

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФГБОУ ВПО «Брянская государственная  
сельскохозяйственная академия»

**«АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК»**

МАТЕРИАЛЫ XI МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Брянск 2014

УДК 631.0  
ББК 40.1  
М 34

Материалы XI Международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК» / Брянск. Издательство Брянской ГСХА, 2014. – 388 с.

ISBN 978-5-88517-248-6

**Редакционная коллегия:**

доктор с.-х. наук, профессор, директор АЭИ С.М. Сычев;  
кандидат с.-х. наук, зам. директора АЭИ, В.Ю. Симонов;  
кандидат с.-х. наук А.В. Волков.

*Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией Агроэкологического института Брянской государственной сельскохозяйственной академии, протокол № 6 от 16.05.2014 года.*

Сборник материалов конференции содержит результаты научных исследований ученых, аспирантов, специалистов и студентов Брянской ГСХА, других вузов и научно-исследовательских институтов Российской Федерации, Украины и Республики Беларусь. В изложенных материалах рассматриваются вопросы селекционного и технологического обеспечения сельскохозяйственного производства, его экологической безопасности, проблемы повышения плодородия почв, рационального использования удобрений, реабилитации загрязненных радионуклидами территорий, ресурсо- и энергосберегающие технологии, перспективные направления развития химии, биотехнологии и физиологии растений.

*За содержание и достоверность данных ответственность несут авторы.*

ISBN 978-5-88517-248-6

© Брянская ГСХА, 2014  
© Коллектив авторов, 2014

Состав организационного комитета по проведению XI международной научной конференции «Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК».

**Белоус Николай Максимович**

Ректор Брянской ГСХА, доктор с.-х. наук, профессор

**Ториков Владимир Ефимович**

Проректор по научной работе Брянской ГСХА, доктор с.-х. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ

**Сычев Сергей Михайлович**

Председатель, директор АЭИ, доктор с.-х. наук, профессор

**Малявко Галина Петровна**

Проректор по учебной работе Брянской ГСХА, доктор с.-х. наук, профессор

**Силаев Андрей Леонидович**

Зав. кафедрой агрохимии, почвоведения и экологии, доцент, к.с.-х.н.

**Дронов Александр Викторович**

Заведующий кафедрой луговодства, селекции, семеноводства и плодовоовощеводства, доктор с.-х. наук, профессор

**Юдин Андрей Сергеевич**

Заведующий кафедрой общего земледелия, технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, кандидат с.-х. наук, доцент

**Мартынова Елена Владимировна**

Заведующая кафедрой химии, биотехнологии и физиологии растений, кандидат биологических наук, доцент

**Симонов Виталий Юрьевич**

Заместитель председателя, зам. директора АЭИ, кандидат с.-х. наук

**Волков Андрей Владимирович**

Секретарь, кандидат с.-х. наук

**СЕКЦИЯ**  
**«БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ**  
**И СЕЛЕКЦИОННО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ**  
**ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВА»**

## **ДЕЙСТВИЕ И ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ СУЛЬФОНИЛМОЧЕВИННЫХ ГЕРБИЦИДОВ В АГРОЦЕНОЗАХ**

**Березко М.Н., к.с.-х.н., доцент. БГАТУ, Минск. Беларусь**

В статье представлены данные по эффективности сульфони́лмочеви́нных гербицидов в борьбе с двудольными сорняками в посевах ярового ячменя, влиянии их на урожайность ячменя, а также последствие на урожайность последующих культур севооборота – озимого и ярового рапса.

### ***Введение***

В Беларуси насчитывается более 300 видов сорных растений, из которых около 40 видов встречается во всех агроценозах. В посевах яровых зерновых культур численность сорняков до прополки может достигать более 170 штук на 1 квадратный метр. К одному из факторов высокой засоренности посевов можно отнести достаточно длительное применение гербицидов типа 2,4-Д и 2М-4Х, которые обладают узким спектром действия и уже недостаточно высокой эффективностью к некоторым видам сорных растений.

В последние годы в Республике Беларусь широко используют гербициды из производных сульфони́лмочеви́н. Обладая большой биологической эффективностью при очень малых нормах расхода (10-50 г/га), эти гербициды требуют, однако, высокопрофессионального подхода к их применению. Главное в применении сульфони́лмочеви́нных препаратов то, что многие из них обладают достаточно высокой стойкостью к деградации в почве и других объектах окружающей среды, что может проявиться в их отрицательном последствии на чувствительные культуры севооборота.

Чувствительными культурами к последствию гербицидов на основе сульфони́лмочеви́ны являются свекла, люпин, гречиха, рапс, горох, подсолнечник.

В задачу наших исследований входило изучение эффективности применения некоторых гербицидов сульфони́лмочеви́нной группы на рост, развитие и урожайность ярового ячменя, а также их последствие на последующие культуры севооборота.

### ***Основная часть***

В опытах изучали следующие гербициды: Гранд, ВДГ (д.в. трибенурон-метил, 750 г/кг)—вещество сульфони́лмочеви́нной группы, Прима, СЭ (д.в. этилгексилловый эфир 2,4-Д, 300 г/л + флорасулам, 6,25 г/л), смесевой препарат (феноксиуксусные кислоты + триазолопиримидины).

Культура: яровой ячмень, сорт - Бровар.

Почва и тип почвы: дерново-подзолистая, супесчаная.

Норма расхода рабочей жидкости: 200 л/га.

### Результаты исследований.

Были определены биологическая эффективность гербицидов (снижение численности доминирующих двудольных сорняков,%), а также урожайность ярового ячменя (табл. 1).

#### 1. Биологическая эффективность гербицидов и урожайность ярового ячменя

Варианты опыта	Биологическая эффективность, %	Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности	
			ц/га	%
КОНТРОЛЬ	-	27,6	-	
ПРИМА, СЭ 0,5 л/га (эталон)	71%	30,1	2,5	9,0
ГРАНД, ВДГ 0,02 кг/га	90%	32,8	5,2	18,8
ГРАНД, ВДГ (0,018 кг/га) + ПРИМА, СЭ (0,3 л/га)	97%	34,9	7,3	26,4

Анализ представленных в табл. 1 данных свидетельствует о том, что чем выше биологическая эффективность препарата, тем выше и прибавка урожайности от его применения. Прибавка урожайности от применения препарата Гранд составила 5,2 ц/га, а смеси Гранд + Прима – 7.3 ц/га в сравнении с контрольным вариантом.

После внесения сульфонилмочевинных препаратов было важно установить их последствие на следующую в севообороте культуру – озимый и яровой рапс. Были использованы белорусские сорта рапса.

Рапс озимый, сорт – Зорный (скороспелый, безруковый, низкоглюкозинолатный, высокомасличный, типа “00”), рапс яровой, сорт – Водолей (скороспелый, слабо поражается болезнями, дружно созревает, безруковый, низкоглюкозинолатный, высокомасличный).

В табл. 2 представлены результаты по влиянию последствия применения гербицидов на урожайность озимого и ярового рапса.

#### 2. Последствие гербицидов на урожайность рапса

Варианты опыта	Урожайность, ц/га	
	Рапс озимый, сорт Зорный	Рапс яровой, сорт Водолей
ПРИМА, СЭ 0,5 л/га (эталон)	34,7	16,9
ГРАНД, ВДГ, 0,02 кг/га	34,2	16,6
ГРАНД, ВДГ, (0,018 кг/га) + ПРИМА, СЭ, (0,3 л/га)	34,4	16,7

Анализ представленных в табл. 2 данных свидетельствует о том, что гербициды, внесенные весной под предшествующую культуру, не оказывали явного и скрытого последствия даже на такую чувствительную культуру, как рапс.

### *Заклучение*

Биологическая эффективность сульфонилмочевинного препарата Гранд и баковая смесь Гранд + Прима против основных сорных растений в посевах ярового ячменя была почти в 1,5 раза выше, чем при применении эталонного гербицида Прима со старыми действующими веществами 2,4-Д и флорасулам, а прибавка урожая составила 5,2 ц/га и 7,3 ц/га соответственно.

Сульфонилмочевинные препараты, внесенные, как в чистом виде, так и в смеси, не оказывали отрицательного последеяствия на следующие культуры севооборота – озимый и яровой рапс.

### *Литература*

1. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации/Нац. Акад. Наук Респ. Беларусь; Ин-т защиты растений НАН Беларуси; под ред. С.В. Сороки.- Мн.: Бел. Наука, 2005.- 462 с.

2. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь. - Мн.: - 2011.- 544 с.

## **ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА ОБРАЗЦОВ ТРИТИКАЛЕ В СЕЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ**

**Иванистов А.Н.**, *к.с.-х.н., доцент*  
*Белорусская ГСХА. Беларусь*

В настоящее время основным направлением использования тритикале является кормовое. Огромное число научных публикаций посвящено вопросам включения зерна тритикале в рацион домашних животных.

Анализ достижений селекционно-генетических исследований тритикале показал, что селекция этой культуры в настоящее время находится в процессе своего становления и сопряжена с рядом трудностей. Это связано с тем, что полученные сорта и селекционные формы эволюционно молодой экспериментально созданной культуры тритикале характеризуются относительно низкой экологической адаптивностью и вследствие этого урожайность их сильно варьирует по годам и экологическим зонам [1].

Пшенично-ржаные амфидиплоиды, как большинство полиплоидов, имеют более продолжительный вегетационный период, чем исходные формы. Поэтому проблема скороспелости у озимых тритикале стоит довольно остро ввиду отсутствия тритикале, опережающих по темпам роста развития пшеницу [2].

Исследователи также отмечают, что культура по длине вегета-

ционного периода не приближается ко ржи, что связано с отрицательным генным взаимодействием родов и эффектом полиплоидии. Позднеспелость озимой тритикале связана с удлинением периода «колошения-созревание», главным образом за счет более медленного прохождения эмбриогенеза и формирования зерновки [3]. Продолжительность вегетационного периода – один из важнейших признаков озимого тритикале, с которым связана урожайность, качество и другие хозяйственно ценные свойства [4].

У образцов тритикале в селекционном питомнике второго года (СП-2) нами фиксировались следующие фенофазы: всходы, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, молочная, восковая, полная спелость. Началом вегетационного периода считали фазу полных всходов, концом – фазу полной спелости.

Анализ показал (таблица), что образцы различались по длине вегетационного периода, а также по времени прохождения межфазных периодов.

Погодные условия, сложившиеся в 2013 году привели к значительному сокращению межфазного периода от колошения до созревания.

#### 1. Продолжительность вегетационного периода образцов СП-2

Образец	Продолжительность, дней		
	Межфазных периодов		Вегетационного периода
	Всходы-колошение	Колошение-созревание	
<i>Михась ст</i>	<b>256</b>	<b>58</b>	<b>314</b>
ЛС-82-09	255	59	314
ЛТ-83-09	255	62	317
ЛТ-84-09	254	59	313
ЛТ-87-09	260	60	320
ЛС-88-08	265	63	328
ЛТ-94-09	262	55	317
ЛТ-95-09	254	58	313
ЛТ-96-09	259	60	319
ЛТ-100-08	264	63	327
ЛС-104-08	266	57	323
ЛС-108-08	264	65	329
ЛТ-111-09	264	56	320
ЛТ-113-09	257	63	320
ЛС-120-09	267	59	326
ЛС-121-08	266	60	326
ЛТ-126-10	263	59	322
ЛТ-129-10	261	60	321
ЛС-130-10	262	61	323
ЛТ-131-10	255	59	314

Длина вегетационного периода у образцов составила 313 (ЛТ-84-09, ЛТ-95-09) – 329 дней (ЛС-108-08). В среднем она составила 321 день, что несколько больше аналогичного показателя у сорта стандарта Мих-

ась (314 дней). Вместе с тем выделены образцы, имеющие достаточно короткий вегетационный период, как правило, полученные в скрещиваниях с зарубежными сортами и линиями тритикале: ЛС-82-09, ЛТ-84-09, ЛТ-95-09 и др. Перечисленные выше образцы СП-2 характеризовались более коротким вегетационным периодом от всходов до колошения (254-256 дня) и от колошения до созревания (55-59 дней).

#### *Литература*

1. Шишлова, Н.П. Биохимические и биологические свойства семян озимого тритикале и основные направления использования культуры: Аналит. обзор [Текст] / Н.П. Шишлова, В.Н. Буштевич, М.П. Шишлов // Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК. – Мн., 2005. – 52 с.
2. Гриб, С.И. Генофонд, направления и результаты селекции тритикале в Беларуси / С.И. Гриб // Сб. научных трудов «Молекулярная и прикладная генетика» Т.1, 2005. – С. 166–167.
3. Гончаров, Н.П. Сравнительная генетика пшениц и их сородичей / Н.П. Гончаров. – Новосибирск: Сиб. универ. изд-во, 2002. – 252 с.
4. Иванов, А.Н. Влияние экологических аспектов селекции тритикале на продолжительность вегетационного периода / А.Н. Иванов, И.С. Гордей, Т.В. Круглень // Сахаровские чтения 2009 года: экологические проблемы XXI века: материалы 9-й Междунар. науч. конф., Минск, 21–22 мая 2009 г. / МГЭУ им. А.Д. Сахарова; редкол.: С.П. Кундас [и др.]. – Минск, 2009. – С. 157.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ КОНВЕЙЕРНОГО ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Лукашов В.Н.**, к.с.-х.н., зав. отдела кормопроизводства  
ГНУ Калужский НИИСХ Россельхозакадемии  
**Исаков А.Н.**, д.с.-х.н., профессор Калужский филиал  
РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

Одним из важнейших направлений совершенствования системы кормопроизводства является организация конвейерного производства кормов на основе расширения видового состава кормовых культур, так как традиционно высеваемые виды растений не позволяют сбалансировать рационы животных по всем необходимым им питательным веществам даже при среднем уровне продуктивности.

Учитывая, что самым надежным и дешевым источником высокобелкового сырья являются многолетние бобовые травы и бобово-злаковые травосмеси, нами проведены исследования по изучению продуктивности, сроков поступления, оптимальных технологических фаз развития, качества кормового сырья, экономической эффективно-

сти разных видов трав, целесообразности использования их в системе сырьевого конвейера.

На основании исследований разработана схема сырьевого конвейера состоящая из раннеспелых видов трав - козлятник восточный, клевер гибридный, ежи сборной в смеси с бобовыми, с долей участия их в конвейере 25-30%; из среднеспелых - сорта клевера лугового двухукосного, овсяница луговая и кострец безостый в бобово-злаковых смесях, с долей участия 35- 40%; из позднеспелых - сорта клевера лугового одноукосного в одновидовом посеве и в смеси с тимофеевкой луговой - 30 - 35% (таб. 1).

Для заполнения образующихся окон в промежутках между фазами и для заполнения низкого выхода массы многолетних трав во втором укосе использовались однолетние трех-четырёх компонентные бобово-злаковые смеси 4-х сроков сева. Таким образом, продолжительность конвейера составила 140-152 дня (с третьей декады мая до третьей декады октября).

В среднем продуктивность 1 га конвейера составила: 314 ц зеленой массы, 60 ц.к.ед., 69 ГДж ОЭ, 9,9 ц переваримого протеина с содержанием его в корме 166 г. на 1 к.ед. (табл. 2).

По сумме урожая за два укоса наиболее продуктивными по всем показателям оказались козлятник восточный, люцерна и клевер одноукосный. По данным научной литературы в качестве первой культуры предлагается озимая рожь, реже озимая тритикале в смеси с озимой викой. Если озимую рожь в производстве высевают практически повсеместно, то смеси тритикале с озимой викой достаточно редки из-за недостатка семян и отсутствия практических рекомендаций по возделыванию этих культур. Нами были проведены исследования по изучению норм высева семян, сроков поступления и продуктивности озимой зернобобовой смеси.

#### 1. Схема сырьевого конвейера из многолетних и однолетних бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей

№ п/п	Культура, сорт и смеси	Сроки использования
1.	Козлятник восточный Гале	22.05-31.05
2.	Озимые травосмеси	1.06 -5.06
3.	Клевер гибридный Первенец	6.06-15.06
4.	Клевер луговой Уральский	16.06-25.06
5.	Люцерна изменчивая Сарга	26.06-30.06
6.	Клевер Среднерусский	1.07-15.07
7.	Козлятник восточный 2-ой укос	16.07-25.07
8.	Однолетние травы 1-го срока сева	26.07-31.07
9.	Однолетние травы 2-го срока сева	1.08-5.08
10.	Люцерна 2-ой укос	6.08-15.08
11.	Однолетние травы 3-го срока сева	16.08-25.08
12.	Клевер Уральский 2-ой укос	26.08-31.08
13.	Клевер Среднерусский 2-ой укос	1.09-10.09
14.	Козлятник восточный 3-ий укос, после цветения	11.09-20.09
15.	Однолетние травы 4-го срока сева	21.09-20.10

В результате исследований установлено, что все смеси достигли технологической спелости в фазу бутонизации озимой вики - 1 июня, цветения- 16 -20 июня, зеленого боба - 15-20 июля с урожайностью зеленой массы соответственно 155-231, 288-473 и 275-340 ц/га. Снижение урожайности в третью фазу на 28% в сравнении с уровнем во вторую фазу было компенсировано увеличением концентрации обменной энергии в корме с 8,9 до 10,3 МДж на 1 кг СВ и переваримого протеина с 127 до 164 г. на 1 кормовую единицу. Лучшими вариантами при этом были смеси озимой тритикале и озимой вики с высевом по 2,5 млн/га тритикале + 0,5 млн/га вики и 3,5 млн/га тритикале + 0.3 млн/га вики.

Химический анализ трав по фазам их развития показал, что содержание сухого вещества, клетчатки и протеина у многолетних трав колебалось в широких пределах и зависело от вида и сроков скашивания трав. Так, козлятник восточный отличался от клеверов и люцерны более высоким на 1,5 - 10% содержанием переваримого протеина, меньшим количеством

клетчатки (16-25% против 21-28%) и последовательным снижением жира с 3,0 - 3,2% в фазу бутонизации до 2,1 - 2,2% к концу цветения.

Клевер гибридный и люцерна по содержанию переваримого протеина превосходили луговые клевера в фазу бутонизации на 5 - 6 и в фазу цветения на 2 - 3% при максимальном его количестве 17-20 %.

## 2. Продуктивность зеленой массы бобовых трав и бобово- злаковых смесей в сырьевом конвейере

Культура	Сумма за 2 укоса					Получено молока т/га	
	Зеленая масса, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	ОЭ ГДж/га	Переваримый протеин			
				ц/га	г/к.ед.		
Козлятник восточный	439	87	100	15,1	174	7,2	
Озимые травосмеси (оз. тритикале+ оз. вики)	350	52	69	8,2	158	4,3	
Клевер гибридный	300	61	68	9,1	149	4,7	
Люцерна изменчивая	468	90	112	16,7	186	7,7	
Кл. луг. двуукосный	342	65	75	8,6	132	5,4	
Кл. луг. одноукосный	424	72	85	9,6	133	6,0	
Однолетние бобово- злаковые смеси посеянные: сроками сева:	15.05 05.06 25.06 15.07	178 232 196 208	26 34 27 30	31 40 31 36	3,8 4,9 3,8 4,4	146 144 141 147	2,2 2,8 2,1 2,5

Яровые бобово-злаковые смеси с целью выбора оптимальных вариантов изучались при трех- четырех сроках сева. На основании полученных результатов были выбраны три лучших варианта смесей и с целью продления периода поступления зеленой массы до октября установлены 4 срока сева с интервалом посева две недели. Продук-

тивность в большей степени зависела от погодных условий в период вегетации, однако по выходу переваримого протеина как на 1 га, так и на 1 кормовую единицу.

Явное преимущество было на стороне 4-х компонентных смесей из овса, ячменя, люпина и вики.

Многолетние бобовые травы и бобово-злаковые травосмеси обеспечивают в наших условиях наиболее высокое и стабильное накопление энергии, что в сочетании с низкими энергозатратами на производство дает высокий агроэнергетический эффект. Изменение структуры кормовых угодий за счет расширения площадей многолетних бобовых трав и бобовозлаковых травосмесей позволяет решить важнейшую задачу - обеспечить производство высококачественного кормового белка, что напрямую связано с повышением эффективности использования объемистых кормов.

Полученные данные, свидетельствуют, что многолетние бобовые травы и бобово-злаковые травосмеси являются наиболее эффективным источником получения растительного кормового белка. Необходимо отметить, что энергетическая эффективность производства кормового белка из многолетних трав в 2-3 раза выше, чем из озимых, и в 4-6 раз выше, чем из яровых бобово-злаковых травосмесей. Исключительно важным критерием оценки системы кормопроизводства является ее влияние на плодородие почвы. Результаты химического анализа почвы из-под многолетних трав показали, что за 5 лет возделывания их кислотность почвенного раствора не изменилась и сохранилась на исходном уровне (рН 5,8-6,1), содержание гумуса возросло на 4,4 т/га, что соответствует энергетическому эквиваленту 3 т.к.ед., азота общего - на 810 кг, или 162 кг в год.

Разработанная система организации сырьевого конвейера позволяет:

- обеспечить бесперебойное поступление высокобелкового кормового сырья 140-152 дня (с третьей декады мая до третьей декады октября);
- экономить минеральный азот как минимум 120-180 кг/га;
- обогащать почву биологическим азотом за счет фиксации атмосферного азота 150-200 кг/га;
- сокращать затраты энергии на производство сырья в сравнении с полевыми культурами в 2,5-8 раз.

# ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГАЗОННЫХ ТРАВСТОЕВ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ СУПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОСТАВА ТРАВОСМЕСЕЙ И УРОВНЕЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

**Белова А.Е., соискатель**

**Исаков А.Н., д.с.-х.н., профессор**

*Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева*

В настоящее время, в связи с урбанизацией, всё большее внимание уделяется улучшению экологического состояния городской среды. В г. Калуга насчитывается 44 скверов, бульваров, парков. Ежегодно высаживается цветов на площади не менее 6 тыс. м<sup>2</sup>, газоны размещены на территории свыше 340 тыс.м<sup>2</sup>. МО «город Калуга» признавался самым благоустроенным городом России в 2002 и 2012 гг. Всего этого удалось достичь, в том числе, благодаря проведению активной политики в области озеленения и создания газонных покрытий.

Целью наших исследований было разработка и обоснование выбора оптимальной газонной травосмеси в зависимости от её назначения, выявление наиболее пригодного для газонного использования вида многолетних злаковых трав и определение оптимальной нормы внесения минеральных удобрений.

Задачи исследований:

1. Выявить оптимальный видовой состав и соотношение компонентов травосмесей для создания партерных, обыкновенных и спортивных газонов. 2. Дать комплексную оценку газонным травостоям различного назначения.

3. Изучить влияние норм минеральных удобрений на формирование, отрастание и ботанический состав газонного травостоя.

Для решения этих вопросов в 2012 – 2013 гг. в двух полевых опытах, на опытном поле Калужского филиала РГАУ МСХА им. К.А. Тимирязева были проведены исследования.

В опыте 1 изучали формирование газонных травостоев из одно-видовых злаковых трав: райграс пастбищный (*Lolium perenne* L.) «Андреа», овсяница красная (*Festuca rubra* L.) «Реверент», мятлик луговой (*Poa pratensis* L.) «Балин» при трех дозах внесения удобрений – 20 г/м<sup>2</sup>, 30 г/м<sup>2</sup>, 40 г/м<sup>2</sup>.

В опыте 2 изучали 9 видов травосмесей для различного использования: партерные, обыкновенные, спортивные.

Почва опытных участков дерново-подзолистая супесчаная, содержание гумуса 1,5%, pH -5,8, содержание фосфора и калия низкое.

Исследования проводили в соответствии с общепринятыми методиками.

Результаты исследований свидетельствуют (табл. 1), что наиболее ценными газонными злаковыми травами в условиях эксперимента были овсяница красная и мятлик луговой.

1. Комплексная оценка качества газонных травостоев из одновидовых посевов злаковых трав (в среднем за 2012-2013 гг.)

Вид трав	Дозы удобрений	Оценка продуктивности побегообразования	Оценка общей декоративности	Оценка качества по 30-ти балльной шкале	Качество газонного травостоя
райграс пастбищный Андреа	20 г/м <sup>2</sup>	2,5	3	7,5	посредст.
	30 г/м <sup>2</sup>	3	3	9	посредст.
	40 г/м <sup>2</sup>	3,5	3	10,5	посредст.
овсяница красная Реверент	20 г/м <sup>2</sup>	5	4,7	23,5	хорошее
	30 г/м <sup>2</sup>	5	4,7	23,5	хорошее
	40 г/м <sup>2</sup>	5,5	5	27,5	отличное
мятлик луговой Балин	20 г/м <sup>2</sup>	4,5	4,5	20,2	хорошее
	30 г/м <sup>2</sup>	5	5	25	отличное
	40 г/м <sup>2</sup>	5	5	25	отличное

Они формировали густой (соответственно 13750 и 11128 шт. побегов/м<sup>2</sup>) и отличный по качеству газон, оцениваемый по 30-ти балльной шкале на 27,5 и 25 баллов соответственно. Наилучшие показатели качества газонного покрытия указанные травы имели при внесении 40 г/м<sup>2</sup> комплексного удобрения. Эти травы могут применяться при создании партерных и спортивных газонов.

Райграс пастбищный формировал густой травостой (12350 шт. побегов/м<sup>2</sup>) в первый год жизни и отличный по качеству газон, однако в связи с низкой зимостойкостью произошло значительное выпадение данного вида и снижение его декоративности. Данный вид может применяться для создания обыкновенных газонов (при периодическом посеве).

Для создания газонов различного назначения целесообразно высевать травосмеси многолетних мятликовых трав, адаптированных к почвенно-климатическим условиям.

Для составления данных травосмесей рекомендуется использовать 3 – 4 вида трав, различных по типам кущения и темпам развития.

Оптимальной травосмесью для создания партерных газонов на дерново-подзолистых супесчаных почвах Калужской области по результатам комплексной оценки была травосмесь «Парк», состоящая из райграса многолетнего – 30%, овсяницы красной – 45%, овсяницы овечьей – 5%, мятлика лугового – 20%.

2. Комплексная оценка газонных травостоев  
для создания газонов различного назначения

№ п/п	Травосмесь	Оценка качества газона		
		по густоте	по декоративности	по 30-ти балльной шкале
		$\frac{\text{шт/м}^2}{\text{балл}}$	$\frac{\text{покрытие, в \%}}{\text{балл}}$	$\frac{\text{балл}}{\text{качество}}$
Партерные				
1	PM + ОК + ОО + МЛ (к)	$\frac{9290}{4}$	$\frac{97,5}{4,85}$	$\frac{19,4}{\text{хорошее}}$
2	PM + ОК + ОО + ПП	$\frac{9983}{4}$	$\frac{97,5}{4,85}$	$\frac{19,4}{\text{хорошее}}$
3	ОТ + ОК + PM	$\frac{5985}{3}$	$\frac{82,5}{4,1}$	$\frac{12,3}{\text{посредст.}}$
Обыкновенные				
4	РП + PM + ОК + МЛ (к)	$\frac{6949}{3}$	$\frac{97,5}{4,8}$	$\frac{14,4}{\text{посред}}$
5	МЛ + ОК + РП + ОЛ + РО + ТЛ	$\frac{8207}{4}$	$\frac{81,5}{4}$	$\frac{16}{\text{удовлет.}}$
6	ОК + МЛ + РП + ОЛ + РО + ТЛ	$\frac{7581}{3}$	$\frac{65}{3,25}$	$\frac{13}{\text{посредст.}}$
Спортивные				
7	ОК + МЛ + РП + ОО (к)	$\frac{13182}{6}$	$\frac{87,5}{4,3}$	$\frac{25,8}{\text{отличный}}$
8	ОК + МЛ + РП + ОЛ + ТЛ	$\frac{11852}{5}$	$\frac{87,5}{4,3}$	$\frac{21,5}{\text{хороший}}$
9	ОК + РП + МЛ	$\frac{11478}{5}$	$\frac{97,5}{4,8}$	$\frac{24}{\text{хороший}}$

Примечание: PM – райграс многолетний; ОК – овсяница красная, ОО – овсяница овечья, ОТ – овсяница тростниковидная; МЛ – мятлик луговой, ПП – полевица побегообразующая, ОЛ – овсяница луговая, ТЛ – тимopheевка луговая;

Для создания обыкновенных газонов целесообразно применять травосмесь «Садово-парковую», состоящую из мятлика лугового – 15%, овсяницы красной – 15%, райграса многолетнего – 15%, овсяницы луговой – 25%, райграса однолетнего – 10% и тимopheевки луговой – 10%.

Для формирования спортивных газонов лучшей оказалась травосмесь «Спорт», состоящая из овсяницы красной - 35%, мятлика лугового - 15%, райграса пастбищного - 30%, овсяницы овечьей - 5%, овсяницы красной волосистой - 15%.

Улучшение газонных травостоев путём внесения комплексного минерального удобрения «Кемира газонное» было эффективным мероприятием, оно способствовало улучшению качества и увеличению проективного покрытия. Внесение данного удобрения (в количестве 40 г/м<sup>2</sup> при закладке газонов и в период вегетации) на чистых посевах злаковых трав, с медленным темпом развития овсяница красная и мятлик луговой позволило создать устойчивый высокодекоративный газон отличного качества с проективным покрытием 100 баллов.

## УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРМА ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР И БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ЗЕРНОСМЕСЕЙ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ СУГЛИНИСТЫХ ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

**Лукашов В.Н.**, *к.с.-х.н., зав. отдела кормопроизводства  
ГНУ Калужский НИИСХ Россельхозакадемии*

**Исаков А.Н.**, *д.с.-х.н., профессор  
Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева*

Важнейшим направлением повышения качества потребляемых концентрированных кормов является интенсификация производства зернобобовых культур. В последние годы по данным Всероссийского НИИ кормов, в структуре валовых сборов кормового зерна которого зернобобовые занимают 2,1%. При таком соотношении злаковых и бобовых культур дефицит сырого протеина в зерне составляет 37% от нормы. В ближайшей перспективе намечено повышение удельного веса культур до 12%.

Одним из путей решения данной проблемы является широкое внедрение в производство зернобобовых культур, как в чистом виде, так и в составе зерносмесей. В Калужском НИИСХ в 2006- 2012 гг. проведены полевые опыты по изучению продуктивности различных зернобобовых культур при посеве в чистом виде и в составе зерносмесей. Опыты проводились на серой лесной почве, гранулометрический состав почв среднесуглинистый. Годы исследований включали широкий спектр погодных условий.

В среднем за годы исследований наиболее высокий урожай зерна при выращивании зернобобовых культур в чистом виде получен на посевах бобов кормовых (50,0 ц/га). Выход обменной энергии с 1 га составил 56,4 ГДж, при содержании в 1 кг сухого вещества 13,0 МДж (табл. 1).

Наиболее высокое содержание сырого протеина отмечено в зерне люпина узколистного (30,5%) и бобов кормовых (26,1%), что обеспечило содержание переваримого протеина в 1 кормовой единице 218 г и 175 г соответственно. Наиболее высокий сбор переваримого протеина с 1 га получен на посевах бобов кормовых 9,8 ц.

При совместных посевах бобовых культур лучшие результаты получены на варианте бобы кормовые + пелюшка. Урожай зерна составил 53,0 ц/га, сбор обменной энергии 59,9 Дж/га, переваримого протеина 9,6 ц/га.

Уровень урожайности зерна двухкомпонентных бобовых посевов (39,0- 53,0 ц/га) несколько выше урожайности однокомпонентных посевов (26,7-50,0 ц/га).

1. Урожай и качество зерна однолетних зернобобовых и бобово-злаковых смесей (среднее 2006 - 2012 гг.)

№ п/п	Вариант	Сбор с 1 га			Содержание		
		Зерна, ц	П.п., ц	ОЭ, ГДж	Сыр.пр., %	ОЭ в 1 кг с.в. МДж	П.п. в 1 к. ед., г
1	Люпин	28,5	6,6	31,6	30,5	12,9	218
2	Бобы	50,0	9,8	56,4	26,1	13,0	175
3	Вика	26,7	3,9	30,4	19,2	13,1	125
4	Пелюшка	42,7	7,5	49,3	21,8	13,0	152
5	Горох	35,1	4,1	40,3	15,2	12,9	100
6	Бобы + горох	46,1	6,4	53,0	18,8	13,0	120
7	Бобы + пелюшка	53,0	9,6	59,9	22,8	12,9	160
8	Бобы + вика	40,0	7,3	46,9	23,5	13,3	155
9	Люпин + пелюшка	40,4	8,6	47,0	25,9	13,1	187
10	Люпин + горох	39,0	6,9	45,0	20,6	12,8	156
11	Вика + овес	41,1	4,0	42,6	14,4	11,6	95
12	Горох + овес	44,8	3,8	45,3	12,2	11,4	86
13	Пелюшка + овес	47,6	3,9	47,9	11,9	11,3	84
14	Бобы + овес	50,9	5,1	50,9	14,1	11,3	103
15	Люпин + овес	37,9	3,6	39,3	12,3	11,4	95
16	Овес	41,8	2,7	41,2	10,0	10,9	65
17	Вика + ячмень	42,6	5,0	47,3	15,9	12,4	104
18	Горох + ячмень	46,8	3,2	50,0	9,9	11,9	63
19	Пелюшка + ячмень	47,2	4,1	50,7	12,1	12,0	80
20	Бобы + ячмень	54,9	5,9	58,8	14,2	12,1	101
21	Люпин + ячмень	31,5	3,9	36,7	14,7	12,2	108
22	Ячмень	37,9	2,3	38,9	9,3	11,5	59

При посеве бобов с ячменем (54,9 ц/га), сбор обменной энергии - 58,8 ГДж/га, переваримого протеина 5,9 ц/га. Полученная зерносмесь содержит 12,1 МДж/га сухого вещества, содержание сырого протеина - 14,2%, переваримого протеина 101 г на 1 кормовую единицу. Второй по значению результат получен при совместном посеве бобов с овсом. Урожай зерна на этом варианте составил соответственно 50,9 ц/га, сбор обменной энергии - 50,9 ГДж/га, переваримого протеина 5,1 ц/га.

Результаты анализа зерна смешанных посевов зерновых и зернобобовых культур свидетельствуют о высокой концентрации ОЭ - 11-12 МДж на 1 кг с.в. Содержание сырого протеина на лучших вариантах составляла 12-15 %, что полностью удовлетворяет зоотехнические требования к кормам.

## ОЦЕНКА И СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЛИСОХВОСТА ЛУГОВОГО

**Лесько В.А.**, зав. лабораторией кормовых культур  
**Кравцов С.В.**, директор, к.с.-х.н., доцент  
РУП «Гомельская ОСХОС» НАН Беларуси, а.г. Довск. Беларусь

В составе грубых кормов сено с природных сенокосов составляет не менее 50,0 %; природные пастбища доставляют около 90,0 % корма в летний период. Такое большое значение природных кормовых угодий для нашего животноводства обуславливается не только наличием у нас огромных земельных пространств, занятых этими угодьями. Оно определяется и тем, что сенокосы и пастбища являются источником совершенно необходимого для нормальной жизнедеятельности животного организма зелёного корма.

В результате исследований будет решена проблема формирования раннеспелых пастбищ и сенокосов, площади которых составляют более 0,3 млн. га. Для ежегодного перезалужения потребуется не менее 1050 тонн семян лисохвоста вздутого.

Исследования проводились на опытном поле РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция» НАН Беларуси на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве подстилаемой супесью.

Участок характеризовался следующими агрохимическими показателями; рН<sub>(вКСL)</sub> – 6,26, содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; K<sub>2</sub>O (по Кирсанову) соответственно 312; 190 мг/кг почвы, гумус (по Тюрину) – 2,53 %.

Закладка коллекционного питомника отечественных и зарубежных сортообразцов лисохвоста лугового и вздутого проводилась в 2010 г. Количество образцов в питомнике - 12 штук. Площадь деланки составляла 4 м<sup>2</sup>, повторность – 2-х кратная. Стандарт, сорт Криничный, высевался в каждой повторности. Оценка исходного материала проводилась по ряду морфологических признаков, связанных с продуктивностью семян и кормовой массой: форме и ширине куста, высоте растений, общей кустистости, длине султанов, числу междоузлий и окраске листьев. Среди изучаемых растений выявлены, как высокоорослые, так и низкорослые. Длина султанов исходного материала колебалась в пределах 8-12 см, ширина куста 33-70 см. Растения также различались и по форме куста: они имели полураскидистую, компактную и развалистую формы. В первую группу биотипов с полураскидистой формой куста вошло 220 растений, во вторую с компактной формой - 66 растений и в третью с развалистой формой - 87 растений. Высота растений лисохвоста в группе с полураскидистой формой куста колебалась от 107 до 140 см, компактной - 94 - 133 и развалистой - от 112 до 128 см. Ширина куста варьировала в пределах 50-70, 33-50 и 46-66 см, а коэффициент вариации по группам был равен 13,3; 14,1; и 12,2. Самое большое варьирование отмечено по интенсивности кущения. Так, количество побегов на одно растение внутри каждой группы

было в пределах 120-270, 102-262 и 109-235 шт. соответственно.

Продуктивность сортообразцов лисохвоста лугового оценивалась во время её пастбищной и сенокосной спелости. Учет урожая зеленой массы сортообразцов в режиме сенокосного использования 1-го укоса проводили в мае месяце в фазу начало выметывания метелки; второго укоса – в августе, при достижении высоты травостоя 50-55 см.

В среднем облиственность у лисохвоста лугового составила 74,0-91,0 %. Уровень накопления листьев травостоями лисохвоста лугового определялся сложившимися погодными условиями, и в первую очередь влагообеспеченностью растений. Площадь поверхности листьев лисохвоста достигала на контроле, с. Криничный, 5,6 см<sup>2</sup>. Этот показатель на 0,6 см<sup>2</sup> превысил один сортообразец лисохвоста лугового (№7).

По урожайности зеленой массы и абсолютно-сухого вещества в среднем за два года исследований при сенокосном режиме использования выделился сортообразец №12 Rg-781- Канада, где урожайность абсолютно-сухого вещества составила 105,0 ц/га, что на 30,0 ц/га выше, чем у стандарта.

#### 1. Продуктивность сортообразцов лисохвоста лугового различных режимов использования, (среднее 2011-2012 гг.)

Номер делянки	Урожайность а.с.в. -сенокосный режим использования		Урожайность а.с.в. – пастбищный режим использования		Урожайность семян	
	ц/га	+/-	ц/га	+/-	ц/га	+/-
1. Криничный - st	75,0	-	96,5	-	2,2	-
2. Рассвет Приморский край	80,5	+5,5	103,8	+7,3	3,45	+1,25
3. Brudzynska – Польша	79,0	+4,0	102,05	+5,55	3,25	+1,05
4. Pulavska – Польша	77,7	+2,7	95,2	-1,3	3,55	+1,35
5. 4RA - мест. Германия	78,2	+3,2	105,0	+8,5	3,9	+1,7
6. Weherdaer Rohza – Германия	71,75	-3,25	104,2	+7,7	4,4	+2,2
7. Pusztravan – Венгрия	78,5	+3,5	101,2	+4,7	4,1	+1,9
8. Kesz-thelyi – Венгрия	81,0	+6,0	105,9	+9,4	4,15	+1,95
9. Alatyani – Венгрия	86,0	+11,0	110,3	+13,8	3,35	+1,15
10. Matteredwitzer – Венгрия	90,0	+15,0	105,1	+8,6	3,25	+1,05
11. Rg-78 – Канада	92,0	+17,0	98,8	+2,3	2,45	+0,25
12. Rg-781 – Канада	105,0	+30,0	98,1	+1,6	2,65	+0,45

Сортообразцы лисохвоста лугового за пастбищный период обеспечили пять укосов. Учеты проводились при достижении высоты травостоя 15-20 см. При пастбищном режиме использования все изучаемые сортообразцы лисохвоста лугового по сбору абсолютно-сухого вещества превысили стандарт (96,5 ц/га) на 1,6-13,8 ц/га. Исключение составил сортообразец №4 Pulavska – Польша, где урожайность абсолютно-сухого вещества была ниже стандарта на 1,3 ц/га.

По семенной продуктивности все сортообразцы лисохвоста лугового превысили стандарт, но наиболее высокая прибавка (2,2 ц/га) отмечена у сортообразца №6 Weherdaer Rohza – Германия.

## **ОЦЕНКА СОРТОВ И СОРТООБРАЗЦОВ ПОЛЕВОГО И ПОСЕВНОГО ГОРОХА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ, УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОЛЕГАНИЮ, СКОРОСПЕЛОСТЬ**

**Кравцов С.В.,** *к.с.-х.н., доцент*, **Кравцов А.В.,** *научный сотрудник*  
*РУП «Гомельская ОСХОС» НАН Беларуси, а.г. Довск. Беларусь*

Полевые опыты закладывались в 2010-2013 гг. на полях РУП «Гомельская ОСХОС» НАН Беларуси. Обработка почвы, посев, уход за посевами осуществлялись в оптимальные для гороха сроки в соответствии с отраслевыми регламентами по культуре.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкого механического состава (70,0 % почв Гомельской области). Агрохимическая характеристика пахотного горизонта: рН (в КСl) – 5,6-6,1, содержание подвижного фосфора – 220-242, обменного калия – 238-246 мг/кг почвы, гумус – 1,9-2,1 %.

Посев коллекционного и селекционного питомников проводился вручную на делянках 1-5 м<sup>2</sup> с нормой высева 100-120 семян/м<sup>2</sup>.

Метеорологические условия в годы проведения исследований различались по температурному режиму, количеству и периодичности выпадения осадков, что позволило провести разностороннюю оценку коллекционных образцов и созданного нами селекционного материала, определить их реакцию на неблагоприятные факторы окружающей среды.

Посевы гороха малотехнологичны, поэтому селекционная работа была направлена на создание морфотипов, обеспечивающих устойчивость к полеганию в период формирования семенной продуктивности. Склонность к полеганию посевов определяется длиной стебля растений. В наших исследованиях генетическая популяция гороха была представлена растениями с длиной стебля 85,3-103,2 см. Более высокие растения сформировали сорта Татьяна, Визирь. Наиболее короткостебельные - Мультик и Э-21-99.

Анализ показал, что связь между устойчивостью растений к полеганию и длиной стебля имеет отрицательную зависимость.

Устойчивость растений к полеганию зависела и от типа листа. Посевы, сформированные растениями с усатым типом листа, отличались более высоким баллом устойчивости к полеганию. Устойчивостью стеблестоя на уровне 5,0 баллов характеризовались сорта усатого морфотипа – Довский усатый, Фаэтон и Э-21-99. Формирование семян у них проходило на неполегающих или слабо полегших посевах. Нами выявлено, что устойчивость к полеганию определяется развитием более мощных усов нижнего яруса (до первого цветка).

В юго-восточной части Республики Беларусь длина вегетационного периода не должна превышать 80-85 дней. Источниками скороспелости являются сорта Мультик, Э-21-99, Миллениум с продолжительностью периода «всходы-созревание семян» 71-74 дней. Анализ показал, что высокая связь наблюдалась между продолжительностью

межфазного периода «цветение-созревание» и показателями урожайности и количества семян с растения.

В юго-восточной части Республики Беларусь длина вегетационного периода не должна превышать 80-85 дней. Источниками скороспелости являются сорта Мультик, Э-21-99, Миллениум с продолжительностью периода «всходы-созревание семян» 71-74 дней (табл. 1).

### 1. Морфологическая характеристика сортов и сортообразцов полевого и посевного гороха (среднее 2010-2013 гг.)

Сорт	Страна происхождения сорта	Тип листа	Длина стебля, см	Средняя длина междоузлий, см	Устойчивость к полеганию, балл	Вегетационный период, дней
Горох полевой Агат-st	Беларусь	листочковый	89,3	4,46	3,0	82
Зазерский усатый	Беларусь	усатый	90,6	3,88	4,5	80
Л-450	Беларусь	усатый	92,3	4,52	4,5	77
Фазгон	Беларусь	усатый	86,2	4,62	5,0	75
Алекс	Беларусь	листочковый	93,2	4,14	4,0	84
Алла	Россия	усатый	89,1	4,42	4,5	78
Горох посевной Миллениум - st	Беларусь	листочковый	97,8	4,87	3,5	74
Татьяна	Россия	усатый	103,2	4,92	3,0	81
Белус	Беларусь	усатый	93,1	4,40	4,0	78
Довский усатый	Беларусь	усатый	96,7	4,35	5,0	76
Э-21-99	Беларусь	усатый	85,3	4,50	5,0	73
Мультик	Россия	усатый	85,3	4,25	4,0	71
Визирь	Россия	листочковый	99,1	5,15	3,0	78

Анализ показал, что высокая связь наблюдалась между продолжительностью межфазного периода «цветение-созревание» и показателями урожайности и количества семян с растения. Поэтому, при селекции на сокращение вегетационного периода, в целом особое внимание уделяли сокращению периода «всходы-цветение» и сохранению достаточно продолжительного периода «цветение-созревание семян».

Анализ образцов по основным элементам структуры семенной продуктивности позволил выделить источники ценных признаков. Показатель количества бобов на растении зависел от условий года и генотипа. За три года он варьировал от 4,9 шт. (Татьяна) до 6,6 шт. (Л-450). В пределах сорта сильная изменчивость по годам наблюдалась у Алекса. Так в 2011 г. формирование репродуктивных органов проходило при благоприятных метеорологических условиях, что обеспечило завязываемость плодов на уровне 6,2 штук. Высокая температура воздуха и недостаточное количество выпавших осадков в мае-июне 2010 г. способствовали ускоренному прохождению фаз развития. Растения

характеризовались низкорослостью, небольшим количеством фертильных узлов, что обеспечило формирование 4,9 бобов. Количество бобов зависело и от степени полегания растений. У сортов Агат и Татьяна сформировалось 4,9-5,0 шт. бобов, которые преимущественно образовывались на нижних трех фертильных узлах.

В среднем за три года максимальное число бобов на растении отмечалось у сортов Л-450 (6,6 шт.), Зазерский усатый (6,5 шт.), Фаэтон (6,4 шт.), Довский усатый (6,1 шт.) и Э-21-99 (6,0 шт.).

Высокий показатель количества семян в бобе, в среднем за три года, наблюдался у сортов Довский усатый (4,9 шт.), Э-21-99 (4,9 шт.), Миллениум (4,8 шт.), Л-450 (4,7 шт.), Фаэтон (4,6 шт.).

Наименьшее количество семян в бобе сформировали растения сорта Мультик (4,3 шт.), что явилось одной из причин, не позволившей ему реализовать высокую семенную продуктивность при большом количестве бобов на растении.

Высокую продуктивность в течение трех лет показали сорта и сортообразцы белорусской селекции Л-450, Довский усатый, Э-21-99, Фаэтон и Зазерский усатый.

Различная выраженность количественных признаков генетической популяции гороха позволила выделить перспективные источники по комплексу сортообразующих признаков. Среди образцов коллекции комплексом признаков, обеспечивающих устойчивость к полеганию, скороспелость и высокую урожайность семян характеризовались сорта Довский усатый, Фаэтон, Э-21-99, Мультик, Л-450 и Зазерский усатый (таблица 2).

## 2. Элементы структуры урожая сортов и сортообразцов полевого и посевного гороха, г/м<sup>2</sup> (среднее 2010-2013 гг.)

Сорт, сортообразец	Количество, шт			Масса 1000 семян, г	Урожайность семян, г/м <sup>2</sup>	+ к St -1 Агат
	бобов с растения	семян в бобе	семян с растения			
Агат-st	5,0	4,5	22,5	218	475	-
Зазерский усатый	6,5	4,5	29,3	200	527	+50
Л-450	6,6	4,7	31,0	210	538	+63
Фаэтон	6,4	4,6	29,4	320	526	+51
Алекс	5,8	4,3	24,5	187	484	+9
Миллениум	5,8	4,8	27,8	232	500	+25
Татьяна	4,9	4,6	22,4	249	472	-3
Белус	5,5	4,4	24,2	234	479	-4
Мультик	5,9	3,8	22,4	158	465	-10
Довский усатый	6,1	4,9	29,9	250	532	+57
Э-21-99	6,0	4,9	29,4	232	528	+53

## СЕЛЕКЦИЯ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В БЕЛАРУСИ

**Тарануха Г.И., д.с.-х.н., профессор, Таранова И.Н., преподаватель, Иванистов А.Н., к.с.-х.н., Горецкая ГСХА. Беларусь**

Основой сельскохозяйственного производства является зерновое хозяйство. Обеспечение народного хозяйства Беларуси продовольственным и фуражным зерном – важнейшая государственная задача. Наличие достаточных запасов зерна в объемах, обеспечивающих потребности населения в продовольствии, животноводства – в кормах, промышленности – в сырье, определяет продовольственную безопасность государства.

Ежегодно около 50 % валового сбора зерна в Республике Беларусь обеспечивается за счет озимых зерновых культур (рожь, пшеница, тритикале), которые в 2012 году были посеяны на площади 1 316 тыс. га, из них 465 тыс. га – озимая рожь, 352 – озимая пшеница и 499 тыс. га – озимое тритикале.

Динамичный рост посевов тритикале происходит благодаря таким преимуществам культуры, как высокая урожайность, повышенная устойчивость к некоторым болезням, низкая чувствительность к неблагоприятным почвенным условиям, меньшая себестоимость производства зерна (по сравнению с пшеницей), а также высокая кормовая ценность зерна [4].

Важную роль в увеличении производства зерна и повышении его качества призвана сыграть селекция. Срок «жизни» любого сорта, в течение которого он может показывать свои преимущества и обеспечить наибольшую отдачу, отечественные и зарубежные исследователи оценивают в три-четыре года после его районирования. Поэтому создание новых, более продуктивных сортов с использованием в первую очередь исходного материала отечественной и зарубежной селекции, является приоритетным направлением в селекции. Рекомендуются к посеву сорта и гибриды – Михась, Торнадо, Вольтарио, Балтико, Модерато, Амулет. Идея, Дубрава, Рунь – считаются устаревшими.

Потенциальная урожайность лучших отечественных (Михась, Кастусь и др.), а также польских сортов (Марко, Вольтарио и др.) в условиях Государственного сортоиспытания и на полях лучших хозяйств республики превышает 10 т/га. зерна. По выходу кормовых единиц и протеину тритикале существенно превосходит рожь, ячмень и овес. Так, перевариваемого протеина в 1 кг. зерна тритикале содержится 110 г., в то время как в зерне ржи лишь 76 г. или на 30% меньше, в зерне ячменя – 84 г. или на 26% меньше. Тритикале имеет преимущество и по содержанию незаменимых аминокислот: лизина, метионина и цистеина [2].

В общей структуре посевов озимого тритикале доля белорусских сортов составляет – 65,2%. В Государственный реестр включено 27 сортов озимой тритикале. В 2013 г. внесен 1 сорт – Папсубевская [1].

Следует отметить преимущества западноевропейских сортов озимого тритикале перед белорусскими. Прежде всего – это их короткостебельность и устойчивость к полеганию. Как правило, короткостебельные сорта озимого тритикале из стран Западной Европы уступают белорусским сортам по зимостойкости, засухоустойчивости и в целом по стабильности урожая, особенно в годы с экстремальными погодными условиями. Тем не менее, в Беларуси необходимо усилить направление селекции данной культуры на повышение устойчивости к полеганию, устойчивости к прорастанию зерна в колосе, улучшение качества зерна, повышение устойчивости к некоторым болезням (снежная плесень, корневые гнили, септориоз, спорынья). С расширением посевов тритикале ухудшилась фитопатологическая ситуация относительно таких листовых болезней как мучнистая роса и бурая ржавчина, что также требует вмешательства со стороны селекции.

Нам представляется, что дальнейший прогресс в селекции тритикале будет связан с расширением и обогащением генофонда исходного материала на основе вовлечения видового потенциала пшеницы и ржи путем синтеза амфидиплоидов различного геномного состава и ядерно-цитоплазматической структуры с последующей интрогрессивно-рекомбинационной селекцией. Синтез тритикале на ржаной и пшеничной цитоплазмах будет способствовать оптимизации цитоплазматического фона для экспрессии и рекомбинации геномов исходных видов, что позволит повысить их экологическую адаптивность, зимостойкость, болезнеустойчивость, так как с генетическими системами цитоплазмы связаны эти признаки и свойства.

Опыты были проведены на селекционно-генетическом поле УО «БГСХА» в 2008-2013г. По метеорологическим условиям зона проведения исследований характеризуется умеренно-теплым, влажным климатом. В качестве исходного материала для гибридизации использовались сорта и линии озимой тритикале отечественной и зарубежной селекции: Trigan, Man 3299, Михась, Антось, Марко, линия 107, линия 61 и образцы секалотритикум: линия Полнос-160, линия Папарать АД-60, линия 1, линия 39, линия Верасень 374.

В 2012-2013 г. нами было проанализировано 77 гибридных комбинаций, среди которых следует отметить, что линию секалотритикум Папарать и линию №39 целесообразно использовать в селекции на повышение зимостойкости у озимой тритикале, тщательно подбирая пару для скрещиваний; линии на основе сорта Антось, целесообразно использовать в селекции на сокращение вегетационного периода. Устойчивость к полеганию среди анализируемых образцов была достаточно высокой (7-9 баллов) [3], причем 7 баллов было выставлено лишь в трех номерах: (тр. Антось × сек. Верасень) × тр. Антось; сек. Папарать × тр. л. 61 (2); сек. л.1 × тр. Михась. Высокая устойчивость к бурой ржавчине отмечена в нескольких номерах: (сек. Папарать × тр. Михась) × сек. Папарать, сек. Папарать × тр. Марко, сек. л. 39 × тр. л. 61, (сек. л. 39 × тр. л. 61) × сек. л. 39, сек. Папарать × тр. л. 61. . После

проведения анализа на устойчивость к септориозу среди исследуемых комбинаций скрещивания было установлено, что 12 номеров имели самую высокую устойчивость 9 баллов, 39 номеров – 7 баллов, 26 номеров – 5 баллов, в процентном соотношении это: 15,6%, 50,6%, 33,8% соответственно. Лучшей урожайностью характеризовались такие комбинации, как: сек. Папарать × тр. л. 61 (115 ц/га); (сек. л.1 × тр. Михась) × сек. л. 1((109 ц/га); (сек. Папарать × тр. л. 61) × тр. л. 61(106 ц/га); (сек. Полос × тр. л. 61) × тр. л. 61 (105 ц/га).

В связи с этим необходимо расширять и обогащать генофонд исходного материала, путем создания новых амфидиплоидов на генетической основе линий секалотритикум для повышения эффективности селекционной работы тритикале. Использование нового селекционного материала в создании высокопродуктивных сортов может быть важным резервом повышения урожайности и улучшения качества зерна данной культуры.

#### *Литература*

1. Государственный реестр на 2013-2014 г // [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://sorttest.by/d/306784/d/4.1-osnovnoy-reestr-2013%28str-16-111%29\\_1.pdf](http://sorttest.by/d/306784/d/4.1-osnovnoy-reestr-2013%28str-16-111%29_1.pdf) Дата доступа: 15.03.14.
2. Караульный, Д.В. Формирование сортового состава озимых зерновых культур в северо-восточной зоне Беларуси/ Д.В. Караульный, Л.В. Кукреш // Вестник БГСХА – 2009. – №1. – С. 81-85.
3. Коновалов, Ю.Б. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур / Ю.Б.Коновалов, А.Н. Берёзкин, Л.И. Долгодворова.; под ред. Ю.Б. Коновалова – Москва: Агропромиздат, 1987. – 367с.
4. Урбан Э.П., Буштевич В.Н. Научные основы посева озимой ржи и озимого тритикале в Беларуси // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://agriculture.by/?p=1551> Дата доступа: 15.03.14.

## **ВЛИЯНИЕ РАЗВИТИЯ ПАРАМЕТРОВ ЛИСТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ ОВСА ПОСЕВНОГО**

**Мыхлык А.И., аспирант, Лазаревич С.В., д.б.н, доцент**  
*УО «Белорусская ГСХА», г. Горки, Беларусь*

Овес посевной (*Avena sativa* L.) является ценной пищевой и кормовой культурой [1, 3]. В связи с этим в Беларуси и за рубежом проводятся обширные научные исследования по совершенствованию технологии выращивания овса и созданию новых сортов [1]. При проведении отборов на продуктивность большое внимание уделяется морфологическим признакам растений [1, 3].

Ценными информационно-диагностическими признаками продуктивности и физиологического состояния растений являются параметры листа. Морфологическими частями листа овса являются осно-

вание, открытое листовое влагалище и листовая пластинка, а также хорошо развитый язычок и небольшие ушки. Утолщенное основание листа располагается в зоне стеблевого узла. Анатомически оно является местом выхода части проводящих пучков междоузлия в листовое влагалище. Листовые влагалища овса длинные, они полностью закрывают междоузлия очередных метамеров ( $n+1$ ). У современных, особенно короткостебельных, сортов они перекрывают стеблевые узлы и частично влагалища вышерасположенных метамеров ( $n+2$ ). Это минимализирует участие стеблевых частей метамеров в фотосинтезе и повышает продукционную роль листовых влагалищ. Лист овса формируется главным образом благодаря деятельности интеркалярной меристемы. Поэтому листовая пластинка имеет линейную форму, а число её жилок положительно коррелирует с числом проводящих пучков междоузлия. В связи с этим параметры листа имеют прямую связь с продуктивностью растений и могут быть использованы для оценки генотипов овса [4, 5].

Целью наших исследований явилось изучение развития листьев у сортообразцов овса разного генетического происхождения.

Исследования проводились в 2010-2013 гг. на опытном поле УО БГСХА. Почва опытного участка дерново-среднеподзолистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом мореной. Содержание гумуса в почве – 1,52-1,81 %. Подвижных форм фосфора – 180-190 мг/кг почвы, калия – 152-176 мг/кг почвы. Реакция почвенной среды – слабокислая ( $\text{pH}_{\text{KCl}} - 5,6-6,1$ ).

В работе были использованы сортообразцы отечественной и зарубежной селекции, различающиеся по габитусу и продуктивности растений. Это – плечатые: Факс, Юбиляр, Багач, Стралец, Альф, Асилак, Эрбграф, Золак, Дукал, Запавет, Буг, Полонез, Flamingskurz, STH-815, а также голозерные сорта – Гоша, Вандроуник, Крепыш, Белорусский голозерный. Растения выращивались в коллекционном питомнике в трехкратной повторности на делянках площадью 1 м<sup>2</sup>, с междурядьями 15 см. В качестве контроля использовался сорт Запавет. Анализ растений проводился в фазу выметывания метелки.

Образование и рост листьев у овса происходит гетерохронно. Первые листья начинают развиваться в зародыше при прорастании семян, а формирование флаговых листьев завершается в фазу выметывания метелки. Развитие листьев морфологически и функционально связано с закономерностями роста междоузлий. Поэтому листья разных ярусов существенно различаются параметрами своих частей.

Проведенные исследования показали, что длина листового влагалища независимо от продуктивности растений постепенно увеличивается от листьев нижнего – к листьям подметёлочного междоузлия. Например, у плечатого сорта Запавет длина листовых влагалищ по метамерам составила 16,1 – 17,4 – 20,0 – 28,2 см, у голозерного сорта Гоша – 14,8 – 19,5 – 21,6 – 33,0 см. Длина листовых влагалищ подметёлочных междоузлий составляла около 24 – 26% длины стебля. Таким

образом, этот признак не может быть использован при отборе высокопродуктивных растений.

Более информативным признаком оказалась длина листовой пластинки. У всех изученных образцов отмечалось постепенное увеличение этого признака до листа подметелочного междоузлия. Например, у сорта Золак изменение длины листовой пластинки составило от нижнего к верхнему листу 31,7 – 37,7 – 43,2 – 25,9 см. В среднем длина пластинки верхнего листа варьировала от 20 до 30 см. Причем, более длинные пластинки листа были характерны для более продуктивных сортообразцов. Линейная корреляция между развитием листовой пластинки верхнего листа и зерновой продуктивностью растений достигала 0,4. Длина листовой пластинки верхнего, подметелочного, листа имеет достаточно тесную связь ( $r = 0,64 - 0,71$ ) с длиной листьев нижерасположенных метамеров.

Поэтому при оценке генотипов овса достаточно учитывать параметры только верхнего листа.

Интегральным морфологическим признаком листа, значимым для продукционного процесса является площадь листовой пластинки. Изученные образцы овса существенно различались по этому признаку. Так, у высокопродуктивных сортов Альф и Богач площадь пластинок подметелочных листьев достигала 37,3 40,0 см<sup>2</sup>, а у менее продуктивных Стрелец и Эрбграф – лишь 27,9 и 32,0 см<sup>2</sup>. Между продуктивностью растений овса и площадью листовой пластинки была установлена корреляция средней силы ( $r = 0,4$ ).

Таким образом, проведенные исследования показали широкую изменчивость морфологических признаков листа и указывают на предпочтительность использования для целей селекции показателей длины и ширины верхнего подметелочного листа. При проведении отборов на зерновую продуктивность следует отдавать предпочтение растениям с относительно длинным подметелочным междоузлем и крупной листовой пластинкой.

#### *Литература*

1. Баталова, Г.А. Биология и генетика овса / Г.А. Баталова, Е.М., И.И. Лисицын, И.И. Русакова.- Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2008.-456 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Лазаревич, С.В. Методология анатомических исследований стебля овса посевного для целей селекции. / С.В. Лазаревич, С.П. Халецкий, С.С. Лазаревич, А. И. Мыхлык // Вестник БГСХА. – 2013. - №1. – С. 67 – 72.
4. Митрофанов, А.С. Овес / А.С. Митрофанов, К.С. Митрофанова. Изд. 2-е, перераб. – М.: Колос, 1972. 269 с. с ил.
5. Серебрякова, Т.И. Морфогенез побегов и эволюция жизненных форм злаков. – М.: Наука, 1971. – 359 с.

## ПРОСО КРУПНОЗЕРНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ДоЖ

**Кравцов С.В.**, к.с.-х.н., доцент, **Сныткова Л.И.**, агроном  
РУП «Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция»  
НАН Беларуси, а.г. Довск, Гомельская область. Беларусь

Просо одна из важных крупяных культур. Крупа (пшено), получаемая при переработке зерна, отличается высокими питательными и вкусовыми качествами. По содержанию крахмала (свыше 30,0 %) она не уступает другим крупам, по белку (до 12,0 %) почти равна манной, по жиру (до 3,5 %) уступает лишь овсяной и кукурузной крупе.

В пшенице содержатся минеральные соли калия, кальция, магния, фосфора, цинка, меди, органические кислоты, витамины и микроэлементы. Зерно проса в целом виде непревзойденный корм для птицы (1 кг содержит – 0,97 корм. ед.). В размолотом виде его используют в качестве концентрированного корма при откорме свиней и других животных. Получаемый при переработке проса побочный продукт (мучка) также идет на корм скоту.

Важнейшей задачей селекции проса, которая ведется на РУП «Гомельская ОСХОС» НАН Беларуси – создание сортов, обладающих высокой урожайностью, пластичностью и комплексом хозяйственно-ценных свойств. Конкретные задачи работы зависят от направления использования и зоны возделывания сорта. При выведении сортов крупяного направления основное внимание уделяется высокой продуктивности, скороспелости, засухоустойчивости, холодостойкости, крупнозерности, устойчивости к головне и повреждению зерна, к полеганию и осыпанию зерна, хорошим технологическим и вкусовым качествам.

За последние годы (2011-2013 гг.) в результате селекционной работы на опытной станции создан новый сорт проса ДоЖ крупяного направления, относится к виду *Panicum miliaceum*, разновидность SSP *Soccineum*. Сорт получен методом многократного индивидуального отбора на крупность зерна и озерненность метелки. Сорт среднеспелый (вегетационный период 79-82 дней), выметывание метелок и созревание проходит дружно.



Отличается высокой засухоустойчивостью, ускоренным начальным ростом. Устойчив к осыпанию зерна и головне (раса №1). Метелка прямостоячая, развесистая, хорошо озерненная. Зерно красное, крупное, масса 1000 зерен -8,3-8,6 г. Сорт обладает стабильно высокой урожайностью. Урожайность зерна за 2011-2013 гг. в конкурсном сортоиспытании на опытной станции в среднем составила 42,0 ц/га. Сорт ДоЖ отличается высокими технологическими качествами зерна и потребительскими достоинствами крупы. Пленчатость зерна – 16,4 %, выход крупы- 83,0 %, содержание белка -17,2 %. Пшено желтого цвета, каша рассыпчатая, вкус каши -4,5 балла.

Для сорта характерно высокая урожайность зеленой массы. В экологическом сортоиспытании в среднем за три года урожайность зеленой массы составила 408,0 ц/га. По кормовой ценности зеленый корм не уступает, а зачастую и превосходит кукурузу и лучшие однолетние и многолетние злаковые травы. При возделывании проса на зеленую массу и уборке его на кормовые цели в фазу выметывания метелки оно превосходит такие культуры, как овес и яровое тритикале не только по сбору сухого вещества на 1,5-2,4 ц/га, но и по содержанию сырого протеина в зеленой массе на 0,7-1,7 %. В зеленой массе содержится белка-10,6 %, жира-4,4 и безазотистых экстрактивных веществ - 52,4 % на сухое вещество, содержание сухого вещества - 22, 5%.

Солома проса является хорошим грубым кормом на уровне лугового сена второго класса. Благодаря высокому содержанию сахара и каротина она обладает молокогонными свойствами. В одном килограмме соломы содержится 0,49 к.ед., 17,5 г белка, 17,1 г сахара. Просо является надежным, высокопитательным дополнением в рационах крупного рогатого скота, как летом, так и зимой.

Сорт ДоЖ отличается высокой отзывчивостью на оптимизацию условий возделывания, обеспечивающих формирование высокой урожайности зерна и зеленой массы.

Особенности технологии выращивания сорта.

Посев производится во 2-3 –ей декаде мая рядовым способом при норме высева 3,0 млн./га всхожих зерен. Глубина заделки семян на легких почвах до 4 см, тяжелых - до 3 см. При возделывании на зерно требует внесение минеральных удобрений  $N_{60}P_{60}K_{90}$ . На торфяных почвах требуется обработка семян микроэлементами (медь, цинк) из расчета 150 г/т семян.

## **УЗКОЛИСТНЫЙ ЛЮПИН – КАК ФАКТОР ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗАПАСНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ, И КАК ЦЕННАЯ КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА**

**Пилипенко Е.В.,** *ст. научный сотрудник  
РУП «Гомельская ОСХОС» НАН Беларуси, а.г. Довск. Беларусь*

В настоящее время в интенсивном земледелии более половины урожая сельскохозяйственных культур формируется за счёт внесения удобрений. В наибольшей мере окупаются азотные удобрения, которые используются растениями примерно на 60,0 %. В мире на производство этого вида тратится 1/3 часть всей энергии, потребляемой сельскохозяйственным производством. Люпин способен расти на самых бедных почвах, аккумулировать в биомассе от 100 до 300 кг/га экологически чистого биологического азота, что примерно равно внесению в почву 40-50 тонн навоза, до 40,0 % белка в семенах и 20,0 % в сухом веществе зелёной массы. Кроме того, в люпине содержится до 14,0 % сахара к весу сухого вещества, благодаря чему он хорошо силосуется. Следовательно, люпин, возделываемый на зерно, делает безопасным в экологическом отношении два поля севооборота: собственное и последующей культуры. Люпин, имеет мало общих патогенов со злаковыми культурами и улучшает фитосанитарную характеристику почвы. Благодаря накоплению в почве азота, фосфора и калия способствует повышению плодородия – за что получил название энергосберегающей культуры.

Добавление семян люпина к богатым углеводами кормам можно улучшить соотношение между протеином и крахмалом, что повысит эффективность кормления животных, увеличит привесы и надой молока. Для полного сбалансирования концентрированных кормов по переваримому протеину, хозяйствам страны необходимо произвести, около 726,0 тыс. тонн белка, урожайность в амбарном весе должна составлять 30,0 ц/га. В последние годы выведены разнообразные по морфологическим, хозяйственным, биологическим признакам, вегетационному периоду и реакции на изменение условий среды, устойчивости к болезням и вредителям, осыпанию и другим признакам сорта узколистного кормового люпина.

Цель наших исследований – дать оценку новым селекционным сортообразцам узколистного кормового люпина по урожайности семян, элементам структуры урожая.

Исследования проводились на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве, развивающейся на рыхлой супеси, подстилаемой связным песком, а с глубины 1 м мореной супесью. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта следующая: рН (вКСИ) – 5,51; Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> – 307; К<sub>2</sub>О – 285 мг/кг почвы; содержание гумуса – 2,25 %. Предшественник – озимые зерновые. Удобрения из расчёта Р<sub>40</sub> К<sub>120</sub> внесены с осени. Предпосевная обработка почвы включает ранневесеннюю

культивацию с боронованием. Посев проводили во 2-й декаде апреля сеялкой СН-16. Норма высева 1,2-1,6 млн. всхожих зерен на гектар. Учетная площадь делянки 20 м<sup>2</sup> в четырехкратной повторности. Предпосевная обработка семян: протравливания винцитом, 5% к.с.(2,0 л/т) + Мо (молибденово-кислый аммоний в дозе 100 мг/кг семян). Для борьбы с сорной растительностью до всходов культуры вносили гезагд КС (4,0 л/га). Против клубенькового долгоносика – децис профи в.д.г. (0,02 л/га), против тли в фазу бутонизации - начало цветения - БИ – 58 (1,0 л/га). Уборка поделаячно комбайном «Сампо-2010». В период вегетации проведены фенологические наблюдения, учет зеленой массы, отбор и разбор снопового образца по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Полученные данные подвергали математической обработке методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову.

### 1. Характеристика сортов и сортообразцов узколистного кормового люпина в экологическом сортоиспытании, (среднее 2010-2012 гг.)

Сорт, сортообразец	Млн. шт./га всхож. семян	Урожайность зерна, ц/га		Количество, шт.		Масса 1000 зерен, г
		средняя	+/- к St	бобов на растении	семян в бобе	
Зеленоукосного направления						
Миртан - St	1,2	28,9	-	4,4	4,6	152,2
К-1	1,2	32,5	+3,6	4,5	4,6	173,7
К-4	1,2	32,0	+3,1	4,6	4,8	156,1
НСР <sub>05</sub>		1,57				3,5
Зернового направления						
Першацвет - St	1,6	29,2	-	4,3	4,4	128,6
Д-42	1,6	34,1	+4,9	4,5	4,7	141,3
Василек	1,6	33,8	+4,6	4,5	4,7	133,4
НСР <sub>05</sub>		1,59				3,8

Метеорологические условия в годы исследований были различными. Погодные условия 2010-2012 гг. отличались дефицитом осадков с высокой температурой воздуха по сравнению со среднемесячными значениями. Количество выпавших осадков составило 63,0-88,0 %, а температура воздуха была выше на 15,0-20,0 %, что привело к недобору урожая семян на 20,0 – 30,0 %.

Среди сортов зеленоукосного направления у сортообразцов К-1 и К-4, в среднем за 3 года урожайность зерна составила 32,5 и 32,0 ц/га соответственно, что на 3,6 и 3,1 ц/га больше, чем у стандарта, сорта Миртан. Образец К-4 отличался высокой озерненностью семян (4,8 шт.) и большим количеством завязавшихся бобов на растении (4,6 шт.). В группе сортов зернового направления изучаемый образец Д-42 и сорт Василёк сформировали урожай зерна на 4,9 и 4,6ц/га выше, чем стандарта, сорта Першацвет за счет более высокой продуктивности семян с растения, количества бобов и массы 1000 зерен (таблица).

# **ПОТЕНЦИАЛА РАСТЕНИЙ КОРМОВОЙ И САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В КУЛЬТУРЕ ТКАНЕЙ IN VITRO И РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ОТБОРА ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ГЕНОТИПОВ НА РАННИХ ЭТАПАХ СЕЛЕКЦИИ**

**Стрижак В.М.**, аспирант, младший научный сотрудник  
*РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»  
г. Жодино, Минская обл., Беларусь*

В Республике Беларусь свекла кормовая возделывается на площади около 20 тыс. га, а свекла сахарная в свою очередь занимает до 100 тыс. га площади пашни. В силу технологических особенностей возделывания и невысокой урожайности данных культур, получаемая продукция обладает высокой себестоимостью, что не обеспечивает рентабельность производства.

Значительная часть посевных площадей как свеклы кормовой, так и свеклы сахарной в настоящее время занята гибридами иностранной селекции. Кроме высокой стоимости семян большинство иностранных гибридов имеют низкую лежкость и восприимчивы к местным расам возбудителей заболеваний. В условиях производства это приводит к снижению урожайности и качественных показателей корнеплодов.

В связи с вышеизложенным, необходимо проведение исследований, направленных на совершенствование методов сохранения в чистоте и размножения генетически ценного исходного материала свеклы кормовой и свеклы сахарной. Также необходимо проведение опытов по подбору родительских форм и их скрещиванию с целью создания гетерозисных гибридов обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков [1].

Исследования по улучшения хозяйственно-полезных признаков изучаемых культур проведены на опытных полях и в лабораторных условиях РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию».

Для опыта в условиях *in vitro* были взяты экспланты сортов свеклы Арина, Любомира и МС - формы, выращенные в полевых условиях. Для оценки морфогенетического потенциала различных эксплантов в культуре *in vitro*, использовали верхушечную часть цветоносных побегов (меристемы) и пазушные почки.

Стерилизацию материала проводили промывкой водой с последующим замачиванием в растворе хлорамина Б в течении 25 минут. Экспланты высаживали на 2 искусственные питательные среды: Гамборга, Мурасиге – Скуга.

В дальнейшем нормально развитые образцы пересаживали на среды для укоренения. Использовали вышеуказанные питательные среды, с добавлением индолилмасляной кислоты (ИМК). После стадии

прохождения укоренения в пробирках, укорененные экспланты пересаживали в искусственную почву, для подрастания корневой системы. Затем хорошо укорененные образцы высаживали в вегетационные сосуды, заполненные смесью почвы с верховым торфом.

Учеты и наблюдения проводили на растениях сорта Любомира и сорта Арина в соответствии с общепринятыми методиками [2]. В первый год жизни растений проводили измерения листьев (цвет, количество, ширина, длина), учитывали количество и цвет жилок, форму головки и окраску корнеплодов, содержание в них сухого вещества, урожайность корнеплодов, количество высаженных и убранных растений, срок созревания корнеплодов.

На втором году вегетации учитывали количество высаженных и убранных растений, форму куста, высоту главного стебля, количество семян на 10 см бокового стебля, срок созревания семян, выход и всхожесть семян с каждого опытного куста, морфометрические показатели корнеплодов (вес, форма, окраска нижней части) и их биохимический состав.

В результате проведенных исследований была отработана методика клонального микроразмножения свеклы кормовой и свеклы сахарной в условиях *in vitro* и определены оптимальные составы сред для культивации регенерантов. Была проведена оценка растений 1 года жизни с целью отбора корнеплодов по комплексу хозяйственно-ценных признаков, а также оценка растений 2 года жизни для отбора растения с лучшими показателями выхода и качества семян. Так же были получены в условиях *in vitro* жизнеспособные растения, способные давать семена.

#### *Литература*

1. Жужжалова, Т.П. Метод культуры тканей / Т.П. Жужжалова, // Сахарная свекла. - 1988. - № 6. - С. 40.
2. Жужжалова, Т.П. Использование микроклонального размножения и сохранения ценных генотипов сахарной свеклы для ускорения селекционного процесса / Т.П. Жужжалова [и др.] // Использование биотехнологических методов в селекции сахарной свеклы: материалы научно-координационного совещания ученых и специалистов по проблеме 5.1.1. КП НТП стран-членов СЭВ и СФРЮ.- Киев, 1989. - С. 52 - 58.

## **ИНТРОДУЦИРОВАННЫЕ СОРТА ЛИЛЕЙНИКОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Ячменёва С.Ю.**, к.с.-х.н., научный сотрудник  
ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина Россельхозакадемии, г. Мичуринск. Россия

Лилейник – одно из самых гибридизируемых садовых растений, каждый год регистрируются тысячи новых сортов. Гибридное разведение расширило окраску цветов от желтой, оранжевой и бледно-розовой до ярко-красной, фиолетовой, лиловой, зеленоватой, практически черной и практически белой. Единственной недостижимой целью пока остается голубой лилейник. Лилейники используются в декоративном цветоводстве в одиночных и групповых посадках. Их кусты быстро разрастаются, дают более крупные цветы и отличаются большим разнообразием окраски лепестков. Однако, период наибольшей интенсивности цветения приходится на июнь - июль (Шумицкая, 2008; Поперечная, 2010).

В коллекции лаборатории цветоводства ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина собраны сорта, адаптированные к условиям ЦЧР, сочетающие в себе зимостойкость, засухоустойчивость и высокую декоративность. Коллекция лилейников поддерживается и ежегодно пополняется новыми сортами.

Начало появления всходов у изучаемых сортов наблюдалось во второй декаде апреля. Бутонизация проходила в период с третьей декады июня по первую декаду июля. По срокам цветения лилейники были разделены на 3 группы: ранние, средние и поздние. К ранним относятся сорта, цветение которых начинается в третьей декаде июня – Golden Gift, Always Aftenoop. В первой декаде июля зацвели сорта со средними сроками цветения - Boose Bomb, Winnie the Pooh, Arriwa. Во второй декаде июля зацвели поздние сорта - Date Book, Pink Lightning, Siloam Baby Talk, Emerald You. Средняя продолжительность цветения изучаемых сортов составила 6 -16 дней.

Большим разнообразием отмечалась окраска цветка: Date Book - лососёво-розовый, абрикосовая стрелка делит лепесток пополам, зев оранжевый; Boose Bomb - красный с жёлтой серединой, Pink Lightning – абрикосовый; Emerald You - внутренние лепестки коричневые с жёлтой стрелкой, края гофрированные, внешние – желтые, зев – салатový; Golden Gift – желтый; Winnie the Pooh – оранжевый; Arriwa - бордовый, зев желтый; Siloam Baby Talk - абрикосовый, на внутреннем лепестке розовые стрелки до конца лепестка, зев – салатový, переходящий в бледно-бордовый до середины лепестка; Always Aftenoop - светло-бордовый, зев салатový, переходящий в бордовый.

В результате проведённых исследований было установлено, что наибольший диаметр цветка был у сорта Emerald You 13 см, а наименьший – 5,5 см – у сорта Golden Gift. Наибольшая высота цветоноса наблюдалась у сорта Arriwa – 85 см, а наименьшая - Boose Bomb

– 45 см (табл. 1).

Наибольшее количество цветков на одном цветоносе наблюдалось у сортов Arriwa – 8 шт. и Emerald You – 8 шт.

В вегетационный период наименьшая степень развития болезни наблюдалась у сортов Always Aftnoon, Boose Bomb – степень развития до 0,1 балла, наибольшая у сортов - Pink Lightning, Winnie the Pooh, Date Book, Arriwa – до 2 баллов.

Наибольшей декоративностью по результатам изучения обладали сорта Always Aftnoon, Boose Bomb и Emerald You.

### 1. Биометрические показатели развития растений лилейников за вегетационный период

Сорт	Диаметр цветка, см	Высота цветоноса, см	Количество цветков на одном цветоносе, шт	Длина листа, см	Степень поражения болезнями, балл
Date Book	12,5	80	6	40	2
Boose Bomb	10	45	4	35	0,1
Pink Lightning	6	50	4	32	2
Emerald You	13	70	8	40	1
Golden Gift	5,5	50	7	35	1
Winnie the Pooh	9,5	75	4	30	2
Arriwa	10,5	85	8	41	2
Siloam Baby Talk	9	55	3	38	1
Always Aftnoon	12,5	50	5	35	0,1

Долголетие и неприхотливость, относительно малая трудоёмкость культивирования способствуют повышению популярности лилейников с каждым годом. Лилейник высаживают в клумбах, бордюрах, одиночных и групповых посадках. Высаженные небольшими группами лилейники хорошо смотрятся на фоне хвойных или лиственных деревьев и кустарников.

#### *Литература*

1. Поперечная, С.Т. Лилейники: Коллекция новых сортов /С.Т. Поперечная // Вестн. Цветовода. - № 3. - 2010. - С. 23-26.
2. Шумицкая, Л.В., Шумицкая И.Н. Лилейники - красота многообразия /Л.В. Шумицкая, И.Н. Шумицкая // Сад&садик. - № 6. - 2008.- С. 22-31.

## **МНОГОЛЕТНИЕ ТРАВЫ НА ЛЕГКИХ ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Лукашов В.Н., к.с.-х.н., доцент**  
*ГНУ Калужский НИИСХ Россельхозакадемии. Россия*

Кормовые агроэкосистемы (природные кормовые угодья, многолетние травы на пашне) многофункциональны. Они дают разнообразные корма для животных, повышают плодородие почв, обогащают их гумусом и азотом, улучшают структуру снижают кислотность и предотвращают эрозию почв, нормализуют водный режим и повышают устойчивость агроэкосистем к засухам, препятствуют деградации почв и опустыниванию территории, увеличивают биоразнообразие агроландшафтов, улучшают экологическую и фитосанитарную обстановку, укрепляют агроландшафты, повышают устойчивость и рентабельность сельского хозяйства.

Накопление органического вещества в почве лугов и увеличение содержания гумуса в них благодаря дерновому процессу, обеспечивает восполнение баланса углерода в почве на беззатратной основе. Это свойство многолетних трав имеет особенно большое значение на почвах легкого механического состава, обладающих низким уровнем плодородия и занимающих свыше 30% площадей сельскохозяйственных угодий Калужской области.

Расширение посевов многолетних бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей должно быть стратегическим направлением дальнейшего развития как полевого, так и лугопастбищного кормопроизводства в нашем регионе. По данным исследований различных научных учреждений, в т.ч. и Калужского НИИСХ, удельный вес многолетних бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей в структуре укосных площадей должен быть не менее 70-75%. В этом случае содержание белка в объемистых кормах можно довести до необходимых 12-14% при концентрации обменной энергии 9,5-10 МДж в 1кг. сухого вещества, что позволит обеспечить зоотехнические требования к энергопротеиновой питательности корма

Многолетние бобовые травы и бобово-злаковые травосмеси обеспечивают в наших условиях наиболее высокое и стабильное накопление энергии, что в сочетании с низкими энергозатратами на производство дает высокий агроэнергетический эффект. Затраты энергии на производство 1 энергетической кормовой единицы из многолетних бобовых трав составляют 2,0-2,4 МДж, многолетних бобово-злаковых травосмесей 1,6 МДж, однолетних озимых травосмесей – 4,6 МДж, однолетних яровых травосмесей – 7,8 МДж.

Изменение структуры кормовых угодий за счет расширения площадей многолетних бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей позволяет решить важнейшую задачу - обеспечение производства высококачественного кормового белка, что напрямую связано с повыше-

нием эффективности использования объемистых кормов. Дефицит переваримого протеина, составляющий в среднем 30-35%, приводит к значительному перерасходу кормов, снижению продуктивности животных, ограничению коэффициента биоконверсии обменной энергии и, как результат, существенному повышению затрат на производство молока и мяса. Полученные в Калужском НИИСХ данные, свидетельствуют, что многолетние бобовые травы и бобово-злаковые травосмеси являются наиболее эффективным источником получения растительного кормового белка. Энергетическая эффективность производства кормового белка из многолетних трав в 2-3 раза выше, чем из озимых и в 4-6 раз выше, чем из яровых бобово-злаковых травосмесей.

При подборе компонентов для травосмесей необходимо учитывать почвенно-климатические и гидрологические условия места выращивания. В опытах Калужского НИИСХ проведено исследование различных вариантов размещения бобовых и злаковых трав на почвах легкого механического состава в травосмесях различного состава на двух фонах обработки почвы. Лучшие результаты получены на травосмесях с использованием люцерны желтой и изменчивой, люцерны розоватого, клевера гибридного, пырея удлиненного, житняка гребневидного. Продуктивность всех вариантов травосмесей имеет более высокие показатели на фоне вспашки по сравнению с минимальной обработкой.

Исследуемые травосмеси обеспечивают получение высококачественного корма. Содержание сырого протеина изменяется по вариантам в пределах 14,3-16,8%, обменной энергии 8,8-9,7 МДж на 1кг с. в. Сбор сухого вещества на лучших вариантах опыта достигает 86 ц/га, обменной энергии 77 ГДж/га, переваримого протеина 9,3 ц/га.

Таким образом, многолетние бобовые травы и бобово-злаковые травосмеси являются в нашем регионе основным источником повышения энергетической и протеиновой полноценности кормов, обеспечивают наиболее рациональное использование невозможной энергии, служат важнейшим средством сохранения и повышения плодородия почв, обеспечения устойчивости агроэкосистем, повышения продуктивности кормопроизводства на основе формирования адаптивной структуры посевных площадей в конкретных почвенно-климатических условиях.

#### *Литература*

1. Жученко А.А. «Приоритеты в адаптации и научном обеспечении отечественного сельского хозяйства». ж. Нива Татарстана, №1, 2009, с.6-9.
2. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. «Кормопроизводство – стратегическое направление в обеспечении продовольственной безопасности России». М. 2009. с. 64 – 109.
3. Лукашов В.Н., Глушков Н.В., Петракова В.Ф. «Многолетние травы – основа кормопроизводства в Калужской области». Калуга. 2007.

4. Лукашов В.Н., Мазуров В.Н., Петракова В.Ф., Ионичев С.А. «Технология создания многолетних бобово-злаковых агрофитоценозов на легких почвах Калужской области» (руководство), Калуга 2012
5. Харьков Г.Д. «Полевое травосеяние – основа устойчивой кормовой базы и биологизации земледелия». М., 2007.
6. Шпаков А.С. «Основные подходы и принципы обоснования структуры посевных площадей кормовых культур и размещение их в системе полевых и кормовых севооборотов». М., 2002.
7. Шпаков А.С., Трофимов И.А., Кутузова А.А. «Агроландшафтно-экологическое районирование и адаптивное интенсификация кормопроизводства Центрального экологического района Российской Федерации». М., 2005. с.149 -279.

## **КОРМА ИЗ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО – ОДНА ИЗ ИННОВАЦИОННЫХ ОСНОВ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОЧНОГО СКОТА**

**Мазуров В.Н.,** *к.с.-х.н.,* **Санова З.С.,** *к.с.-х.н.,*  
**Джумаева Н.Е.,** *ст.н. сотрудник*  
*ГНУ Калужский НИИСХ Россельхозакадемии. Россия*

Рассматривая проблему увеличения молочной продуктивности, необходимо исходить из отечественного и мирового опыта, показывающего, что она на 60 % определяется уровнем и полноценностью кормления, на 30 % генотипом (П. Н. Прохоренко, 2003; В. И. Фисинин, 2003).

В условиях региона в полевом кормопроизводстве ведущие значение имеют многолетние, прежде всего, бобовые травы и бобово-злаковые травосмеси, которые в структуре посевов многолетних трав должны занимать 75-80 %.

Корма из козлятника восточного – одна из инновационных основ повышения продуктивности молочного скота

Козлятник восточный в ранние фазы вегетации (до цветения) из-за повышенной облиственности и ценного биохимического состава является идеальным сырьем для приготовления сенажа. Кроме того, биологической особенностью культуры является также прочное прикрепление листьев к стеблю, что практически исключает механические потери листьев при провяливание, подборе и измельчении растений, которые бывают очень высокими у других многолетних бобовых трав, особенно у люцерны и клевера.

Проведены исследования по изучению качества, питательной ценности сенажа из козлятника восточного и влияние его скармливания на физиологическое состояние высокопродуктивных коров и их продуктивность в условиях Калужской области.

Целью исследований является разработка путей и методов повышения продуктивности молочного скота на базе совершенствования кормления, кормопроизводства в условиях Калужской области.

Для чего необходимо изучить:

- влияние скармливания сенажа из многолетней травосмеси козлятника восточного и злаковых трав на молочную продуктивность высокопродуктивных дойных коров и экономику производства молока.

Научная новизна исследований состоит в том, что впервые в условиях Калужской области определена возможность использования сенажа из многолетней травосмеси козлятника восточного и злаковых трав в кормлении высокопродуктивных коров.

Практическая ценность работы: Доказана возможность использования в кормлении лактирующих высокопродуктивных коров швицкой и голштино-фризской пород сенажа из козлятника восточного, как одного из основных компонентов рационов. Производству даны предложения по использованию сенажа из злакового разнотравья и козлятника восточного, позволяющие повысить молочную продуктивность и снизить себестоимость продукции, тем самым повысить эффективность его производства.

*Методика проведения исследований.*

Исследования проводили в соответствии с общепринятыми методиками ВИЖ. Опыты выполнены в двух хозяйствах Перемышльского района Калужской области – на базе ООО «Калужская Нива» (крупный рогатый скот бурой швицкой породы австрийской и швейцарской селекции)- научно-хозяйственный опыт - по принципу параналогов и хозяйственный эксперимент методом групп-периодов в ООО «Ремпутьмаш – Агро» (скот голштинский породы немецкой селекции), при круглогодом стойловом содержании коров в секциях, оборудованных боксами для отдыха.

Обсуждение экспериментальных данных и результатов научных исследований.

Изучение химического состава и кормовых достоинств изучаемых кормов показал, что кормосмеси с сенажом из козлятника восточного сорта - Гале, выращенного в условиях Калужской области по общей питательности не уступают, а по содержанию протеина и БЭВ (на 20,8 и 7,04 %) превосходят, традиционно используемые в кормлении сельскохозяйственных животных, многолетние бобовые травы, а содержание жира и клетчатки в нем меньше соответственно на 13,7 и 6,2 %, по сравнению с теми же кормами.

Результаты опыта по переваримости в ООО «Калужская Нива» показали, что коровы опытной группы лучше усваивали протеин на 7,9 %, БЭВ – на 2,2 %, а жир и клетчатку меньше соответственно 3,92%, 3,01 % ( $P < 0,05$ ).

Использование в кормовой смеси дойным коровам сенажа из козлятника восточного повышает суточные удои молока (рост 2,48 %). Количество жира в молоке коров контрольной группы составило 4,08%, в

опытной же группе этот показатель примерно на том же уровне. Молоко коров опытной группы содержало больше белка, по сравнению с контрольной группой животных. По-нашему мнению, это увеличение связано с более высокой биологической ценностью протеина сенажа из козлятника восточного, что также свидетельствует о повышении уровня обменных процессов в организме лактирующих коров.

Экономический анализ показал снижение затрат кормов на 1 кг молока на 4,45 % по сравнению с группой коров, получавшими 12 кг сенажа из традиционных трав.

В ООО «Ремпутьмаш – Агро» использование в кормовой смеси рациона дойных коров 5 кг сенажа из козлятника восточного оказало положительное влияние на содержание жира в молоке на 0,1 %, по сравнению с контролем, где животные получали вико-овсяной сенаж, при одинаковом среднесуточном удое ( $16,00 \pm 0,9$  кг/сутки).

Главное заключается в том, что использование кормосмеси с сенажом из козлятника не снижало продуктивности высокопродуктивных животных, что свидетельствует о возможности использования в рационах кормления дойных коров исследуемых сенажей.

Расчет экономической эффективности данных научно - производственного опыта показал, что использование в составе кормосмеси рациона коров - сенажа из многолетней травосмеси козлятника восточного и злаковых трав, снижет себестоимость рациона на 3,89 %, увеличивая при этом производство молока на 2,48%, что в свою очередь увеличивает прибыль от реализации молока на 10,33 % и повышает рентабельность его производства на 6,62 %.

В хозяйственном эксперименте включение в состав кормосмеси рациона животным сенажа из козлятника восточного способствовало снижению себестоимости единицы животноводческой продукции и получению от животных опытного периода дополнительной прибыли, по сравнению с контролем. Это стало возможным, вследствие, более низкой стоимости кормов потребляемых подопытными животными, и равным расходом используемых кормов животными опытных групп.

### *Заключение*

Использование кормов из козлятника восточного позволит увеличить молочную продуктивность коров, снизить себестоимость производства молока и повысить генетический потенциал разводимого в регионе скота.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЮПИНА В РАЦИОНАХ ДОЙНЫХ КОРОВ В КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Мазуров В.Н., *к.с.-х.н.*, Санова З.С., *к.с.-х.н.*,  
Джумаева Н.Е., *ст.н. сотрудник*  
ГНУ Калужский НИИСХ Россельхозакадемии. Россия

Все возделываемые виды люпина высокобелковые. Среднее содержание белка в семенах составляет 32 – 46 %, а в некоторых сортообразцах желтого люпина его концентрация достигает 50 % [2].

Проблема эффективного использования люпина связана с наличием в их зерне антипитательных веществ ингибиторов трипсина – алкалоидов (люпинина, люпинидина, спартеина, гидроксилюпинина, ангустифолина и др.). Кроме того, белок семян почти всех зернобобовых беден серосодержащими аминокислотами метионином и цистином, которые лимитирует их биологическую ценность. В настоящее время общепризнано, что содержание алкалоидов в семенах люпина не должно превышать 0,1% [1].

Для определения эффективности использования в кормлении высокопродуктивных коров голштинской породы зерна низкоалкалоидного люпина и продуктивного действия, исследуемых кормосмесей на молочную продуктивность коров, организован и проведен научно-хозяйственный опыт на трех группах лактирующих коров с уровнем среднесуточной продуктивности 20 кг молока и более с жирностью 3,75, белка – 3,26 % по 20 голов в каждой.

Научно-хозяйственный опыт проведен в одном из хозяйств Калужской области. При проведении опытов учитывали методические рекомендации Овсянникова А.И. (1976). Для опыта были сформированы три группы коров по методу групп-аналогов (живая масса, продуктивность, количество лактаций, период лактации). Различия между аналогами по живой массе не превышали 3-5 % среднего значения, удоя за лактацию – 2-3 %, содержания жира в молоке 0,1-0,2%, по срокам отела – не более 10-15 дней.

Для выяснения оптимальной нормы ввода люпина в состав рациона мы создали две опытные группы, которым давали разную норму, недостающее количество протеина компенсировали использованием размола зерна овса в количестве от 5 до 10 % от сухого вещества кормов рациона.

Коровы первой (контрольной) группы получали в составе рациона 5 кг овса, коровы второй (опытной) группы получали 1 кг люпина и 4 кг овса, а коровы третьей (опытной) группы получали 2 кг люпина и 3 кг овса эквивалентный по содержанию сырого протеина.

Кормосмесь, приготовленная с молотым зерном низкоалкалоидного люпина высокоценна по питательности: на массу рациона приходится около 20,0 ЭКЕ. Животные в сутки потребляли 20,1-20,2 кг сухого вещества, в результате концентрация обменной энергии в одном

кг сухого вещества составила 9,8 МДж в контрольной и повышалась до 9,9 МДж во второй и третьей опытных групп.

Поедаемость рационов в среднем по всем группам составила 87%.

Изучение химического состава и расчет питательности испытуемых кормовых смесей показало, что по своей энергетической питательности кормосмесь с включением зерна люпина превосходит по содержанию белка кормовую смесь с дробленным зерном овса (рис. 1).

На фоне научно-хозяйственного опыта был проведен балансовый опыт. Перевариваемость питательных веществ изучали на четырех животных из каждой группы по общепринятой методике проведения балансовых опытов (Томмэ М.Ф, 1963, Овсянников А.И, 1976). Достоверная разница между показателями контрольной и опытными группами показала, что переваримость сухого вещества был выше на 1,31 % и 2,85 %, протеина на 0,24-1,68 % по отношению к контролю.

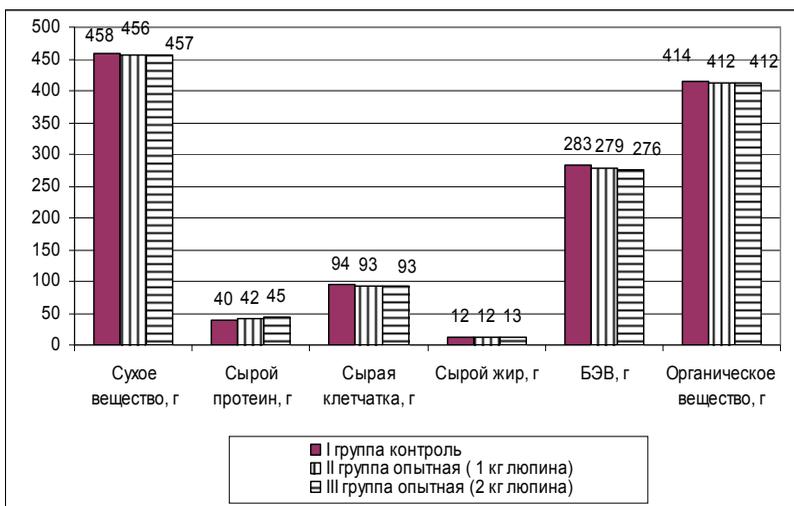


Рис. 1. Питательная оценка исследуемых кормосмесей, г/кг

В течение всего периода исследований учитывали ежедневно молочную продуктивность путем контрольных доек. Отбирали среднюю пробу молока за два смежных дня.

В результате проведенных контрольных доек установлено, что коровы второй и третьей опытных групп превосходили животных контрольной группы по удою на 2,5 и 3,5 % соответственно. В пересчете на молоко базисной и 4 %-ной жирности продуктивность в опытных группах так же была достоверно выше.

Содержание жира в молоке достоверно увеличилось по сравнению с контролем в опытных группах на 0,11 %, 0,16 %. Такая же тенденция сохранилась и по концентрации белка в молоке. Во второй и

третьей опытной групп, массовая доля белка увеличилась по сравнению с контролем соответственно на 0,06 %, 0,08 %. В большинстве случаев это объясняется повышенным содержанием обменной энергии в люпине.

Расчет экономической эффективности использования зерна низкоалкалоидного люпина показал, что при введении его в рацион животного возрастает молочная продуктивность. Это обеспечивает дополнительный доход от каждого животного в сутки, что затраты на единицу продукции снизились у животных опытных групп на 2,6 % по сравнению с контролем. Уровень рентабельности повысился у животных всех опытных групп и составил во второй 15,7 %, в третьей 16,3 %. Увеличилась масса прибыли в день на корову во второй опытной на 17,8 %, в третьей опытной на 23 %.

Малоалкалоидный люпин, используемый в рационе высокопродуктивных коров в качестве высокобелкового компонента, не оказывает отрицательного влияния на их физиологический статус. Адаптация животных к потреблению люпина, начиная с 1,0 до 2,0 кг в рационе, проходила без каких-либо нарушений и напряжения обменных процессов и процессов пищеварения в организме животных.

#### *Литература*

1. Артюхов А.И., Кадыров Ф.г., Яговенко Т.В., Агеева П.А. Рекомендации по практическому применению кормов из узколистного люпина в рационах сельскохозяйственных животных. Брянск-2008 с.7-20.
2. Веденикова Г.А., Коломейченко В.В. Кормовые достоинства и энергетическая оценка сортов люпина узколистного. №6. 2003.

## **ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ И РЕАЛЬНАЯ СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО**

**Николаева Л.А., Лищенко П.Ю., научные сотрудники  
ГНУ НСОС ВНИИ люпина. Россия**

В производственных посевах семенная продуктивность люпина желтого формируется в основном бобами главной кисти и зависит от густоты стояния растений, числа созревших бобов, количества семян в бобе, массы 1000 семян.

Наблюдения за ростом и развитием растений и генеративной сферы, формированием репродуктивных органов проведены в 2011-2013 годах в селекционно-семеноводческих посевах люпина.

По сумме температур, количеству выпавших осадков 2011-2013 гг. мало отличались друг от друга. Однако условия отдельных фаз роста и развития растений имели значительные различия, которые связаны с промывным режимом песчаных почв, количеством осадков и равномерностью их выпадения.

Период всходов люпина в 2011 г. (I декада мая) отмечен повышенной влажностью по сравнению с 2012 и 2013 гг.. В июне и первой декаде июля (период формирования цветковых почек, цветения и завязи бобов) метеосостояния в 2011-2012 гг. были более благоприятными, чем в 2013 г. отличавшегося высокими температурами почвы, воздуха и засухой, т.к. ливневые дожди в этот период не обеспечивали достаточного увлажнения.

Вторая и третья декады июля в 2011 и 2013 гг. отвечали нормальным условиям вегетации, а в 2012 г. были засушливыми.

Наблюдения показали, что вегетационные условия отдельных фаз и периодов развития растений в значительной мере оказывают влияние на формирование генеративных органов, завязи бобов, семян и их налива.

Анализ связи погодных условий отдельных периодов и формирования вегетативной массы и семенной продуктивности позволил отметить некоторые особенности свойственные желтому люпину.

Цветочная кисть главного побега желтого люпина в среднем имеет 7-10 пятицветковых мутовок (35-50 цветков), незначительно варьируя в связи с внешними условиями. Иногда среди них встречаются растения с большим числом мутовок (11-14) и цветков (55-70), как было отмечено в 2012 г., а также меньшим в 2013 г. соответственно 5-7 мутовок и 25-30 цветков. Но признак этот не наследуется, в последующих поколениях растения имеют обычную цветочную кисть.

Цветение, начинаясь с нижней мутовки, постепенно передвигается вверх по метамерам. В благоприятные годы процесс цветения главной кисти продолжается 7-10 дней, в засушливые заканчивается за 4-5 дней, а в сухой 2013 г., цветение главной кисти заканчивалось за 1-2 дня.

Отмечено, что у желтого люпина обычно цветет вся кисть, однако завязь бобов даже в благоприятные годы не превышает 50-75 % от количества цветков (15-28 бобов). Число завязавшихся бобов в среднем за 2011-2013 гг. у изучавшихся сортов Дружный 165, Престиж, СН-1-00-2-9 и Надежный колебалось от 19,8 до 25 шт. (табл. 1).

Отмечено 2 периода опадения элементов генеративной сферы:

1-осыпание (сброс) цветков, происходящий в фазу цветения главной кисти.

2-сброс уже завязавшихся бобов, особенно верхних ярусов, через 2-3 недели после окончания цветения главной кисти.

## 1. Потенциал главной цветочной кисти желтого люпина и его реализация

Сорта, сортобразцы	Год	Количество на главной кисти, шт			Отношение созрев- ших бобов, %	
		цветков	завязавшихся бобов	созревших бобов	к завязи	к числу цветков
Дружный 165	2011	37,5	15,8	12,9	81,6	34,4
	2012	43,6	21,9	17,9	81,7	41,0
	2013	40,8	26,0	17,0	65,4	41,4
	Ср.	40,6	21,2	15,9	76,2	39,1
Престиж	2011	33,0	15,4	12,0	77,9	36,3
	2012	39,6	19,2	18,2	94,8	45,9
	2013	39,0	24,8	15,8	63,7	40,5
	Ср.	37,2	19,8	15,3	78,8	41,5
СН-1-00-2-9	2011	36,1	19,9	15,0	75,4	41,1
	2012	40,6	27,0	21,9	81,1	53,9
	2013	39,0	28,2	19,6	69,5	51,5
	Ср.	38,6	25,0	18,8	75,3	48,9
Надежный	2011	35,2	15,4	11,5	74,7	32,6
	2012	39,2	19,8	18,0	90,9	45,9
	2013	38,2	28,5	19,6	68,8	51,4
	Ср.	37,5	21,2	16,4	78,1	43,7

В первый период в зависимости от условий вегетации растения сбрасывают до 30-60 % заложившихся цветковых почек, во второй – часть уже завязавшихся, но не развивающихся бобов. В благоприятные по увлажнению годы эти потери составляют от 6 до 10 %, в засушливые годы 30-35 %. К уборке в целом сохраняется лишь 35-50 % плодов из потенциально возможных.

В среднем за 2011-2013 гг. количество бобов у изучаемых сортов составило: 15,9 у Дружного 165; 15,3 шт. у Престижа; 18,8шт. у СН-1-00-2-9 и 16,4 шт. у Надежного. Максимальное снижение количества созревших бобов наблюдали в 2011 г. Увеличение данного показателя у всех сортов отмечено в 2012 г. за исключением сорта Надежный, у которого оно отмечено в 2013 г.

Отношение созревших бобов к завязавшимся в среднем за 3 года у изучавшихся сортов не имело существенных различий и составляло 75,3-78,8 %, тем не менее по годам отмечены колебания. Ниже средней величины отношение созревших бобов к завязавшимся 63,7-69,5 % было в 2013 г., что связано с засушливыми условиями периода плодообразования и сбрасыванием от 30 до 40% плодов. Более благоприятные условия вегетации 2012 г. обеспечили наименьший процент сброса завязей для всех сортов относительно среднего показателя: Дружный 165 и СН-1-00-2-9 на 8,0 %, Престиж на 20,0 и Надежный на 16,0 %.

Среди изучавшихся сортов в среднем за 3 года, по реализации числа заложившихся цветков (48,9 %) к числу завязей и сохранности бобов главной кисти, выделяется селекционный номер СН-1-00-2-9.

Таким образом количество заложённых почек репродуктивных органов, их формирование, рост и развитие у желтого люпина обусловлены погодными условиями сложившимися в отдельные фазы онтогенеза.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЭПИНА И ЦИРКОНА ПРИ РАЗМНОЖЕНИИ ЛИЛИЙ ЧЕШУЯМИ ЛУКОВИЦ**

**Соколова М.А., к.с.-х.н., научный сотрудник**  
*ГНУ ВНИИС имени И.В. Мичурина Россельхозакадемии. Россия*

Все многообразие лилий - 105 видов и свыше 10000 сортов включено в 10 разделов Международной классификации. Наибольшее распространение получили сорта I раздела - Азиатские гибриды, характеризующиеся высокими декоративными и хозяйственно-ценными признаками, сохранить которые возможно только при вегетативном размножении. Существуют следующие способы вегетативного размножения лилий: луковичками; луковичками-детками, которые располагаются в подземной части цветоносного побега, а также в пазухах ассимилирующих листьев; чешуйками; побегами; черенками; листьями; методом культуры ткани [1; 4].

Для внедрения в производство перспективных отечественных сортов азиатских лилий мы проводили вегетативное размножение чешуями лукович. Этот способ основан на способности луковичных чешуй к регенерации и образованию луковичек. Для повышения коэффициента размножения чешуй мы использовали регуляторы роста нового поколения.

Цель работы - исследовать способность азиатских сортов лилий к вегетативному размножению чешуями лукович посредством применения регуляторов роста.

В опыте использовали сорта Баттерфляй, Ёжик, Твоя Улыбка, селекции ВНИИС имени И.В. Мичурина, относящиеся к I разделу

Международной классификации лилий – Азиатским гибридам.

Исследования проводились в ГНУ ВНИИС имени И.В. Мичурина, на базе лаборатории цветоводства.

Вегетативное размножение лилий чешуями проводили в соответствии с методическими руководствами [2], [3]. Чешуйки, отделенные от луковиц, в течение 3-х и 6-ти часов выдерживали в водных растворах регуляторов роста - циркона (действующее вещество препарата (д. в.) – смесь гидроксикоричных кислот) в концентрации 1 мл/л и эпина (д. в. - 24-эпибрассинолид) в концентрации 0,5 мл/л, контрольный вариант в воде.

В результате проведенных исследований было установлено, что количество образовавшихся луковичек на чешуях зависело от времени воздействия регулятора роста (экспозиции) и сортовых особенностей.

При экспозиции чешуй лилий в растворах регуляторов роста в течение 3-х часов были получены следующие результаты. Так, максимальное количество луковичек образовалось у сортов Баттерфляй и Ёжик под влиянием обработки раствором циркона, с превышением контрольных значений на 24 и 20%, соответственно. Экспозиция чешуй сорта Твоя Улыбка в растворах циркона и эпина ингибировала процесс образования луковичек, коэффициент размножения в этих вариантах опыта был ниже, чем в контроле на 9 и 5%, соответственно (рис. 1).

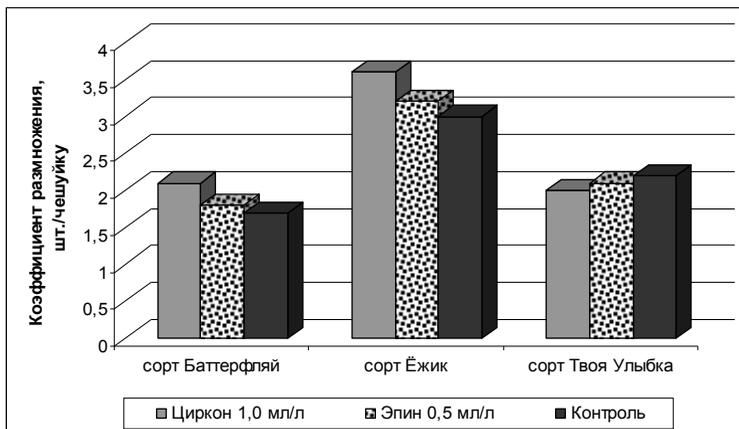


Рис. 1. Образование луковичек на чешуях лилий (экспозиция 3 часа)

Увеличение времени воздействия физиологически активных веществ до 6-ти часов не оказало существенного влияния на образование луковичек у сорта Баттерфляй. Так, при обработке раствором эпина коэффициент размножения чешуй этого сорта не превысил контрольного значения и составил 1,8 шт./чешуйку, тогда как экспозиция

в растворе циркона привела к снижению процесса образования луковичек в этом варианте на 6%. Обработка чешуй сорта Ёжик раствором циркона способствовала повышению коэффициента размножения, по отношению к контрольному варианту, на 19%.

У сорта Твоя Улыбка наибольшее количество луковичек – 3,1 шт./чешуйку образовалось при экспозиции чешуй в растворе эпина, с превышением контрольного значения на 15%. При обработке чешуй этого сорта раствором циркона коэффициент размножения повысился на 7% (рис. 2).

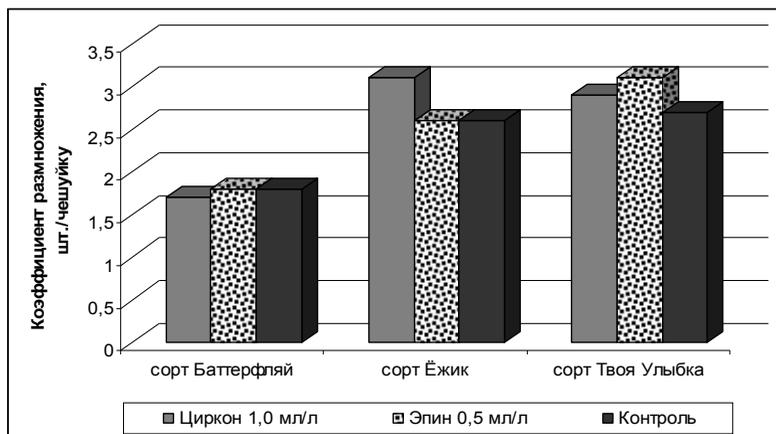


Рис. 2. Образование луковичек на чешуях лилий (экспозиция 6 часов)

Диаметр образовавшихся луковичек у изученных сортов лилий находился на уровне контрольных значений и составил в среднем 5 мм, вне зависимости от экспозиции и действия регуляторов роста.

Таким образом, установлено, что количество образовавшихся луковичек на чешуях лилий зависело от экспозиции в растворах регуляторов роста, а также сортовых особенностей. На повышение коэффициента размножения чешуй сортов Ёжик и Баттерфляй существенное влияние оказала экспозиция в течение 3-х часов в растворе циркона в концентрации 1 мл/л. У сорта Твоя Улыбка максимальный коэффициент размножения отмечался под влиянием экспозиции чешуй в течение 6-ти часов в растворе эпина в концентрации 0,5 мл/л.

#### Литература

1. Киреева, М.Ф. Лилии / М.Ф. Киреева. - М.: ЗАО «Фитон + », 2000. - 160 с.
2. Краткие методические указания по проведению государственных испытаний регуляторов роста растений. - Москва, 1984. – 43 с.

3. Методические указания по выращиванию посадочного материала лилий в условиях Центрально – черноземной зоны / М.Ф. Киреева. – М.: Колос, 1973. – 24 с.

4. Сорокопудова, О.А. Биологические особенности лилий в Сибири: монография / О.А. Сорокопудова. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2005. – 244 с.

## **ПОИСК ФЕНОТИПИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ УСТОЙЧИВОСТИ К СТРЕССОВЫМ УСЛОВИЯМ СРЕДЫ У ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО**

**Новик Н.В.,** *к.с.-х.н., доцент, Захарова М.В.,* *к.с.-х.н., ст. н. сотрудник,*  
**Тимошенко Е.С.,** *мл. н. сотрудник. ВНИИ люпина. Россия*

Новым подходом в селекции люпина является поиск фенотипических маркеров коррелирующих с устойчивостью к стрессам.

Белорусские ученые проявление фенотипической стабильности в варьирующих условиях среды объясняют различным уровнем гетерозиготности анализируемого материала. В результате изучения экологической пластичности и стабильности сортов люпина жёлтого ими установлено взаимодействие генотипов со средой по параметрам, характеризующим семенную продуктивность растений. Выявлены различные реакции сортов на изменяющиеся условия среды. Сорта Сут, Швако, Мутант-273 оценены как пластичные в генетическом смысле и относительно стабильные по уровню продуктивности. Среднепластичным и относительно стабильным назван сорт Быстрорастущий 4. К слабопластичным, со значительным размахом изменчивости признаков отнесены Академический 1, Виста, Житомирский (Анохина В.С. и др., 2012). Такие характеристики необходимо учитывать при отборе и оценке исходного и селекционного материала в конкретных экологических условиях.

Нами изучается возможность использования морфологических признаков для оценки генетической стабильности люпина жёлтого. Для этого коллекционный, гибридный и селекционный материал оценивается по степени выраженности и изменчивости морфологических признаков и их связи с хозяйственно ценными свойствами, прежде всего, с продуктивностью и поражаемостью грибными и вирусными болезнями. Большие коррективы в этой связи вносят метеорологические условия, регулирующие уровень реализации генетического потенциала разных генотипов.

Одним из вопросов этого направления является поиск взаимосвязи между проявлением антоциановой пигментации растения и его устойчивостью к антракнозу. Впервые эти наблюдения подверглись математической обработке. Стандартный сорт Бригантина и два коллекционных образца – ИО СП-2-09 д.981 и ИО СП-1-10 д.30, явно раз-

личающиеся по антоциановой пигментации листьев и стебля (3, 5 и 7 баллов по Классификатору СЭВ соответственно), оценивались на пораженность антракнозом по методике А.С. Якушевой (2001). Образцы и стандарт высевались в коллекционном питомнике 2013 года в трёхкратной повторности, где проводилась однократная защита растений фунгицидом амистар экстра в фазу стеблевания. Проведена бальная оценка развития антракноза на каждом растении по шкале поражённости в фазы полного цветения центральной кисти и сизого боба. Рассчитана интенсивность развития болезни, определён балл устойчивости и степень устойчивости (таб.).

Однофакторный дисперсионный анализ показал достоверные различия по баллу поражения в фазу сизый боб между среднеустойчивым стандартом и высокоустойчивыми испытываемыми образцами в естественных полевых условиях. В фазу цветения существенных различий вариантов не выявлено, что объясняется нивелировкой вариантов в связи с защитными мероприятиями от распространения антракноза.

#### 1. Поражение антракнозом коллекционных образцов с разной степенью антоциановой пигментации

Сорт, коллекционный номер	Степень проявления антоциановой пигментации	Балл поражения антракнозом		Интенсивность развития болезни, %		Балл устойчивости		Степень устойчивости
		цветение	сизый боб	цветение	сизый боб	цветение	сизый боб	
Бригантина St	слабая (3)	0,70	1,73	18	43	7	5	среднеустойчивый
ИО СП-2-09 д.981	средняя (5)	0,43	0,63	11	16	8	8	высокоустойчивый
ИО СП-1-10 д.30	сильная (7)	0,20	0,43	5	11	8	8	высокоустойчивый
НСР <sub>05</sub>		0,43	0,70					

Накопление новых фактов и анализ полученных результатов позволят установить их ряд и сопричастность с уровнем реализации генетического потенциала в каждом конкретном случае возделывания люпина желтого.

#### *Литература*

1. Анохина, В.С. Люпин: селекция, генетика, эволюция/ В.С. Анохина, Г.А. Дебелый, П.М. Конорев. – Минск: БГУ, 2012. – С.68.
2. Якушева, А.С. Оценка люпина на устойчивость к антракнозу: Метод. рекомендации / А.С. Якушева, Н.Н. Соловьянова. – Брянск: ВНИИ люпина, 2001. – 18 с.

## **ВЛИЯНИЕ РИЗОТОРФИНА НА СИМБИОТИЧЕСКУЮ АЗОТФИКСАЦИЮ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИКИ**

*Аканова Н.И., д.б.н., профессор, Двойникова Е.Д., аспирант*

Симбиотическая азотфиксация играет существенную роль в обеспечении бобовых культур, связанных азотом. По вопросу необходимости внесения азотных удобрений под бобовые растения имеются противоречивые суждения. Для реализации поставленной нами задачи мы придерживались точки зрения, что инокуляция активными расами клубеньковых бактерий и обеспечение растений «стартовым» количеством минерального азота, позволит наиболее полно реализовать потенциал продуктивности бобовой культуры. На наш взгляд в большей степени неоднозначность суждений по этому вопросу можно объяснить существенными различиями в условиях проведения экспериментов, агрохимических свойств почв, температурных и влажностных показателей.

В данной работе обобщены результаты опыта, заложенного на опытном поле СПК «Гигант», расположенного в западной части Кузнецкого района Кузнецко-Лопатинской почвенно-климатической зоне Пензенской области. Специализация хозяйства – производство зерна. Почва участка – чернозем выщелочный, среднегумусный, среднемощный тяжелосуглинистый. Основные агрохимические параметры: содержание гумуса – 6,3%, подвижного фосфора – 57 мг/кг почвы, обменного калия – 168 мг/кг почвы, обеспеченность подвижными формами микроэлементов низкая, реакция почвенной среды  $pH_{\text{сол}}$  – 5,2-5,4. Агротехника вики была общепринятой для лесостепи Среднего Поволжья.

Вегетационный период 2013 г. характеризовался неравномерным выпадением осадков, в том числе в мае недостатком количества осадков, и повышенным температурным режимом в июне и июле. Площадь учетной делянки – 30 м<sup>2</sup>. Повторность – 4-х кратная. Норма высева семян 120 кг/га. Предшественник – озимая пшеница. Минеральные удобрения – аммиачная селитра, суперфосфат, хлористый калий. Ризоторфин для инокуляции наносили на семена Вики сорта Льговская 31-292 перед посевом вручную. Глубина заделки семян вики 3-5 см, при рядовом способе посева, ширина междурядий 8-12 см. Об эффективности бобово-ризиобального симбиоза судили по урожаю зеленой массы вики и содержанию в ней сырого протеина. С учетом возделывания вики в системе зеленого конвейера в опыте к скашиванию приступили в фазу образования бобов, когда формируется максимальная урожайность зеленой массы и обеспечивается более высокий сбор белка. Период вегетации составил 92 дней. Обработка семян препаратом не оказала влияния на скорость наступления фенофаз растений вики и вегетационный период в целом.

Вика, как и все другие зернобобовые культуры, хорошо исполь-

зует последствие удобрений, внесенных под предшественник (озимая пшеница). Необходимость внесения минеральных удобрений непосредственно под выку возникает при низкой обеспеченности почвы доступными формами минерального питания. С учетом средней обеспеченности подвижными формами макроэлементов, в опыте применяли под основную обработку P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>.

В полевом опыте по изучению влияния ризоторфина на урожайность вики установлено, что применение этого бактериального препарата на чернозёме выщелоченном Пензенской области является высокоэффективным приемом, обеспечивающим повышение продуктивности на 26,4-36,2% в сравнении с небактеризованными вариантами. Прирост сырого протеина под влиянием клубеньковых бактерий составил 387,9-525,0 кг/га (табл. 1). Инокуляция оказалась эффективной как по фону фосфорных и калийных удобрений, так и полного минерального удобрения, получены достоверные прибавки соответственно 70 и 96 ц/га по отношению к контролю, при этом 46 и 52 ц/га от применения ризоторфина. Отметим, что в условиях применения бактериального препарата небольшая доза азотных удобрений N<sub>20</sub> обеспечила получение прибавки урожая зеленой массы вики 26 ц/га или 36,2% в сравнении с контролем, в то время как на фоне фосфорно-калийных удобрений – 26,4%.

#### 1. Влияние ризоторфина на продуктивность вики (зел. масса)

Варианты опыта	Средний урожай				Сырой протеин		
	ц/га	прибавка урожая			%, зел. масса	сбор	прибавка
		ц/га	%	от ризоторфина, ц/га			
Контроль	265	-	100	-	3,10	821,5	-
P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	289	24	9,1	-	3,16	913,2	91,7
N <sub>20</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	309	44	16,6	-	3,23	998,1	176,6
P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> +ризоторфин	335	70	26,4	46	3,61	1209,4	387,9
N <sub>20</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> +ризоторфин	361	96	36,2	52	3,73	1346,5	525,0
НСР <sub>05</sub> , ц/га	21,0				0,13		
m, %	3,11				2,75		

Эффективность инокуляции отчетливо проявилась в накоплении белка -содержание сырого протеина по фону P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> 3,61%, что на 0,51% больше по сравнению с контролем, повышение белковости от ризоторфина составила 0,45%. Использование минерального азота способствовало дальнейшему улучшению качества кормовой продукции – содержание сырого протеина от ризоторфина увеличилось на 0,5% и составило 3,73%.

Фиксация бобовыми растениями атмосферного азота обеспечивает высокие урожаи дешевого растительного белка при существенной экономии дорогостоящих минеральных удобрений. С пожнивно-

корневыми остатками бобовых трав в почве остается в среднем около 50% фиксированного из воздуха азота, который существенно повышает плодородие почвы и урожай последующих культур. В естественных условиях бобовые растения используют только 10–30% своего азотфиксирующего потенциала. Инокуляция их эффективными штаммами клубеньковых бактерий повышает этот показатель до 15–50% (на 40–60%), а остальной резерв может быть использован при оптимизации условий функционирования симбиоза.

Корневая система вики яровой - стержневая с большим числом боковых корешков. Формирование корней в определенной мере повторяет динамику роста стебля, наибольший прирост их массы отмечается в период от начала цветения до начала образования бобов. Коэффициент продуктивности корневой системы вики (отношение надземной массы к массе корней) находится в пределах 2,1-2,7. Число клубеньков на корнях является одним из основных показателей азотфиксирующей способности растений. В опыте была проведена оценка влияния ризоторфина на клубеньковообразующую способность вики (табл. 2). Нарастание количества и массы клубеньков, как на контроле, так и в опытных вариантах постепенно увеличивалось к фазе образования бобов. Максимальную величину симбиотического аппарата посева вики сформировали в вариантах с применением полного минерального удобрения, количество активных клубеньков составило 95 млн. шт./га, что практически в 2 раза больше контрольного варианта.

Показатель продолжительности общего симбиоза не отражает времени активной работы симбиотического аппарата. Показателем, характеризующим величину симбиотического аппарата, является симбиотический потенциал, включающий в себя два критерия азотфиксации: массу клубеньков и продолжительность их функционирования.

## 2. Формирование симбиотического аппарата вики (млн. шт/га)

Варианты опыта	Фазы развития растений			
	всходы-ветвление	кущение-бутонизация	колошение-цветение-зернообразование	образование боба
Контроль	27/25*	65/48	59/35	47/0
P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	36/33	71/65	71/52	55/0
N <sub>20</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	44/41	89/85	87/65	65/0
P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> +ризоторфин	51/49	115/81	94/81	75/0
N <sub>20</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> +ризоторфин	57/55	120/95	102/85	89/0

\*Примечание: числитель – общее число клубеньков, знаменатель – активных.

Общий симбиотический потенциал (ОСП) учитывает всю массу клубеньков, а активный (АСП) – массу клубеньков с леггемоглобином. В наших опытах максимальные значения масса клубеньков достигнута при использовании полного минерального удобрения в сочетании с ризоторфином (табл. 3).

### 3. Динамика изменения сырой массы клубеньков в период вегетации яровой вики (кг/га)

Варианты опыта	Фазы развития растений		
	кушение- бутонизация	колошение- цветение	образование боба- налив зерна
Контроль	22/19*	68/59	81/51
P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	25/21	77/66	92/65
N <sub>20</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	29/27	93/75	101/67
P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> +ризоторфин	31/28	128/112	116/80
N <sub>20</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> +ризоторфин	36/33	137/125	131/92

\* Примечание: числитель – общее число клубеньков, знаменатель – активных

Эффективность величины бобово-ризобиального симбиоза отражает масса клубеньков с леггемоглобином, который связывая кислород, создает необходимые микроаэрофильные условия в клубеньке и вместе с тем транспортирует к бактероидам кислород, необходимый для дыхания. В результате анализа установлено, что наибольшая масса азотофиксирующих клубеньков формируется в фазу цветения вики, в условиях сочетания ризоторфина и полного минерального удобрения масса клубеньков составила 137 кг/га, при этом активных -125 кг/га, что выше, чем на контрольном варианте в 2 раза.

Таким образом, предпосевная обработка семян ризоторфином положительно влияет на формирование агроценоза вики: наиболее стимулирующее действие выявлено при совместном использовании ризоторфина с полным минеральным удобрением. В этих условиях отмечается наибольшее количество и масса активных клубеньков.

## АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФОСФОГИПСА И КАС НА ВЫЩЕЛОЧЕННОМ ЧЕРНОЗЕМЕ

**Локтионов М.Ю., к.б.н., Лиманский А.Н., аспирант**

Объектами исследования были фосфогипс нейтрализованный (ФГ), получаемый ООО «ЕвроХим-БМУ» и карбамидно-аммонийная смесь (КАС). Исследования по установлению наиболее эффективных доз ФГ и КАС на посевах кукурузы и сои проводились в учхозе «Кубань». Некорневая подкормка КАСом проводилась в фазу 4-5 листьев и цветения.

Применение КАС обусловило увеличение содержания нитратного азота в почве, к фазе бутонизации различия между изучаемыми вариантами сглаживаются, что можно объяснить интенсивным ростом растений после некорневой подкормки КАС, а следовательно и большим потреблением азота (табл. 1).

## 1. Содержание форм азота в почве под посевом сои, мг/кг

Вариант	Фаза вегетации					
	4-5 настоящих листьев		бутонизация		полная спелость	
	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>
Контроль	10,9	21,4	16,1	22,5	15,2	11,6
N <sub>20</sub> P <sub>40</sub> K <sub>20</sub>	12,8	28,6	18,8	26,4	16,1	17,5
N <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	12,4	30,2	18,4	26,0	17,6	17,2
N <sub>20</sub> K <sub>20</sub> +ФГ 2 т/га	13,2	31,1	19,0	27,2	18,8	17,8
N <sub>20</sub> K <sub>20</sub> +ФГ 4 т/га	13,5	33,8	19,6	28,4	19,0	18,4
N <sub>20</sub> K <sub>20</sub> +ФГ 6 т/га	13,1	32,5	18,8	28,1	19,4	18,2
N <sub>20</sub> P <sub>40</sub> K <sub>20</sub> +КАС* 30 л/га	18,2	41,8	24,6	28,0	16,6	17,2
N <sub>20</sub> K <sub>20</sub> +КАС 30 л/га	21,4	43,2	22,9	29,4	16,2	20,0
N <sub>20</sub> K <sub>20</sub> +ФГ 2 т/га+КАС 30 л/га	23,5	46,5	20,0	30,5	19,1	23,1
N <sub>20</sub> K <sub>20</sub> +ФГ 4 т/га+КАС 30 л/га	24,6	48,4	22,6	31,8	19,4	23,8
N <sub>20</sub> K <sub>20</sub> +ФГ 6 т/га+КАС 30 л/га	26,8	47,3	21,4	30,9	18,5	23,0

Динамика содержания нитратного азота в почве под кукурузой аналогична отмеченной под посевом сои. Различия касаются количественных показателей, что обусловлено как разным временем учета, так и различной потребностью в азоте кукурузы и сои. Воздействие ФГ и КАС на содержание аммонийного азота в почве под соей и кукурузой аналогично их влиянию на нитратный азот (табл. 1, 2). Наибольшее их количество отмечено в вариантах N<sub>20</sub>K<sub>20</sub>+ФГ 4 т/га+КАС 30 л/га под посевом сои и N<sub>40</sub>K<sub>40</sub>+ФГ 4 т/га+КАС 40 л/га кукурузы, где оно было больше, чем в контроле в первой половине вегетации на 126,2 % и 24,2 %, середине вегетации – 41,3 и 55,1 %, по завершению онтогенеза – 105,2 и 51,7 %.

Содержание в почве подвижных соединений фосфора уменьшается к концу вегетационного периода сои и кукурузы (табл. 3). Внесение ФГ, увеличивает по сравнению с контролем количество подвижного фосфора под соей на 17,8–23,0 % в фазе 4–5 листьев, 3,5–25,9 % в бутонизацию и 17,4–28,3 % в фазе полной спелости; под кукурузой эти различия составили в фазе 4–5 листьев – 6,1–14,4 %, цветения – 3,1–17,7 % и в фазе полной спелости – 12,0–26,0 %.

## 2. Содержание форм азота в почве под посевом кукурузы, мг/кг

Вариант	Фаза вегетации					
	4-5 листьев		цветение		полная спелость	
	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>
Контроль	21,5	41,8	17,9	31,2	10,0	20,1
N <sub>40</sub> P <sub>60</sub> K <sub>40</sub>	28,6	45,6	18,6	35,6	12,5	25,4
N <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	27,3	47,2	19,0	35,5	12,6	25,8
N <sub>40</sub> K <sub>40</sub> +ФГ 2 т/га	28,4	48,0	19,8	36,0	12,8	26,0
N <sub>40</sub> K <sub>40</sub> +ФГ 4 т/га	29,0	48,9	20,2	37,8	13,0	27,3
N <sub>40</sub> K <sub>40</sub> +ФГ 6 т/га	28,8	48,0	19,0	36,4	12,4	26,1
N <sub>40</sub> P <sub>60</sub> K <sub>40</sub> +КАС 40 л/га	31,0	51,1	24,6	48,4	18,7	29,0
N <sub>40</sub> K <sub>40</sub> +КАС 40 л/га	31,2	50,8	23,8	47,2	18,0	31,2
N <sub>40</sub> K <sub>40</sub> +ФГ 2 т/га+КАС 40 л/га	32,4	51,6	24,1	47,3	18,9	30,6
N <sub>40</sub> K <sub>40</sub> +ФГ 4 т/га+КАС 40 л/га	33,6	51,9	24,4	48,4	19,6	30,5
N <sub>40</sub> K <sub>40</sub> +ФГ 6 т/га+КАС 40 л/га	33,3	51,4	23,8	47,9	18,3	29,8

Применяемые системы удобрений в значительной мере компенсируют вынос фосфора с урожаем. Лучшие условия фосфорного питания складываются при внесении  $N_{20}K_{20}+ФГ$  4 т/га+КАС 30 л/га под сою и  $N_{40}K_{40}+ФГ$  4 т/га+КАС 40 л/га кукурузу.

На содержание и динамику обменного калия в выщелоченном черноземе ФГ и КАС оказывают позитивное воздействие. Вынос калия из почвы с урожаем сои и кукурузы в большей мере компенсируется при внесении соответственно  $N_{20}K_{20}+ФГ$  4 т/га+КАС 30 л/га и  $N_{40}K_{40}+ФГ$  4 т/га+ КАС 40 л/га.

Использование ФГ способствовало увеличению урожайности сои не только по сравнению с контролем, где прибавка в зависимости от дозы ФГ составила 1,8–5,4 ц/га, но и по отношению к  $N_{20}P_{40}K_{20} - 1,8-3,2$  ц/га (табл. 4). Подкормка сои КАС обеспечивала рост урожайности на фоне  $N_{20}P_{40}K_{20}$  и  $N_{20}K_{20}$  соответственно на 7,0 и 4,6 ц/га, при совместном внесении ФГ и КАС прибавка составляла 3,9–5,6 ц/га по отношению к контролю, 1,7–3,4 ц/га – к  $N_{20}P_{40}K_{20}$ .

### 3. Содержание подвижного фосфора в почве под посевом культур, мг/кг

Вариант	Фаза вегетации					
	4-5 настоящих листьев		бутонизация		полная спелость	
	соя	кукуруза	соя	кукуруза	соя	кукуруза
Контроль	140	180	116	130	92	100
$N_{20}P_{40}K_{20}$	160	210	130	146	110	120
$N_{20}K_{20}$	150	186	125	132	104	108
$N_{20}K_{20} + ФГ$ 2 т/га	165	191	120	134	108	112
$N_{20}K_{20} + ФГ$ 4 т/га	172	201	145	140	112	120
$N_{20}K_{20} + ФГ$ 6 т/га	171	206	146	138	118	126
$N_{20}P_{40}K_{20} + КАС$ 30 л/га	166	223	140	151	128	125
$N_{20}K_{20} + КАС$ 30 л/га	160	212	130	146	110	117
$N_{20}K_{20}+ФГ$ 2 т/га+КАС30 л/га	171	221	139	151	118	124
$N_{20}K_{20}+ФГ$ 4 т/га+КАС30 л/га	178	228	155	155	126	128
$N_{20}K_{20}+ФГ$ 6 т/га+КАС30 л/га	175	230	151	156	120	131

### 4. Урожайность культур в зависимости от системы удобрения, ц/га

Вариант	соя		кукуруза	
	урожай	прибавка	урожай	прибавка
	ц/га			
Контроль	19,4	-	54,5	-
$N_{20}P_{40}K_{20}$	21,6	2,2	58,5	4,0
$N_{20}K_{20}$	20,3	0,9	58,4	3,9
$N_{20}K_{20} + ФГ$ 2 т/га	21,2	1,8	60,5	6,0
$N_{20}K_{20} + ФГ$ 4 т/га	24,8	5,4	62,5	8,0
$N_{20}K_{20} + ФГ$ 6 т/га	23,4	4,0	61,4	6,9
$N_{20}P_{40}K_{20} + КАС$ 30 л/га	26,4	7,0	58,3	3,8
$N_{20}K_{20} + КАС$ 30 л/га	24,0	4,6	57,7	3,2
$N_{20}K_{20} + ФГ$ 2 т/га + КАС 30 л/га	24,7	5,3	58,2	3,7
$N_{20}K_{20} + ФГ$ 4 т/га + КАС 30 л/га	25,0	5,6	61,3	6,8
$N_{20}K_{20} + ФГ$ 6 т/га + КАС 30 л/га	23,3	3,9	60,9	6,4
НСР <sub>05</sub>	0,5		1,2	

Наибольший урожай (26,4 ц/га) сои получен на фоне  $N_{20}P_{40}K_{20}$  и подкормке в фазе 4–5 листьев КАС в дозе 30 л/га. Применение фосфогипса в дозе 4 т/га обеспечивает рост урожая на 3,2 ц/га. Наибольший урожай зерна кукурузы получен при внесении ФГ и подкормки посевов КАС: в вариантах  $N_{40}K_{40} + ФГ$  4 т/га (62,5 ц/га),  $N_{40}K_{40} + ФГ$  6 т/га (61,4 ц/га) и  $N_{40}K_{40} + ФГ$  4 т/га + КАС 40 л/га (51,3 ц/га).

Внесение удобрений обеспечивало увеличение содержания растительного белка в зерне сои на 2,0–3,8 % по сравнению с контролем, повышение сбора белка составило на 0,77–3,57 ц/га или на 9,87–45,95 %, наибольший показатель отмечен в варианте  $N_{20}K_{20} + КАС$  30 л/га и  $N_{20}K_{20} + ФГ$  4 т/га + КАС 30 л/га, где он составил соответственно 11,33 и 10,95 ц/га.

Внесение ФГ способствовало увеличению содержания в зерне кукурузы белка на 1,14–1,77 % и крахмала на 0,03–0,10 % в зависимости от его дозы. В такой же мере на величину показателей влияло и применение КАС.

Полученные данные указывают на большие перспективы использования фосфогипса и КАС на посевах сои и кукурузы при их выращивании в Краснодарском крае на выщелоченных черноземах.

## СОВРЕМЕННЫЕ ГЕРБИЦИДЫ В ЗЕРНОВОМ АГРОБИОЦЕНОЗЕ

**Симонов В.Ю.**, к.с.-х.н., ст. преподаватель. Брянская ГСХА

Одним из ключевых факторов, сдерживающих рост урожайности сельскохозяйственных культур, является засоренность посевов, которая возрастает в связи с несоблюдением организационно-хозяйственных мероприятий, шаблонным применением поверхностной, в т.ч. безотвальной плоскорезной обработки почвы, нарушением технологии хранения и внесения органических удобрений, отсутствием борьбы с сорняками на заброшенных и отчужденных землях.

Для совершенствования технологии возделывания сельскохозяйственных культур требуются новые экспериментальные данные по влиянию современных гербицидов на фитосанитарное состояние агрофитоценозов и продуктивность зерновых культур.

Поэтому изучение и подбор современных препаратов в борьбе с сорной растительностью является актуальной задачей, имеющей важное практическое значение.

Объектом исследований являются современные гербициды (Балерина, СК) и яровая пшеница сорта Ирень. Закладку опыта проводили на опытном поле Брянской ГСХА в 2011-2013 годах, где применялись лабораторные и полевые методы. Способ посева - рядовой: ширина междурядий - 15 см; норма высева - 5 млн.шт./га. Размер посевной де-

лянки 40 м<sup>2</sup>; учетная 30 м<sup>2</sup>. Размещение вариантов методом рендомизированных повторений, повторность трехкратная. Агротехника в опыте - общепринятая для региона. Опыт закладывали согласно методическим рекомендациям для полевых опытов с зерновыми культурами. Исследования проводили по методике Доспехова Б.А. (1985) и другим общепринятым методикам и методическим указаниям.

Цель исследований – изучить видовой состав сорняков, научно обосновать эффективность применения современных гербицидов на серой лесной почве и их влияние на урожайность яровой пшеницы сорта Ирень.

В условиях юго-западной части Центрального региона России решение проблемы борьбы с сорной растительностью в посевах сельскохозяйственных культур – важнейший путь увеличения урожайности сельскохозяйственных культур. Перед проведением мероприятий по защите растений от сорняков был изучен их видовой состав, что позволило определиться с дальнейшим выбором гербицидов на конкретном опытном участке (табл. 1). Что касается их численности, то она достигала на контроле до 170 шт./м<sup>2</sup>, большинство из них – это марь белая, галинсога, щирицы.

В результате были выбраны гербициды, рекомендованные для борьбы с двудольными сорняками.

В полевых опытах проводили обработку вегетирующих растений пшеницы следующими гербицидами: вариант 1. – контроль (без обработки), вариант 2. – Артстар ВДГ, 0,015 кг/га, вариант 3. – Фенизан ВР, 0,14 л/га, вариант 4. - Балерина СЭ, 0,3 л/га.

### 1. Видовой состав сорняков в посевах яровой пшеницы

Биологические группы и виды сорняков		
Однолетние:	Русское название	Латинское название
Яровые ранние:	Марь белая	<i>Chenopodium album L.</i>
	Пикульник обыкновенный	<i>Galeopsis tetrahit L.</i>
	Галинсога реснитчатая	<i>Galinsoga parviflora Cav.</i>
	Ромашка безлепестная	<i>Matricaria matricarioides</i>
Яровые поздние:	Щирица запрокинутая	<i>Amaranthus retroflexus L.</i>
	Щирица обыкновенная	<i>Amaranthus hybridus L.</i>
Зимующие и озимые:	Пастушья сумка	<i>Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.</i>
Многолетние:	Вьюнок полевой	<i>Convolvulus arvensis L.</i>
	Пырей ползучий	<i>Elytrigia repens (L.) Nevski</i>
	Осот огородный	<i>Sonchus oleraceum L.</i>
	Полынь обыкновенная	<i>Artemisia vulgaris L.</i>

Преобладающие виды сорняков – это в основном марь белая, щирицы, пастушья сумка и галинсога.

Разные пестициды обладают различной физиологической активностью по отношению к растениям. В зависимости от свойств препаратов, доз, способов и условий применения они могут оказывать либо стимулирующее, либо фитотоксическое действие.

Стимулирующее действие пестицидов может проявляться в лучшей всхожести семян, в повышении энергии роста, ускорении развития, увеличении накопления сухого вещества, повышении урожая растений и улучшения его качества. Оно может быть вызвано непосредственно прямым воздействием пестицидов на обмен веществ культурного растения или косвенно в связи с уничтожением вредных организмов, препятствующих нормальному развитию растений.

Способность пестицидов оказывать токсическое воздействие на растение называется фитотоксичностью. К широко распространенным симптомам относятся также ожоги, хлорозы и опадение листьев, образование стерильной пыльцы, опадение завязей, нарушение нормального плодообразования, разрастание отдельных органов и тканей, искривление стеблей, угнетение роста и развития, нарушение обмена веществ, снижение урожая, ухудшение его качества и наличие остатков пестицидов в урожае.

Признаки фитотоксического действия характерны для отдельных по химическому составу групп пестицидов. В целом гербициды обладают большим избирательным действием по отношению к защищаемым растениям, что и позволяет применять их для защиты конкретной сельскохозяйственной культуры.

В наших исследованиях после проведения опрыскивания гербицидами установлено изменение количественных и качественных показателей сорных растений, а также самой яровой пшеницы, которые представлены в таблице 2.

2. Динамика развития сорных растений и пшеницы после опрыскивания гербицидами в фазу кущения

Показатели	Год	Варианты				НСР <sub>0,05</sub>
		1. Контроль (без обработки)	2. Аргстар ВДГ, 0,015 кг/га	3. Фенизан ВР, 0,14 л/га	4. Балерина СЭ, 0,3 л/га	
Сырая биомасса сорняков, г/м <sup>2</sup>	2011	65,1	21,5	16,4	12,6	1,2
	2012	99,1	14,1	13,2	10,5	3,4
	2013	145,0	71,3	87,5	65,0	5,9
Воздушно-сухая биомасса сорняков, г/м <sup>2</sup>	2011	19,8	7	4,7	3,7	1,1
	2012	29,9	4,9	6,3	4,1	1
	2013	48,3	23,8	29,2	21,7	6,2
Сырая биомасса растений пшеницы, г/м <sup>2</sup>	2011	858	1078	1090	1173	61
	2012	900	957	1033	1130	46
	2013	330	400	360	570	29
Количество сорных растений на 1 м <sup>2</sup>	2011	151	38	28	19	4
	2012	162	37	18	14	5
	2013	70	42	51	41	6
Высота растений пшеницы, см	2011	80,2	82,8	85,1	84,8	6
	2012	83	84,2	80,2	79,6	5
	2013	86	85	81	80	7

По всем количественным и качественным показателям лидирующее место занимает гербицид – Балерина СЭ, далее следует – Фенизан ВР и Артстар ВДГ. По показателю высота растений пшеницы существенных отличий между вариантами за годы исследований не наблюдается.

### 3. Биологическая эффективность гербицидов, %

Показатели	Год	Варианты			
		1. Контроль (без обработки)	2. Артстар ВДГ, 0,015 кг/га	3. Фенизан ВР, 0,14 л/га	4. Балерина СЭ, 0,3 л/га
Биологическая эффективность, %	2011	-	74,8	81,5	87,4
	2012	-	77,4	88,9	91,4
	2013	-	75,4	85,9	89,4
В среднем		-	75,9	85,4	89,4

За два года исследований самая высокая биологическая эффективность наблюдается у гербицида – Балерина СЭ (89,4%), далее в убывающем порядке – Фенизан ВР (85,4%) и Артстар ВДГ (75,9%).

Урожай - конечный параметр развития растений, отражающий интенсивность протекания ростовых и продуктивных процессов на протяжении вегетационного периода. Высокая продуктивность базируется на генетических особенностях онтогенеза растений данного вида и сорта и зависит от конкретных географических и экологических условий, в которых они выращиваются.

### 4. Урожайность яровой пшеницы, т/га

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га
2011 год		
1. Контроль (без обработки)	1,64	-
2. Артстар ВДГ, 0,015 кг/га	2,1	0,46
3. Фенизан ВР, 0,14 л/га	1,98	0,34
4. Балерина СЭ, 0,3 л/га	2,22	0,58
НСР <sub>0,05</sub>	0,12	
2012 год		
1. Контроль (без обработки)	1,79	-
2. Артстар ВДГ, 0,015 кг/га	2,03	0,24
3. Фенизан ВР, 0,14 л/га	2,10	0,31
4. Балерина СЭ, 0,3 л/га	2,40	0,61
НСР <sub>0,05</sub>	0,15	
2013 год		
1. Контроль (без обработки)	1,63	-
2. Артстар ВДГ, 0,015 кг/га	2,04	0,41
3. Фенизан ВР, 0,14 л/га	1,79	0,16
4. Балерина СЭ, 0,3 л/га	3,24	1,61
НСР <sub>0,05</sub>		
В среднем за 3 года		
1. Контроль (без обработки)	1,69	-
2. Артстар ВДГ, 0,015 кг/га	2,06	0,37
3. Фенизан ВР, 0,14 л/га	1,96	0,27
4. Балерина СЭ, 0,3 л/га	2,62	0,93

Все применяемые гербициды существенно повлияли на урожайность зерна пшеницы, по возрастанию их можно расположить в следующий ряд: 3. Фенизан ВР, 0,14 л/га - 2. Артстар ВДГ, 0,015 кг/га - 4. Балерина СЭ, 0,3 л/га.

Расчет экономической эффективности выполнен на основе типовых технологических карт, а также исходя из фактического уровня цен на материально-технические ресурсы и сельскохозяйственную продукцию, сложившуюся за годы исследований.

### 5. Экономическая эффективность применения гербицидов

Показатели	Варианты			
	1. Контроль (без обработки)	2. Артстар ВДГ	3. Фенизан ВР	4. Балерина СЭ
Урожайность, т/га	1,69	2,07	1,96	2,62
Прибавка урожайности, т/га	-	0,38	0,27	0,93
Стоимость валовой продукции с 1 га, руб.	10140	12420	11760	15720
Стоимость дополнительно полученного урожая, руб.	-	2280	1620	5580
Производственные затраты, руб./га	6401,67	6972,84	6849,82	7344,19
Дополнительные производственные затраты, руб./га	-	571,17	448,15	942,52
Себестоимость 1т продукции, руб.	3788,0	3368,5	3494,8	2803,1
Чистый доход с 1га, руб.	3738,3	5447,2	4910,2	8375,8
Рентабельность производства, %	59	79	72	114

Чистый доход по вариантам опыта составил 3738,3-8375,8 руб./га, но наиболее высоким он оказался в варианте 4, где проводили опрыскивание гербицидом Балерина СЭ. Но чистый доход не может полностью характеризовать экономическую эффективность производства, так как она зависит от производственных затрат.

В технологии, где применялись современные дорогостоящие гербициды производственные затраты оказались выше, несмотря на это уровень рентабельности повысился до 114 %, по сравнению с контролем больше на 55 % выше. С ростом производственных затрат, увеличивается и себестоимость продукции, но благодаря прибавке урожайности за счет применения препаратов наблюдается её снижение.

**Вывод.** В условиях темно-серых лесных почв юго-западной части Центрального региона России для максимального уничтожения сорных растений, увеличения урожайности зерна яровой пшеницы до 0,93 т/га и снижения его себестоимости целесообразно применение современного гербицида Балерина СЭ в норме 0,3 л/га в фазу кушения культуры.

## **ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ САХАРНОГО СОРГО В ПРОИЗВОДСТВЕ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Андрюшин Е.Н., Кундик С.М., аспиранты**  
**Дронов А.В., д.с.-х.н., профессор. Брянская ГСХА. Россия**

Объём и характер требований Государственной программы «Развитие сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг.» предвидит новую по смыслу и содержанию концепцию кормопроизводства в России, более гибкую и доступную, более динамичную и рентабельную. Такие процессы приводят к изменению структуры кормопроизводства не только для отдельных хозяйствующих субъектов на сельской территории, но и для целых регионов.

В этой связи совершенствование и развитие кормопроизводства является одной из важнейших социально-экономических задач. Увеличить производство кормов можно за счет расширения посевов культур с высоким содержанием углеводов и энергии, и такой культурой издавна считается сорго, которое в силу своих биологических особенностей, характеризуется высокой продуктивностью, способностью к отращиванию и универсальностью использования.

Для того, чтобы сорго могла стать одной из базовых культур и занять своё место в системе кормопроизводства, культура обязана обладать следующими преимуществами: поливидностью (различают несколько видов сорго - зерновое, сахарное, травянистое - сорго-суданковые гибриды, суданская трава, Колумбова трава); пластичностью (сорго является самой высокозасухо- и жаростойкой культурой, неприхотливой к почвам); поедаемостью (сорго поедается всеми видами сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы); высокой отавностью (за счет высокой отавности можно получить 2-3 укоса сахарного сорго, суданской травы, сорго - суданковых гибридов); универсальностью использования (сорго используется в зеленом конвейере, для приготовления комбикормов, силоса, сенажа, сена, организации культурных пастбищ для всех видов сельскохозяйственных животных); многофункциональностью. Некоторые исследователи за рубежом выделяют еще группу специального назначения - для получения крахмала, поп-корна, имеются многолетние формы травянистого сорго, листья которых имеют запах и вкус лимона - «лимонное сорго».

Цель данной статьи - раскрыть перспективы и потенциальные возможности возделывания и использования сорго сахарного в кормопроизводстве и перерабатывающей промышленности АПК Брянской области. В этой связи нами проведено аналитическое обобщение научной литературы по интродукции, биологии развития, передового опыта возделывания и использования сорговых культур в основных сорго-сеющих районах России, и в том числе Центральном федеральном округе, ряда регионов, включая Нечерноземье. Для расширения эколо-

гической пластичности и ареала возделывания сорго сахарного, особенно в центральные районы России с меньшим биоклиматическим потенциалом по сравнению с основными районами возделывания, необходимо выявление и создание генотипов, способных к росту, развитию, формированию репродуктивных органов и высокой продуктивности в условиях пониженных температур. На наш взгляд, сахарное сорго является весьма перспективной и выгодной культурой в системе полевого кормопроизводства и перерабатывающей отрасли Брянской области.

В системах полевого кормопроизводства Брянщины сахарное сорго можно использовать на: зеленый корм, сенаж, силос (табл. 1). На зеленый корм использовать сахарное сорго нужно в фазу выхода в трубку, когда высота растений достигнет 80-120 см, а заканчивать следует за 7-10 дней до начала выметывания. Высота среза должна быть не менее 8-10 см. При таком способе использования можно получать 2-3 укоса.

### 1. Питательность кормов из сахарного сорго \*

Виды корма	Содержание сухого вещества в 1 кг корма, %	Содержится в 1 кг сухого вещества корма			Приходится протеина на 1 к. ед., г
		к. ед., кг	переваримого протеина, г	МДж, ОЭ	
Зеленая масса	27,6	0,85	65	10,2	77
Силос	30,7	0,70	43	9,3	61
Силос с люпином	29,0	0,79	65	9,9	83

*Примечание:* \* - питательность дана по обобщенным данным Г.А. Романенко, А.И. Тютюнникова (1997).

На сенаж растения лучше начинать убирать при появлении единичных метелок. Для сокращения потерь питательных веществ скошенную массу сгребают в валки. Подбор массы из валков и измельчение начинают при снижении влажности растительной массы до 60-55 %. Измельченную массу до 2-3 см сенажируют в облицованных траншеях при тщательном уплотнении и герметизации.

Силос заготавливают в фазу молочно-восковой спелости зерна, влажность сырья при этом должна составлять не более 70 %. В сорго содержится много сахаров и в чистом виде его силосовать не стоит. В силосную массу нужно добавлять высокобелковые растения, солому зернобобовых или полову зерновых культур, использовать полосные посевы. Следует отметить, что корма из сахарного сорго, как в чистом виде, так и в смеси с зернобобовыми отличаются хорошей питательностью, высоким содержанием протеина и обменной энергии, соответствуют зоотехническим нормам по содержанию основных питательных веществ.

Важно и то, что корм из сорго по сравнению с кукурузным имеет лучшее сахаропротеиновое соотношение, обладает прекрасным молокгонным свойством и эффективным при откорме молодняка КРС.

Об этом свидетельствуют данные научно-исследовательских учреждений и практика передовых хозяйств Дона, Кубани, Нижнего Поволжья, Белгородской, Воронежской, Курской, Орловской, Рязанской, Тульской и других областей.

Сахарное сорго - культура больших возможностей и для использования в перерабатывающей промышленности - получение сахарного сиропа, биоэтанола, лимонной кислоты и др. Сорго сахарное - высокорослое растение (до 3 м), посевы обеспечивают урожайность 80-100 т с 1 га зеленой массы, доля стеблей в урожае составляет 70-75%. Содержание водорастворимых сахаров (глюкоза, фруктоза) в соке стеблей 15-18% и более. Сахар, полученный из сахарного сорго, по своему составу превосходит сахара, полученные из сахарной свеклы и тростника, так как кроме сахарозы содержит еще фруктозу и глюкозу. Сироп, полученный из стеблей сорго, содержит: Са, Р, Mg, К, Na, Cu, Zn, Со, Mn, Fe, до 3% протеина, все незаменимые аминокислоты, витамины В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР, Е и С. Такой сироп можно использовать не только на кормовые, но и на пищевые, энергетические (биоэтанол) цели. И поэтому на сегодня такие приоритетные направления с культурой сорго применяются в мировом аграрном секторе и широко используются в его практическом сегменте.

## **ВАРИАНТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

**Юхневская Л.Г.**, аспирантка, **Шпилев Н.С.**, д.с.-х.н, профессор  
*Брянская ГСХА. Россия*

Создание новых сортов сельскохозяйственных культур, отвечающих современным требованиям агропромышленного комплекса, обязывает селекционеров совершенствовать селекционный процесс. Существующие схемы предполагают начало отбора с гибридов второго поколения, в котором, согласно второго закона Г. Менделя начинается формообразовательный процесс. Индивидуальный отбор растений с гибридов первого поколения невозможен, т.к. согласно первого закона Г. Менделя они не различаются по фенотипу.

В настоящее время электрофорез используется в сортовой идентификации семян в первичном семеноводстве, а также для разработки новых национальных стандартов России на семена сельскохозяйственных растений. По мнению А. М. Малько научно обоснованные стандарты на семена сельскохозяйственных растений - важнейший инструмент регулирования их сортовых и посевных качеств в условиях рынка [5].

Огромную роль в решении многих проблем селекции, а в последующем и в семеноводстве сыграли электрофоретические методы ис-

следования клейковинных белков, которые разработаны в нашей стране в начале 70-х годов [9]. Были выполнены фундаментальные работы по генетике белков клейковины и консистенции эндосперма [2]. Они позволили разработать номенклатуру аллелей генов, составить каталоги, изучить связь с качеством, предложить шкалу для селекционного отбора лучших генотипов.

По мнению Т. И. Пеневой, А. Ф. Мережко, А. В. Конарева (2008 г.) для ускоренного создания сортов яровой тритикале, пригодных для возделывания в Северозападном регионе России, *может быть весьма результативным отбор стабильных, высокопродуктивных, хорошо адаптированных к местным условиям форм из гетерогенных образцов этой культуры, имеющихся в мировой коллекции ВИР*. Для выполнения данной задачи необходимо знание структуры исходной популяции и анализ динамики ее состава в процессе отбора на комплекс ценных признаков. Наряду с полевыми оценками, такой контроль возможен с помощью молекулярных маркеров, в том числе - белковых [9,3,4,7,8].

Таким образом, анализируя научную информацию об использовании электрофореза, можно сделать вывод о том, что на основании электрофоретического спектра проламинов возможно достаточно точно установить внутривидовой полиморфизм, генотипы растений и генотипы даже отдельных зерновок.

В работе приведены результаты наших исследований, посвященных изучению электрофоретического спектра проламинов тритикале наиболее распространенных сортов и их гибридов, а также высказана возможность использования полученных результатов в селекции зерновых культур.

#### **Материал и методика.**

Для изучения электрофоретического спектра проламинов использовали зерновки озимой гексаплоидной тритикале сортов Рондо и Союз, а также индивидуальные зерновки с гибридных растений первого поколения этих сортов. Электрофорез проводили согласно методики проведения лабораторного сортового контроля по группам сельскохозяйственных растений [1].

В сортовых формулах интенсивные компоненты подчеркивали, слабые компоненты отмечают чертой над номером позиции, очень слабые – двумя чертами.

При составлении таблиц белковых формул удобнее использовать цифровую оценку интенсивности полипептидов: 1-слабый компонент, 2-средний интенсивности, 3-интенсивный. Компоненты по некоторым позициям представлены двумя или тремя субкомпонентами разной подвижности.

Широкое разнообразие типов электрофоретического спектра проламина, создается за счет общего числа компонентов, их различных сочетаний, как в отдельных зонах, так и в целом спектре, а также за счет степени интенсивности одинаковых по электрофоретической подвижности компонентов.

### Результаты и их обсуждение.

Использованные сорта озимой гексаплоидной тритикале в качестве родительских форм Рондо и Союз (табл. 1) различаются по всем компонентам электрофоретического спектра. Так у сорта Союз, использованного в качестве отцовской формы присутствует компонент  $\alpha$  4, слабее представлен  $\alpha$  5 и интенсивнее  $\alpha$  7. В сравнении с сортом Рондо, использованного в качестве материнской формы. Четко просматриваются различия фракции  $\beta$  у изучаемых сортов. У сорта Союз слабее представлены компоненты  $\beta$  2 и  $\beta$  3 в сравнении с сортом Рондо.

У исследуемых сортов компоненты  $\beta$  5 представляют субкомпонентами разной подвижности: у сорта Рондо  $\beta$  5<sub>2</sub>, а у сорта Союз  $\beta$  5, и  $\beta$  5<sub>3</sub>. Значительные различия были выявлены зоны  $\gamma$ <sub>1</sub> используемых сортов. У сорта Союз присутствуют компоненты  $\gamma$ <sub>1</sub> отсутствующие у Рондо. Компонент  $\gamma$ <sub>2</sub>, у сорта Союз представлен слабее, при этом отсутствуют компоненты  $\gamma$ <sub>2</sub><sub>2</sub> и  $\gamma$ <sub>2</sub><sub>3</sub>, которые достаточно интенсивно представлены у сорта Рондо.

Существенные различия электрофоретических спектров исследуемых сортов установлены по компоненту  $\omega$ . У сорта Рондо присутствует  $\omega$ <sub>1</sub>, а у сорта Союз фракция  $\omega$  представлена двумя субкомпонентами  $\omega$ <sub>2</sub> и  $\omega$ <sub>3</sub>.

На основании чего можно сделать вывод о том, что используемые для половой гибридизации сорта, в качестве родительских форм существенно различаются по электрофоретическому спектру проламинов, а, следовательно, имеют различающуюся генетическую природу.

Электрофоретический спектр гибридных зерновок по фракции  $\alpha$  меньшей интенсивностью отмечался у зерновок V и VI, несмотря на то, что обе родительские формы представлены одинаковой интенсивностью компонента  $\alpha$  2, а также в этих зерновках отсутствовал компонент  $\alpha$  6. В остальных зерновках компонент  $\alpha$  6 проявлялся с разной степенью интенсивности: в зернах II интенсивно; III, IV, VII слабо, VIII очень слабо. У обеих родительских форм компонент  $\alpha$  6 представлен одинаковой, очень слабой интенсивностью.

По компоненту  $\alpha$  5 исследуемые генотипы различались только по степени интенсивности: зерновки I, II, VIII-интенсивные компоненты, как у материнского сорта Рондо, и зерновки III, IV, V, VI, VII со слабой интенсивностью, как у отцовского сорта Союз.

Компонент по позиции  $\alpha$  7 представлен двумя субкомпонентами 7<sub>1</sub> и 7<sub>2</sub>, при этом зерновки I и II имели слабую интенсивность по субкомпоненту 7<sub>1</sub>, как у материнской формы, остальные зерновки соответствовали компоненту  $\alpha$  7 отцовского сорта Союз.

По фракции  $\beta$  установлена значительная разница интенсивности компонентов у гибридных зерновок, как в пределах гибридов F<sub>1</sub>, так и в сравнении с родительскими формами. Компонент 1 у родительских форм представлен одинаково интенсивно. У зерновых I, II слабо, а у VI зерновки очень слабо проявлялся компонент 1. По компоненту 2 зерновки I, II, III, IV, VI соответствовали отцовской форме, а зерновки V, VII, VIII были идентичны с материнским сортом Рондо.

По компоненту  $\beta$  полученные генотипы также значительно различались. Зерновки I и II имели субкомпоненты  $3_1, 3_2, 3_3$ , зерновки III, IV, V, VI, субкомпоненты  $3_1, 3_2$ , зерновка 7 компонент  $3_2$ , а восьмая зерновка компоненты  $3_1$  и  $3_2$ .

Компонент 4 представлен одинаково у зерновок I, II, III, IV, V, VIII и соответствовал обеим родительским формам. Зерновка 6 отличалась присутствием субкомпонента  $4_1$  и  $4_2$ , а зерновка VII имела субкомпонент  $4_2$ .

Анализируя в целом фракцию  $\beta$  установлено, что она наиболее полно представлена у использованных нами родительских форм при гибридизации и у полученных гибридных зерновок первого поколения в сравнении с эталонным спектром проламина.

### 1. Идентификация компонентов электрофоретического спектра проламина тритикале (родительские формы и гибрид $F_1$ , 2010 г.)

№ зерновок	$\alpha$	$\beta$	$\Gamma$	$\omega$
	♀ Рондо			
I	□2 5 □6 □7 <sub>1</sub> 7 <sub>2</sub>	123,3 <sub>3</sub> 45 <sub>2</sub>	□2 <sub>1</sub> □2 <sub>2</sub> 2 <sub>3</sub> □3 □4 □5	□1234 <sub>2</sub> 56,7 <sub>2</sub> 8 <sub>2</sub> □9 <sub>2</sub>
(F <sub>1</sub> ) ♀ Рондо x ♂ Союз				
I	□256 □7 <sub>1</sub> 7 <sub>2</sub>	□1 □23 <sub>1</sub> 3 <sub>2</sub> 3 <sub>3</sub> 45 <sub>1</sub> □5 <sub>2</sub> □5 <sub>3</sub>	□1 □2 <sub>1</sub> 2 <sub>2</sub> □2 <sub>3</sub> □345	□1234 <sub>2</sub> 56,7 <sub>2</sub> 8 <sub>2</sub> □9 <sub>2</sub>
II	□256 □7 <sub>1</sub> 7 <sub>2</sub>	□1 □23 <sub>1</sub> 3 <sub>2</sub> 3 <sub>3</sub> 45 <sub>1</sub> □5 <sub>2</sub> □5 <sub>3</sub>	□1 □2 <sub>1</sub> 2 <sub>2</sub> □2 <sub>3</sub> □3 45	□1234 <sub>2</sub> 56,7 <sub>2</sub> 8 <sub>2</sub> □9 <sub>2</sub>
III	□2 □5 □6 7 <sub>1</sub> 7 <sub>2</sub>	1 □23 <sub>2</sub> □3 <sub>3</sub> 45 <sub>1</sub> 5 <sub>3</sub>	□12 <sub>3</sub> □4 □5	□1234 <sub>2</sub> 56,7 <sub>2</sub> □8 <sub>1</sub> □8 <sub>2</sub> □9 <sub>2</sub>
IV	□2 □5 □6 7 <sub>1</sub> 7 <sub>2</sub>	1 □23 <sub>2</sub> □3 <sub>3</sub> 4 □5 <sub>1</sub> 5 <sub>3</sub>	□12 <sub>3</sub> □4 □5	□1234 <sub>2</sub> 56,7 <sub>2</sub> □8 <sub>1</sub> □8 <sub>2</sub> □9 <sub>2</sub>
V	2 □5 7 <sub>1</sub> 7 <sub>2</sub>	123 <sub>2</sub> □3 <sub>3</sub> 45 <sub>1</sub> 5 <sub>3</sub>	□1 □2 <sub>2</sub> 2 <sub>3</sub> □34 □5	□1234 <sub>2</sub> 56,7 <sub>2</sub> □8 <sub>1</sub> □8 <sub>2</sub> □9 <sub>2</sub>
VI	2 □5 7 <sub>1</sub> 7 <sub>2</sub>	□1 □23 <sub>2</sub> 3 <sub>3</sub> 4 <sub>1</sub> 4 <sub>2</sub> 5 <sub>1</sub> 5 <sub>2</sub>	□1 □2 <sub>2</sub> 2 <sub>3</sub> □34 □5	□1234 <sub>2</sub> 56,7 <sub>2</sub> □8 <sub>1</sub> □8 <sub>2</sub> □9 <sub>2</sub>
VII	2 □5 □6 7 <sub>1</sub> 7 <sub>2</sub>	123 <sub>2</sub> 4 <sub>2</sub> 5 <sub>1</sub> 5 <sub>3</sub>	1 □2 <sub>1</sub> □2 <sub>2</sub> □2 <sub>3</sub> □34 □5	□1234 <sub>2</sub> 56,7 <sub>2</sub> □8 <sub>1</sub> □8 <sub>2</sub> □9 <sub>2</sub>
VIII	□2 □45 □6 7 <sub>1</sub> 7 <sub>2</sub>	12 □3 <sub>2</sub> 3 <sub>3</sub> 45 <sub>1</sub> 5 <sub>3</sub>	□12 <sub>3</sub> □4 □5	□1234 <sub>2</sub> 5 □6,6 <sub>2</sub> 7 <sub>2</sub> □8 <sub>2</sub> □9 <sub>2</sub>
♂ Союз				
I	□2 □45 □6 7 <sub>1</sub> 7 <sub>2</sub>	1 □23 <sub>1</sub> □3 <sub>2</sub> 45 <sub>1</sub> 5 <sub>3</sub>	□1 □2 <sub>1</sub> □3 □4 □5	□1234 <sub>2</sub> 56,6 <sub>2</sub> 7 <sub>2</sub> 8 <sub>2</sub> □9 <sub>2</sub>

Спектр проламина  $\beta$  фракции существенно различался у индивидуальных гибридных зерновок по компонентам и степени интенсивности. Компонент 1 присутствовал у всех исследуемых зерновых гибридов первого поколения, а интенсивность была высокой у IV и VIII зерновок, слабое проявление у I, II, III, VIII зерновок и очень слабое у V и VI зерновок. Сравнения с родительскими формами показывают, что компонент 1 отсутствовал у материнской формы сорта Рондо и интенсивно проявлялся у отцовской формы сорта Союз. Компонент 2 присутствовал у обеих родительских форм и у всех зерновок, при этом у материнского сорта Рондо этот компонент представлен субкомпонентами  $2_1, 2_2, 2_3$ , а у отцовского сорта Союз субкомпонентом 21. У гибридного потомства компонент 2 представлен у трех зерновок субкомпонентами  $2_1, 2_2, 2_3$  – это I, II, VII зерновки.

Три зерновки имели компонент,  $2_3$ –III, IV, VIII зерновки. Двумя субкомпонентами ( $2_2$  и  $2_3$ ) представлены 2 зерновки – V и VI.

Компоненты 3 и 5 одинаково представлены у материнских и отцовских формах и незначительно различался у индивидуальных зерновки  $F_1$ .

Фракция  $\omega$  представлена у гибридов и у родительских форм одинаковыми компонентами 1,2,3,4<sub>2</sub>,5,7<sub>2</sub>,9<sub>2</sub> и лишь незначительно различалась по их интенсивности. Компонент 6 у I,II,III,IV,V,VI,VII зерновок был одинаков и соответствовал компоненту материнского сорта Рондо. У восьмой зерновки этот компонент представлен субкомпонентами 6<sub>1</sub> и 6<sub>2</sub>. Субкомпонент 6<sub>3</sub>, имеющий у отцовского сорта Союз не проявлялся. Компонент 8 одинаков проявился у I,II,VIII, зерновок, он также был представлен у обеих родительских формах. У зерновок III,IV,V,VI,VII компонент 8 представлен субкомпонентами 8<sub>1</sub> и 8<sub>2</sub>, несмотря на то, что субкомпонент 8<sub>1</sub> отсутствовал у родительских форм.

*Полученные гибриды первого поколения F<sub>1</sub>, растения которых по фенотипу ничем не отличались, в колосьях сформировали зерновки, с индивидуальной генетической природой существенно отличающиеся не только в сравнении с родительскими формами, но и между собой. Это наглядно подтверждено графическим и цифровым изложением электрофоретического спектра индивидуальных зерновок с растений гибридов первых поколений.*

У индивидуальных зерновок с растений гибридов первого поколения выявлено широкое разнообразие типов электрофоретического спектра проламина. Оно создается за счет общего числа компонентов, и их различного сочетания, как в отдельных зонах, так и в целом спектре, а также за счет степени интенсивности одинаковых по электрофоретической подвижности компонентов.

Фракции  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\omega$  и определенные компоненты этих фракций в спектрах сортов индивидуальных зерновок представлены отчетливо и хорошо идентифицированы. Из восьми проанализированных зерновок F<sub>1</sub> гибридной комбинации Рондо x Союз на долю основного типа спектра по фракции  $\alpha$ , пришлось 6 штук, что указывает на не широкое разнообразие.

#### **Вывод.**

Идентификация компонентов электрофоретического спектра проламина индивидуальных зерновок растений гибридов первого поколения доказала их генетическую разнокачественность. Несмотря на то, что это мнение существовало априори (из предшествующих значений), впервые в цифровом формате установлено их генетическое различие. Это позволит, при установлении корреляционной связи отдельных компонентов и степенью их выражения с ценными свойствами сделать селекционный процесс более управляемым и предсказуемым путем начала отбора ценных генотипов индивидуальных зерновок с гибридов первого поколения (F<sub>1</sub>).

#### *Литература*

1. Методика проведения лабораторного сортового контроля по группам сельскохозяйственных растений. Москва ФГНУ «Росинформагротех», 2004.- 95 с.
2. Копусь М.М. Полиморфизм белков зерна, и селекция озимых

пшеницы /Автореферат на соискание ученой степени доктора биологических наук. Краснодар, 1998.-54с.

3. Конарев В.Г., Гаврилюк, И.П. и др. Молекулярно-биологические аспекты прикладной ботаники, генетики и селекции. Теоретические основы селекции. Т.1. М. Колос. -1993.-447 с.

4. Конарев В.Г., Пенева, Т.И. Белковые маркеры в анализе тритикале. /Вестник с.х. науки.-1977. №10.-С.60-68.

5. Малько А.М. Новый национальный стандарт России на семена сельскохозяйственных растений //Селекция и семеноводство. 2005-№1.- С. 25-28.

6. Пенева Т.И., Мережко, А.Ф., Конарев, А.В. Изменение состава спектров глиаина в процессе создания сорта яровой тритикале Золотой Гребешок. /Тритикале России. Ростов-на-Дону.-2008.- С. 156-165.

7. Пенева Т.И., Кудрякова, Н. В., Конарев В. Г. Идентификация, регистрация и оценка генетической структуры тритикале. В кн. Молекулярно генетические аспекты прикладной ботаники, генетики и селекции. М. Колос.-1993.- С.175-192.

8. Поморцев А.А., Лялина Е.В., Животовский Л.А., Калабушкин Б.А., Пухальский В.А. Электрофорез запасных белков как метод сортового контроля у ярового ячменя. //Селекция и семеноводство. 2004. - №3-С. 20-23.

9. Созинов А.А., Попереля Ф.А., Копусь М.М. Генетически обусловленные различия компонентного состава глиаина сортов Безостая 1 и днепровская 521 и их роль в определении качества муки/ Доклады ВАСХНИЛ.-1975.-№11.-С.10-14.

## **ОПТИМИЗАЦИЯ АГРОПРИЁМОВ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА КОРМОВОГО СОРГО**

**Обложко Е.Н., Снытко И.В., магистры,  
Дронов А.В., д.с.-х.н., профессор. Брянская ГСХА. Россия**

Оптимизация возделывания сорговых культур, связанная с особенностями их развития, должна основываться на разработке основных элементов зонально-адаптивной агротехнологии и подтверждаться урожайностью. Урожайность растений сорго, как интегральный показатель, наиболее полно, в конечном счете, отражает ход продукционного процесса посевов. В этом связи исследования, направленные на повышение урожайности и питательной ценности корма из сорго, является актуально научной и практической задачей, которая положена в основу данной работы.

Цель работы заключалась в агроэкологическом изучении сортов и гибридов кормового сорго в зависимости от условий загущенности посевов на серых лесных почвах Брянской области, совершенствова-

ние отдельных элементов технологии возделывания сорго в полевом кормопроизводстве региона. В задачи исследований входило: изучение особенностей роста, развития и продуктивности надземной массы сорго сахарного в зависимости от густоты стояния растений; определение структуры посевов, урожайности и питательной оценки кормовой массы; изучение реакции сорго на внесение минеральных удобрений, загущенность посевов, норму высева и способа посева. В этой связи нами проведены в 2012-2013 гг. исследования по изучению норм высева и способов посева кормового сорго на опытном поле Брянской государственной сельскохозяйственной академии.

Полевой опыт 1. Изучение норм высева гибрида сорго сахарного F<sub>1</sub> Порумбень 5, селекции Института кукурузы и сорго «Порумбень» (Республика Молдова). Каждый вариант высевался сеялкой СН-16 по 3-м рядкам: длина 70 м, расстояние между рядками - 70 см. Посев проведен по вариантам: 500, 600, 700, 800 тыс. шт. всхожих семян на 1 га, что соответствует норме высева 8,12,16 и 20 кг на 1 га. Полевой опыт 2. Влияние густоты и способов посева на урожайность сахарного сорго (Порумбень 5 F<sub>1</sub>), суданской травы (Кинельская 100) и сорго-суданкового гибрида (Славянское поле 15 F<sub>1</sub>). Изучали реакцию сортов и гибридов кормового сорго в зависимости от способа посева (ширина междурядий 15, 70 см). площадь каждой делянки 35 м<sup>2</sup>, заложен в 4-х кратной повторности.

В период вегетации сортов и гибридов кормового сорго, определяли параметры структуры посевов: полевую всхожесть, полноту всходов, выживаемость и сохранность их к уборке. Учёт урожая надземной массы сахарного сорго, суданской травы и сорго-суданкового гибрида проводили весовым методом поделочно с учётной площади. Надземную массу на зелёный корм убирали в фазу вымётывания - цветения, для силоса и зерносенажа - в молочно-восковую спелость зерна. Для определения выхода сухого вещества, структурного и химических анализов отбирались образцы надземной массы по 1 кг. Результаты исследований обработаны дисперсионным методом по Б.А. Доспехову (1985).

На основании полученных данных, которые характеризуют количественные показатели посева сахарного сорго Порумбень 5 F<sub>1</sub>, нами выявлена общая тенденция, что варианты с плотностью посева (700-800 тыс. всх. семян/га) имели достаточно высокие параметры структуры ценоза: полнота всходов - свыше 65%, выживаемость растений и сохранность их к уборке соответственно 56,7 и 88,9%.

Урожайность кормовой массы сорго сахарного в зависимости от загущенности посева (норма высева 500, 600, 700, 800 тыс. шт. всх. семян/га) представлена в таблице 1.

1. Структура посевов и урожайность надземной массы сорго сахарного Порумбень 5 F<sub>1</sub> в зависимости от нормы высева, (2012-2013 гг.)

Параметры посева	Норма высева семян, тыс./га				НСР <sub>05</sub>
	500	600	700	800	
Полевая всхожесть, %	57,0	55,8	56,4	53,5	
Полнота всходов, %	63,3	62,1	65,4	59,4	
Выживаемость растений, %	55,0	57,3	56,7	52,8	
Сохранность растений перед уборкой, %	86,9	88,2	86,7	88,9	
Урожайность зеленой массы, т/га	47,3	50,0	56,2	65,3	3,1-4,3
Урожайность сухой массы, т/га	10,78	11,00	11,79	13,18	0,67-0,93

Наибольшая урожайность в среднем за 2 года свыше 65 т зелёной массы или 15,6 т/га сухой массы с 1 га получена в 4 варианте с нормой высева 800 тыс. шт. всх. семян/га.

Важным показателем кормовой ценности новых нетрадиционных видов растений является оценка химического состава, питательности и, в целом, качества получаемой продукции. Сорговым культурам свойственна широкая адаптивная и экологическая палитра биологических свойств, позволяющая успешно произрастать в различных почвенно-климатических условиях. В этом отношении виды кормового сорго представляют, несомненно, большой интерес не только благодаря высокой урожайности, стабильности ее по годам, но и вследствие высокого содержания питательных веществ, универсальности использования, производства травянистых высокоэнергетических кормов. В настоящее время при нормировании кормления скота на первое место выдвигается сбалансированность рациона по сахаропротеиновому соотношению, в связи с чем возрастает спрос на корма с повышенным содержанием сахара.

Мы изучали химический состав надземной массы кормового сорго по фазам вегетации, укосам и срокам использования, оценивали качество зеленого корма, сенажа, силоса, моноорма с одновидовых и смешанных посевов, а также в зависимости от внесения минеральных удобрений. Расчет питательной и энергетической ценности сухого вещества зеленой массы кормового сорго проводили на основании данных зоотехнического анализа. Питательная ценность кормовой массы сорго в одновидовых посевах заметно изменялась в зависимости от условий произрастания. Весьма заметные колебания в содержании питательных веществ наблюдались по фазам роста и развития сорговых культур, что обусловлено различиями в травостое отдельных типов побегов, а также соотношением листьев и стеблей.

На основании проведенных исследований за 2012-2013 гг. нами отмечено, что в условиях Брянской области для полевого кормопроизводства предлагаем перспективный генотип сорго сахарного Порумбень 5 F<sub>1</sub>. С учетом полевой всхожести, сохранности растений к уборке и адаптивности гибрида к местным условиям следует рекомендовать норму высева 800 тыс. шт. всх. семян на 1 га, которая обеспечила до 15-16 т/га сухого вещества с благоприятным соотношением структуры урожая и качества надземной массы.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА СЕМЕНА**

**Пономарев И.П., аспирант, Симонов В.Ю., к.с.-х.н., ст. преподаватель, Дьяченко В.В., д.с.-х.н., профессор. Брянская ГСХА**

Залогом успешной производственной интродукции культуры, является возможность организации в регионе её семеноводства. Рассматривая суданскую траву как перспективную кормовую культуру для почвенно-климатических и социально-экономических условий южной части Центрального региона, серьезное внимание должно быть, уделено возможности ведения семеноводства в местных условиях и отработки зональной технологии возделывания для получения хороших и стабильных урожаев семян высоких посевных качеств. Это позволит избежать зависимости от привозных семян, создать собственные семенные фонды и даст толчок к широкому внедрению культуры в практику производства кормов региона. Организация семеноводства на серых лесных почвах позволит расширить ареал производственного возделывания суданской травы, увеличить объемы заготовки травянистых кормов, а в целом повысить эффективность полевого кормопроизводства [1].

В Центральном регионе не ведется семеноводства суданской травы и производителям приходится ориентироваться на привозные семена. Проведенные в южной части региона (Рязанская и Тульская области) опыты по возделыванию травянистого сорго показали, что в этих районах возможно местное семеноводство раннеспелых сортов суданской травы [2,3]. Успешно выращивают суданскую траву на семена и в соседних Орловской, Курской и Воронежской областях [4,5]. Многолетние исследования сорговых культур, проведенные в Брянской ГСХА убеждают в дальнейшей перспективности данной работы в юго-западной части региона и в частности на серых лесных почвах Брянской области [1]. В целом технология семеноводства суданской травы в регионе уже отработана, но актуальной остается проблема борьбы с сорной растительностью, так как для суданской травы нет рекомендованных высокоэффективных гербицидов [6].

В 2013 году в условиях серых лесных почв (опытное поле Брянской ГСХА) был проведен опыт по подбору наиболее эффективных гербицидов при возделывании на семенные цели. Для постановки опыта использовали спектр современных препаратов рекомендованных для яровых зерновых культур (см. схема опыта).

## СХЕМА ОПЫТА

Сорт: Кинельская 100

Гербициды:

1. Контроль (без обработки)
2. Балерина, кэ - 0,4 л/га (д.в. сложный 2-этилгексильный эфир 2,4-Д кислоты + флорасулам)
3. Фенизан, вр - 0,2 л/га (д.в. дикамба + хлорсульфурон)
4. Артстар, вдг - 20 г/га (д.в. трибенурон-метил)
5. Логран, вдг - 10 г/га (д.в. триасульфурон)
6. Калибр, вдг - 50 г/га + тренд 90 - 0,2 л/га (д.в. триасульфурон-метил + трибенурон-метил)
7. Гранстар ультра, вдг - 12 г/га (д.в. трибенурон-метил + хлорсульфурон)
8. Финес лайт, вдг - 9 г/га (д.в. хлорсульфурон + метсульфурон-метил)

Кратность обработок: I

Закладку опыта проводили на опытном поле Брянской ГСХА в 2013 годах, где применялись лабораторные и полевые методы. Размер посевной делянки 30 м<sup>2</sup>; учетная 20 м<sup>2</sup>. Размещение вариантов методом рендомизированных повторений, повторность трехкратная. Агротехника в опыте - общепринятая для региона. Опыт закладывали согласно методическим рекомендациям для полевых опытов с зерновыми культурами.

В таблице указаны данные по применению гербицидов на посевах суданской травы для снижения влияния сорняков на растения и в последствии на семенной материал.

1. Влияние гербицидов на сорную растительность и культуру, 2013 год (сорт - Кинельская 100)

Название препарата	Средняя масса снопа, Кг/М <sup>2</sup>	Средняя масса сорняков, Кг/М <sup>2</sup>	Средняя масса снопа, Кг/М <sup>2</sup>	Средняя масса метелок, Кг/М <sup>2</sup>
	I учет (фаза выметывания)		II (фаза полной спелости)	
Балерина	2,84	0,1	6,6	0,96
Фенизан	2,6	0,14	6,2	1
Артстар	2,88	0,12	8,8	1,96
Логран	2,02	0,06	9,6	2,2
Калибр + тренд	1,52	0,04	4	2,16
Гранстар ультра	2,24	0,08	7,4	1,84
Финес лайт	2,84	0,13	5,7	1,12
Контроль (без обработки)	3,24	0,24	8,8	1,68

Данные таблицы 1 и личные наблюдения показывают, что после обработки гербицидами наблюдается задержка роста культурных растений, а также гибель сорняков. Но к концу вегетации биомасса суданской травы увеличивается по сравнению с контролем, это связано с уменьшением засоренности культуры. Так же уменьшается последствие препарата на растения.

По показателю надземная масса суданской травы после первого учета варианты можно расположить в следующем порядке по возрастанию: калибр + тренд, логран, гранстар ультра, фенизан, финес лайт, балерина, артстар, контроль; после второго учета: калибр + тренд, финес лайт, фенизан, балерина, гранстар ультра, артстар, контроль, логран.

По показателю биомассы сорняков варианты расположились в следующем порядке по возрастанию: калибр + тренд, логран, гранстар ультра, балерина, фенизан, артстар, финес лайт, контроль.

Самая наибольшая масса метелок наблюдается в варианте с применением лограна, далее идут по убыванию калибр + тренд, артстар, гранстар ультра, контроль, финес лайт, фенизан, балерина.

**Вывод.** По данным эксперимента можно сделать вывод, что из современного спектра гербицидов рекомендованных для яровых зерновых культур можно подобрать ряд препаратов применимых в агроклиматических условиях региона на семенных посевах суданской травы. Это - логран, артстар, гранстар ультра, но для выработки окончательных рекомендаций необходимо продолжить их дальнейшие исследования где следует изучить эффективность, как разных доз, так и сроков внесения.

#### *Литература*

1. Дьяченко, В.В. Обоснование семеноводства суданской травы в юго-западной части Центрального региона // В.В. Дьяченко, Вит.В. Дьяченко. Кормопроизводство. 2011. №1. – С. 34-37.
2. Сысойкин А.А., Перегудов В.П., Мельченко Ю.М. Влияние норм высевы и способов посева на урожайность семян / Научные труды Рязанского НИПТИ АПК. - Рязань, 2002. - С. 189-191.
3. Серегин В.И., Шерстнев С.С., Макаров В.И., Калашников К.Г. Сорго на юге Нечерноземной зоны // Кормопроизводство. – 2004. – №2. – С.10-13.
4. Павлюк Н.Т., Ващенко Т.Г. Урожай семян суданской травы Воронежская 9 в зависимости от агротехники выращивания // Селекция и семеноводство. – 2004б. - №1. - С. 36-38.
5. Заслонкин, В.П. Перспективны в Орловской области // Кукуруза и сорго. – 1994. – №5. – С.6-7.
6. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2013 год.

## **ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ КОРМОВОЙ МАССЫ КЛЕВЕРО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВосмЕСЕЙ II-ГО ГОДА ЖИЗНИ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА**

**Зубарева А.В., Каранкевич Т.Н., аспиранты,  
Дьяченко В.В., д.с.-х.н., профессор. Брянская ГСХА. Россия**

В условиях ограниченности материально–технических ресурсов ведущим из направлений в интенсификации кормопроизводства может быть его биологизация за счет совершенствования структуры кормового клина посредством расширения посевов бобово-злаковых многолетних трав. В РФ по размеру посевных площадей и валовому производству кормов многолетние травы занимают первое место.

Одним из основных вопросов, подлежащих решению при создании высокопродуктивных агрофитоценозов многолетних трав является подбор видов и сортов, который необходимо осуществлять с учётом экологических условий, режима использования травостоя и обеспеченности минеральными удобрениями. Немаловажным аспектом является вид корма, который нужно получить из урожая травосмеси. В связи с этим возникает необходимость в дальнейших научных исследованиях по совершенствованию методологии составления и использования травосмесей, расширению их номенклатурного ряда с учетом биоморфологических особенностей современных сортов и требований кормопроизводства.

В 2012 году в условиях серых-лесных почв опытного поля Брянской ГСХА был заложен полевой опыт по изучению травосмесей для краткосрочного использования, составленные на основе современных сортов клевера лугового и наиболее распространенных мятликовых многолетних трав. Травосмеси составлялись в следующих пропорциях 35-45 % бобовый компонент и 55-65 % злаковый. В качестве покровной культуры использовали райграс однолетний (сорт Изорский). В опытах использовали клевер луговой (сорт Добрыня), тимофеевку луговую (сорт ВИК - 9), овсяницу луговую (сорт Краснопоймская), ежу сборную (ВИК-17), кострец безостый (сорт СИБНИИСХОЗ 99).

Опыты 2012 года показали, что при использовании райграса однолетнего в качестве покровной культуры уже в I-й год жизни клеверо-злаковые травосмеси позволяют получить 30-35 т/га зеленой массы в сумме за два укоса. Урожай формировался в большей мере за счет райграса однолетнего (более 50 %), клевера (около 30 %), значительной была доля сорного разнотравья.

В 2013 году (II-й год жизни) райграс однолетний райграс из посевов естественным образом элиминировал, перезимовка клевера и мятликовых трав прошла нормально. Весной были проведены мероприятия по уходу за посевами, боронование и подкормка. В течение вегетации удалось получить три укоса. На посевах изучаемых травосмесей

смесей, для приближения к реальным производственным условиям был произведен весь комплекс технологических мероприятий по заготовке сена, использования на зеленый корм. Первый укос произведен в начале июня с помощью навесной роторной косилки (КРН-2,1), так же на посевах после естественной сушки было произведено ворошение сена со сгребанием в валки (ГВК-6) и подбор сена с прессованием в тюки (ПРФ-145А), последующие с 40 дневным интервалом. Урожай второго и третьего укоса был использован на зеленый корм КРС и лошадей, с помощью КИР-1,5.

Исследования 2013 года показали, что за вегетацию клеверо-злаковые травосмеси II-й года жизни обеспечивают от 45 до 58 т/га зеленой массы (табл. 1).

#### 1. Урожайность кормовой массы клеверо-злаковых травосмесей, т/га

Состав травосмеси	Урожайность зелёной массы, т/га (2013 год)			
	I укос	II укос	III укос	В сумме за вегетацию
Клевер красный + тимофеевка луговая	30,1	18,0	9,7	57,8
Клевер красный + овсяница луговая	21,0	21,4	11,7	54,1
Клевер красный + ежа сборная	22,2	16,4	11,4	50,0
Клевер красный + кострец безостый	18,4	16,2	11,3	45,9

Наиболее высокая урожайность зелёной массы преобладала в первом укосе 30,1 – 18,4 т/га. Во втором и особенно третьем укосах урожайность зеленой массы снизилась до 16,2 – 21,4 т/га и 9,7 - 11,7 т/га соответственно.

Анализируя урожайность клеверо-злаковых травосмесей II-го года жизни в разрезе изучаемых вариантов надо отметить существенные различия в показателях как по укосам так и в общей урожайности. Наиболее высокую урожайность обеспечил вариант с тимофеевкой луговой – 57,8 т/га в сумме за три укоса, причем наиболее существенно этот вариант выделился в первый укос. Проявившиеся различия, по видимому, связаны с видовыми биологическими особенностями изучаемых мятликовых трав, их разными темпами развития за вегетационный период (скороспелости), отавности, конкурентоспособности в совместных посевах.

Наиболее высокий выход сухого вещества от 11,35 до 12,18 т/га обеспечили травосмеси клевера с тимофеевкой луговой и овсяницей луговой, а по остальным травосмесям выход сухого вещества был несколько меньше (рис. 1).



Рис. 1. Выход сухого вещества клеверо-злаковых травосмесей

## 2. Ботанический состав клеверо-злаковых травосмесей, %

Состав травосмеси	I укос			II укос			III укос		
	злаковые	бобовые	разнотравье	злаковые	бобовые	разнотравье	злаковые	бобовые	разнотравье
Клевер красный + тимофеевка луговая	24,0	75,6	0,4	15,8	82,7	1,5	7,1	91,2	1,6
Клевер красный + овсяница луговая	24,4	74,4	1,2	14,4	84,4	1,1	7,6	91,2	1,2
Клевер красный + ежа сборная	25,1	73,8	1,1	14,3	84,4	1,3	7,8	90,9	1,3
Клевер красный + кострец безостый	24,5	74,1	1,4	14,5	84,4	1,0	6,9	92,1	1,0

Первый укос формировался в основном из бобового компонента. Доля бобовых трав варьировала от 75 до 73 %, причем в травосмесях с тимофеевкой удельный вес бобовых был наибольшим. Надо отметить что, в структуре урожая зелёной массы первого укоса сравнительно с I-м годом жизни низкая доля разнотравья от 0,4% до 1,4% (табл. 2). Во втором укосе доля бобовых трав выросла от 84,4 до 82,7 %, злаковых снизилась от 15,8 до 14,3 %. Можно отметить что, в структуре урожая зелёной массы второго укоса доля разнотравья практически не изменилась. В третьем укосе проявилась тенденция дальнейшего снижения доли злаковых и разнотравья и увеличения доли бобовых до более чем 90 %.

**Закключение.** Изучаемые клеверо-злаковые травосмеси во второй год жизни на серых лесных почвах Центрального региона обеспечивают формирование трех укосов, получение от 45 до 58 т/га зеленой массы и около 10-12 т/га сухого вещества. При этом наиболее высокой урожайностью отличается во второй год жизни травосмесь клевера красного и тимофеевки луговой.

## **ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ КОРМОВОЙ МАССЫ ЛЮЦЕРНО-МЯТЛИКОВЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ II-ГО ГОДА ЖИЗНИ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА**

**Каранкевич Т.Н., Зубарева А.В., аспиранты,  
Дьяченко В.В., д.с.-х.н., профессор. Брянская ГСХА. Россия**

Люцерна – одна из ценнейших высокобелковых кормовых культур. Наличие ее в полевых и специализированных севооборотах оказывает исключительно благоприятное влияние на плодородие почвы, обогащает ее азотом, улучшает физические свойства. Это лучший предшественник озимой пшеницы, риса и других культур. В хозяйствах края люцерна возделывается на площади 350 тыс. га. Для систематического обновления посевов люцерны и поддержания устойчивого чередования культур в севооборотах с люцерной необходимо ежегодно возобновлять ее посевы на площади свыше 100 тыс. га.

В 2012 году в условиях серых-лесных почв опытного поля Брянской ГСХА был заложен полевой опыт по изучению травосмесей для среднесрочного использования, составленные на основе современных сортов люцерны посевной и наиболее распространенных мятликовых многолетних трав. Травосмеси составлялись в следующих пропорциях 35-45 % бобовый компонент и 55-65 % злаковый. В качестве покровной культуры использовали райграс однолетний (сорт Изорский). В опытах использовали люцерну посевную (сорт Луговая 67), тимopheевку луговую (сорт ВИК - 9), овсяницу луговую (сорт Краснопоймская), ежуборную (ВИК-17), кострец безостый (сорт СИБНИИСХОЗ 99).

Опыты 2012 года показали, что при использовании райграса однолетнего в качестве покровной культуры уже в I-й год жизни люцерно-мятликовые травосмеси позволяют получить более 20 т/га зеленой массы в сумме за два укоса. Урожай формировался в большей мере за счет райграса однолетнего (50-60 %), люцерны (20-25 %), значительной была доля сорного разнотравья (до 20 %).

В 2013 году (II-й год жизни) райграс однолетний из посевов выпал, перезимовка люцерны и мятликовых трав прошла нормально. Весной были проведены мероприятия по уходу за посевами, боронование и подкормка. В течение вегетации получили три укоса. На посевах для приближения к реальным производственным условиям был произведен весь комплекс технологических мероприятий по заготовке сена, использования на зеленый корм. Первый укос произведен в начале июня с помощью навесной роторной косилки (КРН-2,1), так же на посевах после естественной сушки было произведено ворошение сена со сгребанием в валки (ГВК-6) и подбор сена с прессованием в тюки (ПРФ-145А), последующие с 40 дневным интервалом. Урожай второго и третьего укоса был использован на зеленый корм КРС и лошадей, с помощью КИР-1,5.

Исследования 2013 года показали, что за вегетацию люцерно-мятликовые травосмеси II-го года жизни обеспечивают от 36 до 42 т/га зеленой массы (табл. 1).

1. Урожайность кормовой массы люцерно-мятликовых травосмесей, т/га

Состав травосмеси	Урожайность зелёной массы, т/га (2013 год)				Выход сухого вещества, т/га
	I укос	II укос	III укос	В сумме за вегетацию	
Люцерна + Тимофеевка луговая	21,8	15,1	5,6	42,2	8,81
Люцерна + Овсяница луговая	18,9	14,9	5,5	39,3	8,17
Люцерна + Ежа сборная	18,4	11,6	6,2	36,2	8,47
Люцерна + Кострец беззостый	19,4	15,4	5,6	40,4	8,39

Наиболее высокая урожайность зелёной массы преобладала в первом укосе 18,4 – 21,8 т/га. Во втором и особенно третьем укосах урожайность зеленой массы снизилась до 11,6 – 15,4 т/га и 5,5 – 6,2 т/га соответственно.

Анализируя урожайность люцерно-мятликовых травосмесей II-го года жизни в разрезе изучаемых вариантов надо отметить существенные различия в показателях как по укосам так и в общей урожайности. Наиболее высокую урожайность обеспечил вариант с тимфеевкой луговой – 42,2 т/га в сумме за три укоса, причем наиболее существенно этот вариант выделился в первый укос. Проявившиеся различия, по-видимому, связаны с видовыми биологическими особенностями изучаемых мятликовых трав, их разными темпами развития за вегетационный период (скороспелости), отавности, конкурентоспособности в совместных посевах.

Наиболее высокий выход сухого вещества обеспечили травосмеси люцерны с тимфеевкой луговой и составляет 8,81 т/га, а по остальным травосмесям выход сухого вещества был несколько меньше (табл. 2).

## 2. Ботанический состав люцерно-мятликовых травосмесей, %

Состав травосмеси	I укос			II укос			III укос		
	мятликовые	бобовые	разнотравье	мятликовые	бобовые	разнотравье	мятликовые	бобовые	разнотравье
Люцерна + тимофеевка луговая	45,0	47,2	7,8	6,6	92,1	1,3	5,4	92,9	1,8
Люцерна + овсяница луговая	38,6	51,9	9,5	8,7	87,2	4,0	5,8	91,5	2,7
Люцерна + ежа сборная	31,0	64,9	4,1	9,5	88,4	2,2	6,5	91,1	2,4
Люцерна + кострец безостый	29,4	63,7	7,0	7,5	90,3	2,3	3,4	94,8	1,8

Первый укос формировался в основном из бобового компонента. Доля бобовых трав варьировала от 47 до 64 %, причем в травосмесях с ежой сборной удельный вес бобовых был наибольшим. Во втором укосе доля бобовых трав выросла от 87,2 до 92,1 %. В третьем укосе проявилась тенденция дальнейшего снижения доли мятликовых и разнотравья и увеличения доли бобовых до более чем 94,8 %.

**Заключение.** Изучаемые люцерно-мятликовые травосмеси во второй год жизни на серых лесных почвах Центрального региона обеспечивают формирование трех укосов, получение от 36 до 42 т/га зеленой массы и около 8,17-8,81 т/га сухого вещества. При этом наиболее высокой урожайностью отличается во второй год жизни травосмесь люцерны и тимофеевки луговой.

*РЕЗУЛЬТАТЫ ИТОГОВОГО ЗАСЕДАНИЯ СТУДЕНЧЕСКОГО  
НАУЧНОГО ОБЩЕСТВА КАФЕДРЫ ЛУГОВОДСТВА, СЕЛЕКЦИИ,  
СЕМЕНОВОДСТВА И ПЛОДОВОЩЕВОДСТВА БРЯНСКОЙ ГСХА*

**СЕКЦИЯ**  
**«БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ**  
**И СЕЛЕКЦИОННО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ**  
**ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВА»**

Заведующий кафедрой, доктор с.-х. наук, профессор  
**Дронов Александр Викторович**

Руководитель СНО кандидат с.-х. наук,  
старший преподаватель  
**Зайцева Ольга Алексеевна**

## ОСОБЕННОСТИ ВИДОВОГО СОСТАВА ВРЕДИТЕЛЕЙ КОРНЕПЛОДНЫХ КУЛЬТУР

**Приходова Ю.В., Зыкова А.А., студенты.**  
**Ничипоров А.В., аспирант. Сычёва И.В., к.с.-х.н., доцент**  
*Брянская ГСХА. Россия*

Проблемы устойчивости корнеплодных овощных культур (редиса, дайкона, моркови и других) к вредителям основываются на сложных генетических особенностях растений-хозяев и насекомых-фитофагов. Одними из факторов, нарушающих питание, являются анатомо-морфологические и физиологические особенности, затрудняющие доступ фитофага к зонам оптимального питания и ростовые процессы, приводящие к самоочищению растения от вредителя.

Цель исследований заключалась в изучении особенностей видового состава вредителей при выращивании корнеплодных культур родов *Raphanus* и *Daucus* в условиях Брянской области. Экспериментальные исследования проводили в течение 2012 - 2013 гг. на стационарном полевом опыте Брянской государственной сельскохозяйственной академии кафедры луговодства, селекции и семеноводства и плодово-овощеводства.

В качестве объектов изучения были выбраны сортообразцы редиса, дайкона и моркови. Повторность опытов четырехкратная, площадь учетной делянки 5 м<sup>2</sup>. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения и морфологическое описание растений. Была составлена система учетов вредителей корнеплодных культур, позволяющая изучить видовой состав, закономерности формирования энтомоценоза на этой культуре, выявить наиболее вредоносные виды фитофагов, изучить особенности биологии, экологии и динамики численности основных вредителей.

Учет проводили в фенофазах «1-го настоящего листа», «2-4 настоящего листа», «розеточной фазы» на 20 учетных площадках 50 x 50 см. Учет весенней капустной и морковной мух проводили в фенофазах «образование корнеплода» и «техническая спелость» путем вскрытия корнеплодов в 10 местах.

**Результаты исследований.** В результате исследований установлены различия в формировании видового состава вредителей корнеплодных культур родов *Raphanus* и *Daucus* в условиях Брянской области. Из видового состава вредителей редиса и дайкона выделены виды-доминанты, которые отличаются постоянно высоким уровнем численности, вредоносности и широкой экологической пластичностью. К таким доминантам следует отнести вредителей рода *Phyllotreta*, которые повреждают все культуры семейства капустные. Высокая численность крестоцветных блошек обусловлена в первую очередь наличием широкого круга кормовых растений, как в севооборотах полевых культур, так и естественных агроценозах. На посевах редиса и дайкона

были зарегистрированы следующие виды крестоцветных блошек: светлоногая (*Phyllotreta nemorum* L.), выемчатая (*Ph. vittata* F.), волнистая (*Ph. undulate* Kutsch.), чёрная (*Ph. atra* F.). Рассматриваемые нами виды крестоцветных блошек имеют много общего в биологии и характере повреждения растений.

Достаточно опасным вредителем для корнеплодных культур рода *Raphanus* является весенняя капустная муха (*Delia brassicae* Bouche), которая распространена почти повсеместно. Ее личинки могут в сильной степени повреждать сочную мякоть корнеплодов, снижая их товарное качество, а также лежкость маточников при зимнем хранении из-за проникновения в ходы личинок бактериальной и грибной инфекции.

Рассматривая биологию весенней капустной мухи, стоит отметить, что зимуют ложнококоны в почве на глубине 10-15 мм, после выхода личинок из корнеплодов. Вылет мух происходит в конце апреля - начале мая, когда почва на глубине залегания пупариев прогреется до 12 °С, что совпадает со сроками цветения вишни и сирени. Интенсивный лет наблюдается в теплые солнечные дни с 10 до 15 ч. Через 2-3 дня после вылета и питания нектаром на цветущих растениях самки спариваются, а через 8-15 дней приступают к откладке яиц. Самки откладывают яйца по одному или небольшими кучками (по 2-3 шт.) на поверхность почвы вблизи растений крестоцветных культур, около корневой шейки. Плодовитость каждой самки - 100-150 яиц. Они достаточно чувствительны к влаге, при засушливой погоде до 70-90 % яиц высыхает и погибает. Через 5-10 дней отродившиеся личинки вбурываются в корнеплод растений и приступают к питанию. Личинки трижды линяют, а затем окукливаются в почве вблизи корнеплода поврежденных растений. Через 10-20 дней вылетают мухи второй генерации. При повреждении растения задерживаются в росте, корнеплоды их загнивают. Листья приобретают синевато-свинцовый оттенок. Сильно поврежденные растения погибают. Весенняя капустная муха развивается в Нечерноземье РФ в двух генерациях. Все перечисленные виды насекомых относятся к вредителям отрядов Coleoptera и Diptera с грызущим ротовым аппаратом во вредящей стадии.

Несколько иной видовой состав вредителей моркови (*Daucus carota*). В нем в фенофазах «1-го настоящего листа», «2-4 настоящего листа», «розеточной фазы» преобладают вредители с колюще-сосущим ротовым аппаратом. Это в основном представители отряда Homoptera. Были зарегистрированы следующие виды: тля ивово-морковная (*Savariella aequopodii*), корневая морковная тля (*Pemphigus phenax*) и боярышниковая тля (*Dysaphis crataegi*). Эти виды дают в условиях Брянской области в зависимости от погодно-климатических условий от 8 и более поколений. Следует отметить, что ивово-морковная тля чаще всего находится на нижней стороне листа и в молодых листьях. Листья моркови при этом начинают скручиваться, свертываться и желтеть. Следует отметить высокую частоту встречаемости ивово-морковной тли. Зимовка в стадии диапазирующих яиц

осуществляется на иве и многолетних растениях-хозяевах. Из яиц отрождаются личинки, которые в дальнейшем превращаются в самок-основательниц. В дальнейшем самки-расселительницы перелетают на всходы моркови. Сами насекомые скрытно обитают в листовых розетке, в то же время личиночные шкурки придают почве под растениями вид посыпанной сигаретным пеплом. Корневая морковная и боярышниковая тля сосредоточены при питании на корнеплодах моркови, образуя типичный признак – белый войлочный налёт и мохнатые нити. При этом рост корнеплодов замедляется, они становятся горькими, плохо хранятся.

Корневая морковная тля в стадии диапазирующих яиц зимует на тополе, а боярышниковая на боярышнике.

Из вредителей моркови, повреждающих в фенофазах «образование корнеплода» и «техническая спелость» следует отметить морковную муху (*Psila gossiae*) и многоядного вредителя озимую совку (*Agrotis segetum*), личинки которых имеют грызущий ротовой аппарат и повреждают корнеплоды.

## **ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ СОИ НА ПРИГОДНОСТЬ К МЕХАНИЗИРОВАННОМУ ВОЗДЕЛЫВАНИЮ**

**Турлакова К.А., студентка**

**Зайцева О.А., к.с.-х.н., ст. преподаватель. Брянская ГСХА. Россия**

Технологичность, наряду с такими важными признаками как продуктивность и скороспелость, является основным показателем пригодности сорта к механизированному возделыванию и уборке. Технологичность - это комплексный признак, включающий высоту растений, высоту прикрепления нижних бобов, неполегаемость растений, а также нерастрескиваемость бобов и неосыпаемость семян [2,3].

Исследования на технологичность сои проводились в 2011-2013 гг. на опытном поле Брянской государственной сельскохозяйственной академии. Объектами исследований были коллекционные образцы, присланные Всероссийским институтом растениеводства.

Генотипы высевались вручную в первой декаде мая, на однорядковых делянках площадью 1 м<sup>2</sup> (2 м x 0,5 м) по 50 семян в рядке. Через каждые 10 образцов - сорт сои местной селекции Брянская МИЯ. Уход за посевами заключался в двух-трехкратных рыхлениях и ручных прополках. Это обеспечило достаточную чистоту посевов и нормальные условия для роста и развития растений. Уборка проводилась в фазу полной спелости семян по мере созревания образцов. Растения вырывали вручную с последующим обмолотом каждого образца отдельно.

Продолжительность вегетационного периода, как указывал Н.И. Вавилов, является важнейшим сортовым свойством растений. Он зави-

сит не только от генотипа, но и от широты местности, погодных условий и морфологических особенностей сорта. Оптимальным вегетационным периодом считается такой, при котором семена успевают созреть до наступления заморозков [1,4].

Наибольшей изменчивостью по продолжительности вегетационного периода обладают самые скороспелые образцы – от очень ранних до ранних ( $V = 11,0\%$ ). По мере увеличения вегетационного периода процент изменчивости изучаемого признака уменьшается и в группе спелости 06 он составил 2,1 (табл. 1).

### 1. Характеристика вегетационного периода сои по группам спелости, среднее за 2011-2013 гг.

Группа спелости	Вегетационный период, суток	Коэффициент вариации, %
02 от очень ранних до ранних	98	11,0
03 ранние	111	7,6
04 среднеранние	120	3,1
05 среднеспелые	130	2,5
06 среднепоздние	145	2,1

В посевах сои наблюдалась изменчивость высоты растений по сортам и по годам. Погодные условия в этот период были контрастными. Следует отметить, что в среднем за три года с увеличением вегетационного периода возрастала и высота (табл. 2).

Максимальной изменчивостью признака отличались самые поздние образцы группы спелости 06. Коэффициент вариации у них составил 17,9%. Выражение этого признака в среднеранней группе подвержено меньшей изменчивости ( $V = 14,0\%$ ).

В условиях Нечерноземной зоны важнейшим элементом технологии является высота прикрепления нижних бобов, от которой зависят потери урожая при уборке, снижение качества семян в нижних бобах при дождливой погоде и снижение товарного вида семян из-за загрязнения земель при уборке на плохо выровненной почве.

### 2. Высота растений и продолжительность вегетационного периода коллекционных образцов сои, в среднем за 2011-2013 гг.

Группа спелости	Вегетационный период, суток	Высота растений, см				
		2011 г.	2012г.	2013г.	среднее за 3 года	V, %
02	98	41,0	64,1	56,0	53,7	17,8
03	111	75,3	51,8	73,0	66,7	15,9
04	120	58,7	76,9	82,5	72,7	14,0
05	130	89,7	68,8	61,1	73,2	16,5
06	145	60,4	76,0	94,0	76,8	17,9

Образцы сои самой ранней спелости отечественной и шведской селекции отличаются низкорослостью от 41 до 56 см и низким прикреплением бобов от 5,7 до 6,4 см. Сорта канадской и польской селекции более высокорослые 65 и 74 см с более высоким расположением нижних бобов от поверхности почвы, что улучшает технологичность их возделывания.

По мере увеличения продолжительности вегетационного периода у образцов отмечается большая высота прикрепления нижних бобов (табл. 3).

3. Высота прикрепления нижних бобов и продолжительность вегетационного периода коллекционных образцов сои, в среднем за 2011-2013 гг.

Группа спелости	Вегетационный период, суток	Высота до нижнего боба, см				
		2011 г.	2012 г.	2013 г.	среднее за 3 года	V, %
02	98	3,5	5,7	11,2	6,8	47,6
03	111	3,6	12,4	5,9	7,3	51,0
04	120	9,8	5,2	8,1	7,7	24,7
05	130	6,3	7,7	8,8	7,6	13,5
06	145	8,0	7,9	9,6	8,5	9,2

Выявлена сильная изменчивость признака, характеризующего высоту прикрепления нижнего боба у образцов ранней группы спелости ( $V = 51,0\%$ ) и очень ранней ( $V = 47,6\%$ ). Наименьшая величина изменчивости отмечена у среднепоздних генотипов (группа спелости 06) -  $V = 9,2\%$ .

*Литература*

1. Давыденко, О.Г. Соя для умеренного климата / О.Г. Давыденко, Д.В. Голоенко, В.Е. Розенцвейг. – Мн.: Тэхналогія, 2004. – 176 с.
2. Енкен, В.Б. Соя / В.Б. Енкен. – М.: Сельхозгиз, 1959. – 622 с.
3. Лещенко, А.К. Соя / А.К. Лещенко, В.И. Сичкарь, В.Г. Михайлов и др. // Генетика, селекция и семеноводство. – Киев: Наукова думка, 1987. – 212 с.
4. Устюжанин, А.П. Селекция сортов сои северного экотипа / А.П. Устюжанин, В.Е. Шевченко, А.В. Турьянский, Т.Г. Ващенко, Н.Т. Павлюк, В.П. Мясина // Науч. издан. – Воронеж-Белгород, 2007. – 225 с.

**СЕКЦИЯ**  
**«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ**  
**И СОРТОВОГО СОСТАВА**  
**ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР»**

## УРОЖАЙНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ РАЗЛИЧНЫМИ СОРТАМИ КАРТОФЕЛЯ НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Козлова Л.И., *мл. н. с. РНИУП «Институт радиологии». Беларусь*

Интенсификация сельскохозяйственного производства предполагает соблюдение всего комплекса элементов технологии, направленного на максимальное извлечение прибыли. Правильный подбор сортового состава картофеля является одним из резервов повышения эффективности его возделывания, а на загрязнённых радионуклидами территориях – необходимым мероприятием, направленным на снижение поступления радионуклидов в продукцию.

В загрязнённых районах Гомельской области периодически регистрируются случаи превышения допустимых уровней содержания радионуклидов в картофеле. Исследования, проведенные ранее, показали, что сорта культуры различных групп спелости и возделываемые в разных почвенно-климатических условиях, аккумулируют в своей продукции неодинаковое количество радионуклидов. В связи с этим, ведение картофелеводства на землях, загрязнённых радионуклидами, требует применения дифференцированного подхода при подборе сортов.

РНИУП «Институт радиологии» в 2009-2011 гг. проводил полевой опыт в КСУП «Маложинский» Брагинского района Гомельской области на дерново-подзолистой связносупесчаной почве, плотность загрязнения которой  $^{137}\text{Cs}$  составляла – 2,3 Ки/км<sup>2</sup>,  $^{90}\text{Sr}$  – 0,4 Ки/км<sup>2</sup>. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта имела следующие показатели: органическое вещество – 1,9 %; рН<sub>KCl</sub> – 5,2; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 220 мг/кг почвы; K<sub>2</sub>O – 175 мг/кг почвы.

В качестве объектов исследований были выбраны 10 сортов картофеля белорусской селекции различных групп спелости:

раннеспелая группа – сорта Лилея, Уладар, Дельфин;

среднеранняя – сорта Бриз, Нептун;

среднеспелая – сорта Дубрава, Скарб, Криница;

среднепоздняя – сорта Журавинка, Ветразь.

Обработка почвы, посев и уход за растениями картофеля проводились в соответствии с агротехническими требованиями, рекомендуемые отраслевым регламентом. Перед посадкой картофеля на планируемую урожайность 250 ц/га были внесены минеральные удобрения в дозе N<sub>80</sub>P<sub>50</sub>K<sub>80</sub> кг/га д. в.

Одним из основных показателей производственной ценности сортов является их урожайность. Наиболее сильно урожайность картофеля зависит от метеорологических условий вегетационного периода. Благоприятными считаются условия, когда количество осадков за вегетацию составляет не менее 300 мм, с преобладанием их в июне-июле и первой половине августа, а дневная температура воздуха не выше 25°C.

В результате наших исследований установлено, что в засушливый и жаркий вегетационный период (количество осадков 181 мм) урожайность картофеля снижалась до 45%. Однако, даже в таких экстремальных погодных условиях можно выделить сорта, которые имели наибольшую продуктивность – это Бриз (290 ц/га), Дельфин (240 ц/га), Лилея (240 ц/га), Скарб (240 ц/га) и Журавинка (230 ц/га). В условиях достаточного увлажнения (количество осадков 374 и 381 мм) урожайность данных сортов также была наибольшей по сравнению с остальными изучаемыми сортами и составила у сорта Бриз - 450 ц/га, Журавинка - 380 ц/га, Лилея - 360 ц/га, Дельфин - 350 ц/га и Скарб - 330 ц/га.

При возделывании картофеля на загрязненных радионуклидами землях главной задачей, наряду с урожайностью, является получение качественного и безопасного для жизни и здоровья людей продовольственного сырья и продуктов питания. В соответствии с нормативом в Республике Беларусь (РДУ – 99) содержание  $^{137}\text{Cs}$  в клубнях картофеля не должно превышать 80 Бк/кг,  $^{90}\text{Sr}$  – 3,7 Бк/кг; норматив технического регламента Таможенного союза (ТР ТС 021/2011) по содержанию  $^{137}\text{Cs}$  – 80 Бк/кг,  $^{90}\text{Sr}$  – 40 Бк/кг.

По нашим данным удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в клубнях картофеля всех сортов при данной плотности загрязнения почвы не превышала нормативных значений. Наибольшая удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в клубнях картофеля отмечалась у сорта Дубрава (8,1 Бк/кг).

Удельная активность  $^{90}\text{Sr}$  в клубнях картофеля, в зависимости от сорта, изменялась от 2,4 Бк/кг до 4,8 Бк/кг. Средние за 3 года значения содержания  $^{90}\text{Sr}$  выше РДУ-99 имели сорта – Лилея, Дельфин и Дубрава. По нормативу ТР ТС 021/2011 данные сорта не имели превышения, так как предельно допустимый уровень содержания  $^{90}\text{Sr}$  выше РДУ-99 в 10 раз.

На основании полученных результатов удельной активности радионуклидов в клубнях картофеля были рассчитаны (с вероятностью 95 %) предельные плотности загрязнения дерново-подзолистой связно-супесчаной почвы  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ .

Наибольшее ограничение по плотности загрязнения дерново-подзолистой связно-супесчаной почвы  $^{137}\text{Cs}$  (до 15 Ки/км<sup>2</sup>) для получения продовольственного картофеля, соответствующего РДУ-99 и нормативу ТР ТС 021/2011, имеет сорт Дубрава. Сорт Уладар можно возделывать до 20 Ки/км<sup>2</sup>, Криница – до 25 Ки/км<sup>2</sup>. Сорта Лилея, Дельфин, Нептун, Бриз, Скарб, Ветразь и Журавинка можно выращивать до 30 Ки/км<sup>2</sup>.

На дерново-подзолистой связно-супесчаной почве, загрязнённой  $^{90}\text{Sr}$  до 0,2 Ки/км<sup>2</sup> можно получить продовольственный картофель, не превышающий РДУ-99, следующих сортов: Лилея, Уладар, Дельфин, Дубрава. Сорта Нептун, Бриз, Скарб, Криница и Журавинка можно возделывать при плотности загрязнения почвы  $^{90}\text{Sr}$  до 0,3 Ки/км<sup>2</sup>, а сорт Ветразь до 0,4 Ки/км<sup>2</sup>. По нормативу ТР ТС 021/2011 предельная плотность загрязнения  $^{90}\text{Sr}$  дерново-подзолистой связно-супесчаной

почвы для всех сортов превышает  $3 \text{ Ки/км}^2$ , что указывает на то, что получение нормативно чистой продукции с вероятностью 95 % возможно на всех землях, разрешённых для использования в сельскохозяйственном производстве Республики Беларусь.

Следует отметить, что при возделывании картофеля на землях, характеризующихся низкой степенью окультуренности, накопление радионуклидов, особенно  $^{90}\text{Sr}$ , будет возрастать в 2 раза. Поэтому необходимо тщательно подбирать участки для возделывания картофеля на землях, загрязнённых радионуклидами, которые должны содержать для супесчаной почвы не менее 200-240 мг/кг почвы  $\text{K}_2\text{O}$ ; 220-260 мг/кг почвы  $\text{P}_2\text{O}_5$ ; 2,0-2,5 % гумуса и иметь величину обменной кислотности ( $\text{pH}_{\text{KCL}}$ ) на уровне 5,5-6,0.

## ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ РЕМОНТАНТНЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

Сандалова М.В., аспирантка  
УВО «Белорусская ГСХА», г. Горки. Беларусь

Крупноплодная земляника *Fragaria x ananassa* Duch. ( $2n=8x=56$ ) по занимаемым площадям относится к ведущим ягодным культурам в мире. Ее сортимент постоянно пополняется за счет реализации научно обоснованных селекционных программ [1].

В последнее время все большую популярность приобретают ремонтантные сорта земляники садовой, среди которых выделяют группу нейтральнодневных форм [2]. Ремонтантные сорта земляники плодоносят два раза за вегетационный период: первый раз, как обычные сорта – в июне, второй раз – в августе-сентябре. Нейтральнодневные сорта могут плодоносить без существенного перерыва с конца мая до заморозков осенью. В связи с тем, что сроки поступления ягод растянуты во времени, количество ягод в сборе часто невелико, что препятствует широкому распространению данного типа сортов в промышленных насаждениях [3].

В 2012 году на кафедре плодоовощеводства УВО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академии» был заложен опыт по коллекционному изучению ремонтантных сортов зарубежной селекции.

Целью исследования является оценка сортов по хозяйственно ценным признакам для последующего включения данного материала в селекционный процесс.

Объектами исследования служили сорта Evie D'light, San Andreas, Flamenco, Brighton, Гора Эверест и Елизавета II. Оценка сортов проводилась в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [4].

Анализ состояния растений после зимы 2012-2013 г. показал, что среди изучаемых сортов лучше других себя показали сорта San Andreas и Evie D'light характеризовавшиеся общим состоянием растений на уровне 4,1 и 4,0 баллов соответственно. Удовлетворительное состояние растений было отмечено у сортов Flamenco – 3,3 и Гора Эверест – 3,2 балла.

Следует отметить, что погодные условия зимы 2012-2013 года в целом были благоприятны для перезимовки растений земляники садовой.

Фенологические наблюдения показали, что первая волна цветения началась у всех сортов во второй декаде мая и закончилась к первой декаде июня. Наиболее поздними сроками окончания цветения характеризовались сорта Гора Эверест и Brighton. Вторая волна цветения началась в первой декаде июля и окончилась в третьей декаде июля. Первыми зацвели сорта Гора Эверест и Brighton – 2 и 8 июля соответственно, сорт Елизавета II начал цветение позже остальных – 19 июля. Продолжительность цветения сортов в первой волне колебалась от 12 дней у сорта Flamenco до 19 – у сортов Brighton и San Andreas, во второй – от 11 до 21 дней.

Начало созревания ягод у сортов Evie D'light и San Andreas было отмечено 4 июня, у сорта Brighton 7 июня, остальные сорта в период плодоношения вступили 10 июня. Окончание первой волны плодоношения пришлось на конец июня – начало июля. Начало второй волны отмечено в третьей декаде июля у большинства сортов. У сорта Evie D'light начало второй волны плодоношения зафиксировано в первой декаде августа. Последний сбор урожая ягод проведен 19 сентября у всех сортов.

Полученные данные по урожаю и урожайности приведены в таблице 1.

1. Урожай и урожайность сортов земляники садовой по периодам плодоношения, 2013 г.

Сорт	Урожай с куста, г		Урожайность, ц/га		
	I плодоношение	II плодоношение	I плодоношение	II плодоношение	сумма за 2 плодоношения
Evie D'light	59,3	78,1	32,9	43,4	76,3
San Andreas	179,2	176,9	99,6	98,3	197,9
Flamenco	119,3	122,0	66,3	67,8	134,1
Елизавета II	78,3	135,8	43,5	75,4	118,9
Brighton	107,1	217,3	59,5	120,7	180,2
Гора Эверест	23,6	128,9	13,1	71,6	84,7

Для большинства сортов вторая волна плодоношения была более продуктивной, чем первая (см. таб. 1.), это связано с ослабленным состоянием растений после зимы и засушливым началом вегетации. Среди представленных сортов можно выделить сорт San Andreas показавший относительно ровную урожайность по двум периодам сбора

ягод, а также сорт Brighton имевший высокие результаты во втором плодоношении.

Помимо урожайности важными являются и качественные показатели сортов. Максимальная и средняя масса ягод при повторном плодоношении для большинства изучаемых сортов оказалась выше, чем при первом. К общей массе сбора самые высокие показатели выхода товарных ягод получены у сорта Flamenco 31,5% при первом плодоношении и 87,7% при повторном, а также у сорта Brighton – 34,4% и 67,3% соответственно.

Изучение сортов в первый год плодоношения позволяют выделить сорт San Andreas среди других по показателю урожайности, а также сорта Flamenco и Brighton по крупноплодности и высоким показателям выхода товарной продукции.

## 2. Качество ягод земляники садовой по периодам плодоношения, 2013 г.

Сорт	Масса ягод, г				Выход ягод первого товарного сорта, г	
	Максимальная		Средняя		I плодоношение	II плодоношение
	I плодоношение	II плодоношение	I плодоношение	II плодоношение		
Evie D'light	13,2	16,4	6,1	7,0	612,8	1379,3
San Andreas	20,5	16,6	5,9	6,8	1609,8	1599,3
Flamenco	20,4	24,7	7,1	11,2	751,0	2007,0
Елизавета II	16,9	14,9	3,8	4,3	436,1	591,4
Brighton	16,4	24,8	6,7	9,3	829,5	3086,3
Гора Эверест	9,4	16,2	4,1	4,8	118,3	354,9

### *Литература*

1. Говорова Г.Ф., Говоров Д.Н. Земляника: прошлое, настоящее, будущее. М., 2004.
2. Попова, И.В. Исходные формы поздноцветущих сортов земляники / И.В. Попова, Ю.М. Минязева // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. ст. / Всерос. селек.-технол. ин-т садоводства и питомниководства; ред. И.М. Куликов [и др.]. – М., 2005. – Т. 13. – С. 37-46.
3. Хапова С.А. Особенности нейтрально-дневных и обычных сортов земляники садовой / С.А. Хапова, Н.М. Майдебура // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / Всерос. селек.-технол. ин-т садоводства и питомниководства; ред. И.М. Куликов [и др.]. – М., 2009. – Т. 22, ч. 2. – С. 346-352.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. (Под общ. ред. академика РАСХН Е.Н. Седова и доктора с.-х. наук Т.П. Огольцовой.) – Орел: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, 1999. – 608 с.

## **ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ РАБОЧИХ ОРГАНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН И МЕТОДЫ ЕЁ ПОВЫШЕНИЯ**

**Мазуров М.В., аспирант, Стрельцов В.В., д.т.н., профессор ФГБОУ  
ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина.**

Karlheinz Köller Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Universität Hohenheim

Успешное развитие сельскохозяйственного производства неразрывно связано с совершенствованием техники и внедрением современных агротехнологий. Даже в условиях достаточного разнообразия выпускаемых машин и агрегатов, актуальным остается повышение их износостойкости. Новые технологии обработки почвы позволяют одновременно осуществлять несколько операций за один проход, например рыхление, измельчение почвы, подрезание сорняков, запахивание растительных остатков и внесение органических удобрений, что в совокупности сокращает энергетические и трудовые затраты. Нагрузка на рабочие органы повышается, они используются на различных почвах, на разных скоростях агрегатов и подвергаются в процессе работы интенсивному абразивному изнашиванию.

Одно из направлений снижения затрат на замену быстроизнашивающихся деталей – их упрочнение. Каждый вид упрочнения имеет свою область наиболее эффективного применения в зависимости от механических характеристик обрабатываемой почвы [1, 2].

Существует несколько методов упрочнения рабочих органов: Материаловедческие (подбор конструкционных материалов) конструкционные (изменение геометрии рабочего органа), технологические.

К материаловедческим методам следует отнести подбор материалов рабочих органов машин. Высокой износостойкостью при абразивном изнашивании и наличии ударов обладают сплавы, у которых количество карбидной фазы составляет 25-30 %.

Изменение геометрии рабочего органа необходимо для обеспечения эффекта самозатачивания дисков [3, 4].

Для получения износостойких покрытий на деталях, работающих в почвенной массе, традиционно применяются следующие материалы: порошки ПГ-С1; ПГ-С27, ПГ-УС25, ПГ-ФБХ-6-2; порошковые проволоки ПП-ЛН-123; ПП-АН-125; прутки Т-590, Т-620, «Сормайт-1».

Износостойкий слой из перечисленных материалов может быть получен различными способами. Наиболее распространена наплавка при прямом нагреве прутка или порошка восстановительным пламенем, ручная дуговая наплавка графитовым электродом и индукционная наплавка [5].

Лазерное излучение интенсивно нагревает поверхность материала до сверхкритических температур, а после прекращения действия излучения нагретый участок охлаждается за счет теплоотвода во внутренние слои металла, что приводит к образованию закалочных структур и повышению твердости поверхностного слоя.[6, 7]

В последнее время, благодаря большим достижениям в развитии квантовой электроники, ионно- и электронно-лучевых, плазменных, электрофизических процессов и в других передовых областях физики, созданы и все шире применяются на практике новые способы поверхностного упрочнения металлов и сплавов, относящиеся к обработке материалов концентрированными потоками энергии (КПЭ).

Предлагается использовать термо-импульсную обработку с целью упрочнения и повышения долговечности рабочих органов сельскохозяйственных машин.

Термо-импульсное упрочнение это комбинированный метод объединяющий: термопластическое упрочнение, электроимпульсный нагрев и высокочастотную закалку. Сущность метода заключается в одновременном высокоскоростном нагреве, воздействием кратковременных электрических разрядов в импульсной форме и создаваемом регулируемом давлении в месте контакта.

Основным отличием разрабатываемой технологии термо-импульсного упрочнения от существующей схемы электромеханической обработки является наличие предварительного нагрева индукционными токами рабочей поверхности детали. Это позволяет использовать всю энергию на упрочнение поверхности. Термо-импульсная обработка с инвертором позволяет изменять в широких пределах режимы обработки; обеспечивая изменение глубины упрочнения. Применение в установке инвертора на ЛВТ транзисторах работающих с частотой тока 200 КГц и временем импульсов 0,001 позволяет снизить мощность силовой части установки в 10 раз. При этом уменьшается стоимость и размеры оборудования.

Использование предложенного способа позволит сократить затраты на приобретение рабочих органов сельскохозяйственных машин, их замену, что в конечном итоге приведет к повышению эффективности сельскохозяйственного производства.

#### *Литература*

1. Бахмудкадиев Н.Д. Технология упрочнения дисковых рабочих органов сельскохозяйственных машин электроконтактной приваркой: дис. канд. техн. наук. спец 05,20,03. М. 149 с.

2. Бурак П.И. Биметаллические материалы для деталей сельскохозяйственной техники. Труды Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. МСХ. М.2011г. с. 82-92

3. Ткачев В.Н. Методические рекомендации по исследованию износостойкости материалов рабочих органов почвообрабатывающих машин. – М.: «ВИМ», 1998 – 32 с.

4. Сальников В.Я. Повышение режущей способности самозатачивающихся лезвий: // Повышение надежности и долговечности сельскохозяйственных машин. Материалы всесоюзной научно-технической конференции. Под редакцией Клецкина М.И. – М.: – ВИСХОМ. – 1964 – 630с .

5. Отчет о научно-исследовательской работе. Разработка технологий упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих машин керамическими материалами и внедрение их на заводах изготовителях. – М.: – МГАУ. 2000 – Тема № 6-49, НИЧ, УДК 631.312.021.3., № 01.20.01.00113.

6. Беликов И.А. Повышение долговечности рабочих органов плуга керамическими материалами. Дисс. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук. М.: 2002 –175 с.

7. Головин Г.Ф. Зимин Н.В. Технология термической обработки металлов с применением индукционного нагрева. – Л.: машиностроение. 1990. – 87 с.

## **ИЗУЧЕНИЕ КАРИОТИПА В СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ РОДА RIBES L.**

**Дубровский М.Л., к.с.-х.н., Терехова В.А., лаборант**  
*ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, г. Мичуринск, Россия*

При селекции на полиплоидном уровне генотипов плодовых и ягодных культур кариологический анализ соматических клеток позволяет с наибольшей достоверностью установить уровень пloidности побегов или целых растений, а при наличии крупных хромосом провести детальный анализ их морфологии. Соотношения плеч и средняя длина каждой из хромосом, а также их количество является видовым цитологическим признаком. Изучение особенностей кариотипа позволяет выявить близкородственные или мутантные формы.

У плодовых и ягодных культур лучшая контрастность хромосом отмечена на временных давленных ацетогематоксилиновых препаратах, приготовленных по методике Л.А. Топильской, С.В. Лучниковой, Н.П. Чувашиной (1975). Известны и другие способы окрашивания клеток – ацетокармином, ацетоорсеином, ацетолакмоидом, реактивом Шиффа, красителем Гимза (Паушева, 1974; Пухальский и др., 2007), но для изучения хромосом плодовых и ягодных культур они не подходят из-за менее контрастных цитологических препаратов.

Для приготовления давленных окрашенных препаратов соматических хромосом необходимы растительные ткани с активно делящимися вегетативными клетками – таким свойством обладают меристемы, расположенные в точках роста побегов или корней. Наиболее предпочтительны молодые корешки длиной 3-5 мм, образующиеся на срезанных побегах при их выдерживании во влажной среде. Количество делящихся клеток (митотический индекс) и синхронность стадий митотических делений можно повысить, помещая укореняемые черенки с водой на 1-2 суток в темноту или в холодильник либо сочетая оба фактора, а затем выставив их под электрическую лампу – через 2-3 ча-

са в апикальной меристеме корешков происходит массовое деление клеток, поэтому в данный момент их следует фиксировать.

У плодовых культур с трудноукореняемыми побегами фиксируют молодые листочки из распускающихся почек при необходимом условии их полного обесцвечивания перед началом приготовления цитологического препарата. Также можно фиксировать нераскрытые растущие бутоны, однако в них для подсчета числа соматических хромосом генотипа необходимо изучать только вегетативные клетки, образующие лепестки или чашелистики.

Среди плодовых и ягодных культур смородина (*Ribes* L.) является удобным цитологическим объектом из-за небольшого диплоидного набора ( $2n=2x=16$ ), относительно крупных хромосом (примерно 2-9 мкм) и возможности их сравнения и идентификации. Хромосомы семячковых и косточковых культур отличаются большим количеством в кариотипе и значительно меньшими размерами, что позволяет осуществить только подсчет их общего числа, без выявления детальных различий их морфологии.

У всех изучаемых авто- и аллотетраплоидов смородины в результате подсчета числа хромосом на временных цитологических микропрепаратах в клетках кончиков корешков установлено наличие 32 хромосом, т.е.  $2n=4x$ .

Метафазные хромосомы растений смородины американской имеют длину 2,7-9,1 мкм, смородины красной – 3,2-7,9 мкм, смородины черной – 2,8-8,7 мкм, смородино-крыжовниковых аллотетраплоидов – 0,7-1,6 мкм.

По соотношению плеч хромосомы генотипов рода *Ribes* L. относятся к группе субметацентрических и метацентрических с индексом 0,62-0,98 (рис. 1, 2). Акроцентрических хромосом у всех изученных генотипов смородины и ее отдаленных гибридов не отмечено. При сходных пропорциях большого (S) и малого плеч (L) хромосом, диплоиды отличаются большим их утолщением вследствие увеличенной конденсации ДНК-белкового комплекса. Хромосомы тетраплоидов смородины в среднем в 1,1-1,5 раза длиннее, чем у соответствующих диплоидных форм.

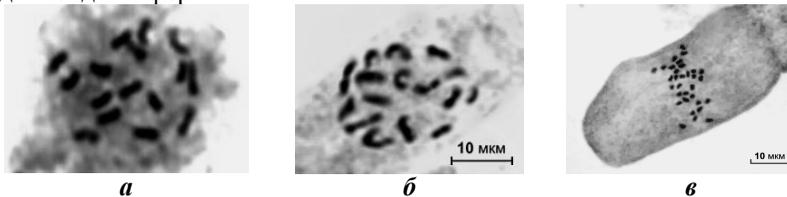


Рис. 1. Метафазные пластинки смородины черной сорта Перун ( $2n=2x=16$ ; а); смородины красной сорта Голландская красная ( $2n=2x=16$ ; б); аллотетраплоидного смородино-крыжовникового гибрида СКГ 5-4 ( $2n=4x=32$ ; в)

У диплоидных и тетраплоидных генотипов смородины американской (*R. americanum* Mill.) отмечено наличие 1-2 спутничных хромосом в кариотипе, что является цитогенетической особенностью данного вида (рис. 2).

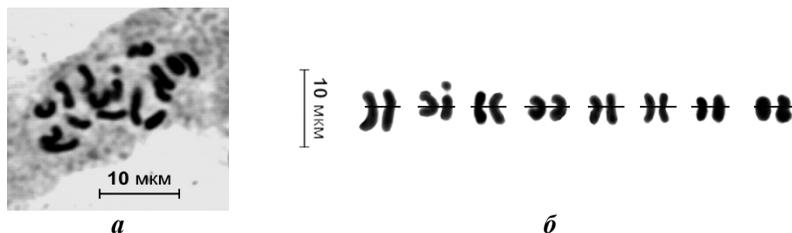


Рис. 2. Метафазная пластинка ( $2n=2x=16$ , а) и кариотип (б) смородины американской.

Подсчет числа хромосом у исходных селекционных форм и гибридов плодовых и ягодных культур позволяет точно установить уровень их плоидности и выявить возможные нарушения при протекании митотических и мейотических делений.

#### *Литература*

1. Паушева, З.П. Практикум по цитологии растений / З.П. Паушева. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1974. – 288 с.
2. Пухальский, В.А. Практикум по цитологии и цитогенетики растений / В.А. Пухальский, А.А. Соловьев, Е.Д. Бадаева, В.Н. Юрцев. – М.: КолосС, 2007. – 198 с.
3. Топильская, Л.А. Изучение соматических и мейотических хромосом смородины на ацетогематоксилиновых давленных препаратах / Л.А. Топильская, С.В. Лучникова, Н.П. Чувашина // Бюллетень научной информации ЦГЛ им. И.В. Мичурина. – Вып. 22. – Мичуринск, 1975. – С. 58-61.

## **ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПО ГОДАМ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ВИШНИ И ЗЕМЛЯНИКИ**

**Жбанова Е.В., д.с.-х.н.**

*ГНУ Всероссийский НИИ генетики и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина, Мичуринск-наукоград. Россия*

Плоды вишни, ягоды земляники являются весьма ценными для человека источниками пищевых и биологически активных веществ: сахаров, органических кислот, витаминов, микроэлементов, пектиновых веществ и т.д.

При многолетнем изучении генофонда плодовых и ягодных

культур по основным биохимическим показателям, по некоторым сортам создается обширная база данных. Так, на протяжении с 1971 года по настоящее время, по сортам вишни Жуковская и Владимирская в лаборатории биохимии были собраны данные их биохимического состава за 25 лет, по сорту земляники Рубиновый кулон – за 27 лет, Фестивальная – за 22 года. В связи с этим, представляет интерес обобщение данной информации и рассмотрение изменчивости биохимических показателей по отдельным интервалам времени.

В работе представлены обобщенные данные биохимического состава сортов вишни Жуковская, Владимирская и сортов земляники Рубиновый кулон и Фестивальная. Взяты следующие промежутки времени их исследования: 1971-1980гг.; 1981-1990гг.; 1991-2000гг.; 2001-2010гг. Также были рассчитаны средние многолетние данные.

При анализе данных по накоплению растворимых сухих веществ очевидна весьма большая устойчивость данного показателя на разных промежутках времени. В плодах земляники содержание растворимых сухих веществ было более устойчивым, чем у вишни. Существенных различий по данному показателю у представленных сортов земляники не отмечается. Сорт Рубиновый кулон несколько превышал сорт Фестивальная по содержанию растворимых сухих веществ (среднее многолетнее – 11,4 и 11,1% соответственно). У сорта вишни Владимирская отмечено превышение накопления растворимых сухих веществ в плодах по сравнению с сортом Жуковская, что наглядно проявилось в среднемноголетних данных (17,7 и 16,8% соответственно). Однако по временным интервалам превышение было отмечено не всегда (1971-1980гг. – 17,0 и 14,7%; 1981-1990гг. – 20,2 и 17,9%; 1991-2000гг. – 14,8 и 17,7%; 2001-2010гг. – 17,7 и 17,9%; 2011г. – по настоящее время – 14,3 и 14,0% соответственно).

Сорт вишни Жуковская характеризовался более низкой кислотностью, чем Владимирская (среднее многолетнее 1,32 и 1,44% соответственно), хотя по накоплению сахаров несколько ему уступал (среднее многолетнее 9,9 и 10,8% соответственно). Содержание сахаров в плодах вишни сортов Жуковская и Владимирская соответственно составляло: 1971-1980гг. – 9,2 и 10,2%; 1981-1990 – 10,1 и 11,8%; 1991-2000гг. – 11,2 и 10,9%; 2001-2010гг. – 10,9 и 11,2%; 2011г. – по настоящее время – 8,6 и 9,6%. На разных рассматриваемых временных интервалах уровень кислотности у сортов вишни Жуковская и Владимирская соответственно составлял: 1971-1980гг. – 1,25 и 1,42%; 1981-1990гг. – 1,22 и 1,32%; 1991-2000гг. – 1,74 и 1,64%; 2001-2010гг. – 1,41 и 1,53%; 2011г. – по настоящее время – 1,52 и 1,63%. Таким образом, только на интервале 1991 -2000гг. тенденция была несколько нарушена, и сорт Жуковская показал в среднем более высокую кислотность и меньшую сахаристость плодов.

По среднемноголетнему накоплению аскорбиновой кислоты сорта Жуковская и Владимирская не имели существенных различий – 16,8 и 16,9 мг/100г соответственно. Заметное повышение содержания

аскорбиновой кислоты произошло у обоих сортов на промежутке времени 1971-1980гг. вследствие высоких показателей в отдельные годы (до 27,0 мг/100г у сорта Жуковская в 1971г. и до 31,5 мг/100г у сорта Владимирская в 1980г.). Снижение среднего содержания аскорбиновой кислоты на промежутке времени 1981-1990гг. связано с низким его значением в 1986, 1987, 1988гг. (у сорта Жуковская 5,7-6,6 мг/100г; у сорта Владимирская 4,4-7,3 мг/100г).

Сорта земляники Фестивальная и Рубиновый кулон характеризовались очень близким уровнем накопления в ягодах суммы сахаров (среднее многолетнее 7,7 и 7,8% соответственно), однако сорт Рубиновый кулон накапливал заметно ниже кислот (среднее многолетнее 1,33 и 1,06% соответственно). Эта тенденция просматривается на всех исследуемых интервалах времени. Например, содержание суммы сахаров у данных сортов земляники на промежутке времени 1971-1980гг. составляло соответственно: 7,8 и 7,8%; 1981-1990гг. – 7,2 и 7,1%; 1991-2000гг. – 7,4 и 7,8%; 2001-2010гг. – 8,2 и 8,4%. Титруемая кислотность данных сортов земляники составляла на рассматриваемых интервалах времени соответственно: 1971-1980гг. – 1,23 и 1,02%; 1981-1990гг. – 1,33 и 0,96%; 1991-2000гг. – 1,44 и 1,09%; 2001-2010гг. – 1,34 и 1,12%. Изменчивость накопления аскорбиновой кислоты у сортов земляники представлена на рисунке. Очевидна заметно высокая С-витаминность ягод у сорта Фестивальная.

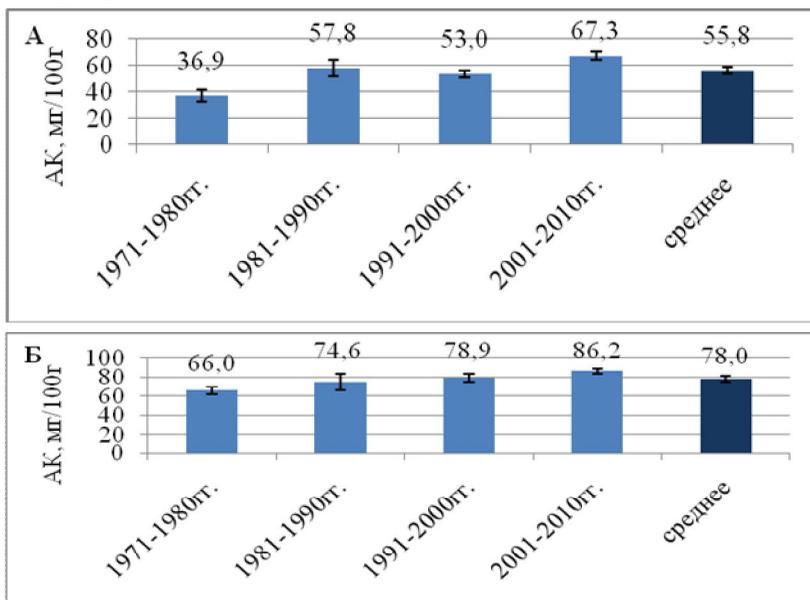


Рис.1 Изменчивость по годам содержания аскорбиновой кислоты у земляники сортов (А) – Рубиновый кулон, (Б) – Фестивальная

Таким образом, проведенный анализ по обобщению многолетних данных биохимического состава ряда сортов вишни и земляники показал, что на всех сравниваемых промежутках времени, несмотря на разнообразие погодных условий периода вегетации в разные годы, сорта свои биохимические особенности устойчиво сохраняли.

## **БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ И ЧЕРНОЙ С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ АДАПТАЦИИ**

**Зайцева К.В., к.с.-х.н.**

*ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, г. Мичуринск*

В результате нестабильности погодных условий ягодные растения находятся в состоянии абиотического стресса и испытывают энерго- и иммунодефицит. Абиотический стресс осложнился биотическим, вызываемым бактерией, грибами, а также смешанной микробиотой, находящимся внутри растения.

Бактерия благодаря фунгицидным и фунгистатическим свойствам выделяемых ею токсинов убивает и подавляет грибные патогены. Таким образом бактериальная микробиота компенсирует иммунодефицит, выполняет симбиотическую функцию и осуществляет тем самым протективный иммунитет [1].

Смешанная микробиота, включает наряду с бактерией преимущественно некротрофные грибы. Токсины смешанной микробиоты, являются наиболее опасными, так как в силу двойной индукции грибов и бактерии, они усиливают стрессорную нагрузку на растение.

Отрицательный тест на микробиоту является ярким показателем запаса адаптации у растений. Чем выше процент отрицательного теста, отражающего уровень окислительного стресса у растительного организма, тем ниже его адаптационная способность.

Изучение особенности развития эндофитной микробиоты у смородины красной и черной на протяжении нескольких лет показало ее зависимость от погодных условий. Их разнообразие (дефицит влаги в вегетационный период, низкие температуры на фоне отсутствия снежного покрова в зимний период, избыточное переувлажнение во время цветения и созревания ягод) отразилось на показателях эндофитной микробиоты и общем состоянии растений. Это позволило объективно оценить адаптационную способность сортов.

Отмеченные экстремальные абиотические факторы повлекли за собой значительное снижение уровня развития бактериальной микробиоты и накоплению грибной и смешанной инфекции, что приводит к интоксикации растительного организма.

Значительные изменения в растительном организме наблюда-

ются в период перехода от покоя к вегетации (март, апрель) и подготовке растения к зиме (августе, сентябрь). Растения адаптируются к меняющимся условиям среды, в это время происходит увеличение показателя частоты отрицательного теста у смородины, что свидетельствует о высоком уровне окислительного стресса

Важно отметить, что аномально теплые, с частыми оттепелями и осадками, зимы являлись причиной неустойчивого периода покоя растений. Высокая температура во время оттепели провоцирует выход смородины из вынужденного покоя, что приводит к активизации биохимических процессов, росту и набуханию почек, снижению закалки растений. Наступление возвратных морозов наносит значительные повреждения, вплоть до гибели растений.

Эти нарушения в зависимости от культуры и сорта проявились в различной степени. В данных условиях смородина красная проявляет более высокую степень адаптации. При оценке общего состояния насаждений выделился сорт красной смородины – Нива и сорта черной смородины – Нара, Севчанка, которые оказались менее чувствительными к действию морозов после длительной оттепели.

Реакция ягодных культур на засушливые периоды также различалась в зависимости от культуры и сорта. Более устойчивой к данному стрессору оказалась смородина красная. На общем фоне растения этой культуры имели здоровые, хорошо облиственные кусты, незначительные некрозы листовой пластинки, хороший прирост.

Среди сортов наиболее высокой устойчивостью к засухе выделялись сорта красной смородины – Нива, черной – Севчанка.

За годы наблюдений у исследуемых сортов смородины черной показатель общего состояния колебался от 2 до 4 баллов. Среди них следует выделить сорт Севчанка, который характеризовался наилучшим состоянием (3,6 балла).

Показатель общего состояния сортов смородины красной колебался от 3 до 4 баллов. При этом отличались сорта Вика и Нива (3,6 балла).

Необходимо отметить, что на протяжении всего периода наблюдений ни один из исследуемых сортов смородины черной и красной не имел высшей оценки в системе пятибалльной шкалы учета общего состояния растения.

Таким образом, за период исследований среди тестируемых культур более высокой адаптационной способностью обладала смородина красная, при этом у нее отмечалась высокая частота тестирования бактериальной микробиоты (88%), а также низкая частота тестирования грибов (0,3%), смешанной инфекции (8%) и отрицательного теста (3,7%).

Достаточно высокую устойчивость к неблагоприятным внешним воздействиям в течение указанного периода исследований проявили сорта смородины красной – Нива, черной – Севчанка. У них отмечалась высокая частота тестирования бактерии, значительно преобладающей над грибами и смешанной микробиотой, а так же низкий процент отрицательного теста.

Один из основных показателей характеризующих ценность сорта, является урожайность, зависящая от устойчивости растений к абиотическим и биотическим факторам, особенностям генотипа.

Нами была проведена оценка урожайности сортов смородины, в кг с одного куста с последующим пересчетом на гектар насаждений. Пересчет на единицу площади проводили согласно схеме посадки 3 x 1 м. Для сравнительной оценки сортов смородины была взята средняя урожайность за период с 2003 по 2013 гг. Основным критерием для сравнения сортов являлась средняя урожайность сортов изучаемой группы.

При этом наибольшую урожайность имела смородина черная (104,4ц/га). Урожайность выше среднего значения имели сорта смородины черной – Севчанка (113,3 ц/га), красной – Нива (83,3 ц/га).

#### *Литература*

1. Ищенко, Л.А. Новый подход к оценке адаптации у растений при наличии стресса у хозяина и паразита на примере плодовых культур/ Л.А.Ищенко, М.И. Козаева, М.В.Маслова, К.В.Зайцева// Адаптивный потенциал и качество продукции сортов и сортоводных комбинаций плодовых культур: матер. междунар. науч.-практ. конф. (Орел, 24-27 июля 2012г.) – Орел, 2012. – С.106-110.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ДЛЯ УКОРЕНЕНИЯ ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ СОРТОВ И ФОРМ ГРУШИ**

**Зацепина И.В.**, *к.с.-х.н., научный сотрудник  
ГНУ ВНИИ генетики и селекции плодовых растений  
им. И.В. Мичурина Россельхозакадемии, Тамбовская область,  
г. Мичуринск. Россия*

В процессе жизнедеятельности растений и их состояния в росте и развитии играют большую роль вещества, которые вырабатывают самим организмом, а также входят в них из внешней среды. Стимуляторы роста проявляются через взаимодействия с природными ауксинами и ингибиторами роста, а также различными метаболитами (Иванов, 1982).

Известно, что груша слабо укореняется зелеными черенками.

Наилучшим действием стимулирующих веществ зависят от их концентрации, продолжительной обработки, степени одревеснения побега, вида укоренения черенка (Максимов, Леман, 1946; Матвеева, 2004 и др.).

Наиболее эффективными стимуляторами для образование корней у черенков характеризуются: индолилмасляная кислота; индолилуксусная кислота и нафтилуксусная кислота (Тарасенко, 1967).

Работа выполнена во Всероссийском НИИ генетики и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина Россельхозакадемии в 2011-2013 гг.

В задачу исследований входило изучить влияние регуляторов роста на укореняемость зеленых черенков груши в условиях искусственного тумана (теплицах).

В результате проведенных исследований было установлено, что регуляторы роста обладают различной физиологической активностью, которые зависят от концентрации действующего вещества..

Лучшими результатами при обработки индолилмасляной кислотой в концентрации 50 мг/л являются сорта груши – Красавица Черненко, Память Яковлева, Августовская роса, данный показатель варьировал от 40,0 до 45,0%, при обработки индолилуксусной кислотой в концентрации 150 мг/л – Красавица Черненко (40,0%). Наибольший выход укорененных черенков при обработки нафтилуксусной кислотой в концентрации 30 мг/л имели сорта

Память Яковлева, Яковлевское данный результат наблюдался от 40,0 до 45,0%.

Наименьшими показателями при обработки ИМК являются сорта – Яковлевское, Февральский сувенир, Чудесница и формы – К- 1, К- 2, 4 – 26, 4 – 39, данный показатель составлял от 20,0 до 35,0%; при обработки ИУК характеризовались сорта – Память Яковлева, Яковлевское, Февральский сувенир, Чудесница, Августовская роса и формы К- 1, К-2, 4 – 26, 4 – 39 укореняемость составляло от 15,0 до 30,0%. С использованием НУК укоренились сорта груши Февральский сувенир (20,0%), Чудесница (25,0%), Красавица Черненко (35,0), Августовская роса (20,0%) и формы – К – 2 (20,0%), 4 – 26 (20,0%), 4 – 39 (10,0%).

1. Влияние регуляторов роста на укореняемость зеленых черенков сортов и форм груши при схеме посадки 5 x 5 см в среднем за 2011 – 2013 годы

№ п/п	Сорт, форма	Регуляторы роста						
		ИМК	ИУК	НУК	Эпин-экстра	Циркон	Янтарная к-та	Вода (контроль)
		Количество укоренившихся черенков						
1	Память Яковлева	45,0	30,0	40,0	25,0	20,0	25,0	15,0
2	Яковлевское	35,0	30,0	45,0	25,0	10,0	20,0	20,0
3	Февральский сувенир	25,0	25,0	20,0	35,0	25,0	20,0	15,0
4	Чудесница	35,0	25,0	25,0	30,0	15,0	15,0	10,0
5	Красавица Черненко	40,0	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0	10,0
6	Августовская роса	45,0	30,0	20,0	20,0	15,0	15,0	15,0
7	К – 1	20,0	15,0	-	-	-	-	-
8	К – 2	25,0	20,0	20,0	-	-	-	-
9	4 – 26	35,0	25,0	20,0	-	-	-	-
10	4 - 39	25,0	20,0	10,0	-	-	-	-

Кроме ИМК, ИУК, НУК применяли и другие препараты.

При использовании растворов иммуномодуляторов: Эпин-экстра в концентрации 1,0 мг/л от 30,0 до 35,0% укоренились сорта – Чудесница, Красавица Черненко, Февральский сувенир, средними показателями характеризовались сорта – Августовская роса, Память Яковлева, Яковлевское укоренение было отмечено от 20,0 до 25,0%.

При обработки цирконом в концентрации 1,0 мг/л хорошие показатели имели сорта Память Яковлева, Февральский сувенир, Красавица Черненко – от 20,0 до 25,0% сорта Яковлевское, Чудесница, Августовская роса укоренились от 10,0 до 15,0%.

Укоренение зеленых черенков с использованием янтарной кислоты в концентрации 200 мг/л наблюдали у сортов от 20,0 до 25,0% - Память Яковлева, Яковлевское, Февральский сувенир, Красавица Черненко и 15,0% имели сорта Чудесница, Августовская роса.

В качестве контроля использовали воду и при обработки черенков водой все изучаемые сорта Память Яковлева, Яковлевское, Февральский сувенир, Чудесница, Августовская роса, Красавица Черненко укоренились от 10,0 до 20,0%.

Формы груши - К- 1, К-2, 4 – 26, 4 – 39 при высшее указанных растворов иммуномодуляторов: эпин – экстра, циркон, янтарная кислота и вода (контроль) не укоренились.

В результате проведенных исследований было установлено, что обработка зеленых черенков груши стимуляторами роста ИМК, ИУК, НУК все высшее указанные сорта и формы способствовали более энергичному росту и развитию растений.

#### *Литература*

1. Иванова, З.Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками /З.Я. Иванова. – Киев: Наукова думка, 1982. – 287 с.

2. Максимов, Н.А. Культуры сеянцев древесных на электрическом свете /Н.А. Максимов, В.Н. Лемак //Докл. Моск. с.-х. акад. им. К. А. Тимирязева. – М., 1946. – Вып. 3. – С. 46 – 51.

3. Матвеева, Р.Н. Черенкование хвойных видов в условиях Сибири /Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова. – Красноярск: СибГТУ, 2004. – 368 с.

4. Тарасенко, М.Т. Размножение растений зелеными черенками /М.Т. Тарасенко. – Изд - во «Колос», Москва, 1967. – 352с.

## **РОЛЬ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В БИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И МИКРОБИОТЫ**

**Ищенко Л.А., д.б.н., профессор,  
Маслова М.В., к.с.-х.н., Зайцева К.В., к.с.-х.н., Козаева М.И., к.с.-х.н.  
ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, г. Мичуринск. Россия**

Негативные тенденции в развитии АПК, особенно остро проявившиеся в последние годы, заставляют искать новые, нетрадиционные подходы к более глубокому пониманию и решению назревших проблем в различных отраслях сельского хозяйства.

Наблюдаемые нами изменения в биологии растений и патогенов привели к заключению, что первоочередной причиной спада сельскохозяйственного производства являются погодные аномалии, сопровождающие изменение климата. Возникла ситуация неопределенности, затрудняющая планирование сельскохозяйственного производства напрямую зависящего от погодных условий.

Согласно нашим наблюдениям имеют место: резкие перепады температур, раннелетние и раннеосенние заморозки, что привело к сокращению длины вегетации; а также затяжные периоды увлажнения или засухи, снижение освещенности или ее избыток и др. Из стабильного, позволяющего делать инерциальный прогноз, климат превратился в трудно предсказуемый, с резко меняющейся погодой. В связи с чем, изменилась биология растений и их патогенов, в основе чего лежит дисбаланс окислительно-восстановительной системы[4].

В результате многолетнего мониторинга состояния плодовых и ягодных растений путем полевых наблюдений и лабораторными методами, в том числе с использованием в качестве биологического маркера показателей окислительно - восстановительной системы, контролирующей неспецифическую устойчивость растений к патогенам, было установлено, что негативные погодные аномалии приводят к снижению активности окислительных ферментов, а также их восстановительной способности у растений [1].

Исследования показали, что дисбаланс окислительно- восстановительной системы имеет долговременный характер. В связи с этим на протяжении длительного периода наблюдались изменения в биологии, как растения, так и в характере поведения патогенной микробиоты. Био- и гемибiotрофные грибы (мучнистая роса, парша, коккомикоз, септориоз и др.), уступили место некротрофным, условным, факультативным паразитам (фитофтороз, пенициллезная гниль, цитоспороз и др.). Их отличительной чертой является поражение ослабленных растений. Таким образом, по смене одних патогенов другими можно судить об изменении, произошедшим во внутреннем состоянии растительного организма.

Последующее снижение иммунитета, вызванное стрессом привело к активизации эндофитной микробиоты представленной некро-

трофными грибами и бактерией, что показало тестирование различных органов плодовых и ягодных растений (яблоня, груша, вишня, слива, абрикос, смородина, малина, земляника и др.).

В связи с тем, что бактерия обладает фунгистатическим и фунгицидным действием, она проявляет защитную функцию и ведет себя не только как патоген, но и как симбионт, защищающий растение от грибов. Такой иммунитет называется протективным [2, 3].

В результате ежемесячного, ежегодного мониторинга эндофитной микробиоты на протяжении более десяти лет у различных форм и сортов плодовых и ягодных растений установлено, что более адаптированные к условиям среды растения имеют более высокую частоту положительных тестов на бактерию. При этом бактерия преобладает над грибами.

В защитных реакциях растений важная роль принадлежит окислительным превращениям фенольных веществ. Эта реакция растений на повреждающее воздействие носит неспецифичный характер, т. е. не зависит от природы фактора вызывающего его. Известно, что любое неблагоприятное внешнее воздействие вызывает преобладание процессов окисления над восстановительной фазой у растений. Это приводит к накоплению в растительных тканях темноокрашенных продуктов необратимого окисления, которые инактивируя различные ферменты, являются разобщителями процессов дыхания и фосфорилирования как у патогена, так и у клеток хозяина, что приводит к их гибели [4].

В результате тестирования побегов и листьев на твердых питательных средах у менее адаптированных форм и сортов плодовых и ягодных растений наблюдается наиболее интенсивное окрашивание среды в темные тона в связи с диффундированием продуктов необратимого окисления из экспланта в среду, при этом процент отрицательных тестов на микробиоту увеличивается. Таким образом, декомпенсация окислительно-восстановительной системы, которая известна как окислительный стресс, является одновременно защитной реакцией растения на патогена.

Полученные результаты исследования легли в основу диагностики уровня адаптации различных форм и сортов плодовых и ягодных культур по состоянию окислительно-восстановительной системы растений и показателям развития эндофитной микробиоты [2]. Это позволит оценить существующий сортимент по данному признаку и выделить ценные генотипы для использования в селекции и производстве.

#### *Литература*

1. Ищенко, Л.А. Эколого-физиологические и генетические основы устойчивости плодовых и ягодных растений к болезням. Монография / Л.А. Ищенко. – Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2010. – 280с.
2. Ищенко, Л. А. Новый подход к оценке адаптации у растений при наличии стресса у хозяина и паразита на примере плодовых культур/ Л.А.Ищенко, М.И. Козаева, М.В.Маслова, К.В.Зайцева// Адаптивный по-

тенциал и качество продукции сортов и сортоводоных комбинаций плодовых культур: матер. междунар. науч.-практ. конф. (Орел, 24-27 июля 2012г.) – Орел, 2012. – С.106-110.

3. Макаров, В.В. Внутриклеточный паразитизм и протективный иммунитет/ В.В. Макаров, И.А. Бакулов, А.Л. Семенихин, В.В. Филиппов// Вестник РАСХН. – 1994.- №3. – С. 45-49.

4. Рубин Б.А., Арциховская Е.В., Аксенов В.А. Биохимия и физиология иммунитета растений: – М.: Высшая школа, 1975. -320с.

## **УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ И ФОРМ ВИШНИ К ХЛОРИДНОМУ ЗАСОЛЕНИЮ**

**Кружков А.В.,** *ст.н.с., к.с.-х.н.*

*ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина Россельхозакадемии. Россия*

Распространение плодовых культур в том или ином регионе в значительной степени зависит от воздействия на них неблагоприятных факторов среды обитания, в том числе и абиотических. Одним из них может выступать почвенное засоление.

Необходимо отметить, что засоление приводит к созданию в почве низкого водного потенциала, что затрудняет поступление воды в растение. Под влиянием солей происходит нарушение ультраструктуры клеток, в том числе изменения затрагивают структуру хлоропластов. Последнее особенно проявляется при хлоридном засолении. Вредное влияние высокой концентрации солей связано с повреждением мембранных структур, в частности плазмалеммы, вследствие чего возрастает ее проницаемость и теряется способность к избирательному накоплению веществ. В этом случае соли поступают в клетку пассивно, что еще больше усиливает повреждение клетки. Вследствие засоления значительная концентрация ионов натрия препятствует накоплению других катионов, в том числе кальция. Также наблюдается снижение эффективности синтеза АТФ и нарушение других жизненно-важных процессов. В результате растения, произрастающие на засоленных почвах, характеризуются подавленными процессами роста и развития (Строганов, 1958, 1962, 1967).

Данная проблема становится все более важной в связи с постоянным увеличением площадей засоленных почв, в том числе и на территории европейской части России. Решение этого вопроса предполагает дополнительные затраты средств и труда на мероприятия по борьбе с засолением, которые значительно повышают себестоимость сельскохозяйственной продукции (Строганов, 1967; Удовенко, 1977).

В настоящее время значительный интерес представляет способность вишни к произрастанию на засоленных почвах. В связи с этим было проведено изучение генотипических особенностей сортов и форм

вишни по степени устойчивости к условиям хлоридного засоления. Объектами служили около 50 сортов и форм вишни селекции ВНИИ-ГиСПР им. И.В. Мичурина и ряда других научно-исследовательских институтов. Устойчивость к засолению изучали в искусственных условиях. В основу опыта положен метод определения солеустойчивости растений по скорости выцветания хлорофилла (Строганов, 1962, 1970), модифицированный лабораторией физиологии и биохимии ВНИИ-ГиСПР им. И.В. Мичурина.

Для определения солеустойчивости однолетние побеги помещались в 0,4% и 0,6% растворы хлорида натрия. Контрольные измерения проводились на 3-е, 5-е и 7-е сутки.

Установлено, что наиболее показательной при оценке степени устойчивости к засолению форм вишни являлась концентрация солевого раствора 0,6% на седьмой день опыта.

Изучение устойчивости генотипов вишни к хлоридному засолению выявило наиболее устойчивые формы – сорта Фея, Шоколадница, межвидовой гибрид Луч и сеянец 6-94 (Харитоновская св. опыление), у которых на 7 день повреждения листовых пластинок 0,6% раствором хлорида натрия не превысило 1,0 балла. Достаточной устойчивостью характеризовались элитная форма Акварель и отдаленный гибрид Алмаз, степень повреждения которых составила соответственно 1,2 и 1,5 балла. Среди перспективных гибридных форм были отобраны устойчивые сеянцы (степень повреждения до 2,0 балла) 1-101-01, 1-108-01 (Виктория св. опыление), 1-111-01 (Тургеневка х Харитоновская), 1-112-01 (Памяти Вавилова х Харитоновская), 1-121-01 (Жуковская х Фея), 1-137-01 (Жуковская х Харитоновская). Тем не менее, необходимо отметить, что среди исследуемых форм преобладали неустойчивые генотипы. В частности, более 70% сортов и форм имели значительные повреждения, составляющие 3,1 – 5,0 балла.

Таким образом, выделенные в результате изучения генотипы, устойчивые к хлоридному засолению, представляют значительный интерес в селекции вишни на устойчивость к неблагоприятным абиотическим факторам среды.

#### *Литература*

1. Строганов, Б.П. Растения и засоление почвы / Б.П. Строганов – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 68 с.
2. Строганов, Б.П. Физиологические основы солеустойчивости растений / Б.П. Строганов. – М., 1962. – 366 с.
3. Строганов, Б.П. Солеустойчивость растений / Б.П. Строганов // Физиология сельскохозяйственных растений. – М., 1967. – Т.3. – С. 270 – 325.
4. Строганов, Б.П. Солеустойчивость растений / Б.П. Строганов // Методика диагностики устойчивости растений (засухо-, жаро-, соле- и морозоустойчивости). – Л., 1970. – С. 47.
5. Удовенко, Г.В. Солеустойчивость культурных растений / Г.В. Удовенко. – Л.: Колос, 1977. – 215 с.

## СОЗДАНИЕ НОВЫХ ДОНОРОВ ВЫСОКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЕМЛЯНИКИ

*Лукуьянчук И.В., старший научный сотрудник, к.с.-х.н.  
ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина. Россия*

Интегральным показателем, отражающим уровень адаптации к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды и характеризующим ценность сорта как средства сельскохозяйственного производства, является продуктивность. У земляники этот признак включает следующие компоненты: число цветоносов, количество ягод, средняя масса плодов. Структурные признаки продуктивности контролируются ядерными наследственными факторами и наследуются независимо друг от друга с кумулятивным эффектом генов. Высокие уровни перечисленных признаков наследуются как рецессивные (Зубов, 2004). Это создает трудности в селекции культуры на высокую урожайность. Поэтому при подборе пар для скрещивания особенно важно использовать исходные формы с высоким уровнем названных признаков. При этом повышение продуктивности земляники селекционным путем будет более эффективным если вовлекать в скрещивания не просто сорта-источники высокой продуктивности, а проверенные доноры, способные передавать высокий уровень признака большому количеству генотипов. В связи с вышеизложенным целью наших исследований являлось установление закономерности наследования продуктивности земляники на основе гибридологического анализа и выделение донора с высоким уровнем признака. Изучение проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999) на гибридном фонде в количестве более 2 тысяч сеянцев, полученном во ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина на основе межсортových и межвидовых скрещиваний.

Анализ гибридного потомства по количеству цветоносов выявил непрерывный ряд изменчивости этого признака от 0 до 25 штук на куст, что указывает на полигенный тип наследования.

По литературным данным (Айтжанова, Андронов, 1994) потенциально урожайными являются формы, которые на второй год образуют 10 и более цветоносов на куст. В гибридном потомстве доля таких сеянцев составила от 8,8 до 47,6%. При скрещивании форм, различающихся по числу цветоносов, выявлен кумулятивный эффект генов по первому компоненту продуктивности. Так, при скрещивании родительских форм с высоким уровнем признака отобрано наибольшее количество гибридов с числом цветоносов 10 и более штук на куст: Фейерверк x 298-19-9-43 (47,6%), 922-67 x Привлекательная (45,3%). Если же одна из родительских форм образует среднее (Львовская ранняя) или низкое (№750-30) количество цветоносов, то в потомстве значительно снижается выход сеянцев с числом цветоносов 10 и более штук: Привлекательная x Львовская ранняя (11,2%), Урожайная ЦГЛ x 750-30 (10,7%).

По второму компоненту продуктивности также прослеживается непрерывная изменчивость количества ягод на куст - от 3 до 176 штук, что указывает на полигенное наследование признака. Наибольшее количество ягод сформировано в семьях, где обе родительские формы обладают высоким уровнем признака: 922-67 х Привлекательная (63,9%), Фейерверк х 298-19-9-43 (63%), Привлекательная х 298-22-19-21 (52,1%).

Величина ягод в гибридной популяции варьировала от 2 до 5 баллов. Наибольшее количество крупноплодных форм с величиной ягод на 5 баллов выделено в семьях с участием сортов Привлекательная, Лакомая: Лакомая х Львовская ранняя (54,3%), 922-67 х Привлекательная (42,2%).

Конечной целью селекции на продуктивность является выделение форм, сочетающих все компоненты на высоком уровне. Однако, анализ гибридного потомства показал, что выход подобных генотипов незначителен – от 0,8 до 12,4%.

На основе гибридологического анализа выделен донор продуктивности – сорт Привлекательная, передающий высокий уровень признака от 7,8 до 12,4% сеянцев.

#### *Выводы*

1. Оценка гибридного потомства выявила широкий размах варьирования по всем структурным признакам продуктивности, что свидетельствует о полигенном типе наследования.

2. Анализ гибридной популяции показал, что выход сеянцев, сочетающих высокие уровни компонентов продуктивности незначителен - от 0,8 до 12,4%.

3. Наибольшее количество продуктивных гибридов выделено в семьях, где обе родительские формы обладает высоким уровнем признака. Отобран донор высокой продуктивности – сорт Привлекательная, который передает этот признак от 7,8 до 12,4% сеянцам.

#### *Литература*

1. Зубов, А.А. Теоретические основы селекции земляники / А.А. Зубов. – Мичуринск: Изд-во ВНИИГиСПР им. И. В. Мичурина, 2004. – 196 с.

2. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – С.608.

3. Айтжанова, С. Д. Селекционная оценка сортов и гибридов земляники на зимостойкость / С. Д. Айтжанова, В. И. Андронов // Проблемы и перспективы адаптивного садоводства России: Тез. докл. Всерос. науч.-метод. совещ. (14-17 сент. 1994 г.).- М., 1994.- С.83-85.

## ИЗУЧЕНИЕ СОРТОСПЕЦИФИЧНОСТИ МОРФОАТОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭПИДЕРМИСА ЛИСТЬЕВ ГРУШИ

**Лыжин А.С.**, *к.с.-х.н.*, **Дубровский М.Л.**, *к.с.-х.н.*  
ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, г. Мичуринск. Россия

Важным физиологическим процессом, отражающим уровень функционирования растительного организма, является устьичная транспирация как один из показателей его водного режима. Испаряющая поверхность листовой пластинки определяет водные потери в норме и при действии стрессовых абиотических факторов летнего периода в условиях повышенных температур воздуха и его пониженной влажности.

Биологическими объектами исследования служили 8 сортов груши селекции ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина – Августовская роса, Аллегро, Красавица Черненко, Ника, Северянка краснощекая, Феерия, Чудесница, Яковлевская. Отмечена сортоспецифичность линейных размеров и плотности распределения устьиц в эпидермисе адаксиальной поверхности листьев груши (рис. 1).

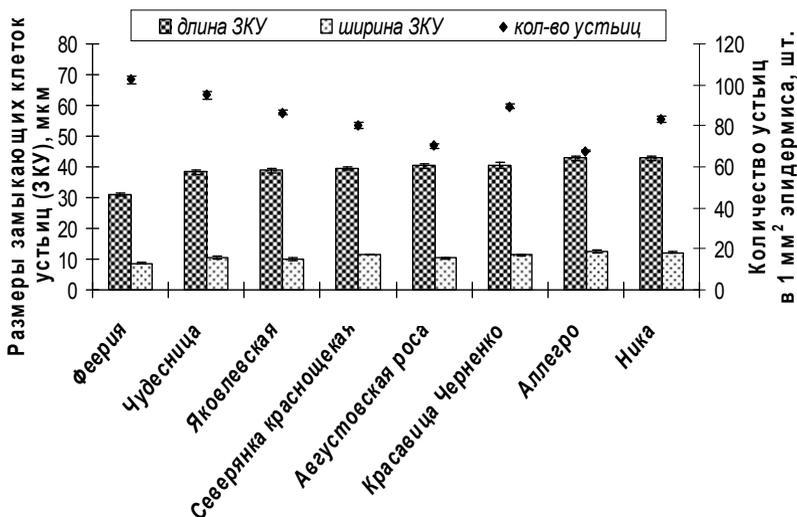


Рис. 1. Линейные размеры и плотность распределения устьиц в эпидермисе адаксиальной поверхности листьев груши

Диапазон варибельности средних размеров замыкающих клеток устьиц (ЗКУ) составил по длине 12,0 мкм при изменчивости данного признака у сортов груши в пределах 30,9–42,9 мкм, по ширине – 3,9 мкм ( $lim=8,6-12,5$  мкм). Количество устьиц изменялось у сортов в интервале 67,8–102,4 шт./мм<sup>2</sup> при диапазоне варьирования 34,6 шт./мм<sup>2</sup> у генотипов с крайними значениями данного показателя. Установлены высокие положительные корреляционные зависимости между линейными размерами (длиной и шириной) замыкающих клеток устьиц у сортов груши на уровне +0,87...+0,94 и отрицательные корреляции на уровне –0,64...–0,76 между одним из линейных размеров ЗКУ и количеством устьиц в 1 мм<sup>2</sup> эпидермиса. Это отражает общебиологическую обратно пропорциональную зависимость между размерами устьичных клеток и их количеством на единицу площади эпидермиса листовой пластинки.

Предложен условный коэффициент поверхности устьиц на 1 мм<sup>2</sup> эпидермиса адаксиальной стороны листьев груши (коэффициент устьичной поверхности листовой пластинки), рассчитываемый как произведение длины и ширины замыкающих клеток устьиц и количества устьиц в 1 мм<sup>2</sup> эпидермиса, при этом микроны переведены в миллиметры. По вычисленному показателю «коэффициент поверхности устьиц» также отмечена сортоспецифичность (рис. 2).

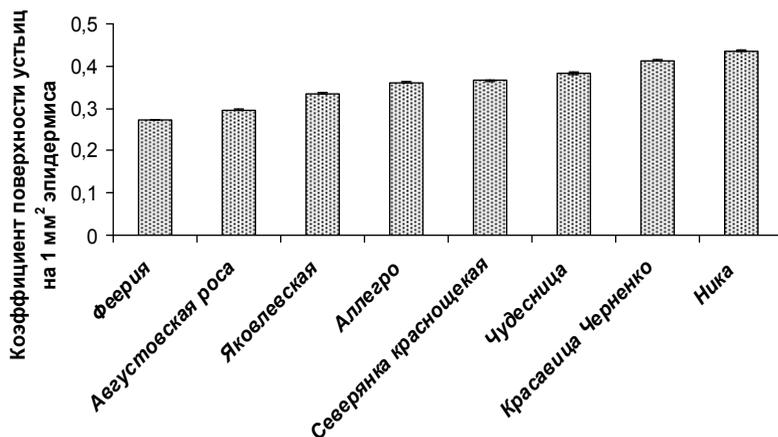


Рис. 2. Условный коэффициент поверхности устьиц на 1 мм<sup>2</sup> эпидермиса адаксиальной стороны листьев груши.

Среди изучаемых генотипов груши между значениями коэффициента устьичной поверхности листовой пластинки и показателями интенсивности транспирации, рассчитанными в оптимальных условиях летнего периода, установлена положительная корреляция на уровне

+0,64, что позволяет по изучению морфоанатомических особенностей эпидермиса листьев примерно прогнозировать уровень транспирационных потерь.

Таким образом, отмечена сортоспецифичность линейных размеров и плотности распределения устьиц в эпидермисе адаксиальной поверхности листьев груши, что может служить цитоанатомической основой для изучения показателей водного баланса листовых пластинок и их транспирации в норме и при изменяющихся условиях окружающей среды.

## **ВЛИЯНИЕ МЕТАБОЛИТОВ БАКТЕРИИ P. *PSEUDOMONAS* НА РАСТЕНИЯ ВИШНИ**

**Маслова М.В., к. с.-х. н.**

*ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, г. Мичуринск, Россия*

Вследствие неблагоприятного воздействия внешней среды у плодовых растений отмечается ослабление иммунитета, что привело к активизации патогенной микрофлоры как внешней, так и внутренней.

Тестирование побегов вишни показало наличие во внутренних тканях растений бактерий из р. *Pseudomonas* и грибов относящихся преимущественно к некротрофам (*Alternaria*, *Fusarium*, *Monilia*, *Cytophora* и др.). Методом двойных культур (совместного культивирования на питательной среде) установлено антагонистическое действие токсинов эндофитной бактерии в отношении выделяемых грибов.

Таким образом, бактерия, обладающая токсинами фунгицидного и фунгистатического действия, угнетает более опасные грибные патогены. Так как паразитизм бактерий в отношении растения-хозяина в отличие от грибов, не имеет такой выраженной формы и активности, то бактериальная микрофлора способна выступать в роли симбионта, компенсируя иммунодефицит, возникший в результате негативного влияния факторов внешней среды, и осуществлять протективный иммунитет, что способствует повышению адаптационной способности растений [2].

Несмотря на то, что в настоящее время явных симптомов бактериального поражения на плодовых не выявлено, следует с высокой настороженностью относиться к тому, что из бессимптомных растений тестируется бактерия, так как существует опасность вспышки бактериозов при изменении условий среды и ослаблении защитных свойств растений. Подобный сценарий наблюдался в южных районах России и на Украине, где распространенность бактериозов на зерновых, овощных культурах, а также на различных древесных породах, в том числе плодовых, последние годы принимает угрожающие масштабы [1, 3].

Бактерия, хотя и помогает растениям в борьбе с грибами, явля-

ется также патогеном, который, при ослаблении растительного организма, может привести к его гибели. Поэтому необходим регулярный мониторинг фитосанитарного состояния насаждений плодовых, а также оценка существующего сортамента на устойчивость к токсинам эндофитной бактерии из р. *Pseudomonas* для повышения эффективности отбора ценных генотипов.

Нами проводилось изучение характера воздействия токсических метаболитов эндофитной бактерии, выделившейся при тестировании побегов вишни, на растение-хозяина в различных концентрациях. В качестве модельных использовали сорта вишни Романтика, Фея, Превосходная Веняминова.

Оценка влияния токсинов бактерии на растение-хозяина проводилась с использованием в качестве селективирующего агента культурального фильтрата эндофитной бактерии из рода *Pseudomonas*, который был получен в результате культивирования бактерии на жидкой картофельной среде в течение месяца с последующим автоклавированием. Для определения дифференцирующей концентрации фильтрата культуральной жидкости бактерии токсически действующей на растение-хозяина листья и побеги помещали в сосуды с раствором метаболитов. В качестве опытных были взяты варианты с концентрацией фильтрата культуральной жидкости 2,5%; 5,0%; 10,0%; 20,0%; 30,0%. Контролем служили листья и побеги поставленные в воду. Бальную оценку поражения листьев и побегов проводили на 2, 4, 7 день по пятибалльной шкале [4].

В ходе эксперимента было выявлено, что наиболее объективными являются данные полученные в опыте, где используются непосредственно листья, так как в вариантах с побегами на 3-4 день срабатывала защитная реакция растений на интоксикацию, которая проявлялась в осыпании листьев. Поэтому развитие повреждений пронаблюдать в дальнейшем не представлялось возможным. Также важно отметить, что в вариантах с листьями первые повреждения становились заметными на более ранних сроках.

Установлено стимулирующее действие фильтрата культуральной жидкости в концентрации 2,5 и 5,0% по отношению к растению-хозяину. Средний балл поражения листьев в данных концентрациях составил 1,5 и 1,6 балла, соответственно, при этом в контроле – 1,9 балла. Во всех вариантах опыта, где концентрация культурального фильтрата превышала 10%, отмечалась степень некрозности листьев выше 3,0 баллов.

При этом четко наблюдались различия по сортам. Наиболее устойчивым к действию бактериальных токсинов оказались сорта Романтика и Фея, поэтому при высокой средней частоте тестирования бактерии из внутренних тканей у данных сортов (выше 70,0 %) отмечается высокий балл общего состояния растений (в среднем 4,0 балла) и отсутствуют явные признаки интоксикации.

Таким образом, для дифференциации сортов вишни по степени

устойчивости к токсинам эндофитной бактерии целесообразно использовать раствор культурального фильтрата с концентрацией 10%, так как она является показательной для определения степени устойчивости растений к токсинам и позволяет использовать в опыте небольшой объем культуральной жидкости при оценке широкого спектра генотипов.

#### *Литература*

1. Игнатов, А.Н. Новые возбудители бактериозов и прогноз их распространения в России// А.Н.Игнатов, Н.В. Пунина, Е.В.Матвеева, К.П.Корнев, Э.Ш.Пехтерева, В.А. Политыко/ Поле деятельности – 2009, №6 – С. – 17-18.
2. Ищенко, Л.А. Проблемы иммунитета и защита плодовых культур при стрессе у хозяина и паразита / Л.А. Ищенко, М.И. Козаева, М.В. Маслова, К.В. Зайцева // Садоводство и виноградарство. – 2007. – №4. – С. 2-4.
3. Харченко, А. Бактериозы маскируются под голодание // А.Харченко – Защита растений – 2012, №3– С. – 12-13.
4. Методы экспериментальной микологии. Киев, 1982.

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АГРОПРИЕМОВ ЯБЛОНЕВОГО САДА ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ И ПРИМЕНЕНИИ БИОРЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

**Калмыкова О.В., аспирант, Калмыкова Е.В., доцент,  
Петров Н.Ю., профессор. Волгоградский ГАУ. Россия**

На территории Нижнего Поволжья благодаря наличию плодородных почв, тепла и большого количества солнечных дней возделываются плодовые культуры самых разнообразных пород. Самой востребованной и распространенной плодовой культурой является яблоня. На долю яблони приходится больше половины всех площадей под садами, так как яблоки превосходят другие плоды по транспортабельности и лёжкости, очень вкусны и полезны.

В условиях Нижнего Поволжья в летний период довольно часто проявляются отрицательные погодные явления – высокие температуры воздуха, засухи и суховеи, что приводит к недостаточному обеспечению плодовых растений влагой и ослабленному поглощению питательных веществ из почвы корнями деревьев.

Отсутствие осадков в наиболее жаркие летние месяцы, высокая температура и низкая относительная влажность воздуха в период вегетации плодовых растений позволяет сделать вывод, что получение высоких урожаев невозможно без орошения.

Поэтому для ведения высокорентабельного производства пло-

дового сада необходимо в дополнение к правильным системам содержания почвы и удобрению также искусственное орошение.

Орошение садов – это неотъемлемая составная часть агротехнических мероприятий при культуре плодовых растений в Нижнем Поволжье. Оно является важным мероприятием, способствующим лучшему росту, повышению урожайности, зимостойкости и экономической эффективности плодовых насаждений.

Важным резервом развития садоводства является разработка новых высокоэффективных и экономичных способов орошения и совершенствование существующих способов полива.

Значительный интерес с точки зрения перспектив развития орошения представляет капельный способ полива.

Капельное орошение – один из наиболее прогрессивных способов полива в настоящее время находит все большее распространение в нашей стране и за рубежом. Его применение позволяет создать оптимальный водно-воздушный режим в почвенном слое, сохранить его структуру, улучшить аэрацию, то есть обеспечить благоприятное для растений увлажнение почвы.

Капельное орошение создает благоприятные условия для протекания микробиологических процессов в почве, что обеспечивает количественное и качественное повышение урожая, обеспечивает рациональное использование поливной воды, значительно увеличивает производительность труда на всех операциях.

Вода – важная часть растительного организма и составляет около 80...85% его веса. Плодовому дереву, чтобы сформировать хороший урожай, необходимо большое количество воды.

Степень унетения плодовых деревьев от недостатка влаги в почве зависит от уровня и продолжительности проявления этого фактора. Чтобы поддерживать продуктивность сада, необходимо систематически регулировать водный режим почвы.

В связи с обострением экологической проблемы, неблагоприятными условиями последних лет необходимо в сельскохозяйственной практике использовать новые, перспективные подходы к разработке систем защиты и повышения устойчивости плодовых культур абиотическим и биотическим повреждающим факторам.

Сельскохозяйственная практика получила ряд эффективных приемов направленного воздействия на растения. Современным высокоэффективным способом управления урожайностью и качеством продукции плодового хозяйства является использование в сельскохозяйственном производстве энергосберегающих технологий с применением биорегуляторов роста растений.

Они расширяют возможности реализации генетического потенциала плодовых культур, так как играют важную физиологическую роль в повышении устойчивости к стрессовым факторам, увеличению урожайности, улучшению качества продукции. Они также воздействуют на засухо- и морозоустойчивость растений, способствуют по-

вышению иммунитета, снижают содержание нитратов и радионуклидов в выращиваемой продукции и влияют на ее сохранность.

Развитие садоводства и получение высоких урожаев в условиях Нижнего Поволжья невозможно без орошения. В связи с этим нами в 2011...2012 гг. в колхозе «Заветы Ленина» Октябрьского района Волгоградской области проводились опыты с целью научного обоснования и определения эффективных параметров технологии выращивания яблоневого сада (капельное орошение и применение регуляторов роста), учитывающих генетические особенности вегетативного развития деревьев различного срока потребления плодов при устойчивом росте плодовой продуктивности.

Сад был заложен в 2005 году. Схема посадки деревьев 6x4 м с густотой стояния 416 деревьев на 1 гектар. Повторность опыта четырехкратная.

Исследовали районированные и перспективные сорта яблони летнего, осеннего и зимнего ассортимента:

1. Мелба и Старк Эрлиест;
2. Мекинтош и Лорд Ламбурне;
3. Северный Синап и Гала.

Биорегуляторы роста – второй изучаемый фактор.

#### 1. Характеристика применяемых в опыте биорегуляторов роста

Биорегуляторы роста	Бутон, П	Мивал-Агро, КРП
Действующее вещество	20г/кг гиббереллиновых кислот натриевые соли	760+190г/кг ортокрезоксисукусной кислоты триэтаноламмониевая соль+1-хлорметилсилотран
Время обработки	1-е опрыскивание проводили после цветения, 2-е – через 7 суток, 3-е - через 30 суток	опрыскивали в фазе «рыхлого бутона» и «смыкания чашелистиков».
Норма расхода препарата	2г/2л воды	20г/га
Расход рабочего раствора	3 л на плодоносящее дерево	1000 л/га

Третий изучаемый фактор, водный режим почвы, исследовался по двум вариантам с предполивным порогом влажности 70...70...70% НВ и 70...80...80% НВ.

При использовании варианта с предполивным порогом влажности 70...70...70% НВ суммарное водопотребление составило 4000 м<sup>3</sup>/га, в период вегетации потребовалось провести 21 вегетационный полив нормой 150 м<sup>3</sup>/га.

Суммарное водопотребление при использовании дифференцированного режима составило 4800 м<sup>3</sup>/га, в период вегетации потребовалось провести 27 вегетационных поливов нормой 150 м<sup>3</sup>/га).

Почвы опытного участка – каштановые среднесуглинистые. Со-

держание гумуса в пахотном слое 2,04...2,31%. Почвы хорошо обеспечены калием, поглощенный натрий равен 2,28% от суммы поглощенных оснований. Почвы опытного участка не засолены, рН=7,2. Сложение почвенного профиля от средне уплотненного, что вполне приемлемо для выращивания плодовых деревьев.

По всем сортам деревьев яблони наилучшие показатели были на варианте с поддержанием предполивного порога влажности 70...80...80% НВ.

Применение капельного орошения обусловило улучшение условий водоснабжения, способствовало активному развитию цветковых почек и цветков, образованию большего количества плодов.

Урожайность на контрольных вариантах была ниже из-за меньшей средней массы плодов яблони и увеличения количества опавших яблок при снижении предполивного порога влажности до 70...70...70% НВ.

В наших исследованиях за период 2011...2012 гг. получены следующие данные по урожайности яблоневого сада (табл. 2).

## 2. Влияние изучаемых факторов на урожайность сортов яблони в среднем за 2011...2012 гг, т/га

Варианты опыта		Контроль	Бутон	Мивал-Агро
70...70...70%, НВ				
Летние сорта	Мелба	21,6	23,5	24,6
	Старк Эрлиест	22,6	25,6	26,7
Осенние сорта	Мекинтош	25,5	28,3	29,1
	Лорд Ламбурне	27,6	29,4	30,7
Зимние сорта	Северный Синап	27,2	29,8	30,6
	Гала	28,9	30,2	32,6
70...80...80%, НВ				
Летние сорта	Мелба	22,5	25,3	25,9
	Старк Эрлиест	23,8	26,9	26,3
Осенние сорта	Мекинтош	26,5	29,6	30,5
	Лорд Ламбурне	27,7	30,2	31,8
Зимние сорта	Северный Синап	28,8	30,1	32,6
	Гала	29,8	31,9	33,2

Проведенные учеты показали, что обработка регуляторами роста Бутон и Мивал-Агро способствовала повышению урожайности плодов яблони с одного дерева и в перерасчете на гектар относительно контроля при поддержании предполивного порога влажности на уровнях 70...70...70% НВ и 70...80...80% НВ.

При капельном орошении на поддержание предполивного порога влажности на уровне 70...80...80% НВ деревья яблони были наибо-

лее отзывчивы. Сопровождалось это увеличением урожайности в среднем за годы исследований на всех исследуемых сортах.

Урожайность на контрольных вариантах при поддержании предполивного порога влажности 70...70...70% НВ уменьшалась в результате увеличения количества опавших яблок и меньшей средней массы плодов яблони.

Изучение влияния применения регуляторов роста на плодоношение яблони показало их эффективность в плодовых насаждениях в период плодоношения, при этом немаловажное значение имеет сортовая реакция деревьев.

Установлена сортовая реакция деревьев яблони на применение препаратов Бутон и Мивал-Агро при поддержании предполивного порога влажности 70...80...80% НВ и 70...70...70%НВ.

Наиболее отзывчивым на применение регуляторов роста оказался перспективный зимний сорт Гала.

Так в среднем с дерева у зимнего сорта Гала больше плодов было получено в варианте с применением регулятора роста Мивал-Агро при 70...70...80%НВ. В среднем с дерева получали в 1,1 раза плодов больше, чем в контроле.

Наименьшая урожайность при применении Мивал-Агро была у летнего сорта летнего сорта Мелба – 25,9 т/га.

При применении регулятора роста Бутон при поддержании предполивного порога влажности 70...80...80 %НВ прибавка урожая по сравнению с контролем составила у летнего сорта Старк Эрлиест и осеннего сорта Лорд Ламбурне – 3,1 т/га, а у зимнего сорта Гала – 2,1 т/га.

Применение синтетических регуляторов роста и поддержание предполивного порога влажности на уровне 70...80...80% НВ способствовало увеличению урожайности на протяжении двух лет всех изучаемых сортов яблок.

Использование препарата Мивал-Агро оказалось более эффективным, по сравнению с препаратом Бутон.

Согласно полученным данным, использование регуляторов роста, может способствовать развитию интенсивного плодоводства в современных условиях, направленного на создание регулярно плодоносящих насаждений, позволяющих получить с единицы площади максимально возможный урожай экологически чистый и высокого качества.

Использование регуляторов роста способствовало увеличению средней массы плодов, а также обеспечивало стабильное функционирование садового агроценоза.

Для получения высоких урожаев в садах яблони рекомендуется проводить обработку деревьев растворами Бутон (первый раз после цветения, второй раз – через 7 суток и третий раз через 30 суток) и Мивал-Агро (в фазе «рыхлого бутона» и «смыкания чашелистиков»).

В связи с необходимостью разработки ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий производства сельскохозяйственной продукции очень важное место занимает применение препа-

ратов биологического происхождения, обладающих комплексным спектром действия.

Поэтому применение регуляторов роста Бутон и Мивал-Агро совместно с капельным орошением при правильно подобранном водном режиме является важным технологическим приемом, обеспечивающим повышение продуктивности плодового сада.

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕВОЗКИ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ**

**Калмыкова Е.В., доцент, Таранова Е.С., доцент,  
Карпачева Е.А., доцент. Волгоградский ГАУ. Россия**

Улучшение качества продукции в процессе хранения является сегодня огромным резервом повышения эффективности сельскохозяйственного производства, так как экономия, достигаемая за счет улучшения или сохранения качества, снижения брака, отходов и потерь, как правило, намного превышает необходимые дополнительные затраты.

Увеличение производства и объема заготовок, закладки на хранение овощной продукции, улучшение ее качества, обеспечение потребности населения, вызывало необходимость совершенствования технологических приемов хранения и транспортировки, способов сохранения качества и сокращения потерь.

На хранение закладывали плоды, выровненные по размеру, одинаковой степени зрелости, обязательно отвечающие требованиям стандартов. Согласно ГОСТ 1725-85 «Томаты свежие», плоды по внешнему виду свежие, целые, не поврежденные болезнями и вредителями, чистые, неперезрелые, не уродливые, без механических повреждений, солнечных и земляных ожогов, с плодоножкой или без плодоножки. Размер плодов по наибольшему поперечному диаметру не менее 0.06 м.

Транспортировка томатов бланжевой, розовой степеней зрелости и твердо-красные осуществлялась следующими видами транспорта: в авторефрижераторах в заданном температурно - влажностном режиме, газелях и фурах.

Доставка овощей осуществлялась в рефрижераторных фургонах, в кузове которых поддерживался оптимальный температурный режим, влажность и некоторые другие параметры. При транспортировке в авторефрижераторах предварительно охлажденных томатов обеспечивался сразу требуемый температурный режим со времени загрузки. В результате после доставки к местам реализации повышался на 9...24% выход стандартной продукции, снижалось количество нестандартных (в том числе перезревших) плодов, а потери от порчи сокращались.

Авторефрижераторы, выделенные под погрузку, отвечали установленным санитарным требованиям и имели исправленные кузова, холодильные установки, грузонесущие устройства и запоры дверей. Перед погрузкой авторефрижераторы охлаждали до заданной температуры, которая фиксировалась в товарно-транспортной накладной. Одним из условий сохранности продукции при перевозке являлось правильное ее размещение в кузове.

Затаренные овощи укладывали в кузове и немедленно закрепляли так, чтобы не было сдвига, падения, давления на дверь, потертости или повреждения груза при перевозке, а также, чтобы обеспечивалась сохранность подвижного состава при перегрузке, разгрузке и в пути следования. Загрузка ящиков с продукцией производилась равномерно как по длине, так и по ширине кузова с обеспечением надлежащей циркуляции воздуха. Расстояние между потолком и верхним ящиком было не менее 30...35 см. Зазоры между последним рядом ящиков и задней стенкой или дверью кузова не допускались. При загрузке создавались условия, препятствующие перемещению груза во время движения. Водитель проверял соответствие укладки и крепления груза на подвижном составе требованиям безопасности движения.

Особое внимание при перевозке овощей обращалось на относительную влажность воздуха в кузове авторефрижератора. Не допускалось увеличение влажности выше 90...95%.

Влажность регулировалась при помощи вентиляционных форточек, которые обеспечивали в грузовом отделении интенсивный обмен воздуха, что предотвращало порчу овощей. Вентиляционные форточки изнутри не заставлялись ящиками с продукцией, чтобы не мешать потоку воздуха в помещении.

### 1. Режим транспортирования томатов

Наименование груза	Температура груза при погрузке, °С	Температура груза в кузове авторефрижератора при транспортировании, °С		Точка замерзания плодов, °С
		от	до	
Томаты бурые	не выше + 15	+15	+8	- 0,5
Томаты розовые	не выше + 15	+10	+8	- 0,5
Томаты красные	не выше + 10	+8	+4	- 1,0

Транспортные средства, в которых обеспечивался оптимальный температурный режим, под погрузку зимой подавался с подогревом. В летнее время их кузов охлаждали до той температуры, которая была установлена для перевозки данного вида овощей.

Если томаты находились в дороге не более 6 часов, то для их перевозки использовался неспециализированный транспорт. При транспортировке томатов в Ахтубинск использовалась газель. При

этом время в дороге исчислялось с момента погрузки до момента отгрузки. Специальное брезентовое покрытие обеспечивало проветривание, надежно защищало товар от атмосферных осадков, грязи и пыли. Перед отправлением необходимо было убедиться, что транспортное средство являлось полностью исправным и соответствовало действующим санитарным требованиям.

В случае транспортирования плодов на значительное расстояние их собирали в фазе бланжевой зрелости (бурые).

На качество и сохранность овощей влияют продолжительность и условия их транспортировки. С целью наилучшего сохранения основных показателей надо как можно быстрее перевозить овощи в места закладки на хранение или места переработки. Тара была выбрана с таким расчетом, чтобы не создавалось большие давления на нижние слои, отчего могли возникнуть большие механические повреждения и ускориться порча. Поэтому для каждого вида сырья разработаны условия перевозки и рекомендованы виды тары.

Ящики считаются лучшим видом для упаковки овощей, так как обеспечивают надежную защиту от механических повреждений и высокую мобильность груза. Самое нежное сырье перевозили в пластиковых или деревянных ящиках емкостью до 4 кг. Ящики размещали в штабеля в шахматном порядке, для обеспечения доступа воздуха к каждому месту. Так же для перевозки и хранения овощей использовали овощные лотки емкостью 5 кг. При перевозке овощей на дальние расстояния обеспечили утепление или охлаждение в зависимости от температуры окружающего воздуха.

Сохраняемость овощей при доставке зависела в значительной степени от транспортного средства. Качество томатов при отгрузке представлено в таблице 2.

Томаты молочной степени зрелости, допускались к перевозке без охлаждения в летний период на дальние расстояния (при межобластных перевозках). Свежие томаты красной степени зрелости допускались к перевозке авторефрижераторами и автомашинами для местного снабжения.

## 2. Качество томатов при отгрузке

Продукт	Качество		
	стандарт	нестандарт	отход
Томаты красные	99,3	0,7	0
Томаты бланжевые	98,0	1,2	0
Томаты зеленые	93,0	7,0	0

Потери при перевозке салатных сортов томата автомобильным транспортом представлены в таблице 3.

Процент потерь напрямую зависел от расстояния от места отгрузки до конечного пункта, степени зрелости, вида тары и транспорта. Наиболее подходящей тарой оказались пластиковые и деревянные

ящики независимо от дальности перевозок. Также большое значение имела степень зрелости томатов.

При транспортировке салатных томатов в Ахтубинск 330 км от места отгрузки наибольший процент отхода отмечался у красных томатов, транспортируемых в фурах в банановых коробках – 50 %, что технологически не оправдано и экономически не выгодно. Наиболее подходящей тарой для транспортировки томатов потребительской степени зрелости в любом виде транспорта оказывались пластиковые и деревянные ящики, процент потерь которых составлял от 4 до 6 %.

Проведенные нами исследования позволяют рекомендовать транспортировать на расстояние до 500 км (Ахтубинск 330 км):

- салатные томаты бланжевой степени зрелости, используя в качестве тары овощные лотки вместимостью 5 кг, пластиковые и деревянные ящики вместимостью 4 кг каждый, так как это позволяло снизить потери при транспортировке до 1...2 % в зависимости от вида транспорта, т.е. потери были минимальные;

- салатные томаты потребительской степени зрелости, используя в качестве тары пластиковые и деревянные ящики вместимостью 4 кг в газелях и авторефрижераторах, при этом потери составляли 4...5 %, т.е. были допустимы.

Нецелесообразно транспортировать зеленые томаты на расстояние до 500 км, так как, не смотря на то, что процент потерь не велик и составлял от 1 до 5 % в зависимости от используемой тары и вида транспорта, томаты не успевали вызревать в пути и требовали дополнительных затрат для дозаривания в пункте назначения.

При транспортировке салатных томатов в Москву 1150 км от места отгрузки наибольший процент отхода отмечался у красных томатов, транспортируемых в банановых коробках, и составлял 53...70 % в зависимости от используемого вида транспорта, а наименьший процент потерь – 20 % в пластиковых ящиках при транспортировании в авторефрижераторах. Это говорит о том, что транспортирование томатов потребительской степени зрелости в Москву являлось нецелесообразным.

Рекомендуем транспортировать на расстояние от 1000 км до 1500 км (Москва 1150 км):

- салатные томаты зеленой и бланжевой степени зрелости, используя в качестве тары пластиковые ящики и деревянные ящики вместимостью 4 кг, отход которых при транспортировке в газели составлял 5...6 %;

- зеленые томаты, используя в качестве тары пластиковые ящики и деревянные ящики вместимостью 4 кг в авторефрижераторах, где происходило дозревание томатов в пути, при этом потери составляли 9 %.

При транспортировке салатных томатов в Тюмень 2250 км от места отгрузки не рекомендуется использовать в качестве тары банановые коробки во всех видах транспорта – потери зеленых томатов составляли 17...27 %, бланжевых – 60...75 %, красных 75...100 %.

Транспортирование салатных сортов потребительской степени

зрелости на расстояние свыше 1500 км не имеет смысла, так как потери составляли от 67 % в деревянных ящиках до 100 % в банановых коробках.

Можно рекомендовать для транспортирования на это расстояние зеленые и бланжевые томаты в авторефрижераторах, упакованные в пластиковые и деревянные ящики. За время, проведенное в пути, томаты дозревали до бурых и розовых, иногда полностью, потери составляли 10...11 % для зеленых и 19...20 % для бланжевых, за счет трения плодов друг от друга и тряски, что при перевозке на указанное расстояние являлось оправданным.

### 3. Потери при перевозке салатных сортов томата автомобильным транспортом, %

Вид тары	Зеленые томаты			Бланжевые томаты			Красные томаты		
	газель	фура	авторефрижератор	газель	фура	авторефрижератор	газель	фура	авторефрижератор
Ахтубинск 330 км									
Банановая коробка	13	17	15	13	16	15	20	50	48
Овощной лоток 385*290*160	2	4	4	2	5	5	15	22	20
Пластиковый ящик 600*400*130	1	1	1	1	2	1	4	5	4
Деревянный ящик 596*369*140	2	2	2	1	2	1	5	6	5
Москва 1150 км									
Банановая коробка	28	33	30	35	38	33	53	70	60
Овощной лоток 385*290*160	10	16	17	8	7	21	12	34	28
Пластиковый ящик 600*400*130	6	12	9	6	19	17	24	26	20
Деревянный ящик 596*369*140	5	12	9	6	19	17	25	28	22
Тюмень 2250 км									
Банановая коробка	30	34	33	71	75	68	75	100	89
Овощной лоток 385*290*160	10	18	19	30	32	42	85	87	78
Пластиковый ящик 600*400*130	6	12	10	15	24	20	74	76	69
Деревянный ящик 596*369*140	7	13	11	17	22	21	74	78	67

Не смотря на то, что при транспортировании зеленых томатов в газели, потери составляли всего 6...7 %, этот способ транспортировки не может быть рекомендован, так как затраты на перевозку превышали доход от продаж.

## ВЛИЯНИЕ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ *IN VITRO* НА ГЕНЕРАТИВНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ МАЛИНЫ

Сидоренко Т.Н., к.с.-х.н., Левзикова Е.Г., ст. научный сотрудник  
РУП «Гомельская ОСХОС» НАН Беларуси, а.г. Довск. Беларусь

В настоящее время в республике под насаждениями ягодных культур занято 9,4 тыс. га от общей площади садов и ягодников. Основная часть насаждений ягодных культур сосредоточена у населения и в крестьянских (фермерских) хозяйствах – 58,6 тыс. га (80,8 % всех площадей под ягодниками). Производство ягод в республике в 2005 – 2006 гг. составило 38,2 – 51,8 тыс. тонн, или 7,2 – 10,0 % от общего объема производства плодов и ягод.

В настоящее время основными методами получения высококачественного посадочного материала и оздоровления, вегетативно размножаемых растений, в том числе и малины, является культура апикальных меристем, термотерапия и хемотерапия в отдельности и в их сочетаниях. Метод клонального микроразмножения позволяет в короткие сроки размножить оздоровленный посадочный материал и сохранить оздоровленную коллекцию сортов *in vitro*.

Исследования проводились в полевых условиях РУП «Гомельская ОСХОС» НАН Беларуси в 2011-2013 гг. на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве, развивающейся на рыхлой супеси, подстилаемой связным песком. Пахотный горизонт характеризуется следующими агрохимическими показателями: РН (КС1) - 5,14-6,03; содержание подвижного  $P_2O_5$  – 382 и  $K_2O$  – 256 мг/кг почвы (по Киранову), гумус – 2,42 % (по Тюрину). Объектами исследования являются сорта малины класса «А» СЭ Аленушка и Бальзам.

Устойчивость растений малины к неблагоприятным зимним условиям зависит в первую очередь от сорта, но, как правило, изменяется под влиянием условий произрастания. Отрицательно влияет на подготовку растений к зимнему периоду, продолжительная теплая и дождливая погода осенью. Она способствует возобновлению вторичного роста растений, в результате чего растения плохо переносят зимний период. Именно такие погодные условия сложились в ноябре 2010 года, в результате чего плодоносящие побеги малины сорта Бальзам имели подмерзание почек (4 балла по пятибалльной шкале), поэтому плодоношение отсутствовало, а вот у побегов сорта Алёнушка подмерзание было незначительно, подмерзли верхушки побегов и отдельные почки, что составило 1 балл.

В среднем за исследуемый период по сорту Аленушка было сформировано 6,9 шт. плодоносящих побегов на одном погонном метре, из них 1,3 побега замещения и 5,6 шт. корневых отпрыска. У сорта Бальзам - 7,0 шт., из них 1,7 побега замещения и 5,3 корневых отпрыска. В результате, на одном гектаре плодоносящих побегов у сорта

Бальзам было сформировано больше на 333 шт., чем у сорта Аленушка. Толщина стволика по изучаемым сортам у корневой шейки составила 0,8 мм, при средней высоте в 1,9 метра.

Сбор ягод малины проводили в шесть приёмов по мере их созревания. По сорту Аленушка наибольшая урожайность с одного растения получена в первый год исследований - 770 г. На одном метре погонном было образовано 2,8 шт. плодоносящих побега малины, при высоте 1,8 м. В результате такого изреженного стеблестоя сформировалось достаточное количество плодовых веток - 4,3 шт. на растение, а длина их варьировала от 0,9 до 1,2 м. За счет разветвления побегов получен дополнительный урожай с одного растения. В среднем за исследуемый период урожайность по сорту Аленушка составила 389,0 г с одного растения. При этом средняя масса ягоды находилась в пределах нормы для данного сорта - 2,8 г. В первый год исследования по сорту Бальзам плодоношение отсутствовало, так как побеги и плодовые почки были повреждены морозами в зимний период. Продуктивность одного плодоносящего побега за исследуемый период по сорту Бальзам составила 234,7 г, при средней массе ягоды 2,9 г., что на 36,2 г больше, чем у сорта Аленушка (198,5 г) (таблица).

1. Урожайные данные малины красной сорта Аленушка и Бальзам класса «А» супер-элита, 2011 - 2013 гг.

Год	Аленушка				Бальзам			
	Урожайность		Количество латералов на 1 растении, шт.	средняя масса ягоды, г	Урожайность		К-во латералов на 1 растении, шт.	средняя масса ягоды, г
	с 1го растения, г	т/га			с одного растения, г	т/га		
2011 г	770,0	5,1	30,5	2,8	-	-	-	-
2012 г	152,0	4,7	7,7	2,8	212,3	6,9	9,5	2,8
2013 г	245,0	7,0	10,0	2,7	257,0	7,0	9,8	3,0
в среднем	389,0	5,6	8,9	2,8	234,7	6,9	9,6	2,9
НСР <sub>0,05</sub>	5,0	1,1	2,2	0,05	5,0	1,1	2,2	0,05

За годы исследований урожайность с одного гектара по сорту Аленушка составила 5,6 т/га, по сорту Бальзам - 6,9 т/га. У сорта Бальзам урожайность ягод на 1,3 т/га выше по отношению к сорту Аленушка за счет большего количества плодоносящих побегов на одном гектаре, выхода ягод с одного растения.

## ЖАРОСТОЙКОСТЬ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ

**Абызов В.В.,** к.с.-х.н., ст. н. с., **Борзых Н.В.,** к.с.-х.н., ст. н. с.  
*ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина. Россия*

Большинство районов промышленного возделывания земляники в Российской Федерации характеризуются недостаточным водообеспечением. Подавляющее большинство занятых под эту культуру сельскохозяйственных угодий подвержено влиянию почвенной и атмосферной засухи [1,2].

Высокая температура вызывает нарушение нормальных функций устьичного аппарата листьев растений, замыкающие клетки теряют способность закрывать устьица, и растения погибают от усиленной транспирации. Исследование засухоустойчивости и жаростойкости сортов плодовых и ягодных культур является одной из главных задач государственного сортоиспытания, но данных по изучению этого вопроса по землянике явно недостаточно.

Всестороннее рассмотрение особенностей водообмена в экстремальных и оптимальных условиях, поиски путей повышения устойчивости к недостатку влаги и выявление засухоустойчивости и жаростойкости сортов играют существенную роль в изучении культуры земляники [2]. Особо следует выделить такой метод, как отбор соответствующих сортов каждой культуры, которые обладают высокой жаростойкостью [3].

В связи с этим в ГНУ ВНИИГ и СПР им. И.В. Мичурина нами были изучены особенности адаптации сортов земляники к условиям влияния высокой температуры.

При определении воздействия неблагоприятных условий на растения земляники использовали флуориметр марки Heinz Walz GmbH, оценивающий функциональную активность фотосинтетического аппарата ассимилирующих тканей по показателям индукции флуоресценции хлорофилла РАМ (Pulse Amplitude Modulation).

Объектами исследования являлись растения земляники, выращенные в горшечных условиях. Тепловое воздействие проводили в биологическом термостате ВТ-120 в течение тридцати минут, при температуре +50°C. Измерения фотосинтетической активности проводили через 30 минут после теплового шока, на следующие сутки и через 14 дней (рис. 1).

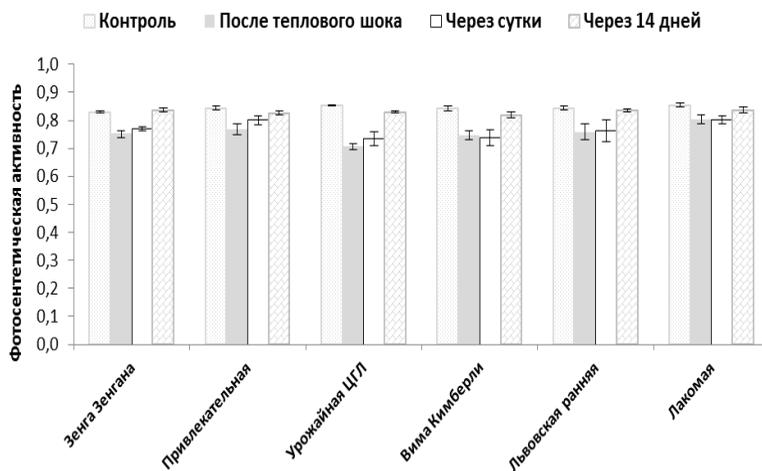


Рис. 1. Реакция сортов земляники на воздействие высокой температуры (+ 50°C)

В ходе проведенных исследований отмечено снижение фотосинтетической активности растений земляники всех изученных сортов. В результате воздействия ТШ фотосинтетическая активность уменьшилась от 16,0% у сорта Урожайная ЦГЛ до 7,0% у сорта Лакомая по сравнению с контрольными растениями. Уже через сутки фотосинтетическая активность сортов Привлекательная и Урожайная ЦГЛ увеличилась. У сортов Львовская ранняя и Лакомая этот показатель не изменился, и лишь у сорта Вима Кимберли продолжилось ухудшение состояния.

Следует отметить, что через 2 недели после воздействия ТШ, произошло восстановление фотосинтетической активности растений до начального уровня у сортов Зенга Зенгана и Львовская ранняя. Снижение изученного показателя, по сравнению с контролем на 2%, наблюдали у сортов Привлекательная, Урожайная ЦГЛ, Вима Кимберли и Лакомая.

Таким образом, на основе проведенных исследований функционального состояния растений, установлена различная степень реакции сортов земляники на воздействие высокой температуры. Следует отметить, что из изученных сортов – Зенга Зенгана и Львовская ранняя обладают более высоким потенциалом жаростойкости. Они представляют интерес для дальнейшей селекционной работы.

### *Литература*

1. Верзилин А.В., Трунов Ю.В. Выращивание плодов яблони с высоким содержанием биологически активных веществ. Мичуринск, 2004. 102 с.
2. Гончарова Э.А., Мажоров Е.В. Реакция различных сортов земляники на водный дефицит // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Физиология устойчивости культурных растений. Л., 1976. Т. 57, вып. 2. С. 77-82.
3. <http://orasteniyah.ru/37>.

## **ОЦЕНКА ИСХОДНЫХ ФОРМ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОГО ТИПА ПО ГАБИТУСУ КУСТА**

**Лебедев А.А., аспирант, Евдокименко С.Н., д.с.-х.н., профессор  
Брянская ГСХА. Россия**

Программа селекции малины предусматривает создание новых сортов с компактным габитусом куста. Компактные формы малины имеют утолщенные, прочные побеги, с укороченными междуузлиями и в этом сходны со спурами яблони. Они отличаются пряморослыми побегами, не свисающими в междузудья даже в период плодоношения с максимальной нагрузкой урожаем на побег. Использование компактных ремонтантных сортов позволяет возделывать их на промышленной основе, не прибегая к установке дорогостоящей шпалеры и подвязке к ней побегов. Перспективны такие сорта и при механизированной уборке урожая, так как значительно уменьшаются потери, связанные с вибрацией шпалерной проволоки.

Побеги малины большинства ремонтантных сортов, как правило, значительно короче, чем у сортов обычного типа (неремонтантных), что связано с прекращением их роста в высоту в связи с верхушечным (апикальным) цветением. Благодаря этой биологической особенности многие ремонтантные формы малины отличаются более пряморослым габитусом куста. Вместе с тем, среди ремонтантных форм, как и среди сортов обычного типа, наблюдаются существенные различия по габитусу куста. В связи с этим, нами проводилась оценка отечественного сортамента ремонтантной малины по компонентам компактности.

Работа выполнялась в 2012-2013 годах на коллекционных участках Кокинского опорного пункта ВСТИСП по общепринятой методике (Орел, 1999).

Основными компонентами компактности куста малины являются высота побегов, их диаметр у основания и в средней части, длина междуузлий, угол наклона побегов, прочность древесины и т.д.

Среди изученных ремонтантных сортообразцов малины наблюдается сильное варьирование по высоте побегов – от 74,0 до 193,8 см,

в то время как у обычных сортов она достигает 200-300 см. Наиболее многочисленную группу составили среднерослые сорта – Абрикосовая, Атлант, Бабье лето, Брянское диво, Геракл, Жар-птица, Снежить, Колдунья, Поклон Казакову, 3-117-1, высота побегов которых была на уровне 1,0-1,5 м. Низкорослые растения менее 1,0 м формировали сорт Пингвин и отбор 41-252-20. Отдельные генотипы (18-183-1 и 29-101-20) отличались необычной для ремонтантных форм высотой – около 2 м. Здесь следует отметить, что изучаемый показатель подвержен сильной зависимости от внешних условий окружающей среды (плодородия почвы, влагообеспеченности, густоты насаждений).

Средняя длина междоузлий изученных родительских ремонтантных форм находилась в пределах 3,1-5,2 см, причём расстояние между узлами в нижней 2/3 части стебля более чем в два раза превышала длину междоузлий в верхней части. Относительно короткие междоузлия (3,1-3,5 см) имели сорта Пингвин, Колдунья и форма 41-252-20. Однако только по этому признаку нельзя судить о компактности куста малины. Так, сорт Атлант и отборная форма 3-09 при довольно большом значении длины междоузлий (4,2-5,2 см) формировали полупряморослые, не полегающие под тяжестью урожая побеги за счет прочности древесины.

Интегрированным критерием оценки габитуса куста, учитывающим количество побегов, их длину и толщину, угол отклонения от вертикальной оси является компактность, которая оценивается по пяти балльной шкале. Большинство изученных ремонтантных сортов и форм (Абрикосовая, Колдунья, Геракл, Жар-птица, Снежить, Поклон Казакову, Атлант, 29-101-20, 3-09) имеют среднюю компактность (3 балла). Они характеризуются слабораскидистым типом куста, но их плодоносящие стебли под тяжестью урожая, как правило, не касаются поверхности почвы и не требуют установки шпалеры. Тем не менее, стебли этих сортов не обладают достаточной прочностью (жесткостью) и при сильных порывах ветра могут поникать и даже ломаться у основания.

Сорта Брянское диво, Бабье лето-2 и формы 3-117-1, 18-183-1 с компактностью в два балла формируют раскидистые кусты, у которых верхушки побегов наклоняются в стороны и мешают проходу трактору с с-х орудиями. Побеги этих генотипов желательно подвязывать.

Худший габитус куста отмечен у сорта Подарок Кашину и формы 1-156-21, которые отличаются тонкими, аркообразными побегами, касающимися земли. Их необходимо выращивать только на шпалере.

Невысокие компактные кусты сжатого типа с пряморослыми побегами и прочно прикреплёнными плодовыми веточками формируют сорт Пингвин и отборная форма 41-252-20. Эти генотипы необходимо шире привлекать в гибридизацию с целью получения компактных растений.

## 1. Оценка сортов и форм по компактности куста

Сорт, форма	Высота, см	Длина междоузлий, см	Компактность, балл
Подарок Кашину	160,8	4,3	1
1-156-21	152,4	5,2	1
Брянское диво	120,0	4,0	2
3-117-1	139,8	4,0	2
18-183-1	183,0	4,1	2
Бабье лето-2	117,0	3,8	2
Абрикосовая	116,0	3,5	3
Колдунья	119,0	3,5	3
Геракл	104,0	3,7	3
Жар-птица	108,8	4,0	3
Снежить	118,0	4,0	3
Поклон Казакову	134,2	4,0	3
Атлант	141,6	4,2	3
29-101-20	193,8	4,8	3
3-09	156,0	5,2	3
Пингвин	98,2	3,1	4
41-252-20	74,0	3,3	4

Большой интерес для селекции представляют штамбовые формы, которые имеют пряморослые, укороченные толстые побеги, почти не утончающиеся снизу доверху (без сбежистости), с короткими междоузлиями. К сожалению, типично штамбовых ремонтантных сортов малины пока не существует. Источником этого признака могут служить летние сорта малины Штамбовый 1, Таруса, Крепыш и их производные селекции В.В. Кичины. Таким образом, селекцию на компактный габитус куста можно вести двумя путями: созданием типично штамбовых генотипов и пряморослых форм, не полегающих под тяжестью урожая и действием ветра.

## РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Сазонов Ф.Ф., к.с.-х.н., доцент. Брянская ГСХА. Россия*

Формирование генетической коллекции смородины чёрной Кокинского опорного пункта ВСТИСП основывается на сборе сортов и форм отечественной и зарубежной селекции, отличающихся высокой устойчивостью к неблагоприятным климатическим факторам Нечерноземной зоны, устойчивостью к биотическим стрессорам, отличающихся высоким качеством плодов, сохранению сортов созданных в институте. Главным принципом при пополнении коллекции смородины является наличие у сортообразцов хозяйственно-полезных признаков (одного или нескольких) для ведения селекции на дальнейшее совершенствование сортимента.

Изучение исходных форм и гибридного потомства смородины позволило выделить перспективные генетические источники для селекции на высокий уровень адаптации, продуктивности и качественных показателей ягод.

Смородина чёрная обладает высоким потенциалом экологической пластичности и приспособленности к экстремальным условиям внешней среды. Однако гидротермические стрессы в период покоя и вегетации, а также болезни и вредители резко снижают продуктивность растений и качество ягодной продукции. В связи с этим, повысить экологическую устойчивость черной смородины и создать урожайные, стабильно плодоносящие сорта – основная стратегия современной селекции этой культуры.

Одним из важных составляющих элементов селекционного процесса является правильный подбор родительских форм для скрещивания. В процессе длительной селекционной работы со смородиной при введении в геном культурных сортов признаков диких видов создано большое количество сортообразцов, совмещающих в одном генотипе два и более хозяйственно-полезных признака. Использование комплексных доноров и источников значительно ускорило селекционный процесс.

По результатам многолетних исследований были установлены статистически достоверные различия между сортами и гибридами по каждому из изучаемых признаков. По средним за годы исследований значениям показателей с учётом существующих методик изученные генотипы были ранжированы на группы с низким, средним, высоким и максимальным проявлением изучаемых признаков. Группы сортов с низкими показателями сразу же отвергнуты как бесперспективные для дальнейшей селекции.

Для эффективной селекционной работы в качестве исходного материала по каждому отдельному признаку рекомендуются сорта с высоким и максимально высоким проявлением изучаемых признаков и свойств.

В последние годы для повышения вероятности сочетания благоприятных генов в одном генотипе и элиминации негативных рецессивных генов нами создаются гибридные семьи и отдельные популяции сеянцев смородины чёрной с использованием кроссбридинга и инбридинга. При этом приходится учитывать, что получение гомозиготных линий по отдельным признакам весьма затруднительно из-за высокой гетерозиготности родительских форм. Тем не менее, как свидетельствуют работы А. И. Астахова [1], проведение целенаправленной гетерозисной селекции на отдельные признаки (крупноплодность, С-витаминность, сахаро-кислотный баланс ягод) является весьма результативным.

Используя представленные родительские формы, с 2001 года нами выполнено 632 комбинации контролируемых скрещиваний. В результате гибридизации, инбридинга и посева семян от свободногого

опыления лучших (по проявлению отдельных хозяйственно-ценных признаков) исходных форм получено и изучено 32000 штук гибридных семян смородины чёрной.

В государственное сортоиспытание передано 10 сортообразцов (Чародей, Бармалей, Дебрянск, Стрелец, Исток, Брянский агат, Гамаюн, Вера, Этюд, Миф), из которых сорта Гамаюн (*Катюша х Памяти Вавилова*) (патент № 5867) и Вера (*Космическая х Зоя*) (патент № 6353) включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ.

Работами ряда учёных [1, 2] установлено, что наследование основных хозяйственно-ценных признаков смородины чёрной (компоненты урожайности, зимостойкости, самоплодность, крупноплодность, содержание в ягодах биохимических веществ, устойчивость к вредителям и болезням и др.) контролируются полигенно. Они, как правило, наследуются независимо друг от друга, и существует возможность их совмещения в одном генотипе в самых различных сочетаниях.

В гибридном потомстве смородины чёрной нами были выделены генотипы с высоким уровнем проявления изучаемых признаков. Так, фактическая продуктивность элитных отборов 10-141-2, 7-49-3, 5-66-5, 8-4-1, 4-1-9, 9-36-1/02 (Кудесник), X-10-3 (Миф) достигает 2,5-2,8 кг/куст.

Комплексом хозяйственно-ценных признаков на достаточно высоком уровне обладают перспективные сорта Чародей, Исток и Дебрянск, которые в своём генотипе совмещают крупноплодность (средняя масса 1,4-2,2 г) с прочностью плодов (5,6-7,3 Н) и достаточно высоким содержанием аскорбиновой кислоты (184,7-190,7 мг%). Сортообразцы Чародей и Дебрянск обладают хорошим вкусом ягод (4,0 балла).

Некоторые из отборов объединяют в своём генотипе высокую продуктивность с оптимальным уровнем других хозяйственно-ценных признаков. Так, элитные формы 9-36-1/02 (Нара х Венера), X-10-3 (Рита х Титания), 4-1-9 (СК-4 свободное опыление), 7-49-3 (Лентяй х Ядрёная), 10-38-1/01 (Нара х Ядрёная) формируют крупные (1,2-2,4 г), привлекательные, относительно одномерные, дружно созревающие плоды. Их ягоды транспортабельные, обладающие высокой прочностью и лёгким, сухим отрывом от плодоножки без разрыва кожицы. Кроме того, этим отборным формам свойственен компактный габитус куста. Благодаря оптимальному сочетанию основных хозяйственно-полезных признаков выделенные элиты пригодны для машинной уборки урожая и отвечают всем необходимым для этого требованиям.

В сортообразцах Брянский агат, Дебрянск, 4-5-2, 10-141-2, 8-4-5, 5-66-5, 32-1-02, Стрелец удалось объединить крупноплодность с достаточно высоким содержанием витамина С (180 мг% и более). Сортообразец Брянский агат наряду с ранним и дружным созреванием также обладает десертным вкусом ягод (4,5 балла).

У всех изученных генотипов содержалось менее 3% органических кислот, однако общее накопление сахаров не превышало 4,3%.

Для преодоления отрицательной корреляции между массой пло-

дов и накопление витамина С Т.П. Огольцова [2] предложила включать в скрещивания высоковитаминные и крупноплодные сеянцы, а А.И. Астахов [1] больших результатов добился использованием инбридинга. В наших исследованиях удалось выделить высоковитаминные генотипы со средней массой ягод 1,2-2,0 г (Брянский агат, Дебрянск, Стрелец, 4-5-2, 10-141-2, 8-4-5, 5-66-5, 32-1-02).

Проведенные исследования свидетельствуют о возможности создания форм смородины чёрной совмещающих в себе высокую продуктивность с оптимальным сочетанием качественных показателей ягод. Примером таких генотипов могут являться созданные на Кокинском опорном пункте ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии сортообразцы смородины чёрной Чародей, Исток, Брянский агат, Бармалей, Стрелец, Дебрянск и элитный отборы 9-36-1/02 (Кудесник), X-10-3 (Миф), 10-38-1/01 (Этюд), 4-1-9, 4-5-2, 5-66-5 которые можно рекомендовать для использования в селекции с целью повышения продуктивности и улучшения качественного состава плодов.

Есть основания надеяться, что дальнейшее совершенствование родительских форм смородины чёрной позволит создать ещё более продуктивные сорта с высоким уровнем экологической устойчивости и качественных показателей плодов.

#### *Литература*

1. Астахов А.И., Маркелова Н.В. Создание комплексных доноров в селекции черной смородины // Садоводство и виноградарство. – 2007. №2 – С.6-8.
2. Огольцова, Т.П. Селекция чёрной смородины – прошлое, настоящее, будущее / Огольцова Т.П. // – Тула: Приокское кн. Изд-во, 1992. – 384 с.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОРНЕПЛОДНЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР СЕМЕЙСТВА КАПУСТНЫЕ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Гапонов М.П., аспирант, Селькин В.В., соискатель,  
Сычёва И.В., к.с.-х.н., доцент, Сычёв С.М., д.с.-х.н., профессор  
Брянская ГСХА. Россия**

Главной задачей настоящего времени является обеспечение населения полноценным питанием, что невозможно без использования овощей. Пищевое значение овощей по калорийности питания невелико, но в них содержится широкая гамма витаминов, незаменимых аминокислот, минеральных солей и биологически активных веществ.

Корнеплодные овощные культуры семейства Капустные представляют собой обширную группу среди овощных культур, выращиваемых на территории Российской Федерации. Объясняется это тем, что

данные овощи — ценнейшие продукты питания человека, обладающие высокими вкусовыми и лечебными свойствами. Одной из важных особенностей большинства данных культур является высокая лежкость в осенний и зимний периоды, не теряя при этом качественных и вкусовых показателей. Дайкон, редька и редис пользуются большой покупательской способностью на протяжении всего года. На сегодняшний день на рынке семян находится большое количество сортов и гибридов этих культур, как отечественной, так и зарубежной селекции.

Целью исследования является изучение сортовой отзывчивости корнеплодных овощных культур семейства Капустные на элементы технологии возделывания.

Задача исследований заключается в изучение сортообразцов корнеплодных овощных культур семейства Капустные по комплексу морфологических, биологических хозяйственно ценных признаков.

Данные исследований, представленные в таблице 1 свидетельствуют о том, что изучаемые сортообразцы по количественным показателям длине и диаметру корнеплода отличаются друг от друга. Среди дайкона по наибольшей длине корнеплода можно выделить сорта: Дубинушка (25 см), Миноваси (21 см). Наименьшую длину корнеплода имел сорт Саша (12 см). Большим диаметром корнеплода обладал сорт дайкона Саша (8 см), а наименьшим (6 см) сорт Клык Слона.

Среди сортообразцов редьки при одинаковом диаметре (7 см), имели разную длину корнеплода: Грайворонская (23 см), Зимняя круглая черная (10 см).

### 1. Основные количественные признаки

Культура	Сорт	Длина корнеплода, см.	Диаметр корнеплода, см.	Индекс формы
Дайкон	Саша	12	8	1,5
	Дубинушка	25	7	3,6
	Миноваси	21	7	3,0
	Миясиге	18	7	2,6
	Клык слона	19	6	3,2
Редька	Грайворонская	23	7	3,3
	Зимняя круглая черная	10	7	1,4
Редис	Королева Марго	9	6	1,5
	Ария	8	5	1,6
	Моховский	6	4	1,5
	Моховский с/э	7	4	1,7

Наибольшую длину (9 см) и диаметр (6 см) среди корнеплодов редиса имел сорт Королева Марго, а с наименьшей длиной (6 см) и диаметром (4 см) оказался сорт Моховский.

По данным об урожайности, приведенным в таблице 2 следует сделать выводы, что среди сортов дайкона наибольшую урожайность с 1 м<sup>2</sup> имел сорт Дубинушка (3,59 кг/м<sup>2</sup>), а наименьшую сорт Саша (0,78 кг/м<sup>2</sup>).

## 2. Урожайность коллекции сортообразцов

Культура	Сорт	Схема посева, м.	Количество растений на 1 м <sup>2</sup>	Средняя масса корнеплода, г	Урожайность с 1 м <sup>2</sup> , кг
Дайкон	Саша	0,7х0,2	7,1	110	0,78
	Дубинушка			505	3,59
	Миноваси			427	3,03
	Миясиге			289	2,05
	Клык слона			277	1,92
Редька	Грайворонская	0,7х0,2	7,1	495	3,51
	Зимняя круглая черная			100	0,71
Редис	Королева Марго	0,7х0,2	7,1	43	0,31
	Ария			40	0,28
	Моховский			42	0,3
	Моховский с/э			45	0,32

Среди редьки, сорт Грайворонская имел высокую урожайность (3,51 кг/м<sup>2</sup>) по сравнению с сортом Зимняя круглая черная (0,71 кг/м<sup>2</sup>).

Сортообразцы редиса незначительно отличались в урожайности, но наибольшей урожайностью обладал сорт Моховский с/э (0,32 кг/м<sup>2</sup>). Наименьшую массу корнеплода имел сорт Ария (0,28 кг/м<sup>2</sup>).

В ходе исследований нами выявлена возможная урожайность сортообразцов в данных условиях возделывания и другие важные хозяйственно-ценные показатели. Исследования по данной теме будут продолжены в последующие годы.

### **СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ИСХОДНЫХ ФОРМ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ ПО УСИЛИЮ ОТРЫВА И ДРУЖНОСТИ СОЗРЕВАНИЯ ПЛОДОВ**

*Даньшина О.В., аспирантка. Брянская ГСХА. Россия*

Создание сортов плодово-ягодных культур, пригодных к машинной уборке урожая, – одно из приоритетных направлений современных селекционных программ. Механизация уборки позволит сократить затраты труда по сравнению со сбором урожая в ручную в 10-15 раз, уменьшить прямые эксплуатационные расходы на 50-70% (Программа и методика селекции, плодовых, ягодных и орехоплодных культур, 1995).

Смородина черная является первой ягодной культурой, по которой решены практически все вопросы механизированного возделывания и главное – уборки урожая. Но эффективное использование машин на сборе плодов выдвинуло ряд специфических требований к ягодным плантациям и прежде всего к сортименту. Для механизированного

сбора ягод необходима посадкам соответствующих сортов, а также подготовка растений и приствольных полос (Казаков, Сазонов, 2004).

Первые ягодоуборочные машины позиционного типа появились в Англии, Болгарии, Польше и СССР. В Европе начали применять механизированную уборку урожая смородины чёрной на промышленных плантациях в 1960-1970-х годах. В настоящее время машинный сбор ягод широко внедрен в Северной Америке, Новой Зеландии, Финляндии, Сербии и других странах.

Механизированную уборку урожая смородины ведут по двум технологиям: 1) путем стряхивания ягод с плодоносящих ветвей при вибрации последних; 2) путем срезки плодоносящих ветвей с последующим отделением ягод. Первая технология распространена шире, но ряд исследований подтверждают преимущество и второй (Казаков и др., 1995).

Дружность созревания (90% ягод от общего урожая), способность созревших плодов в течении 7-10 дней сохраняться, не осыпаясь и не перезревая, а также легкость отрыва от плодоножки в пределах 0,5-1,5 Н, «сухой» отрыв относятся к числу основных лимитирующих признаков, влияющих на полноту съёма и качество полученной продукции. Эти показатели обуславливаются сортовыми особенностями и условиями возделывания (Брыксин, 2013).

Важным признаком технологичности сорта является равномерное и дружное созревание плодов. У многих сортов встречается растянутый период созревания. Таким примером могут служить сорта Лентяй, Дачница, Венера, Памяти Бредова, Санюта, Петербурженка, Любава и ряд других, где можно одновременно наблюдать полностью созревшие, бурые и зелёные ягоды. Подобные формы не пригодны для выращивания в условиях интенсивного промышленного садоводства. Для производственного возделывания востребованы сорта с одновременным созреванием ягод по всей длине плодоносящей древесины, что упрощает машинную уборку урожая. Это такие сорта как Мрия, Воевода (Фортуна-17), Селеченская 2, Гулливер, Партизанка брянская, Рита, Глариоза, Сладёна, Кипиана, Монисто, Маленький принц, Шалунья, Зелёная дымка, Искусшение и формы нашей селекции: Брянский агат, Исток, Дебрянск, Миф.

Основной сортимент, представленный в опыте, характеризовался усилием отрыва плодов в рекомендованных пределах (0,5-1,5 Н). По этому показателю оказались непригодны для механизированного сбора плодов сорта Рита, Дегтярёвская и Кипиана с усилием отрыва 0,3 и 0,4 Н, что ниже рекомендованной нормы (табл. 1).

## 1. Усилие отрыва исходных форм смородины чёрной

Название сортов	Усилие отрыва, Н	Название сортов	Усилие отрыва, Н
Рита	0,3	Лыбидь	0,6
Дегтярёвская	0,3	Партизанка брянская	0,6
Кипиана	0,4	Чародей	0,6
Сударушка	0,5	Зеленая дымка	0,6
Селеченская-2	0,5	Дар Смольяниновой	0,6
Яринка	0,5	Трилена	0,7
Нара	0,5	Измюная	0,7
Мрия	0,6	Литвиновская	0,7
Глариоза	0,6	Тамерлан	0,7
Брянский агат	0,6	Севчанка	0,7
Гулливер	0,6	Кармелита	0,8
Крыничка	0,6	Лукоморье	0,8
Лидер	0,6	Аннади	0,8
Соломон	0,6	Тибен	0,8
Блек Меджик	0,6	Шаровидная	0,9

Большинство изученных сортов смородины чёрной характеризовались «сухим» отрывом плодов от кисти. Это такие как Кипиана, Ладушка, Грация, Монисто, Приморский чемпион, Зоя, Рита, Багира, Зелёная дымка, Белорусская сладкая, Память Мичурина, Оджebin, Селеченская 2, Партизанка брянская, Гулливер, Нара, Дегтярёвская, Тамерлан, Лентяй, Гамма, Исток, Брянский агат, Дебрянск, Стрелец, Миф, Чародей и большинство наших элитных отборов. Ягоды сортов Сеянец Голубки, Мрия, Бредторп, Трилена имеют мокрый отрыв и часто передают этот нежелательный признак своему потомству.

В результате проведенных исследований выделены сорта – носители отдельных хозяйственно-ценных признаков: дружности созревания плодов, лёгкость отрыва ягод от плодоложа, «сухой» отрыв. Комплексным сочетанием таких положительных признаков обладает ряд популярных сортов, а также генотипы, созданные учёными Кокинско-го опорного пункта ВСТИСП (Миф, Стрелец, Исток, Бармалей, Чародей), которые представляют ценность как исходный материал для дальнейшей селекции чёрной смородины, а также могут быть рекомендованы для промышленного возделывания.

### *Литература*

1. Брыксин Д.М. Подбор сортов жимолости для механизированной уборки урожая: Методические рекомендации / Д.М. Брыксин, А.А. Канарский, Л.А. Хохрякова. – Воронеж: Кварта, 2013. – 28 с.
2. Казаков И.В., Попова И.В., Огольцова Т.П. Селекция на пригодность к механизированной уборке урожая. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. – С. 68-74.
3. Казаков И.В., Сазонов Ф.Ф. Совершенствование родительских форм черной смородины в селекции на машинную уборку урожая // Материалы международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2004. – С. 142-144.
4. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. – 502 с.

*РЕЗУЛЬТАТЫ ИТОГОВОГО ЗАСЕДАНИЯ СТУДЕНЧЕСКОГО  
НАУЧНОГО ОБЩЕСТВА КАФЕДРЫ ЛУГОВОДСТВА, СЕЛЕКЦИИ,  
СЕМЕНОВОДСТВА И ПЛОДОВООВОЩЕВОДСТВА  
БРЯНСКОЙ ГСХА*

**СЕКЦИЯ**  
**«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ  
И СОРТОВОГО СОСТАВА ПЛОДОВО-  
ЯГОДНЫХ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР»**

Заведующий кафедрой, доктор с.-х. наук, профессор  
**Дронов Александр Викторович**

Руководитель СНО кандидат с.-х. наук, доцент  
**Сазонов Федор Федорович**

## ОЦЕНКА СОРТОВ И ФОРМ МАЛИНЫ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Гришин А.Ю., студент, Кулагина В.Л., к.с.-х.н., доцент  
Брянская ГСХА. Россия

Одна из ценнейших ягодных культур средней полосы России – малина. Селекционерами нашей страны и за рубежом в последние десятилетия получены ценные сорта малины, которые заслуживают более активного изучения в различных почвенно-климатических зонах.

Целью наших исследований являлась оценка ряда отечественных и зарубежных сортов и перспективных элитных форм малины селекции Кокинского опорного пункта Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства по зимостойкости, устойчивости к основным болезням и вредителям, продуктивности и некоторым качественным показателям ягод.

Исследования проводились в 2012-2013 годах на Кокинском опорном пункте ВСТИСП. Объектом изучения были 15 сортов и 5 перспективных элитных форм малины. Опыт по конкурсному сортоизучению заложен осенью 2009 года в трех повторностях, по 30 растений в каждой. Сорт – вариант. Контроль – районированный сорт Метеор. Размещение сортов рендомизированное. Схема посадки растений – 3 x 0,5 м. Земельные участки, где проводились исследования, выровнены по рельефу, представлены серыми лесными почвами, суглинистыми по механическому составу. Уход за насаждениями осуществлялся по общепринятой агротехнике.

Методологической основой исследований являлась «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999).

Важной составляющей адаптивного потенциала малины является зимостойкость. Наибольшее значение для определения сравнительной зимостойкости сортов имеет степень их подмерзания в зимний период. При изучении зимостойкости учитывали возрастные изменения, повреждения засухой, болезнями и вредителями. Растения малины старшего возраста, ослабленные из-за летней засухи, поврежденные вредителями и болезнями, зимовали хуже, чем более молодые, здоровые, выросшие на хорошем агрофоне.

Данные полевых наблюдений показывают, что наиболее зимостойкими сортами малины в условиях Брянской области являются Брянская, Беглянка, Метеор, Бальзам, Скромница, Рубин брянский и элитные формы 32-16-1, 13-40-2 и 5-164-4. Средний балл подмерзания за два года исследований у этих сортов и форм не превышал 1. Низкой зимостойкостью (средний балл повреждения - 3,0-3,8) характеризуются сорта Изобильная, Таруса, Рубин болгарский, Дачная, Ньюбург.

Серьезным сдерживающим фактором повышения урожайности малины являются грибные болезни. Наиболее вредоносной из грибных болезней малины является пурпуровая пятнистость или дидимелла (*Didy-*

*mella applanata* Sacc.). Минимальная степень поражения дидимеллой (менее 1 балла) отмечена у сортов Гусар, Пересвет и элитного сеянца 13-40-2. Незначительные повреждения характерны для сортов Вольница и Бальзам. В сильной степени дидимеллой поражались растения сортов Беглянка, Бригантина, Новость Кузьмина и элитного сеянца 5-164-4.

К антракнозу (*Elsinoe veneta* Burk.) высокую полевую устойчивость проявило большинство изучаемых сортов. Лучшие из них по этому показателю - Пересвет, Бальзам, Спутница, Скромница. Сортами, способными в отдельные годы значительно поражаться антракнозом, являются Кокинская и Новость Кузьмина (более 2 баллов).

Слабое поражение септориозом (*Septoria rubi* Sacc.) отмечено только у сорта Пересвет (0,3 балла). Большинство изучаемых сортов вошли в группу среднепоражаемых этим грибным заболеванием. Значительное развитие септориоза наблюдалось у сортов Метеор, Солнышко, Брянская и Новость Кузьмина.

Основной показатель, определяющий хозяйственную ценность сорта малины, как и другой растениеводческой продукции, - урожайность. Получение высокой урожайности возможно при проявлении на достаточно высоких уровнях всех компонентов продуктивности в сочетании с благоприятными погодными условиями. Продуктивность куста малины складывается из следующих компонентов: масса ягоды, число ягод на плодовой веточке, число плодовых веточек (латералов) на стебле, количество плодоносящих стеблей в кусте.

Масса ягод – один из основных компонентов продуктивности куста малины. Наблюдается существенное варьирование сортов по этому показателю – от 1,9 до 6,0 г и более. Наиболее крупноплодными сортами, способными в оптимальных условиях иметь размер ягод 5-6 г, являются Дачная, Таруса, Арбат, Изобильная и элитные формы 2-148-4 и 4-137-2. Большинство сортов малины, в том числе и наиболее распространенные в средней полосе России сорта Метеор, Беглянка, Журавлик, Скромница, Пересвет имеют среднюю массу ягоды – 3-4 г.

При изучении сортов малины по числу завязей на плодовую веточку мы дифференцировали этот компонент на две составляющие: общее число завязей и выход товарных ягод на плодовую веточку. Это вызвано тем, что биологическая нагрузка на плодовую веточку оказывается всегда значительно больше, чем фактический выход товарных ягод. В наших исследованиях группу сортов, формирующих в среднем до 10 завязей на плодовую веточку, составили Метеор, Журавлик, Брянская и Новость Кузьмина. Большинство изучаемых сортов вошли во вторую группу, с числом завязей на плодовую веточку от 10 до 15 штук. Наибольшее число завязей на плодовую веточку (16-20 штук) образуют сорта Изобильная, Бригантина, Дачница, Вольница, Кокинская и элитные формы 1-8-3 и 4-137-2.

Число узлов на стебле, потенциально способное образовывать плодовые веточки, является одним из важных признаков сорта. У малины все почки потенциально плодовые и в оптимальных условиях

выращивания из каждого узла стебля может сформироваться плодовая веточка. Однако в действительности значительное количество почек нижней и средней части побега не формирует полноценные плодовые веточки. Причиной этого – резкое ухудшение светового режима при загущении растений и связанного с этим высокого уровня грибной инфекции. Фактически число плодовых веточек с урожаем нередко в 2-3 раза меньше общего количества узлов на стебле. В наших исследованиях наибольшее число узлов на стебле отмечено у сортов Вольница, Изобильная, Пересвет, Кокинская, Таруса, Бригантина и элитной формы 1-8-3. Наибольшее число плодовых веточек, продуцирующих урожай, отмечено у сортов Вольница, Таруса, Пересвет, Бригантина и Кокинская (более 12 штук на стебле).

Один из важных компонентов продуктивности малины – число побегов замещения на куст. Наблюдается значительное варьирование этого признака у сортов и гибридов малины – от образования обильной поросли до единичных побегов замещения. Нами анализировалась группа сортов малины по количеству стеблей, сформировавшихся к осени и их числу, оставшемуся после весеннего прореживания и дающему урожай. Оптимальное количество побегов замещения (7-9 штук на куст) формируют сорта Беглянка, Бальзам, Таруса, Скромница, Метеор, Брянская, Новость Кузьмина.

По комплексу показателей в группу наиболее урожайных вошли сорта малины Скромница, Гусар, Пересвет, Бальзам и элитная форма 32-16-1. Средняя урожайность этих сортов и форм за три года исследований составила более 10 т/га.

Вкус ягод – один из наиболее важных показателей их товарности. Он зависит от соотношения сахаров и кислот, наличия аромата, консистенции ягоды. Качество плодов малины тесно связано с их витаминностью. По содержанию витамина С выделяются сорта Гусар (26 мг/%), Кокинская (около 40 мг/%) и элитная форма 32-16-1 (31,5 мг/%). Наиболее высокое содержание общих сахаров в среднем отмечено у сортов Гусар, Брянская, Новость Кузьмина, Кокинская и элитных форм 4-137-2, 2-148-4 и 32-16-1. Ягоды малины характеризуются общей невысокой кислотностью. Самая низкая кислотность характерна для сортов Гусар, Беглянка, Брянская, Солнышко и элитных форм 2-148-4 и 32-16-1.

Вкус малины в значительной степени зависит от соотношения сахаров и кислот. Самое низкое их соотношение отмечено у сорта Бригантина с посредственным вкусом (3,3). Лучшими вкусовыми качествами ягод (балл 4 и более) характеризуются сорта Рубин брянский, Гусар, Беглянка, Брянская, Солнышко, Новость Кузьмина, Кокинская и элитная форма 32-16-1.

В результате проведенных исследований по комплексу хозяйственно-ценных признаков выделены лучшие сорта для возделывания в Брянской области: Гусар, Пересвет, Скромница, Беглянка, Метеор и элитная форма № 32-16-1.

## СОРТОВАЯ ОЦЕНКА ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ВЕСЕННИХ ТЕПЛИЦ

**Морозов Р.Н., студент, Новикова Е.С., аспирант,  
Рыченкова В.М., соискатель, Сычёв С.М., д. с.-х. н., профессор  
Брянская ГСХА**

Томаты - особое удовольствие как для жителей северных стран, так и для южных. Это не просто один из овощей, но по-настоящему ценный продукт. В нем содержится множество полезных витаминов и минералов, укрепляющих и восстанавливающих организм после зимних холодов. Санька - яркий пример отличного сорта томатов, отличающихся особой плодовитостью и отличными внешними качествами. Этот сорт томата очень ранний, период созревания наступает на 80-85 день после появления всходов. Самая первая кисть плодов этого томата закладывается над 6 листом, остальные же растут через каждый лист-два. Самая простая кисть сохраняет на себе до шести плодов: ярко-красных, крупных и слаборебристых.

Говоря о прекрасных вкусовых качествах помидоров этого сорта, нельзя не упомянуть и об их превосходных товарных свойствах. Они отлично подходят как для употребления в пищу в сыром виде, так и для всевозможных заготовок на зиму. Все без исключения томатопродукты, которые даёт сорт Санька - невероятно вкусны и полезны для организма человека в период авитаминоза. Растения сорта устойчивы к вредителям. Редко, когда растения повреждены теми или иными болезнями, что немаловажно при уходе за томатами и при сборе урожая. Выращивать такие помидоры можно как при помощи рассады, так и путем посева семян в подготовленный грунт. Хочется заметить, что этот сорт достаточно активно реагирует на удобрения, улучшая свои вкусовые качества. Семена на рассаду можно высевать в первой декаде марта. Для того, чтобы получить хороший ранний урожай, необходимо сразу же после посадки укрыть томаты пленкой вплоть до стабильной теплой погоды. Перед высевом семена этого сорта лучше замочить в растворе марганцовки в течение 10-15 минут, затем промыть в чистой проточной воде. Семена высеваются на глубину порядка 1,5 см. Это тепло- и светолюбивое растение. Лучшими предшественниками томатов являются бобовые, корнеплоды, а также тыквенные культуры, зелень. Грунт выбирают для томатов исключительно суглинистый с добавлением удобрений. Это касается практически всех сортов, однако некоторые из них имеют особые требования как к грунту, так и к влажности, температуре воздуха и агротехнике.

Гибрид Анюта по срокам созревания относится к раннеспелым сортам. С момента всходов и до получения первого урожая проходит от 75 до 87 дней. Это значит, что высевав семена в апреле, первый урожай плодов можно получить в июне. Сорт Анюта можно высадить в открытые грядки или небольшой парник, в котором они будут чув-

ствовать себя превосходно. Высота растения всего 60 – 70 сантиметров, что идеально подходит для выращивания без подвязок к колям. Очень устойчивый и обильно покрытый лиственной куст не требует особого ухода. Томат Анюта относится к детерминантному сорту с характерными признаками. Имеет простое соцветие, из которого появляется кисть с 5-7 плодами. Самое первое соцветие закладывается уже над пятым листом. Плоды имеют плоскоокруглую форму и плотную кожицу. Помидор с равномерной ярко красной окраской, без наличия зеленого пятна у плодоножки. Все плоды на кисти одинакового размера. Вес каждого плода до 120 грамм. Этот сорт не требует пасынкования. Растение устойчиво к болезням и вредителям, среди которых табачная мозаика, альтернариоз, фузариоз и черная бактериальная пятнистость, что делает привлекательным для овощеводов. Плоды сорта томата имеют хорошие вкусовые качества и дружное созревание, обладают отличной транспортабельностью. Это позволяет перевозить их на дальние расстояния с минимальными потерями. Данный сорт уже давно взяли на вооружение фермеры. В течение всего вегетативного срока, томатам требуется несколько минеральных подкормок. В частных хозяйствах можно прекрасно обойтись и без химических препаратов. Это повысит экологичность продукции и никак не скажется на урожайности. Используйте в качестве удобрений навоз, золу, забродивший настой из сорняков, называемый «зеленое удобрение». Периодически опрыскивайте настоем из цитрусовых корок и луковой шелухи, и растение получит необходимые вещества, не засоряя землю химическими препаратами, за что земля будет радовать вас хорошим и качественным урожаем. Следует знать о возможности выращивания томата Анюта в два срока посева (первая декада апреля и вторая декада мая). По своему назначению сорт универсальный, плоды могут храниться до 3-4 недель. Используя такие сорта томатов, как Анюта можно получить максимальный урожай при минимальных затратах.

В 2013 году в учебной теплице Брянской государственной с.-х. академии проводилась оценка почвосмесей, сортов и гибридов томата в весенних пленочных теплицах. Целью опыта являлось:

1. Подобрать почвосмеси, сорта и гибриды томата для весенних пленочных теплиц.

2. Изучить влияние почвосмесей, сортов и гибридов томата на урожай и качество плодов при возделывании в весенних пленочных теплицах.

3. Определить экономическую эффективность возделывания томата в весенних пленочных теплицах.

При выполнении химического анализа сортов томата было выявлено следующие показатели (Таблицы 1 и 2).

## 1. Химический анализ плодов сорта Анюта

№ варианта	Сухое в-во, %	Сахар, %	Витамин С мг/100г сухого в-ва	Нитраты, мг/кг
1. дерновая земля (контроль)	4,6	3,8	15,7	37
2. 50% дерновая земля + 50% копролит листвы	4,9	3,6	15,2	33
3. 50% дерновая земля + 50% копролит КРС	5,0	3,9	16,1	36

Анализируя показатели таблицы №1 необходимо отметить следующее. Результаты химического анализа плодов томата сорта Анюта показали, что содержание сухого вещества и общего сахара в плодах вариантов 2 и 3 выше по сравнению с контролем, витамина С ниже в варианте 2 (50% дерновая земля + 50% копролит листвы) по сравнению с контролем (дерновая земля) и вариантом 3(дерновая земля + 50% копролит КРС). Содержание нитратов находится в пределах допустимой концентрации.

## 2. Химический анализ плодов сорта Санька

№ варианта	Сухое в-во, %	Сахар, %	Витамин С мг/100г сухого в-ва	Нитраты, мг/кг
1. почва (контроль)	4,3	3,5	15,3	43
2. 50% почвы + 50% копролит листвы	4,4	3,3	15,8	36
3. 50% почвы + 50% копролит КРС	4,7	3,8	16,2	38

Аналогичным образом показал себя химический состав плодов томата сорта Санька. Показатели вариантов 2 и 3 по содержанию сухого вещества и витамина С выше по сравнению с контролем, содержание общего сахара ниже показал вариант 2, а ПДК нитратов в норме по всем вариантам опыта.

Исследования будут продолжены и в последующие годы.

## **ОЦЕНКА ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К ЛИСТОВЫМ ПЯТНИСТОСТЯМ**

**Тарантай К.О., студент, Сазонов Ф.Ф., к.с.-х.н., доцент**  
*Брянская ГСХА. Россия*

Грибные болезни смородины чёрной являются серьёзным сдерживающим фактором повышения урожайности и качества ягод в нашем регионе. Агрохимические методы защиты часто оказываются недостаточно эффективны, хотя и способны, в отдельных случаях, значительно подавлять накопление инфекции. Многолетними исследо-

ваниями на разных культурах доказано, что поиск и создание селекционным путем новых высокоадаптированных исходных форм, отличающихся повышенной устойчивостью к экологическим стрессорам, наиболее радикальное решение проблемы защиты растений от опасных патогенов.

Степень развития заболеваний во многом зависит от генетических особенностей сорта, возраста насаждений, общего состояния растений, условий их произрастания, вирулентности патогена и других факторов.

В Брянской области, как и во всем Центральном регионе России, в последние годы значительно усилилась вредоносность листовых пятнистостей (антракноза и септориоза). Антракноз широко распространён в Северной, Северо-Западной и Центральных частях России. Болезнь (конидиальная (паразитическая) стадия – *Gloeosporium ribis* Mont. et Desm. и совершенная (половая) – *Pseudopeziza ribes* Kleb.) развивается преимущественно на листьях среднего и нижнего ярусов. Своего максимального развития антракноз достигает во второй половине лета. Болезнь сильнее проявляется в загущенных посадках и на старых плантациях. Массовому развитию антракноза способствует повышенная влажность воздуха. Поражённые листья преждевременно опадают, резко снижая запас основных питательных веществ. По сообщениям ряда исследователей, вспышки антракноза на растениях смородины чёрной во влажные годы в Европейской части России могут вызвать потерю урожая до 75%.

Отмечено влияние возраста растений на степень проявления поражения антракнозом. Уровень устойчивости к этому патогену значительно ослабевает по мере старения растений и накопления инфекции.

В условиях Брянской области наиболее благоприятными для развития антракноза были сезоны 2010 и 2013 годы.

Оценка интродуцированного сортимента по устойчивости к антракнозу показала, что невосприимчивых к патогену сортов образцов не обнаружено, однако различия между изученными сортами были довольно существенные. В группу относительно устойчивых (поражение листьев не более 1,5 балла) выделены сорта Зарянка, Рита, Блек Ревард, Гамма, Грация, Ладушка, Тамерлан, Лама, Аметист, Багира, Венера, Кипиана, Тритон, Лентяй, Орловия, Чудное мгновение, Шаровидная, Чёрный жемчуг.

Наиболее сильное поражение антракнозом (3,5 балла и выше) отмечено у сортов Арфей, Глобус, Романтика, Поклон Борисовой, Боровчанка, Дубровская, Зуша, Любава, Сибилла, Дачница, Сладёна, Церера, Володимирська, Юбилей Саратова, Ядрёная (табл. 1).

Повсеместно распространённым заболеванием культурных и дикорастущих растений смородины чёрной является септориоз (*Septoria ribis* Desm.). В годы, благоприятные для развития этой болезни, у восприимчивых сортов происходит преждевременное опадение основной массы листьев, что существенно снижает зимостойкость растений

и урожайность в следующем году.

Наиболее сильно от септориоза пострадали сорта и гибридные формы смородины чёрной в 2010 году. Первичная инфекция патогена проявилась в конце мая. Этому способствовала влажная и тёплая погода. В первой декаде июля, к началу созревания урожая смородины выпало 86,7 мм осадков. В это время на многих сортах листовая пластинка была покрыта пятнами, в результате чего нарушился фотосинтез, а последующая засуха привела к преждевременному опаданию листьев у таких генотипов.

По устойчивости к септориозу выделены следующие группы сортов:

– устойчивые (поражение листьев не более 1,5 баллов): Аметист, Блек Ревард, Велой, Гамма, Глариоза, Грация, Дачница, Деликатес, Заря Галицкая, Кипиана, Ладушка, Очарование, Маленький принц, Монисто, Ника, Орловский вальс, Орловия, Рита, Санюта, Сладёна, Сударушка, Тамерлан, Татьянин день, Титания, Церера, Чаровница, Черноморка, Чёрная вуаль, Шаровидная, Ядрёная;

– среднеустойчивые (2-3 балла): Багира, Бредторп, Венера, Воспоминание, Глобус, Жемчужина, Зелёная дымка, Зуша, Лентяй, Мрия, Ожерелье, Орловская серенада, Созвездие, Трилена, Черешнёва, Чернавка, Чёрный жемчуг, Чудное мгновение, Экзотика, Элевеста;

– неустойчивые (4-5 баллов): Верность, Волжские зори, Дочь Алтая, Десертная Ольхиной, Краса Львова, Любава, Перун, Челябинская.

#### 1. Оценка исходных форм смородины чёрной по устойчивости к листовым пятнистостям и урожайности (2011-2013 гг.)

Сорта	Балл поражения		Средняя масса ягод, г.	Урожайность	
	антракн.	септориоз		т/га	V, %
Дачница	4,0	1,0	1,5	6,6	20,4
Оджебин	1,0	2,5	1,1	6,7	9,1
Тритон	1,5	1,5	0,6	7,1	12,3
Ядрёная	4,0	1,5	2,3	7,2	16,6
Бредторп	2,0	2,5	2,0	7,3	14,6
Катюша	1,0	1,5	1,1	7,4	12,7
Деликатес (st)	2,0	1,5	1,1	7,6	11,3
Орловия	0,5	1,0	0,9	7,6	18,1
Сударушка	2,0	1,0	1,3	7,7	11,2
Орловск. серенада	3,0	2,0	1,0	8,0	14,8
Шаровидная	1,0	1,0	1,4	8,0	18,0
Рита	1,0	1,0	1,3	9,1	8,7
Мрия	2,0	2,0	1,6	9,4	20,7
Кипиана	0,5	1,0	1,3	9,6	34,9
Тамерлан	1,0	1,0	1,6	9,8	9,7
Лентяй	1,0	2,0	1,8	10,4	6,9
Ладушка	0,5	2,5	1,8	10,5	12,7

Среди изученных интродуцированных сортов наиболее высокой урожайностью отличались сорта Лентяй (10,4 т/га) и Ладушка (10,5 т/га)

при поражении септориозом в 2,0-2,5 балла. Это говорит о высокой пластичности сортов, способных формировать урожай даже при поражении листового аппарата грибными болезнями. Полученные результаты свидетельствуют о реальной возможности отбора высокопродуктивных сортов смородины чёрной на повышенном инфекционном фоне с высокой полевой устойчивостью к листовым пятнистостям.

## **ОЦЕНКА СОРТОВ И ОТБОРОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ПО ПРОЧНОСТИ И ВКУСУ ЯГОД**

**Мусаева К.М.**, студентка,  
**Андропова Н.В.**, к.с.-х.н., ст. преподаватель. Брянская ГСХА. Россия

Прочность ягод – один из факторов, определяющих их сохранность при уборке и хорошую транспортабельность плодов. Кроме того, прочные ягоды – неперемное условие при их использовании для замораживания. При этом они должны сохранять свою форму и не выделять сок.

В последние годы, в связи с расширением любительского садоводства, большое значение стали приобретать сорта с десертным вкусом, который определяется благоприятным соотношением кислот и сахаров.

Цель наших исследований – оценить изучаемые сорта и отборы земляники садовой по вкусу ягод и прочности, выделить наиболее ценные источники качественных показателей ягод.

Исследования проводились в период с 2012 по 2013 год на селекционном участке Кокинского опорного пункта Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства (ВСТИСП). Материал исследований включает 16 сортов и 3 перспективных элитных отбора земляники садовой. Созревание ягод в 2012 и 2013 годах происходило в условиях с оптимальным температурным режимом и умеренным количеством осадков.

Вкусовые качества спелых ягод определяли дегустационной оценкой, прочность - путем раздавливания ягоды на весах стеклянной пластинкой до момента появления сока. Этому моменту соответствовало определенное показание стрелки весов в граммах усилия. Результаты измерений переводили в международные единицы Ньютоны ( $1000 \text{ г} = 9,8 \text{ Н}$ ).

В группу со средней прочностью ягод (7,0-9,8 Н) вошли сорта Кокинская заря, Розана киевская, Фестивальная ромашка, Соловушка, Славутич, Студенческая, Русич, Бергиня, Альфа и отборы 3-5-1, 2-506-1.(табл.1).

Прочную ягоду (более 9,8 Н в среднем за 2 года) имели сорта Мармаладо, Рубиновый кулон, Царица и отбор 2-926-3.

Наиболее мягкой ягодой отличались сорта Любава (6,2 Н), Витязь (5,9 Н), Красный берег (6,5 Н) и Дачница (6,1 Н).

По вкусу все два года стабильно выделялись сорта Кокинская заря, Любава, Славутич, Берегиня, Царица и отборы 3-5-1, 2-926-3. Среднее значение их дегустационной оценки составило 4,5 балла (табл. 1).

#### 1. Прочность и вкус ягод сортов и отборов земляники садовой

Сорт, отбор	Прочность ягод, Н			Вкус, балл
	2012 год	2013 год	$x_i$	
Кокинская заря	6,1	7,8	7,0	4,5
Розана киевская	7,1	8,1	7,6	3,8
Фестивальная ромашка	8,1	7,3	7,7	4,2
Любава	6,7	5,8	6,2	4,5
Соловушка	7,1	8,7	7,9	3,9
Славутич	6,8	7,8	7,3	4,5
Студенческая	7,8	6,5	7,1	4,2
Витязь	5,8	6,0	5,9	3,7
Дачница	6,6	5,7	6,1	4,3
Мармаладо	11,3	11,7	11,5	3,5
Красный берег	6,1	7,0	6,5	3,7
Рубиновый кулон	10,5	11,8	11,1	4,0
3-5-1	9,5	8,3	8,9	4,5
Русич	7,8	7,3	7,5	3,8
Берегиня	8,8	5,8	7,3	4,5
Альфа	7,8	7,5	7,6	3,9
Царица	11,0	10,7	10,8	4,5
2-506-1	9,4	9,0	9,2	4,0
2-926-3	10,3	9,7	10,0	4,5

Несколько кисловаты были ягоды сортов Мармаладо, Красный берег, Альфа, Витязь и Розана киевская. Наиболее сильный аромат имела ягода сортов Славутич, Русич и Любава.

Таким образом, в результате проведенных исследований выделены генотипы с повышенной прочностью ягод и десертным вкусом, представляющих значительный интерес для селекции.

## ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЕЖЕВИКИ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Протченко Е.В., студент, Евдокименко С.Н., д.с.-х.н., профессор  
Брянская ГСХА. Россия*

В последние годы всё большей популярностью среди садоводов Центрального региона России пользуется ближайшая родственница малины – ежевика. Эта культура отличается огромным биологическим потенциалом продуктивности в 2-3 раза превышающим лучшие сорта малины. Плоды ежевики имеют тонкий своеобразный вкус и аромат, в них очень гармонично сочетаются сахара и кислоты. Они содержат 9,3-24,3% сухих веществ, 5,1-13% сахаров (глюкоза, фруктоза), 0,5-1,5% органических кислот (яблочная, лимонная, салициловая, винная и др.), до 1,8% пектиновых веществ, клетчатки от 2 до 4%, витамины группы Р, В, Е, С, каротин, дубильные вещества, соли калия, марганца, меди, калий, натрий, кальций, магний, фосфор, железо и др. По содержанию в плодах биофлавоноидов и пектина ежевика превосходит все плодовые культуры. Она является лидером по накоплению антиоксидантов. Как лечебное сырье используют плоды, листья, соцветия, побеги, корень. К достоинству ежевики следует отнести и крупный размер плодов, масса которых достигает 15-20 г.

Вместе с тем, у ежевики имеется и ряд недостатков, ограничивающих распространение этой культуры. Самым существенным недостатком является низкая зимостойкость надземной системы растений. Морозы -20-25 °С губительны для побегов ежевики. В средней полосе России её выращивают только с укрытием стеблей на зиму. Кроме того, уход за растениями довольно трудоёмкий, требующий квалифицированной обрезки и формирования куста, установку шпалеры. Все сорта ежевики имеют растянутый период от цветения до созревания урожая, который составляет 1,5-2,5 месяца.

Селекция этой ценной ягодной культуры в настоящее время не ведётся ни в одном научном учреждении России, хотя известны ещё сорта И.В. Мичурина Тахас и Изобильная. Весь современный сортимент представлен зарубежными сортами ежевики и малино-ежевичных гибридов, созданных в США, Великобритании, Польше.

Наши исследования посвящены хозяйственно-биологической оценке 15 интродуцированных сортов ежевики и малино-ежевичных гибридов. Работа выполнялась в 2012-2013 годах на коллекционных участках кафедры луговодства, селекции, семеноводства и плодово-овощеводства Брянской ГСХА по общепринятой методике (Орел, 1999). Ежевика выращивалась в не укрывной культуре с междурядьем 3,0 м и расстоянием между кустами 1,0 м.

Условия зимы 2011-2012 годов были довольно суровыми для растений ежевики. Температура воздуха на границе снежного покрова в январе достигала -19 °С, а в феврале до -26,2 °С при глубине снега

25-26 см. Ещё жёстче перезимовка проходила в 2012-2013 году, когда в декабре температура опускалась до  $-30^{\circ}\text{C}$  при снежном покрове 19-20 см. В январе отмечались морозы до  $-31-32^{\circ}\text{C}$ , но глубина снега в это время составляла 35 см. Такие погодные условия позволили объективно оценить интродуцированные сорта.

Изученные генотипы ежевики в не укрывной культуре проявили низкую зимостойкость (от 0,7 до 2,5 баллов). Надземная часть растений, находящаяся над поверхностью снега полностью вымерзла и даже стебли укрытые снегом имели существенные повреждения. Исключение составил пряморослый сорт Газда с зимостойкостью 4,0 балла. Биологической особенностью ежевики является хорошая восстановительная способность, кода из небольшой сохранившейся части стебля формируются длинные сильно ветвящиеся плодовые веточки. По этому показателю (4,0-5,0 баллов) выделяются сорта Блэк ээтин, Торнфри, Логанберри торнлесс, Оркан, Марион, Смутстем, Газда. В тоже время малино-ежевичный гибрид Бойсенберри, обладающий низкой зимостойкостью и восстановительной способностью за два года наблюдений вообще не образовал генеративных органов.

По размеру плодов наблюдалась большая амплитуда колебаний сортов от 1,7 до 7,5 г. Крупные, красивые плоды средней массой 4,1-7,8 г и максимальной 6,3-9,8 г формировали сорта Марион, Лох-несс, Смутстем, Блэк ээтин, Лох-тей.

Вопреки распространённому мнению, малино-ежевичные гибриды Бухенгем тейберри, Логанберри торнлесс и Тейберри в условиях Брянской области обладают посредственным вкусом плодов (3,0-3,5 балла). Вероятно, для большего накопления сахаров им не хватает тепла и солнца. Среди сортов ежевики хорошим вкусом ягод (4,0-4,5 балла) отличались Блэк ээтин, Блэк бат блэкберри, Смутстем, Торнфри, и Арапахо. Исключительно десертным вкусом и тонким ароматом плодов обладают сорта Марион и Лох-тей.

### Характеристика сортов ежевики (2012-2013 годы)

Сорт	Зимостой- кость, балл	Восстанови- тельная спо- собность, балл	Средняя масса, г	Макс. масса, г	Вкус, балл	Шиповатость
Смутстем	2,2	4,5	4,8	7,3	4,2	Бесшипный
Блэк этин	2,0	4,0	4,8	8,5	4,0	Бесшипный
Лох-тей	2,0	3,0	7,5	9,8	5,0	Бесшипный
Блэк бат блэкберри	1,6	2,0	3,1	5,2	4,0	Мелкие шипы
Газда	4,0	5,0	1,7	2,5	3,0	Сильношипов
Торнфри	1,8	4,0	4,0	6,5	4,2	Бесшипный
02-22	1,0	2,0	2,5	3,5	3,7	Бесшипный
Арапахо	2,0	3,0	3,5	7,3	4,5	Бесшипный
Марион	2,0	4,5	4,1	6,3	5,0	Сильношипов
Лох-несс	1,5	3,0	4,6	6,7	3,5	Бесшипный
Оркан	2,0	4,5	3,5	5,5	3,3	Бесшипный
Бухенгем тейберри	1,8	2,7	2,8	3,3	3,0	Бесшипный
Бойсенберри	0,7	1,0	-	-	-	Бесшипный
Тейберри	2,5	3,0	3,5	6,2	3,5	Шиповатый
Логанберри торнлесс	2,5	4,0	3,2	5,0	3,0	Бесшипный

Немаловажное значение при уходе за насаждениями ежевики имеет шиповатость побегов. Большинство изученных сортов характеризуются генетической бесшипностью стеблей. Вместе с тем, сорта Газда и Марион формируют сильношиповатые побеги с жёсткими длинными шипами.

По комплексу хозяйственно-биологических признаков наибольший интерес для выращивания в условиях Брянской области представляют сорта Смутстем, Торнфри, Блэк этин, Лох-тей и Марион.

**СЕКЦИЯ**  
**«РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ**  
**ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ»**

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИДКОГО КОМПЛЕКСНОГО УДОБРЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ**

**Радкевич М.Л., ассистент, Персикова Т.Ф., д.с.-х.н., профессор**  
*УО «Белорусская ГСХА». Беларусь*

Главным сдерживающим фактором интенсификации животноводства в Беларуси является недостаток качественного сбалансированного по протеину зернофуража [1]. Одним из оптимальных путей решения проблемы производства растительного белка является возделывание люпина узколистного. Реализация генетического потенциала зернобобовых культур возможна лишь в условиях полного удовлетворения биологических потребностей, что может быть осуществлено благоприятным сочетанием почвенно-климатических и технологических факторов, и в частности применением микроудобрений [2].

Люпин узколистный, обладая самой высокой азотфиксирующей способностью, нуждается в ряде микроэлементов – бор, молибден, способствующих формированию активных клубеньков [1].

На мировом рынке минеральных удобрений с каждым годом увеличивается спрос на жидкие комплексные удобрения (ЖКУ), содержащие хелатные формы микроэлементов и предназначенные как для основного внесения в почву, так и для некорневых подкормок сельскохозяйственных культур по вегетирующим растениям. Известно [2], что ЖКУ с хелатными формами микроэлементов хорошо усваиваются растениями как через корни, так и через листья, и применение их в качестве некорневых подкормок сельскохозяйственных культур способствует увеличению урожайности и улучшению качества продукции.

В связи с этим целью настоящих исследований явилось изучение эффективности жидкого комплексного удобрения при проведении некорневой подкормки люпина узколистного.

Полевые опыты с люпином узколистным сорта Першацвет проводились в 2011-2013гг. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Почва участка среднекультуренная (ИО=0,71) и по годам исследования имела низкое и среднее содержание гумуса (1,48-1,69%), повышенное и среднее – подвижных форм фосфора и калия (238-242 мг/кг; 176-187 мг/кг соответственно), низкое и среднее содержание меди и цинка (1,35 – 2,82мг/кг; 1,87-3,26 мг/кг соответственно), низкое содержание Со (0,55-0,6 мг/кг) и Мп<sub>обм.</sub> (1,5 мг/кг). Реакция почвы была близкой к нейтральной (рН kcl -6,13-6,2).

Агротехника возделывания люпина узколистного (обработка почвы, нормы высева семян, сроки и способы сева) рекомендуемая современными технологическими регламентами. Предшественник –

яровые зерновые. Минеральные удобрения вносились общим фоном в дозах  $N_{30}P_{30}K_{90}$ . В качестве азотных удобрений использовалась мочевины, аммофос, калийных – хлористый калий. Перед посевом семена были обработаны бактериальными препаратами – фитостимифос и сапронит, и регулятором роста эпин. В качестве прилипателя использовали 2% - ный раствор NaКМЦ. В фазу бутонизации культуры была проведена внекорневая подкормка (4 л/га) жидким комплексным удобрением, разработанным РУП «Институт почвоведения и агрохимии», которое содержит главные для растений элементы питания – азот (61 г/л), фосфор (86 г/л), калий (123 г/л), а так же добавки микроэлементов бор (1,8 г/л) и молибден в хелатной форме.

Эффективность некорневой подкормки ЖКУ изучалась в годы с различными погодными условиями в течение вегетационных периодов, отличающихся от среднеголетних. Согласно гидротермическому коэффициенту годы исследований характеризовались как: 2011 год был сухим и теплым (ГТК=0,6), 2012 год – теплым и влажным (ГТК=2,4), 2013 год – был теплый и с достаточным увлажнением (ГТК=1,0).

Полученные данные (табл. 1) свидетельствуют, что использование ЖКУ с микроэлементами для некорневой подкормки люпина узколистного сорта Першацвет в дозе 4 л/га в фазу бутонизации обеспечивает достаточно стабильные прибавки урожая зерна вне зависимости от погодных условий вегетационного периода.

В среднем за 3 года исследований прибавка зерна люпина на фоне инокуляции семян составила 5,7 ц/га относительно контрольного варианта (17, 2 ц/га). Некорневая подкормка ЖКУ в среднем за годы проведения исследований была эффективной и позволила получить урожай в 26,6 ц/га и, была наибольшей в 2013 году – 29,4 ц/га. Дополнительный сбор зерна относительно фона  $N_{30}P_{30}K_{90}$ + фитостимифос+сапронит+эпин от данного агроприема составил 3,7 ц/га.

### 1. Влияние некорневой подкормки ЖКУ на урожайность люпина узколистного, ц/га

Вариант	Урожайность, ц/га			Среднее	Прибавка к контролю, ц/га	Прибавка к фону, ц/га
	2011г	2012г	2013 г			
1. контроль (без удобрений)	18,0	16,6	17,0	17,2		
2. $N_{30}P_{30}K_{90}$	20,0	19,0	19,5	19,5	+2,3	
3. $N_{30}P_{30}K_{90}$ +фитостимифос+сапронит+эпин (ФОН)	22,0	21,4	25,3	22,9	+5,7	
4. (ФОН)+ЖКУ	27,0	23,5	29,4	26,6	+9,4	+3,7
НСР <sub>05</sub>	1,6	1,5	1,6			

Оценка качественного состава зерна люпина узколистного показала, что применение ЖКУ способствовала увеличению

содержания сырого протеина. Так, среднее содержание сырого протеина на неудобренном варианте составило 28,2%, при применении ЖКУ – 30%, что на 0,5% больше относительно фонового варианта.

Таким образом, некорневая подкормка жидким комплексным удобрением с бором и молибденом (в хелатной форме) посевов люпина узколистного в условиях дерново-подзолистых почв северо-востока Беларуси обеспечивает повышение урожайности и качества продукции и является одним из перспективных агротехнических приемов в технологии возделывании зернобобовых культур.

#### *Литература*

1. Шор, В.Ч., Купцов, Н.С. Узколистный люпин: ключи к успешному возделыванию / В.Ч. Шор, Н.С. Купцов //Наше сельское хозяйство. – 2012. -№4. –с. 44-47

2. Применение удобрений жидких комплексных с хелатными формами микроэлементов под сельскохозяйственные культуры: рекомендации/ Пироговская Г.В. [и др.]. – Институт почвоведения и агрохимии. – Минск, 2010. – с. 18-22

## **УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Белоус И.В., студент, Нехай О.И., к.с.-х.н., доцент**  
*УО «БГСХА», Горки, Республика Беларусь*

Зерно составляет основу аграрного сектора мировой экономики, так как уровень его производства во многом определяет богатство государства, его экономическую и политическую значимость в мировом сообществе. Для повышения урожайности и валовых сборов зерна пшеницы необходимо совершенствовать технологию их возделывания. С этой целью нужно внедрить сорта, характеризующиеся потенциальной продуктивностью не менее 60-70 ц/га зерна, довести до 50 % и более объемы обработки почвы комбинированными агрегатами, снижающими удельные производственные затраты не менее чем в 1,3 раза, использовать комбинированные агрегаты, совмещающие подготовку почвы и посев, не менее чем на 50 % посевных площадей, повысить окупаемость удобрений за счет производства и рационального применения их комплексных форм с полным набором макро- и микроэлементов, повысить эффективность защиты растений от вредных объектов, усовершенствовать систему семеноводства [2].

Целью наших исследований явилось изучение потенциала урожайности сортов яровой мягкой пшеницы отечественной и зарубежной селекции, с целью выявления высокопродуктивных форм.

Полевые опыты проводились в 2012-2013 гг. в УНЦ «Опытные поля» БГСХА. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднеоккультуренная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком. Пахотный горизонт характеризовался следующими агрохимическими показателями: обеспеченность подвижными формами фосфора составила 203 мг/кг почвы, обменного калия 142 мг/кг почвы. Содержание гумуса в почве составила 2,2%, рН<sub>KCl</sub> 6,4.

Объектами исследований были районированные и перспективные сорта мягкой яровой пшеницы отечественной и зарубежной селекции: Рассвет (РБ), Бомбона (Польша), Василиса (РБ), Венера (Сербия), Виза (РБ), Коринга (Польша), Сударыня (РБ), Септима (Чехия).

В повышении эффективности возделывания хлебных злаков зерновых культур существенное значение имеет правильный подбор сортов. Использование высокопродуктивных, приспособленных к местным условиям, устойчивым к абиотическим и биотическим факторам среды сортов яровой пшеницы, посев их семенами более высоких репродукций без дополнительных материальных затрат обеспечивает увеличение продуктивности и валовых сборов зерна.

В наших опытах урожайность изучаемых сортов яровой мягкой пшеницы в 2012 году варьировала в пределах 43,8...53,5 ц/га, в 2013 году – в пределах 39,4...52,1 ц/га. Наивысшая урожайность в 2012 году была отмечена у сортов Бомбона (53,5 ц/га), Септима (52,9 ц/га), и Сударыня (51,3 ц/га). В 2013 году максимальное значение урожайности выявлено также у сортов Бомбона (52,1 ц/га), Септима (51,4 ц/га) и Сударыня (47,2 ц/га).

В среднем за два года исследований все изучаемые нами сорта превысили по урожайности зерна стандартный сорт Рассвет. Максимальная прибавка урожайности выявлена у сорта Бомбона (12,4 ц), Септима (11,8 ц) и Сударыня (8,9 ц).

Для анализа продуктивного и адаптивного потенциала сортов по варьированию их урожайности нами использовалось понятие «среднесортная урожайность» ( $x_i$ ) [1]. Т.е. сопоставление урожайности изучаемых сортов проводилось не со стандартом, а со средней урожайностью по всем сравниваемым сортам. Реакцию отдельного сорта на сложившиеся конкретные условия вегетационного периода определяли при соотношении его урожайности со среднесортной. При этом цифровое значение данного показателя выражалось коэффициентом адаптивности (как относительная величина). По величине показателя можно судить об адаптивности или продуктивности сорта. В неблагоприятных условиях потенциальная продуктивность реализуется слабо, а адаптивность, наоборот, ярко [3].

В 2012 году среднесортная урожайность по опыту составила 48,0 ц/га. При этом экстремальность метеорологических условий позволила выявить адаптивность изучаемых сортов. У сортов Бомбона, Септима, Сударыня, Василиса коэффициент адаптивности варьировал

в пределах 1,03...1,11, что свидетельствует о невысокой степени выраженности реакции этих сортов на неблагоприятные условия. Урожайность сорта Рассвет оказалась на 7,6 ц/га ниже среднесортовой и составила 40,4 ц/га, коэффициент адаптивности 0,86.

В менее благоприятном 2013 году, выше среднесортовой сформировали урожайность сорта Бомбона, Септима, Сударыня, Василиса, Коринта. В этих же условиях у сорта Рассвет и Виза коэффициент адаптивности имел наименьшее значение – 0,86. Эти сорта проявили относительно слабую реакцию на благоприятные условия вегетации, которая выразилась наименьшей урожайностью.

Экономическая оценка результатов исследований показала, что наиболее экономически эффективным является возделывание сорта Септима и Бомбона, где рентабельность и чистый доход, наибольшие и составляют 41,1; 42,6 руб/га и 26,6; 26 %, соответственно.

#### *Литература*

1. Зыкин, В.А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ: метод. рекомендации /В.А. Зыкин, В.В. Мешков, В.А. Сапега. – Новосибирск: ВАСХНИЛ, СО, 1984. – 24 с.

2. Основные положения программы социально – экономического развития Республики Беларусь на 2011 – 2015 годы // статья газета Советская Беларусь -2010.- № 43

3. Пакудин, В.З. Оценка экологической пластичности сортов /В.З. Пакудин //Генетический анализ количественных и качественных признаков с помощью математико-статистических методов. М.: ВНИИГЭИС, 1979. – С. 40-44.

### **ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ СОРТА ВОЛЬТАРИО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ**

**Боровцов А.В., студент, Филиппова Е.В., к.с-х н., доцент  
УО «БГСХА», Горки, Республика Беларусь**

Главными элементами технологии возделывания озимых зерновых культур, в том числе тритикале, являются выбор оптимальных доз удобрений, норм и сроков посева, а также сорта, обладающего максимальными адаптационными способностями к условиям выращивания.

Оптимизация их режима питания должна в максимальной степени способствовать росту и развитию растений и не приводить к перерастанию культуры в осенний период вегетации, что неизбежно снижает ее зимостойкость и урожайность. В ассортименте применяемых минеральных удобрений преобладают азотные, которые могут

снижать зимостойкость и урожайность растений. Кроме того, глобальное изменение климата, наблюдаемое в последние десятилетия, дает основание для корректирования оптимальных сроков посева озимой тритикале при разных уровнях минерального питания [1,2] .

Поэтому оптимизация внесения различных доз и сроков внесения азотных подкормок имеет актуальное значение.

Цель исследований заключается в установлении оптимальной дозы азотных удобрений при внесении в разные сроки для получения максимальной урожайности озимой тритикале сорта «Вольтарио» в условиях северо-восточной части Беларуси.

Экспериментальные полевые опыты проводились в 2012-2013 гг. в УНЦ «Опытные поля» БГСХА. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднеоккультуренная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком. Пахотный горизонт характеризовался следующими агрохимическими показателями: обеспеченность подвижными формами фосфора составила 203 мг/кг почвы, обменного калия 142 мг/кг почвы. Содержание гумуса в почве составила 2,2%, рН<sub>KCl</sub> 6,4.

Схема опыта включала следующие варианты: 1. N<sub>20</sub>P<sub>80</sub>K<sub>100</sub> (фон); 2. N<sub>20</sub>P<sub>80</sub>K<sub>100</sub>+N<sub>30</sub>КАС в фазу кущения; 3. N<sub>20</sub>P<sub>80</sub>K<sub>100</sub>+N<sub>60</sub>КАС в фазу кущения; 4. N<sub>20</sub>P<sub>80</sub>K<sub>100</sub> + N<sub>60</sub>КАС в фазу кущения + N<sub>30</sub>КАС в фазу вых. в трубку; 5. N<sub>20</sub>P<sub>80</sub>K<sub>100</sub> + N<sub>60</sub>КАС в фазу кущения + N<sub>30</sub>КАС в фазу вых. в трубку+ N<sub>30</sub> КАС в фазу колошения.

Повторность в опыте трехкратная. Размещение вариантов рендомизированное. Размер делянок: длина 5 м, ширина 6 м. Общая площадь 30 м<sup>2</sup>, учетная 20 м<sup>2</sup>. Предшественником озимой тритикале была вико-овсяная смесь. Норма высева семян – 4 млн. зерен.

Обследование посевов после перезимовки показали, что количество перезимовавших растений в 2012 г. было в пределах 70,5 до 72,6%, в 2013 г. – от 69,7 до 71,0%. Продуктивная кустистость повышалась по вариантам опыта и была более высокая (в среднем за 2 года) в 4 варианте: N<sub>20</sub>P<sub>80</sub>K<sub>100</sub> + N<sub>60</sub>КАС в фазу кущения + N<sub>30</sub>КАС в фазу вых. в трубку и составила 2,49, тогда как в первом варианте – 1,89. В варианте с применением N<sub>60</sub> – в начале весенней вегетации продуктивная кустистость составила 1,94, а с применением N<sub>60</sub> в начале весенней вегетации + N<sub>30</sub> выход в трубку – 2,20.

В наших исследованиях установлено, что продуктивность колоса озимой тритикале в значительной степени зависит от доз внесения азотных удобрений.

Основными компонентами продуктивности колоса являются: его озерненность, масса зерна с одного колоса, масса 1000 зерен.

Анализируя полученные данные видно, что наиболее озерненный колос и масса зерна с одного колоса получены при дозе азота 90 кг/га, внесенной в два срока - N<sub>60</sub> в начале весенней вегетации + N<sub>30</sub> выход в трубку. Так, в среднем за два года эти показатели были на уровне 43 шт. и 2,2 г соответственно. При применении азота в дозе 30

кг/га д.в. в фазу кушения эти показатели оказались наиболее низкими низкими – 39 шт. и 2,0 г. соответственно.

Масса 1000 зерен оказалась выше в четвертом варианте, где применялись две подкормки азотом -  $N_{60}$  в начале весенней вегетации +  $N_{30}$  выход в трубку. Она составила в 2012 году 49,9 г, в 2013 году 40,8 г.

Более благоприятным по климатическим условиям для роста и развития растений озимой тритикале был 2012 г., а отсюда и несколько выше урожайность по сравнению с 2013г. Так, в варианте  $N_{20}P_{80}K_{100}$  в 2012 г. урожайность была 49,8 ц/га, а в 2013 г. – 43,2 ц/га. По вариантам наблюдается увеличение урожайности. В среднем за два года при внесении  $N_{30}$  в начале весенней вегетации составила 56,9 ц/га,  $N_{60}$  в начале весенней вегетации – 60,1 ц/га,  $N_{60}$  в начале весенней вегетации +  $N_{30}$  выход в трубку – 64,3 ц/га. Азотная подкормка, внесенная в фазе колошения в дозе 30 кг/га не привела к увеличению урожайности. Она находилась на уровне 63,6 ц/га.

Таким образом, в посевах озимой тритикале более эффективным оказалось дробное внесение азота – в фазу кушения  $N_{60}$ , начало выхода в трубку  $N_{30}$ . В наших опытах применение третьей азотной подкормки в фазу колошения не способствовало увеличению урожайности зерна озимой тритикале как в 2012 году, так и в 2013 году.

#### *Литература*

1. Золотарь, А.К. Сравнительная продуктивность озимого тритикале и других зерновых культур в условиях центральной части Республики Беларусь /А.К. Золотарь, Г.М. Безлюдная, Е.А. Верстак. – производству: Сб. стат. Науч.-прак. конф. (Гродно, май 2001). – Гродно: ГГАУ, 2001. – С. 216-218

2. Пугач, А.А. Тритикале - будущее полей Беларуси /А.А.Пугач, В.И.Кочурко– С. Вестник.2001.№7,стр. 6-7

## **ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

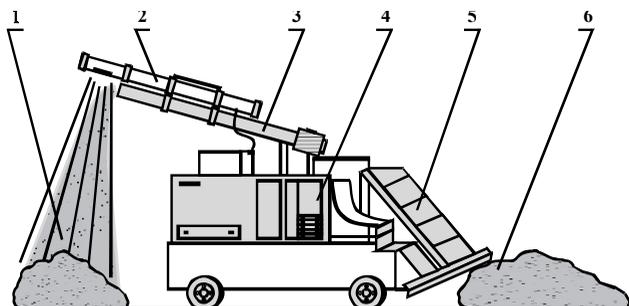
**Будаговский А.В., д.т.н., в.н.с. ВНИИГиСПР, г. Мичуринск**  
**Будаговская О.Н., д.т.н., в.н.с. ВНИИС, г. Мичуринск**

Неудовлетворённый спрос на экологически безопасное питание послужил мощным стимулом развития органического земледелия. Его основным отличием от традиционного является отказ или минимизация применения синтетических удобрений, пестицидов, ретардантов, а также генетически модифицированных организмов. Такая форма хозяйствования стала весьма популярной и в развитых странах обеспечивает до 10 % продуктов питания. Однако без химических компонентов агротехнологий происходит не только снижение урожая, но и ухудше-

ние его качества. Причина заключается во многовековой селекции агрокультур, направленной преимущественно на продуктивность в ущерб адаптивности и устойчивости. В отсутствии фунгицидов такие растения легко поражаются болезнями. В их тканях и плодах накапливаются токсичные продукты жизнедеятельности микроорганизмов, например, афлатоксины, что может представлять опасность для человека. С этим пытаются бороться биологическими средствами защиты, применением сидератов, севооборотом и т.п. Но такие меры оказываются явно недостаточными, и органическое производство не достигает желаемых объёмов и качества.

Одним из решений проблемы может быть применение лазерных агротехнологий (ЛАТ), позволяющих более полно использовать генетический потенциал культурных растений. В их основе лежит фоторегуляторное действие когерентного света [1, 2]. Квазимонохроматическое излучение определённых участков спектра (синего, красного) приводит к возбуждению ассоциированных с биомембранами хромопротеидов и, в конечном счёте, изменению экспрессии генов. В результате у растительных организмов усиливаются иммунные, репаративные, регенерационные, ростовые и другие адаптивные процессы. ЛАТ успешно использовали в Советском Союзе, Болгарии, Венгрии, Китае, Индии и других странах. Однако последние два десятилетия они были серьёзно потеснены химическими концернами, тратящими на лоббирование своих интересов значительные средства. Изменение приоритетов на продовольственном рынке в пользу органического земледелия вновь делает лазерные агротехнологии актуальными. С этих позиций могут быть востребованы следующие ЛАТ.

**1. Технология предпосевной обработки зерна** разработана в СССР в начале семидесятых годов прошлого века. Облучение семян красным когерентным светом не только повышало их энергию прорастания и скорость роста, но и усиливало иммунную реакцию растений [1-3]. Это позволило увеличить урожаи в засушливых регионах и значительно сократить применение фунгицидов. Для реализации технологии были разработаны облучательные установки, самая известная из которых «Львов-1 Электроника» выпускалась в большом количестве и экспортировалась за рубеж. В восьмидесятые годы создана более совершенная и экономичная установка «ЛОС-25М», имеющая в 20 раз меньший вес, в 5 раз меньшее энергопотребление и существенно большую надёжность [1]. Она агрегируется с любыми подъёмниками зерна и может работать в автоматическом режиме с производительностью до 10 т. в час (рис.).



Агрегатирование лазерного облучателя сельскохозяйственного ЛОУ-25М с протравителем зерна ПС-10. 1 - обработанное зерно; 2 - блок формирования потока излучения ЛОУ; 3 - выходной шнек протравителя; 4 - блок управления и контроля функционирования ЛОУ; 5 - заборный шнек протравителя; 6 - необработанное зерно. Химический тракт ПС-10 отключен.

ЛАТ нашли применение и в овощеводстве. По средним многолетним данным повышение урожайности свёклы, моркови, капусты, огурца и др. составило 20 – 40 %. [4]. Облучение семян тепличных культур позволило ускорить созревание плодов и значительно (в 1,3...1,7 раз) увеличить выход товарной продукции, особенно ранней [5].

**2. Облучение вегетирующих растений в открытом и закрытом грунтах** стимулирует их рост, усиливает иммунные и регенеративные процессы. Сканирование лазерным пучком посевов злаков или садов плодовых культур положительно влияет на развитие морфологических признаков растений, их продуктивность и устойчивость к болезням. В закрытом грунте такая технология повысила урожайность огурцов и томатов на 20-30 % [5]. При этом возможно значительное снижение энергозатрат на освещение теплиц [6]. Облучение черенков перед посадкой и далее в процессе их вегетации позволяет в 2...4 раза повысить выход стандартных саженцев трудноукореняемых культур без применения химических регуляторов роста [1].

**3. Лазерная обработка плодов и ягод перед закладкой на хранение** (патент РФ № 1750487) [1] позволяет в несколько раз снизить потери товарной продукции при использовании наиболее распространённых и дешёвых хранилищ без регулируемой газовой среды. Кратковременное воздействие когерентного света усиливает иммунную реакцию клеток и стабилизирует их жизненные функции. В результате грибные, бактериальные и физиологические заболевания развиваются значительно медленнее и срок хранения плодов увеличивается.

Лазерные агротехнологии позволяют сократить применение высокотоксичных химических препаратов, что приводит к оздоровлению сельскохозяйственных территорий и проживающего на них населения, а также положительно влияет на качество и экологическую безопас-

ность получаемой продукции. Экологическая безопасность ЛАТ обусловлена тем, что применяемые интенсивности излучения в десятки и сотни раз меньше естественной дневной освещенности, спектральные диапазоны не соответствуют области поглощения ДНК и гистонных белков, а энергия фотонов недостаточна для разрыва ковалентных связей в биополимерах. Всё это говорит о невозможности развития деструктивных процессов, как на генетическом, так и физиологическом уровнях. Таким образом, лазерные агротехнологии не причиняют вреда обрабатываемым организмам, обслуживающему персоналу, потребителям продукции и могут с успехом использоваться для решения задач ОСХ.

#### *Литература*

1. Будаговский А.В. Теория и практика лазерной обработки растений / - Мичуринск-наукоград РФ, 2008. – 548 с.
2. Шахов А.А. Фотознергетика растений и урожай.-М.: Наука, 1993.- 411с.
3. Умаров Х.Т., Инюшин В.М., Федорова Н.Н., Дергач Т.В. Биофизические и физиологические показатели роста сельскохозяйственных культур под действием гелий-неонового лазера. - Ташкент: ФАН, 1991. – 152 с.
4. Рекомендации по предпосевной лазерной обработке семян овощных культур./Сост. Бахтияров Р.С., Числова Н.М., Кукушкин В.П. - М.: Государственный Агропромышленный комитет СССР, 1988. - 18 с.
5. Илиева В.П., Ранков В.П. Применение методов лазерной техники в сельском хозяйстве (обзорная информация). - София, 1987. - 53 с.
6. Китлаев Б.Н. Теоретические и прикладные аспекты фотоэлектрических воздействий на семена и растения// Электрификация сельского хозяйства. - 1983. - № 4. - С. 21-26

## **ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН**

**Романова И.Н., д.с.-х.н, профессор., Терентьев С.Е., доцент,  
Полозова О.В., Храменок И. Ю., аспиранты. Смоленская ГСХА**

Зернообразование, налив и созревание - это завершающие процессы формирования величины и качества урожая.

В то же время налив и созревание семян яровых зерновых в условиях Западного региона России имеют и свои агроклиматические особенности. Во-первых, колебания погодных условий в период формирования зерна, что приводит к значительному изменению в продолжительности налива и созревания. Во-вторых, часто из-за высокой относительной влажности воздуха, почвы и ее переуплотнения наблюдается явно затяжной характер созревания семян. В-третьих, из-за не-

устойчивой погоды в весенний период посев в зоне зерновых культур продолжается около месяца, что приводит так же к затягиванию созревания хлебов.

В шестипольном севообороте кафедры агрономии и экологии на опытном поле ФГБОУ ВПО «Смоленская ГСХА» в течение 2010-2013гг. мы изучали влияние сроков, расчетных фонов минерального питания и норм высева на урожайность и качество зерна сортов ячменя Нур, Гонор и Владимир. Предшественник ячменя в севообороте картофель.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, среднекультуренная: гумус - 2,0-2,1 %, рНсол - 5,8-5,9 %, подвижный  $P_2O_5$  - 139- 146 мг на 1 кг почвы, обменный  $K_2O$  - 124-134 мг на 1 кг почвы. Агротехника в опытах, кроме изучаемых вариантов, общепринятая для Смоленской области. Опыты закладывались в четырехкратной повторности. Размещение делянок - рендомизированное. Первый срок посева осуществлялся при наступлении физической спелости почвы, каждый последующий с интервалом 5-7 дней. В опыте с удобрениями изучались следующие варианты: 1-контроль (без удобрений), 2- расчетный фон на планируемую урожайность 3,5 т/га, 3- 4,5 т/га и 4 -5,5 т/га основной продукции.

Нашими исследованиями установлено, что налив и созревание зерна у сортов ячменя проходили в более благоприятных условиях при ранних и средних сроках посева. Сразу же после уборки и обмолота семена от ранних сроков посева имели более высокие показатели энергии прорастания и лабораторной всхожести в сравнении со средними и поздними посевами. Через полтора месяца после уборки эти показатели несколько повышались.

### 1. Урожайность и посевные качества семян сортов ячменя в зависимости от сроков посева (среднее за 2010-2013 гг.)

Сорта (А)	Сроки посева (В)	Урожайность, т/га	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Сила роста	
					Пробившихся проростков, %	масса 100 проростков, г
Нур	I	5,23	90	97	92	6,3
	II	5,09	88	97	92	6,3
	III	4,23	84	95	91	6,0
	IV	3,49	79	94	89	5,7
	V	2,68	72	92	85	4,6
Гонор	I	5,07	89	96	92	6,3
	II	4,89	87	95	91	6,1
	III	4,08	82	94	90	5,8
	IV	3,28	78	93	88	5,6
	V	1,36	72	91	85	4,7
Владимир	I	5,47	90	97	93	6,4
	II	5,32	89	96	93	6,3
	III	4,48	84	95	91	6,1
	IV	3,64	78	95	88	5,8
	V	2,74	71	94	87	5,0

НСР<sub>05</sub>, т/га: фактор (А)-0,12; фактор (В)-0,16; среднее -0,28.

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что энергия прорастания на ранних сроках посева у сорта Нур составила 88-90 %, при среднем сроке посева - 84 %, на позднем сроке - 72 %; по сорту Гонор - 87-89; 82; 72 %; по сорту Владимир - 89-90; 84; 71 % соответственно.

Всхожесть семян соответствовала первому классу посевного стандарта на ранних сроках посева 95-97 %. По сортам различий не наблюдалось. Наиболее близким показателем к полевой всхожести является сила роста, характеризующаяся такими показателями, как процент пробившихся проростков и массой 100 проростков.

В наших исследованиях процент пробившихся на поверхность растений был большим на ранних сроках посева сортов ячменя и колебался в пределах 91-93 %. Поздние сроки посева снижали этот показатель до 85 %.

Масса 100 проростков характеризует не только силу начального роста растений, но и формирование в дальнейшем листовой поверхности.

В наших исследованиях наибольшую массу проростков формировали семена, полученные на ранних сроках посева, и величина данного показателя составила по сорту Нур - 6,3 г., по сорту Гонор - 6,3-6,1 г. и по сорту Владимир - 6,4-6,3 г. Поздние сроки снижали значение показателя на 9-27 %.

Применение минеральных удобрений способствовало повышению энергии прорастания, всхожести и силе роста (табл. 2).

## 2. Урожайность и посевные качества семян сортов ячменя в зависимости от фонов минерального питания (среднее за 2010-2013 гг.)

Сорта (А)	Фоны минерального питания рассчитанные на урожайность зерна (В)	Урожайность, т/га	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Сила роста	
					пробившихся проростков, %	масса 100 проростков, г
Нур	Контроль	1,56	83	95	89	5,2
	3,5 т/га	2,98	86	96	90	5,6
	4,5 т/га	4,06	88	97	92	5,8
	5,5 т/га	5,13	89	97	92	6,2
Гонор	Контроль	1,19	82	95	86	5,1
	3,5 т/га	2,67	84	95	88	5,3
	4,5 т/га	3,96	87	96	91	5,9
	5,5 т/га	4,78	89	96	92	6,2
Владимир	Контроль	1,49	83	95	88	5,3
	3,5 т/га	2,00	84	95	89	5,5
	4,5 т/га	4,23	86	96	92	6,0
	5,5 т/га	5,24	90	97	93	6,3

НСР<sub>05</sub>, т/га: фактор (А) - 0,11; фактор (В) - 0,14; среднее 0,26.

Наиболее высокие показатели по всем сортам были в вариантах, рассчитанных на получение 3,5 и 4,5 т/га зерна. Так, по сорту Нур эти показатели составили: энергия прорастания - 88 и 89 %; всхожесть - 97 %; пробившихся проростков - 92 %; масса 100 проростков - 5,8 и 6,2 г.;

по сорту Гонор - 87 и 89 %; 96 %; 91 и 92 %; 5,9 и 6,2 г. и по сорту Владимир – 86 и 90 %; 96 и 97 %; 92 и 93 %; 6,0 и 6,3 г. соответственно.

Зерно, полученное с разрыхленных посевов (3 и 4 млн. шт./га), имело более высокие посевные кондиции по сравнению с загущенными (5 и 6 млн. шт./га) (табл. 3).

### 3. Урожайность и посевные качества семян ячменя сорта Владимир в зависимости от нормы высева (среднее за 2010 – 2013гг.)

Норма высева, млн. шт./га	Урожайность, т/га	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Сила роста	
				пробившихся проростков. %	масса 100 проростков. г
3,5	4,65	92	97	94	6,5
4,5	4,4	91	97	93	6,5
5,5	5,27	90	97	92	6,4
6,5	4,71	90	96	92	6,4

НСР<sub>05</sub>, 0,22 т/га

Сорт ярового ячменя Владимир по показателям повседневного стандарта был несколько выше сортов Нур и Атаман. Это связано, прежде всего, с его биологическими особенностями, а именно скороспелостью.

В условиях Смоленской области для получения семенного материала, отвечающего первому и второму классу посевного стандарта даже для такой скороспелой культурой, как ячмень посев необходимо проводить в ранние сроки, с полным комплексом минеральных удобрений и норма высева 4-5 млн. всхожих семян на 1 га.

## ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ЭЛЕМЕНТЫ ЕЕ СТРУКТУРЫ

**Романова И.Н., д.с.-х.н, профессор, Князева С.М., доцент, Терентьев С.Е., доцент, Шелахова М.В., аспирантка. Смоленская ГСХА. Россия**

Повышение урожайности и увеличение валовых сборов зерна было и остается ключевой проблемой в развитии АПК России. В Российской Федерации сосредоточено 6,7% мировых посевов зерновых культур, однако производство зерна составляет только 2,3% от мирового объема. Это связано не только с низкой урожайностью, которая в 1,7 раза ниже среднемировой, но и с резким снижением влияния интенсивных факторов формирования урожая сельскохозйственных культур. Причем из-за крайне ограниченных финансовых средств в хозяйствах произошло резкое сокращение наиболее активной части основных и оборотных средств: удобрений, пестицидов, новой техники, замедлилось внедрение новых сортов и наиболее ценных культур,

так как другие затраты производства (горючее, оплата труда, стоимость семян, общехозяйственные и другие) в меньшей мере поддаются сокращению.

Учитывая, что в ближайшее время существенного увеличения средств не предвидится, главное внимание должно быть сосредоточено на ресурсо- и энергосбережении и повышении эффективности их использования. Одним из основных приемов и направлений ресурсосбережения является эффективное использование агробиологического потенциала культур и их сортов.

В этой связи актуально изучение агроэкологической пластичности новых сортов яровой пшеницы и их адаптивности на элементы технологии возделывания.

Сорта яровой пшеницы по сравнению с сортами озимой пшеницы имеют более слаборазвитую корневую систему с пониженной усваивающей способностью, больше страдают от недостатка влаги, меньше кустятся, сильнее угнетаются сорными растениями. Для них необходимо отводить поля, чистые от сорных растений, с достаточным количеством влаги и легкоусвояемыми элементами питания в почве.

В этой ситуации одним из основных элементов технологий является выбор предшественника. Так, с помощью правильно составленного севооборота можно добиться не только создания высокопродуктивного ценоза растений, но и оздоровления почвы, растений, окружающей среды.

Исследования проводились на опытном поле ФГБОУ ВПО «Смоленская ГСХА» (2008-2013 годы). Почва опытного участка: дерново-подзолистая среднесуглинистая, среднекультуренная, с содержанием гумуса - 2,0%; подвижного фосфора - 150 мг/кг; подвижного калия - 146 мг/кг почвы; рН<sub>сол</sub>- 5,8.

Схема двухфакторного опыта включала изучение отзывчивости новых интенсивных сортов яровой пшеницы Ирень, Дарья, Эстер, Воронежская-10, Аэстина на следующие предшественники: озимые, пропашные (картофель), яровые зерновые (ячмень), зернобобовые (люпин), лен.

В наших исследованиях предшественники не оказали существенного влияния на полевую всхожесть растений яровой пшеницы. Она колебалась от 77 до 79% (табл. 1). Запасы влаги в почве в период всходов и вегетации растений по озимым и пропашным предшественникам способствовали более дружному прорастанию и развитию растений яровой пшеницы.

1. Полевая всхожесть и выживаемость яровой пшеницы в зависимости от предшественника (среднее за 2008-2013 годы)

Предшественник	Полевая всхожесть, %	Число растений при всходах, шт./м <sup>2</sup>	Выживаемость, %	Число растений перед уборкой, шт./м <sup>2</sup>
Озимые зерновые	79	474	79	381
Пропашные	79	476	80	381
Зернобобовые	78	464	80	363
Лен	78	466	77	360
Яровые зерновые	77	460	76	348

В среднем по опыту число взошедших растений яровой пшеницы было высоким и колебалось от 460 до 476 шт./м<sup>2</sup>.

Выживаемость в опыте была относительно высокой по всем предшественникам и колебалась от 76 (по ячменю) до 80% (по зернобобовым и пропашным).

Число растений перед уборкой определяет будущий урожай. В наших исследованиях наибольшее число растений перед уборкой яровой пшеницы было по озимым и пропашным предшественникам и составило 381 шт./м<sup>2</sup>, что больше на 33 шт. (9%), чем по ячменю и на 21 шт. (5%), чем по льну.

Лучшие условия для роста и развития растений яровой пшеницы по всем предшественникам складывались в 2008 году, где выживаемость колебалась от 80% по ячменю до 86% - по зернобобовым и пропашным предшественникам.

По сортам существенных различий не наблюдалось, что говорит об их высокой экологической пластичности.

Листовой аппарат - основа процессов фотосинтеза. В наших исследованиях максимальное формирование листовой поверхности растений (8тах) яровой пшеницы происходило в межфазный период «выход в трубку - колошение» и в среднем по опыту колебалось от 38,9 до 42,5 тыс.м/га (табл. 2).

2. Фотосинтетическая деятельность растений яровой пшеницы в зависимости от предшественника (среднее за 2008-2013 годы)

Предшественник	8мах, тыс.м <sup>2</sup> /га	Сухое вещество, т/га	ФПП, тыс. м <sup>2</sup> х да./га	ЧПФ, г/м <sup>2</sup> дн.
Озимые зерновые	41,6	11,08	1900	5,8
Пропашные	41,6	11,00	1919	5,7
Зернобобовые	42,5	11,32	1937	5,8
Лен	40,3	10,49	1889	5,6
Яровые зерновые	38,9	9,26	1706	5,4

По пропашным и зернобобовым предшественникам площадь листовой поверхности растений яровой пшеницы была практически

одинаковой (41,6 тыс.м<sup>2</sup>/га), но значительно выше, чем по ячменю (на 9,3%) и несколько ниже озимых (на 2%).

Наиболее высокая жизнедеятельность листьев была отмечена 5 условиях 2008 года, где площадь листовой поверхности в зависимости от предшественника колебалась в фазу колошения от 40,2 до 46,0 тыс. м<sup>2</sup>/га.

В нормальные годы наибольшая площадь листовой поверхности I была по озимым и пропашным предшественникам (44.1-46.0 тыс. м<sup>2</sup>/га) во влажные годы существенных различий по площади листовой поверхности растений яровой пшеницы в зависимости от предшественника не наблюдалось.

Для сортов формирование урожая зависит не только от площади листьев, но и от времени их функционирования. Показатель фотосинтетического потенциала посевов (ФПП) фактически объединяет эти понятия.

В исследуемые годы ФПП сортов яровой пшеницы в среднем по опыту составил от 1706 до 1937 тыс. м<sup>2</sup>дн/га. Наиболее высоким он был по предшественнику озимые и составил 1937 тыс. м<sup>2</sup> х дн./га, что выше пропашного предшественника на 1,5-2%, занятого пара на 2-2,5%, льна на 2,5-3% и ячменя на 12%.

Уровень урожайности яровой пшеницы напрямую связан с накоплением сухого вещества по фазам ее развития. В наших исследованиях наибольший прирост сухого вещества наблюдался в фазу выхода в трубку, где его урожай увеличивался фактически по всем предшественникам в 6,2-6,8 раза. Однако максимума он достиг к концу восковой спелости - 9,26-11,32 т/га.

Наибольший урожай сухого вещества для яровой пшеницы формировался по зернобобовым (11,32 т/га), что выше, чем по пропашным, на 0,32 т/га, по озимым - на 0,24 т/га и ячменю - на 2,06 т/га.

Как в относительно сухой, так и во влажный годы урожай сухого вещества был ниже, чем в нормальный год.

Так, в сухой год (2010) урожайность сухого вещества составила 9,65 т/га, тогда как в нормальный (2009) - 11,63 т/га (прибавка составила 2,0 т/га, или 17%).

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) посевов яровой пшеницы колебалась в зависимости от предшественника от 5,4 до 5,8 г/м<sup>2</sup> х дн. Наиболее высокой она была в фазу колошения и достигала по озимым и зернобобовым предшественникам 7,8-8,3 г/м<sup>2</sup> х дн. Низкая ЧПФ была по ячменю (5,4), что связано с более быстрым отмиранием листьев нижнего и среднего ярусов.

Наиболее высокая окупаемость фотосинтетической деятельности зерном была по зернобобовым (1,84 кг) и озимым предшественникам (1,86 кг зерна на тыс. единиц ФПП), а наиболее низкая - по ячменю (1,42 кг).

Итак, наиболее высокие показатели фотосинтетической деятельности посевов яровой пшеницы были по озимым, пропашным и зернобобовым предшественникам.

Урожайность является основным показателем оценки того или иного агроприема. В наших исследованиях в среднем по опыту урожайность яровой пшеницы составила 3,70 т/га. Наиболее высокой она была по зернобобовым - 3,94 т/га, самой низкой - по ячменю - 3,28 т/га. Существенных различий в урожайности яровой пшеницы по пропашным, льну и озимым не наблюдалось (3,63-3,86 т/га).

По годам тенденция уровня урожайности яровой пшеницы Ирень в зависимости от предшественника не изменялась. Так, в 2008 году самый высокий урожай был получен по озимым (3,74 т/га) и зернобобовым (3,68 т/га); в 2011 году - по пропашным (3,97 т/га) и озимым (3,81 т/га); в 2013 году - по озимым (3,29 т/га) и зернобобовым (3,06 т/га).

Итак, в условиях Смоленской области яровая пшеница может формировать высокие урожаи по озимым, пропашным и зернобобовым предшественникам. Ячмень как предшественник для яровой пшеницы малопригоден.

Большое влияние на величину урожая зерновых культур оказывают число продуктивных стеблей перед уборкой и масса зерна с одного колоса. Данные нашего опыта показывают, что, несмотря на низкий коэффициент продуктивного кущения (1,17-1,24), яровая пшеница может формировать высокий продуктивный стеблестой (405-475 шт./м<sup>2</sup>) и массу зерна с колоса (0,70-0,78 г).

### 3. Структура урожайности и ее элементы в зависимости от предшественников (среднее за 2008-2013 годы)

Предшественник	Урожайность, т/га	Число растений перед уборкой, шт./м <sup>2</sup>	Число продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Коэффициент продуктивного кущения	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Озимые зерновые	3,77	379	470	1,24	0,78	39,76
Пропашные	3,86	389	475	1,22	0,74	38,88
Зернобобовые	3,94	365	445	1,23	0,78	39,17
Яровые зерновые	3,28	346	405	1,17	0,70	36,17
Лен	3,63	357	435	1,22	0,74	37,43

По озимым, пропашным, зернобобовым предшественникам эти показатели наиболее высокие и превышают показатели по ячменю по числу растений на 30 шт./м<sup>2</sup>, числу продуктивных стеблей на 70 шт./м<sup>2</sup>, массе 1000 зерен на 3 г.

В целом по опыту высокоурожайным был сорт Дарья, который превысил сорта яровой пшеницы Злата на 4%, Ирень на 5%. Воронежская 10 на 8%, Эстер на 16%. В то же время наиболее экологически пластичной и адаптивной к предшественникам была яровая пшеница Ирень

## СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧНОГО ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ

**Гринчик Н.Н.,** *Институт тепло- и массообмена НАН Беларуси*  
**Козловская И.П.,** *Белорусский Государственный аграрный  
технический университет, Беларусь*

Интенсивное развитие животноводства, влечет за собой определенные проблемы, в первую очередь экологические, от успешного решения которых зависит не только дальнейшее развитие отрасли, но и эффективность земледелия, которое остро нуждается в качественных органических удобрениях.

В общем объеме навоза/помета большая часть приходится на бесподстилочный, для переработки отходов используются не очистные сооружения, а применяются так называемые лагуны – котлованы, по мере заполнения которых содержимое вывозится на поля без какой-либо переработки. Вместе с навозом в почву привносятся болезнетворные бактерии, яйца гельминтов и другие вредные организмы, которые через продукты питания попадают в организм человека [1].

Навоз является источником образования целого ряда токсичных газов: сероводорода и аммиака. В атмосферу в больших количествах выделяются парниковые газы: углекислый и метан [2].

По данным Всемирной организации здравоохранения, навоз может быть фактором передачи более 100 возбудителей болезней животных. В окружающей среде обитают микроскопические грибы, способные длительное время сохраняться в почве, растениях, фураже, навозе. Контаминация зерна и комбикормов грибами и продуктами их жизнедеятельности (микотоксинами) является серьезной проблемой. В настоящее время описано более 400 микотоксинов. Они образуются 350 видами грибов. В Европе не менее 25% зерна загрязнено микотоксинами, в силу особенностей климата в Республике Беларусь процент загрязнения значительно выше и достигает 70%. Микотоксины в пищеварительном тракте животных не уничтожаются, поэтому значительная часть навоза также поражена микотоксинами [3].

Известно, что удобрительная ценность навоза, лежащего под открытым небом, только за первые сутки снижается на 50-70% [4]. Примерно 30% азота, содержащегося в навозе и навозных стоках, попадает в почву при смыве в виде нитратов, солей аммония и органических соединений. Сельскохозяйственные культуры, выращенные на таких почвах, содержат большое количество нитратов, превышающее допустимые нормы.

Практическое применение нашли два способа переработки навоза: аэробный и анаэробный с получением метана (биогаза), которые при всех их несомненных преимуществах не обеспечивают уничтожения микотоксинов.

Аэробный способ получения компоста предполагает послойную укладку в штабель навоза влапоглощающего органического материала, перемешивание компонентов при одновременном перемещении смеси в ферментер и последующее аэробное компостирование смеси в ферментере путем периодического вентилирования до 60 суток. Недостатком этого способа приготовления компоста является то, что вентилирование в течение длительного времени снижает удобрительную ценность компоста и приводит к распространению возбудителей инфекционных болезней.

Анаэробные биогазовые установки в настоящее время находят все большее применение. Однако и у данного метода имеются определенные недостатки: в воде должно быть не более 8% сухих веществ, желательно сочетание навоза (~30%) и продуктов растениеводства (~70%), поэтому общая масса воды, навоза, растительных кормов в 5-10 раз больше по массе обычного аэробного компоста.

Отработанный в биогазовой установке навоз выливают в лагуну – отстойник. После метанового брожения на дне лагуны находится ценное удобрение, хотя основная часть отходов – вода с содержанием сухих веществ менее 1%, ее масса составляет 2/3 от общего количества. Как удобрение, вода мало эффективна. В ценном удобрении, которое сопоставимо с готовым компостом, на дне лагуны и в воде имеются микотоксины, а также патогенные для человека и растений микроорганизмы. Необходима осушка сжатого воздуха в каналах, которые удерживают купол. В противном случае происходит обмерзание каналов, купол провисает, наблюдается утечка биогаза, также происходит обмерзание секций конденсатора влаги, поэтому для условий Беларуси и России биогазовая установка требует модернизации. Снижение экологических издержек на производство продукции животноводства, экологическая безопасность территории должны быть достигнуты за счет внедрения эффективных технологий переработки отходов животноводства.

Для получения обеззараженных качественных органоминеральных удобрений в виде компоста, который не содержит микотоксинов, антибиотиков, живых семян сорняков, имеет высокую удобрительную ценность, нами разработана оригинальная технология приготовления компоста. Время его приготовления составляет 3–6 недель при температуре окружающей среды не ниже +5°C, с потерей начальной массы не более 10%, при этом обеззараживание проводят комбинированным способом в аэробных и анаэробных условиях без инфицирования и без выбросов в атмосферу газов компостирования.

Так как штабель компоста изолирован от атмосферы, образующиеся при биоокислении навоза аммиак, углекислый газ, вода (до 30% от начальной массы компоста) при данной технологии не улетучиваются в атмосферу, а образуют в компосте карбамид и иные полезные для растений соединения,

Уничтожение патогенных микроорганизмов, антибиотиков, се-

мян сорняков происходит при повышенной концентрации аммиака и температурах более 50°C.

При использовании традиционных способов преобразования навоза и помета в органические удобрения, которые могут быть использованы в растениеводстве, необходимо от одного до полутора лет. Предлагаемая технология позволяет значительно уменьшить время ферментации различных видов навоза и помета и обеспечивает быструю переработку отходов животноводства в высококачественные органические удобрения.

#### *Литература*

1. Экологические проблемы по строительству свинокомплексов [Электронный доступ]. – Режим доступа [http://www.ecostar.by/index.php?option=com\\_content&view=article&id=56%3Aproblemy-po-stroitelstvu-svinokompleksov&catid=1&Itemid=40](http://www.ecostar.by/index.php?option=com_content&view=article&id=56%3Aproblemy-po-stroitelstvu-svinokompleksov&catid=1&Itemid=40) Дата доступа 10.2013.

2. Капустич Н., Шиманович Е., Шкрубель Н. Экология органики. [Электронный доступ]. – Режим доступа <http://agriculture.by/?p=5344> Дата доступа 8.08.2013 г.

3. Микотоксины. Определение. Классификация. Воздействие. Методы профилактики. [Электронный доступ]. – Режим доступа <http://xn--80abjdoczp.xn--p1ai/nauka-i-praktika/tehnologii-i-innovacii/1152-mikotoksiny.html> Дата доступа 5.11. 2013 г.

4. Прянишников Д.Н, «Агрохимия» – М.: Сельхозгиздат – 1940 –644 с., см. стр. 461.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПО КОМПЛЕКСУ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ**

**Гуца А.Ю., Евтух Е.Н., студенты, Нехай О.И., к. с-х н., доцент  
УО «БГСХА», Горки, Республика Беларусь**

Яровая пшеница - одна из яровых культур, возделываемых в мире в основном для хлебопекарных целей. Посевные площади, занятые под данной культурой в нашей республике, за последние три года приблизились к оптимальному значению и составляют 150-200 тыс. га. [1].

Генотипическая ценность изучаемых сортов яровой пшеницы в условиях Беларуси показала, что при правильной агротехнике можно сформировать высокий урожай зерна с высокими технологическими свойствами. Используя ресурсосберегающую технологию выращивания пшеницы можно обеспечить себя продовольственным зерном высокого качества [2].

Опыты проводились в 2012...2013 г.г. на опытном поле кафедры селекции и генетики УО «БГСХА». Объектами исследований были

сорта мягкой яровой пшеницы отечественной и зарубежной селекции. Технология возделывания – общепринятая для возделывания яровой пшеницы в условиях Могилевской области.

Целью исследований явилось изучение сортов яровой мягкой пшеницы по комплексу хозяйственно ценных признаков с целью выявления высокопродуктивных образцов для вовлечения их в качестве родительских форм в серию скрещиваний.

На устойчивость растений к полеганию оказывают влияние почвенные условия и различные агротехнические факторы: предшественник, система удобрения, подготовка семян к посеву, сроки и способы посева, норма высева, уход за посевами. Известно, что растения больше подвержены полеганию на плодородных и хорошо увлажненных почвах.

Наиболее эффективным методом повышения устойчивости пшеницы к полеганию является создание сортов с укороченной соломиной. Анализ высоты растений показал, что в 2012 году наблюдалось варьирование признака в пределах 78,0...104,0 см, в 2013 году – в пределах 66,6...84,0 см. Вегетационный период 2012 года отличался большим количеством осадков и температурой воздуха, близкой к норме, что повлияло на увеличение длины стеблестоя изучаемых сортов. В среднем за два года исследований высота растений колебалась в пределах 72,1...94,0 см. Наивысшее значение показателя выявлено у растений сорта польской селекции Бомбона и белорусской селекции – Василиса.

Однако не всегда короткостебельность растений указывает на устойчивость к полеганию, и, наоборот, не все сорта, имеющие высокой стеблестой обладают полегамостью. В ходе наших исследований выявлено, что в условиях вегетационного периода 2012 года все сорта, кроме сорта Рассвет, Венера и Коринта характеризовались устойчивостью к полеганию на уровне 5 баллов. Балл 4 был отмечен у сортов Рассвет и Венера. Наименьшей устойчивостью к полеганию (балл 3) характеризовались растения сорта Коринта.

В среднем за два года исследований наивысшей устойчивостью к полеганию отмечены сорта Бомбона, Василиса, Виза, Сударыня и Септима.

Одним из наиболее надежных элементов, определяющих размер урожая яровой мягкой пшеницы, является число сохранившихся колосьев на единице площади к уборке. Число продуктивных стеблей в годы проведения исследований у изучаемых сортов варьировало в широких пределах от 415 до 473 шт/м<sup>2</sup> в 2012 году, от 398 до 443 шт/м<sup>2</sup> в 2013 году. Наибольшее количество продуктивных стеблей в среднем за два года исследований было выявлено у растений сорта Септима (458 шт/м<sup>2</sup>) и Бомбона (450 шт/м<sup>2</sup>).

Длина колоса, являясь одним из важнейших количественных признаков, в значительной степени влияет на урожайность. В мировом генофонде пшеницы наблюдается значительное разнообразие по длине колоса. Сортовые различия обусловлены, как правило, направ-

лением селекции и условиями, в которых создается сорт. Как отмечают некоторые исследователи, длина колоса значительно коррелирует с урожайностью.

В наших опытах показатель «длина колоса» колебался в 2012 году в пределах 7,3...10,2 см. Длинноколосостью отмечены сорта Бомбона (10,2 см) и Сударыня (10,0 см). В 2013 году варьирование признака составило 6,8...9,0 см. Наибольшей длиной колоса характеризовались растения сорта Бомбона (9,0 см) и Сударыня (8,7 см). Следует отметить, что изучаемый признак чувствителен к условиям внешней среды, поэтому его выраженность значительно колебалась в различных условиях вегетации 2012 и 2013 года.

Количество зерен в колосе - один из важнейших селекционных признаков, тесно связанных с его продуктивностью. Он представляет собой суммарную величину числа зерен в одном колоске и количества колосков в колосе. Изучаемый признак в значительной степени зависит от условий внешней среды и обладает большой амплитудой изменчивости.

Метеорологические условия в период формирования признака (начало кущения) в 2012 году были более благоприятными по сравнению с 2013 годом, что оказало существенное влияние на проявление изучаемого признака. В 2012 году значение показателя варьировало в пределах 36,0...48,1 шт, в 2013 году – в пределах 30,9...39,1 шт. В среднем за два года исследований наивысшее значение признака выявлено у растений сорта Василиса и составило 42,7 шт., минимальное значение показателя отмечено у растений сорта Венера – 33,5 шт.

В наших опытах продуктивность одного растения изучаемых нами сортов за два года варьировала в пределах от 0,97 г у сорта Виза до 1,18 г у сорта Бомбона. Все изучаемые сорта, кроме сорта Виза по проявлению данного признака превысили стандартный сорт Рассвет.

На массу 1000 семян зерновых культур оказывает влияние густота стеблестоя. С увеличением густоты стеблестоя масса 1000 семян уменьшается. Большая густота посевов, при которой растение полегаёт, значительно снижает массу 1000 семян. Варьирование изучаемого признака в 2012 году составило 32,9...41,1 г., в 2013 году – 34,0...43,0 г. В среднем за два года исследований наивысшая величина массы 1000 зерен была получена у сорта Сударыня и составила 42,1 г. Минимальное значение признака выявлено у сорта Виза и Септима (36,1 г.). Все изучаемые сорта превысили сорт Рассвет по проявлению данного признака.

#### *Литература*

1. Гуляев, Г.В. Селекция и семеноводство полевых культур / Ю.Л. Гужов, Г.В. Гуляев, Ю.Л. Гужов. – М.: Колос, 1987. – 440 с.
2. Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси. /Под общей редакцией доктора сельскохозяйственных наук профессора М. А. Кадырова Минск УП «ИВЦ Минфина». - 2005. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур / Под ред. Ю.Б. Коновалова. – М.: Агропромиздат, 1987. – 367 с.

## ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ

**Ишков И.В.**, к.с.-х.н., доцент. Курская ГСХА. Россия

Производство, переработка и использование растительного белка на продовольственные и фуражные цели остается одной из самых актуальных проблем АПК. Как показывает мировой опыт, определяющее значение в ее решении принадлежит увеличению производства высокобелковых зерновых и зернобобовых культур и, прежде всего, сое. Соя – ценнейшая белково-масличная культура. По количеству и качеству содержащихся в соевом зерне полезных веществ ей нет равных среди всех полевых культур.

Вопросами эффективности применения биоудобрений и регуляторов роста на посевах сои занимались А.А. Абаев [1], Н.Н. Рубаненко [2] и другие ученые. В Курской области комплексных исследований по данной тематике в условиях темно-серых лесных почв не проводилось.

Нами на опытном поле ФГБОУ ВПО «Курская ГСХА» в 2011-2013гг. были заложены полевые опыты. Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль без обработки семян и посевов сои;
- А) Органоминеральные удобрения:
2. Эдагум-СМ (обработка семян сои 1:20) + некорневые подкормки в фазах всходов и бутонизации (1:300);
3. Урожай-С (обработка семян сои 1:20) + некорневые подкормки в фазах всходов и бутонизации (1:100; 1:200);
- Б) Регуляторы роста:
4. Экогель (обработка семян сои 1:50) + некорневые подкормки в фазах всходов и бутонизации (1:100);
5. Прорастин (обработка семян сои 1:30)+ Полистин (некорневые подкормки в фазах всходов и бутонизации (1:100; 1:200).

На делянках использовали сорта сои разных групп спелости: раннеспелый сорт Ланцетная и среднеспелый - Белгородская 6.

В исследованиях применялись лабораторный, полевой и производственный методы. Площадь посевной делянки 50 м<sup>2</sup>, ширина 5 м, длина 10 м, повторность четырехкратная. Варианты в опыте размещались систематически. Почвы опытного участка темно-серые лесные с содержанием гумуса 3,3% с повышенным содержанием подвижных форм фосфора и калия (174 и 188 мг/кг).

В результате наших исследований было установлено, что на обоих изучаемых сортах сои отмечалось более раннее появление всходов на вариантах с обработкой семян органоминеральным удобрением Урожай-С и регулятором роста Прорастин, при этом проростки появлялись на 2 дня раньше, чем на контроле и других вариантах опыта.

Предпосевная обработка семян сои ОМУ Урожай-С увеличивала полевую всхожесть семян сои по сортам на 8,2-9,1%, а обработка семян регулятором роста Прорастин - на 9,7-10,2% по сравнению с контролем.

Известно, что лучшее использование климатических, почвенных ресурсов, а также приемов агротехнического воздействия происходит в посевах с оптимальной листовой поверхностью. Наши исследования показали, что проведение первой некорневой подкормки сои в фазе 3-5 листьев способствует увеличению площади ассимиляционной поверхности. Так, в фазе ветвления площадь листьев по вариантам изменялась от 19,2 до 22,8 тыс. м<sup>2</sup>/га. Наибольшие прибавки получены от применения ОМУ Урожай-С (1:100) и регулятора роста Полистин (1:100). По сравнению с контрольным вариантом площадь листьев увеличивалась на 17,7-18,7% соответственно. Применение органоминерального удобрения Эдагум-СМ способствовало увеличению площади листьев в посевах сои на 15,1%, прибавка от обработки посевов регулятором роста Экогель составила лишь 7,8%.

На сорте сои Белгородская 6 площадь листьев после проведения двух некорневых подкормок изменялась от 52,7 на контрольном варианте и до 63,4 тыс. м<sup>2</sup>/га при обработке Полистином (1:100). Прирост площади листовой поверхности по препаратам составил: Эдагум-СМ - 14,2%, Урожай-С (1:100) - 17,8%, Экогель - 13,1%, Полистин (1:100) - 20,3 % в сравнении с контрольным вариантом без обработки.

Лучшими вариантами по нарастанию площади листьев и фотосинтетическому потенциалу у обоих сортов являлись варианты с обработкой семян и посевов ОМУ Урожай-С и регуляторами роста Прорастин + Полистин. Фотосинтетический потенциал при использовании Урожая-С в концентрации 1:100 увеличивался в межфазный период «ветвление-цветение» на 17,9-10,8%, а при использовании регуляторов роста Прорастин+Полистин - на 22,4-16,8% соответственно.

Анализ элементов структуры урожая показал самые высокие результаты на варианте с обработкой семян Прорастин и двукратной подкормкой Полистином (1:100). Регуляторы роста Прорастин и Полистин способствовали повышению высоты растений сои на 5-12,5 см, количества бобов на одном растении - на 11,5-12,5 шт., числа семян с одного растения - на 24-26 шт., массы семян с одного растения - на 30,4 %.

Наиболее высокие прибавки урожая сои Белгородская 6 были получены на вариантах с применением препаратов Эдагум-СМ и Прорастин + Полистин: 0,69 и 0,81 т/га, что выше контрольного варианта на 36,9-43,3% соответственно. Однако в наших исследованиях было установлено, что препарат Эдагум-СМ увеличил период вегетации сои на 7 дней, что нежелательно для среднеспелого сорта Белгородская 6 и других групп спелости в условия Центрально Черноземья.

При определении содержания белка в семенах было выявлено изменение от 34,1% до 36,3% на раннеспелом сорте Ланцетная и от 32,4% до 34,5% на среднеспелом сорте Белгородская 6. Органоминеральные удобрения Эдагум-СМ и Урожай-С (1:100) увеличивали содержание белка на 2,1-2,2% по сравнению с контрольным вариантом на сорте Ланцетная и на 1,8-2,1% на сорте Белгородская 6. Некорневые подкормки регулятором роста Полистин способствовали повыше-

нию белка на 1,8-1,9%. При этом выход белка с 1 га увеличился на 0,32-0,27 т/га и 0,21-0,23 т/га по сортам соответственно.

Следовательно, для улучшения показателей продуктивности сои (повышения урожайности и качества семян) в условиях темно-серых лесных почв ЦЧЗ производству можно рекомендовать использовать для предпосевной обработки семян ОМУ Урожай-С (1:20) и регулятор роста Прорастин (1:30), а также применять две некорневые подкормки в фазе всходов и бутонизации органоминеральным удобрением Урожай-С и регулятором роста Полистин с концентрацией рабочего раствора 1:100.

#### *Литература*

1. Абаев, А.А. Влияние биопрепаратов на продуктивность сои / А.А. Абаев // *Агрохимический вестник.* - 2007. - №6. - С.26-28.

2. Рубаненко, Н.Н. Особенности формирования урожая и качества семян у различных сортов сои в юго-западной части ЦЧЗ / Н.Н. Рубаненко // *Достижения науки и техники АПК.* - 2008. - №9. - С.20-22.

## **ВОЗДЕЛЫВАНИЕ КУКУРУЗЫ ПРИ НУЛЕВОЙ И ПОЛОСОВОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ В ПОВОЛЖЬЕ**

**Карпец В.В., аспирант, Денисов К.Е., д.с.-х.н., профессор, Денисов Е.П., д.с.-х.н., профессор. Саратовский ГАУ. Россия**

Для увеличения урожайности и снижения себестоимости продукции растениеводства необходимо шире внедрять энергосберегающие приёмы и способы обработки почвы. К ним относятся безотвальное рыхление, минимальная, полосовая и нулевая обработка почвы и т.д.

Нами изучались различные энергосберегающие приёмы обработки южного чернозёма при выращивании кукурузы на опытном поле Саратовского ГАУ им. Н. И. Вавилова в течении 2012-2013 года в сравнении с традиционной вспашкой.

Цель работы: выявить влияние различных энергосберегающих обработок почвы на продуктивность кукурузы и на плодородие южного чернозёма в Правобережье Саратовской области.

Опыт проводили на опытном поле Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова (Саратовский р-н Саратовской обл.) в течение 2012–2013 гг. Район проведения опыта расположен в зоне черноземных степей. Климат данной местности характеризуется как умеренно жаркий и умеренно засушливый. Количество осадков по среднегодовой норме – 391 мм. За вегетационный период их выпадает 194 мм. Почва – слабосмытый чернозем южный среднесплодный слабогумусированный, среднесуглинистый по гранулометрическому составу.

Схема опыта включала 5 вариантов:

1. Традиционная вспашка плугом ПЛН - 3 -35 на глубину 22-25 см.
2. Минимальная обработка почвы, включающая два осенних дискования дисковой бороной CATROS на глубину 10-12 см.
3. Минимальная обработка почвы, включающая одно осеннее дискование дисковой бороной CATROS на глубину 10-12 см.
4. Нулевая обработка почвы.
5. Полосовая обработка почвы.

Площадь делянок 250 м<sup>2</sup>. Расположение делянок рендомизированное.

Кукуруза высевалась после яровой пшеницы. При уборке предшественника солома измельчалась и разбрасывалась по полю. По мере появления сорняков осенью поле опрыскивалось гербицидом (раундап, норма 4 л/га). Высевался сорт ранний спелый гибрид. Норма посева 40-50 тыс. всхожих зёрен на 1 гектар. Использовалась широкорядная сеялка СПЧ – 6.

В опытах в слое 0 – 0,3 м плотность почвы колебалась в пределах 1,28 – 1,36 г/см<sup>3</sup>. Наибольшей она была после нулевой обработки 1,36 г/см<sup>3</sup>, а наименьшей при вспашке - 1,28 г/см<sup>3</sup>. На варианте с полосовой обработкой почвы под кукурузой плотность почвы мало отличалась от нулевой обработки. При полосовой технологии плотность почвы колебалась от 1,31 до 1,39 г/см<sup>3</sup>. В слое 0 – 0,3 м она составляла 1,36 г/см<sup>3</sup>.

Пористость в верхнем слое почвы 0 – 0,1 м была больше на вспашке 64,7%. На остальных вариантах она снизилась и колебалась в пределах 56,7 – 60,8 %. В слое 0-0,3 м пористость составляла 60,3 и 53,0 – 58,2%.

Запасы продуктивной влаги в слое 0–0,3 м на варианте со вспашкой были больше, чем при минимальной обработке на 5,5 мм.

На вариантах с полосовой обработкой почвы запасы влаги в этом слое были близки к нулевой. В метровом слое почвы после вспашки влаги содержалось 146,9 мм влаги. При минимальной обработке её было меньше на 10,0-14,7%, при нулевой и полосовой обработке – на 12,4%.

При нулевой обработке однолетних ранних сорняков было в 4,2 раза больше, чем на варианте со вспашкой и достигало 41,1 шт./м<sup>2</sup>. Яровых поздних сорняков на варианте при вспашке было меньше, чем после поверхностной обработки на 69,2–84,6 %, а после нулевой обработки – в 10 раз. Количество многолетних сорняков после вспашки снизилось в 2,8–3,7 раза по сравнению с вариантами с поверхностной и полосовой обработкой и в 6,0 раз по сравнению с нулевой. Общее число сорных растений в посевах после вспашки было меньше на 17,6–51,3 % по сравнению с дискованием и в 5 раз по сравнению с нулевой обработкой. При полосовой обработке засоренность была близка к минимальной.

Содержание гумуса в пахотном слое 0 – 20 см по вспашке было несколько меньше, чем по остальным вариантам. Это объясняется ин-

тенсивной аэрацией почвы при оборачивании пласта при вспашке и подъеме нижних малогумусных горизонтов на поверхность. На варианте со вспашкой отмечалось в период колошения несколько больше количество нитратного азота, чем на вариантах с минимальной обработкой. Количество доступного фосфора с уменьшением интенсивности обработки почвы несколько снижалось. Если под вспашкой доступного фосфора было 31 мг на 1 кг почвы, это при минимальной – 24 - 27 мг; при нулевой и полосовой обработке 23 - 24 мг или на 13,0 и 22,6 % меньше. Количество обменного калия по вариантам опыта было практически одинаковым 320±2,2 мг. Коэффициент вариации равнялся 0,7 %.

Урожайность кукурузы на варианте со вспашкой составил 3,22 т/га зерна. При минимальной обработке с двумя осенними дискованиями урожайность зерна снизилась до 2,73 т/га или на 15,2 %. На варианте с одним осенним дискованием кукуруза сформировала урожайность 3,00 т/га или на 6,8 % меньше чем при вспашке. При нулевой обработке урожайность зерна кукурузы снизилась на 16,5 %. При полосовой обработке возросла по сравнению со вспашкой на 15,2 %.

По вспашке были самые высокие затраты на 1 га 4,17 тыс. рублей. При минимальной обработке они снижались и составляли 3,21 - 3,99 тыс. рублей с 1 га, при нулевой и полосовой обработках - 2,90 – 3,00 тыс. рублей. При минимальной обработке затраты уменьшились на 29,9 %, а при нулевой обработке - на 43,8 %. Уровень рентабельности на опытных вариантах с минимальной обработкой почвы возрос по сравнению со вспашкой на 53 %, а при нулевой и полосовой обработках почвы - на 83 - 110 %.

## **НАДЕЖНОСТЬ УСТАНОВОЧНЫХ ЭЛЕКТРОПРОВОДОК АГРАРНОГО СЕКТОРА**

**Костюков А.Ф., к.т.н., ст. преподаватель. Алтайский ГАУ**

Свыше трети всех пожаров в России происходит из-за неисправности установочных электропроводок и их соединений, внезапно возникших коротких замыканий, обрывов и тепловых разрушений. Неисправности установочных электропроводок, приводящие к поражениям электротоком людей и животных, за исключением летальных случаев, в подавляющем числе случаев, скрываются. Так называемые «мелкие» отказы работоспособности проводок (как правило, в бытовых помещениях, не имеющих устройств защитного отключения - УЗО) не регистрируются вообще. Хотя количество подобных отказов на несколько порядков превышает количество регистрируемых.

Если до 1960-го года внутренние проводки в зданиях и сооружениях производства и быта выполнялись открытыми, на фарфоровых изоляторах, витыми парами многожильного медного провода с рези-

новой и хлопчатобумажной изоляцией, то бурное промышленное и жилищное строительство начала семидесятых годов прошлого века велось уже с применением скрытых проводок.

Проводка, как правило, велась одножильным алюминиевым проводом или двухжильным плоским кабелем с пластиковой (полиэтиленовой, полихлорвиниловой) изоляцией под слоем штукатурки (в кирпичных домах и сооружениях) или была впрессована в монолитных бетонных узлах и панелях. Таким образом, значительный сектор существующих зданий производственной, жилищно-коммунальной сферы, со сроком эксплуатации более 30-и лет, в подавляющей части, оснащены скрытыми, неизвлекаемыми проводками, выполненными одножильным алюминиевым проводом сечением от 1,5 до 4,0 мм<sup>2</sup> в пластиковой изоляции. В строительстве указанный метод размещения установочных проводок, по строительным нормативам действовал до 2002 г.

Энергопотребление сельскохозяйственного производственного, жилого и социально-административного сектора за последние десятилетия выросло в разы. В производственной сфере появились значительно более энергонасыщенные технологические машины, аппараты и контрольные приборы, автоматические комплексы различного назначения, т.е. вся установочная проводка работает на предельно допустимых токах.

По условиям производителей проводов и кабелей, гарантированный срок безотказной работы изделий, при условии использования экономических токов, не превышает 20-и лет. Температура проводников при максимальной нагрузке не должна быть выше + 80<sup>0</sup>С при окружающем фоне + 20<sup>0</sup> ÷ 25<sup>0</sup> С. Соответственно, при нагрузках, близких или равных предельным, срок безотказной работы проводки резко сокращается, вследствие быстрого старения, растрескивания пластиковой изоляции проводов, выгорания поверхности проводников, резкого разрушения материала проводников в местах локальных неоднородностей.

Между тем, патентный анализ (класс G01R31) на глубину 90 лет и обзор технической литературы, посвященной поиску и устранению неисправностей электропроводок, показал, что подавляющее количество технических решений посвящено обнаружению и устранению уже состоявшихся повреждений. Работ, посвященных оценке состояния электропроводок, находящихся в эксплуатации более 20-и лет, практически, нет. В публикуемых работах и патентах производится оценка работоспособности проводок только по одному параметру – качеству изоляционного покрытия проводов.

Сложившееся положение является совершенно нетерпимым и грозит, в дальнейшем, лавинообразным ростом человеческих и материальных потерь.

В настоящее время на кафедрах «Электроснабжение производства и быта» АлтГТУ и «Электрификация и автоматизация с/х» АГАУ проводятся исследования, целью которых является разработка нераз-

рушающих методов определения состояния установочных электропроводок в зданиях и сооружениях производства и быта и оценка их времени наработки на отказ.

Автором подан ряд патентных заявок, способствующих решению поставленных задач.

Проводимые исследования имеют большое значение для обеспечения высоконадежного, безаварийного электроснабжения конечных потребителей, но они будут иметь смысл лишь в случае официального включения вырабатываемых рекомендаций в основные нормативные документы, регламентирующие установку, эксплуатацию, проведение регламентных контрольно-профилактических работ, что является конечным результатом проводимого исследования.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ РУП «УЧХОЗ БГСХА»**

**Кунделева В.Л., студентка, Филиппова Е.В., к.с.-х.н., доцент  
УО «БГСХА», Горки, Республика Беларусь**

Одной из первостепенных задач стоящих перед сельскохозяйственным производством является усовершенствование и строгое соблюдение технологии возделывания основных сельскохозяйственных культур [1].

Тенденция последних лет показывает, что несоблюдение ряда элементов технологии привело к значительному увеличению энерго- и ресурсозатрат на производство сельскохозяйственной продукции. Огромным резервом повышения урожайности в республике является кардинальное улучшение системы защиты растений от вредных объектов всех этапах технологического процесса [2].

Поэтому изучение различных схем применения гербицидов на посевах культур для получения более высокой и стабильной урожайности носит весьма актуальный характер на современном этапе.

Целью наших исследований было изучение влияния различных гербицидов на засоренность посевов и урожайность ярового ячменя в РУП «Учхоз БГСХА». Почва опытного участка дерново-подзолистая среднеподзоленная легкосуглинистая развивающаяся на лессовидном суглинке. Содержание гумуса 1,95%, подвижных форм фосфора 267 мг/кг почвы, калия 217 мг/кг почвы,  $pH_{KCl}$  – 6,03. Предшественник овес. Сорт ярового ячменя Гонар.

Исследования осуществлялись в 2012-2013 гг. согласно ниже представленной схеме:

1. Контроль (без гербицидов);
2. Гранстар, 75% с.т.с. – 0,02 кг/га;
3. Гусар, ВДГ – 0,15 кг/га; 4.Прима, СЭ – 0,5 л/га;

4. Церто-плюс, ВДГ – 0,17 кг/га.

Опыт закладывался в трехкратной повторности, площадь делянки 1 га, расположение делянок рендомизированное. Учеты и наблюдения проводились по общепринятым методикам.

В целом за два года наименьшее число растений ярового ячменя к уборке было отмечено в 2012 году в варианте контроля – 324,6 шт/м<sup>2</sup>, что объясняется менее благоприятными погодными условиями начала вегетационного периода этого года. За два года проведенных исследований количество растений ячменя к уборке ни на одном из вариантов не превышало 350 шт/м<sup>2</sup> и колебалось от 327,1 шт/м<sup>2</sup> на контроле до 340,5 шт/м<sup>2</sup> при применении церто-плюс в дозе 0,17 кг/га (сохраняемость составила 83,6 %-85,9%).

Применение препаратов приводит к значительному снижению численности сорняков, как при первом учете, так и при втором учете. При проведении двухлетних исследований наименьшее влияние на сорную растительность оказало применение гербицида прима в дозе 0,5 л/га. В среднем за два года численность сорняков через месяц после обработки составила 38,0 шт/м<sup>2</sup> (111,8 шт/м<sup>2</sup> – вариант контроля), а биологическая эффективность составила соответственно 66,0%.

Наибольшая биологическая эффективность зафиксирована при применении гербицида церто-плюс – 77,5% при численности сорняков 25,2 шт/м<sup>2</sup>, что на 86,6 шт/м<sup>2</sup> меньше чем в контрольном варианте.

Защита ярового ячменя от сорной растительности при помощи применения химических средств – гербицидов оказывает положительное влияние на основные элементы структуры урожайности культуры. Максимальные значения количества продуктивных стеблей 471,5 и числа зерен в колосе 27,5 были получены при применении гербицида церто-плюс 0,17 кг/га. Масса 1000 зерен была наивысшей в 2013 г. в варианте с применением препарата прима 0,5 л/га – 48,9 г.

Применение гербицидов позволило за два года получить стабильную прибавку урожая на уровне 3,8-7,4 ц/га (8,8-17,2%).

#### 1. Урожайность ярового ячменя в зависимости от применения гербицидов

Вариант	Урожайность, ц/га		Среднее за 2 года
	2012 г.	2013 г.	
Контроль	41,8	44,1	43,0
Гранстар, 75% с.т.с., 0,02 кг/га	44,3	49,2	46,8
Гусар, ВДГ, 0,15 кг/га	46,2	51,1	49,2
Прима, СЭ, 0,5 л/га	45,0	50,0	47,5
Церто-плюс, ВДГ, 0,17 кг/га	47,5	53,2	50,4
НСР <sub>05</sub>	1,2	1,6	

Максимальная урожайность за два года была отмечена при применении гербицида церто-плюс в дозе 0,17 кг/га – 50,4 ц/га, что выше варианта контроля на 7,4 ц/га (17,2%) и других вариантов на 3,6-2,9 ц/га.

Минимальная урожайность за два года была получена при применении гербицида гранстар в дозе 0,02 кг/га – 46,8 ц/га, что выше урожайности варианта контроля на 3,8 ц/га (8,8%).

Таким образом, в результате проведенных нами исследований было установлено, что применение средств защиты с сорняками – гербицидов оказывает значительное влияние на урожайность ярового ячменя. Выявлено, что наибольшую прибавку урожайности дает применение гербицида церто-плюс в дозе 0,17 кг/га в фазу кущения – 7,4 ц/га (17,2%).

Расчёты экономической эффективности опрыскивания посевов ярового ячменя гербицидами показали, что стоимость полученной прибавки урожайности от их применения позволяет покрыть все затраты, связанные с их применением, уборкой и доработкой дополнительной продукции. Максимальный условный чистый доход был получен при применении препарата церто-плюс – 391514 руб/га. Окупаемость производства зерна составила – 2,85 руб/руб.

#### *Литература*

1. Миренков, Ю.А. Интегрированная защита полевых культур/Ю.А. Миренков, А.Р. Цыганов, П.А. Сакевич – Горки, 2005. – 180с.
2. Попкова, А.А. Адаптивные системы земледелия в Беларуси / Под ред. А. А. Попкова – Мн., 2001. – 318 с.

### **ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И УСЛОВИЙ ПИТАНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ САХАРА В ЗЕЛЕННОЙ МАССЕ СОРГО САХАРНОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ**

**Персикова Т.Ф., д.с.-х.н., профессор, Блохина Е.А., аспирантка  
УО БГСХА. Беларусь. Большаков А.З., к.с.-х.н. ВНИИ сорго и сои  
«Славянское поле». Россия**

В республике Беларусь кормопроизводство является важнейшей отраслью сельского хозяйства, так как оно специализируется в животноводческом направлении. Производство молока, мяса и другой животноводческой продукции является важным условием эффективного ведения сельского хозяйства. Животным круглый год требуются качественные корма, поэтому кормопроизводству уделяется очень большое внимание [1].

Важным источником пополнения концентрированных, сочных и грубых кормов может стать культура сорго. К преимуществам сахарного сорго относятся высокая урожайность зеленой массы, возможность использования ее на раннюю подкормку, сено, сенаж, силос, для пастьбы.

В предназначенных для силосования кормах специально опре-

деляют содержание сахаров, представляющих собой углеводы с высокой растворимостью в воде и способностью к кристаллизации (глюкоза, фруктоза, сахароза, лактоза, аминсахара). Большое содержание сахаров очень важно для протекания правильного процесса консервирования кормов. Если содержание сахара в кормах высокое, то корма хорошо силосуются [1].

В опытах Gergo Peter Kovacs и Csaba Gyuricza (Венгрия) при изучении способов обработки почвы и доз азотных и калийных удобрений, вносимых под сорго сахарное, большее содержание сахара в соке было отмечено в вариантах  $N_{50}K_0$  (18,03°Вх) и  $N_{50}K_{40}$  (17,94°Вх) [2].

По данным Ю. А. Гаршина, при высеве сорго сахарного в условиях Нижнего Поволжья содержание сахаров в соке в фазу цветения составило 18,1%, в фазу полной спелости 20,3% [3].

Целью наших исследований являлось изучение влияния сроков посева и условий азотного и фосфорного питания на содержание сахара в зеленой массе сорго сахарного в условиях северо-востока Беларуси.

Исследования проводились в 2012-2013 гг. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА». Почва опытных участков агродерново-подзолистая типичная, развивающаяся на легком пылеватом лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины около 120 см моренным суглинком, среднепахотная, легкосуглинистая. Агрохимические показатели пахотного горизонта почвы до закладки опыта следующие: гумус – 165-1,67%;  $pH_{KCl}$  – 6,4-6,5;  $P_2O_5$  – 181-190;  $K_2O$  – 185-195;  $Cu$  – 2,75-2,81;  $Zn$  – 1,85-1,90 мг/кг почвы. Почва среднеокультуренная (индекс окультуренности 0,7).

В качестве объекта исследований использовался гибрид сорго сахарного Славянское приусадебное. Семена репродукции  $F_1$ , урожая 2011 и 2012 гг., приобретены во ВНИИ сорго и сои «Славянское поле», г. Ростов-на-Дону.

**Славянское приусадебное.** Среднеспелый. Выметывание позднее. Вегетационный период 120-125 дней. Высота растений 190-220 см. Сочностебельный. Содержание сахара в соке в фазу восковой спелости зерна до 18%, в фазу выхода в трубку – начало выметывания до 12-14%. Масса 1000 зерен 21,8-28,0 г.

Агротехника возделывания общепринятая для зерновых культур [4]. Минеральные удобрения внесены согласно схемы опыта. Она предусматривает изучение влияния доз азотных (60, 80, 100 кг/га д.в.) и фосфорных (40 и 60 кг/га д.в.) удобрений на фоне  $K_{120}$  на содержание сахаров в зеленой массе сорго сахарного при различных сроках сева. В опытах использовали карбамид (46% N), аммофос (10% N, 46%  $P_2O_5$ ), хлористый калий (KCl).

Посев сорго осуществляли навесной сеялкой «RAU Airsem» с шириной захвата 3 м в агрегате с трактором МТЗ-1523. Сев проводили черезрядным способом (ширина междурядий 30 см), глубина заделки семян 4 см. Норма высева – 14 кг/га. После посева до всходов культуры

проведена обработка почвы гербицидом Прометрекс Фло в дозе 1,5 л/га.

Посев сорго проводился в первую (01.06.) и вторую (11.06.) декады июня и в первую (01.07.) декаду июля. К уборке растения сорго сахарного первого срока сева достигли фазы цветения, второго срока – фазы выметывания, третьего срока – фазы выхода в трубку. Уборка посевов проводилась комбайном «Полесье-3000».

При определении содержания сахара использовался ГОСТ 36176 – 91, п. 3.

Годы проведения исследований отличались по метеорологическим условиям: 2012 г. был избыточно влажным, теплым (ГТК составил 2,4); 2013 г. – теплым и с достаточным увлажнением (ГТК=1,0), однако распределение осадков в течение вегетационного периода 2013 г. было крайне неравномерным (несколько недостаточным в июне, избыточным в июле).

В результате проведенных исследований установлено, что на содержание сахара в зеленой массе сорго сахарного Славянское приусадебное оказали влияние сроки посева и условия питания.

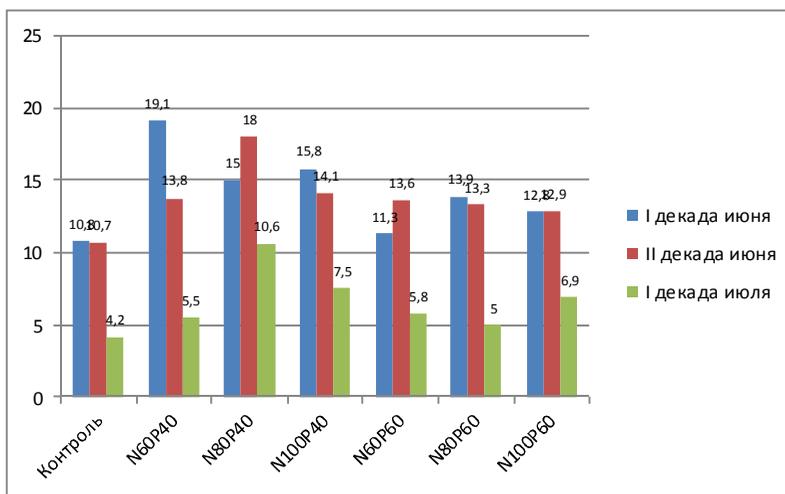


Рис. 1. Содержание сахара в зеленой массе сорго сахарного (% в пересчете на сухое вещество)

В варианте без применения удобрений (контроль) в посевах сорго сахарного первой декады июня содержание сахаров в сухом веществе составляло 10,8%, что на 0,1% выше, чем в посевах второй декады июня и на 6,6% выше, чем в посевах первой декады июля.

При внесении минеральных удобрений этот показатель улучшился. В посевах первого срока максимальное содержание сахаров отмечалось при внесении N<sub>60</sub>P<sub>40</sub> (19,1%) и N<sub>100</sub>P<sub>40</sub> (15,8%), в посевах

второго срока –  $N_{80}P_{40}$  (18,0%) и  $N_{100}P_{40}$  (14,1%), в посевах третьего срока –  $N_{80}P_{40}$  (10,6%) и  $N_{100}P_{40}$  (7,5%).

В целом, в посевах первой и второй декады июня содержание сахаров было в среднем в 2,1-2,3 раза выше, чем в посевах первой декады июля. Кроме того, независимо от сроков посева, выше исследуемый показатель был в вариантах с применением дозы фосфора 40 кг/га д.в.

В условиях дерново-подзолистых легкосуглинистых почв северо-востока Беларуси для получения максимального содержания сахаров в зеленой массе сорго сахарного оптимальным является внесение азотных удобрений в дозе 80-100 кг/ д.в., фосфорных – 40 кг/га д.в. и посев культуры не позднее второй декады июня.

#### *Литература*

1. Кормопроизводство: учебник для студентов высш. учеб. заведений по агрономич. специальностям /А.А. Шелюто [и др.]; под ред. А.А. Шелюто. – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 472 с.

2. ГНУ Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока Россельхозакадемии. Оценка сортов сахарного сорго в условиях Нижнего Поволжья. [Электронный ресурс]. – Саратов, 2013. – Режим доступа: <http://znanie.podelise.ru/docs/87648/index-6871.html>. – Дата доступа: 15.10.2013.

3. Kovacs, G.P./The impact of different tillage systems and nutrient levels on the biomass and Brix values of sweet sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench)/ G.P.Kovacs, C. Gyuricza// African Journal of Agricultural Research. – 2012. – 7 (26). – pp. 3800-3805.

4. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых культур. Сборник отраслевых регламентов. Утвержден на НТС Министерства с.-х. и продовольствия РБ. Под общ. ред. акад. В.Г. Гусакова, д-ра с.-х. наук Ф.И. Привалова, Минск, 210 с.

## **ВЛИЯНИЕ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА И СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЧЕРНОЗЁМАХ ПОВОЛЖЬЯ**

**Полетаев И.С., аспирант, Денисов Е.П., д.с.-х.н., профессор Саратовский ГАУ. Россия**

Проблема получения устойчивых урожаев яровой пшеницы остается на сегодняшний день весьма актуальной. Продуктивность яровой пшеницы во многом зависит от чистоты полей от сорняков. Для борьбы с сорняками широко используются гербициды. Однако гербициды обладают способностью угнетать и культурные растения, в том числе и пшеницу. В связи с этим важно изучить использование биопрепаратов, обладающих антистрессовым действием.

Цель исследований: изучить антистрессовое влияние стимуляторов роса при применении гербицидов в борьбе с сорной растительностью. И проследить зависимость урожайности яровой пшеницы от применяемых приёмов.

Опыт проводился на опытном поле Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова на слабосмытых чернозёмах южных.

Вспашка проводилась плугом ПЛН-5-35 на глубину 22-25 см. после предварительного лущения стерни. Площадь делянок 250 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная. Расположение делянок рендомизированное.

Пшеница высевалась в звене полевого севооборота (чечевица-яровая пшеница-овес-ячмень). По мере появления сорняков осенью поле опрыскивалось гербицидом раундап нормой 4 л/га, а в фазу кущения пшеницы – гербицидом дефизан 0,2 л/га. Высевался сорт Фаворит. Норма посева 3,5 млн. всхожих зёрен на га. Биологически активные вещества применялись в фазу кущения в виде опрыскивания: Силиплант нормой 20 мл/га; гумат калия 4 л/га; Реасил – 2 л/га. Расход рабочего раствора 400 л/га. Опрыскиватель УГ 3000.

Полевой опыт сопровождался наблюдениями и исследованиями в соответствии с общепринятыми методическими указаниями по Б.А. Доспехову.

Видовой состав сорных растений в посевах яровой пшеницы был типичным для правобережной зоны Саратовской области. Яровые однолетние ранние сорняки составляли основную массу - 91,7 – 95,2%. В меньшей степени встречались поздние яровые сорняки 8,3 – 4,8%. Многолетние сорняки были представлены в основном группой корнеотпрысковых и занимали 17,2 – 25,0 %. Другие группы сорных растений практически отсутствовали.

Однолетние двудольные сорные растения преобладали на посевах яровой пшеницы. Поэтому для борьбы с ними был выбран гербицид дефизан.

Применяемый гербицид снизил количество ранних яровых сорняков на 95 – 90,9%. Внесение биологически активных веществ совместно с гербицидом практически не повлияло на засорённость однолетними сорняками. Многолетние корнеотпрысковые сорные растения снижали свою численность под влиянием гербицида дефизана на 42,8 – 71,4 %. Внесение биологически активных веществ имело тенденцию к незначительному снижению засорённости в пределах 14,3 – 28,6 %. Это можно объяснить лучшим ростом пшеницы и повышением её конкурентоспособности в отношении многолетних сорняков.

За счёт снижения засорённости повышалась урожайность яровой пшеницы. В годы проведения опыта составила 0,99 т/га зерна. На варианте с гербицидом за счёт снижения засорённости урожайности возросла до 1,44 т/га или на 15,1 % (таблица 1). Обработка посевов силиплантом, также повысила урожайность на 12,1 %. Применение силипланта в сочетании с гербицидом увеличило урожайность зерна яро-

вой пшеницы до 1,29 т/га или 30,3%. Эффект взаимодействия при этом составил 10,0 %, 0,03 т/га зерна. Обработка посевов пшеницы только гуматом калия увеличило урожайность на 10,1 % а в сочетании с гербицидом – на 47,1 %. Эффект взаимодействия от совместного применения гумата калия и гербицида составил 0,22 т/га зерна или 46,8 %.

Применение реасила повысило урожайность пшеницы на 0,08 т /га или 8,1%. Совместная обработка посевов реасилом с гербицидом дала прибавку к контролю на 0,45 т/га или 45,1%. Эффект взаимодействия при этом был наибольшим и составил 0,22 т/га или 48,9%.

### 1. Урожайность зерна яровой пшеницы

Варианты опыта	Урожайность зерна, т/га	Отклонение от контроля	
		т/га	%
1.Контроль	0,99	-	-
2.Гербицид	1,14	0,15	15,1
3.Силиплант	1,11	0,12	12,1
4.Силиплант + гербицид	1,29	0,30	30,3
5.Гумат калия	1,09	0,10	10,1
6.Гумат калия + гербицид	1,46	0,47	47,1
7.Реасил	1,07	0,08	8,1
8.Реасил + гербицид	1,44	0,45	45,1
НСР <sub>0,5</sub>	0,047		
НСР <sub>0,5</sub> Биопрепараты	0,023		
НСР <sub>0,5</sub> Биопрепараты +гербицид	0,023		

Прибавка урожайности от совместного применения стимуляторов роста и гербицидов объясняется антистрессовым действием биопрепаратов.

Обработки посевов яровой пшеницы биопрепаратами в фазу кущения улучшили качество зерна. Применение силипланта повышало содержание клейковины до 37,6 ед., или на 11,9 % по сравнению с контролем Гумат калия и реасил увеличили содержание клейковины в зерне на 3,5 %. Наибольшее содержание белка в зерне дала обработка посевов силиплантом и реасилом.

Все изучаемые приёмы были экономически выгодны, наибольший уровень рентабельности был на вариантах с применением гумата калия. Совместное применение гумата калия и гербицида повысило уровень рентабельности на 81 %. И на варианте с применением препарата Реасил. В сочетании его с гербицидом уровень рентабельности составил 117 %, что на 48 % больше по сравнению с контролем.

## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

**Романова И.Н.,** *д.с.-х.н, профессор Смоленская ГСХА. Россия*

Лен-долгунец относится к одной из древнейших волокнистых и масличных культур и является в настоящее время в России практически единственным источником натурального сырья для производства изделий бытового и технического назначения. Семена льна-долгунца используются в технических и фармацевтических целях.

Наиболее благоприятные условия для роста и развития льна-долгунца сложились в условиях Нечерноземной зоны РФ, в том числе и в Смоленской области, где его возделывали с незапамятных времен и он являлся важнейшим источником роста и укрепления экономики региона.

Сегодня отрасль льноводства находится в затишном кризисе. Одна из главных причин - высокая трудоемкость культуры в период уборки и первичной переработки в поле, а также закрытие цехов на льнозаводах по приготовлению моченцовой тресты. Также не менее важными проблемами являются низкий уровень семеноводства, высокий процент товарных посевов, применение морально устаревших сельскохозяйственных машин, несоблюдение сортовой технологии.

Все это обуславливает снижение качества посевного материала, вырванности стеблестоя, ухудшение условий созревания, уборки и, в целом, снижение урожайности, качества тресты и волокна.

Именно эти причины привели к отказу хозяйств от возделывания льна-долгунца и резкому снижению посевных площадей. Так, к концу 80-х годов XX века в регионе возделывали около 100 тыс. га, в настоящее время - около 4 тыс. га с уровнем урожайности волокна 3-4 ц/га.

Однако в Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2014-2020 годы производство льна-долгунца отнесено к числу приоритетных отраслей растениеводства, на развитие которых будут направлены основные меры государственной поддержки.

Реализация программы требует инновационных подходов на всех этапах, как при производстве льна-долгунца, так и при его переработке.

Сорт является основой инновационного процесса в повышении рентабельности льноводства. Для льна экономически выгодно создавать сорта двустороннего использования (волокно и семена) с генетически стабилизированной урожайностью. Но сорт дает наибольшую отдачу лишь в том случае, если для него разработана сортовая технология или, по крайней мере, ее основные элементы. Вследствие этого актуальны изучение и установление экологической пластичности продуктивного и адаптивного потенциала новых сортов льна-долгунца и их отзывчивости на приемы возделывания.

Поэтому в 2010-2012 годах проводилось изучение влияния сроков посева, уровня азотного питания на урожайность и качество льно-

продукции сортов льна-долгунца смоленской селекции.

Исследования проводились на опытном поле ФГБОУ ВПО «Смоленская ГСХА» на дерново-подзолистой среднесуглинистой по гранулометрическому составу почве, содержащей 1,8-2% гумуса, 130-150 мг/кг подвижного фосфора и обменного калия, имеющей реакцию почвенного раствора  $pH_{\text{кол}} - 5,8-5,9$ . Закладка опыта, необходимые учеты, наблюдения, анализы проведены согласно методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур и соответствующим ГОСТам. Норма высева - 25 млн./га всхожих семян. При изучении сроков сева фон  $N_{40} P_{90} K_{105}$ , азотных удобрений –  $P_{90} K_{105}$ . В последнем случае азот (аммиачная селитра) вносился или разово перед посевом, или дробно перед посевом и в фазе «елочка».

Установлено, что продуктивность изучаемых сортов льна-долгунца колебалась в значительных пределах (табл. 1).

### 1. Влияние сроков сева на урожайность льнопродукции, среднее за 3 года (т/га)

Срок посева	Сорт	Солома	Волокно		Семена
			всего	длинное	
1. 27-29 апреля	С-108 (31)	6,06	1,19	1,07	1,09
	Импульс	6,13	1,24	1,12	1,13
	Лавина	6,34	1,24	1,16	1,16
	Принц	6,75	1,31	1,24	1,14
2. 3-5 мая	С-108 (81)	5,89	1,14	0,98	0,96
	Импульс	6,05	1,15	1,03	0,97
	Лавина	6,31	1,23	1,07	1,00
	Принц	6,58	1,28	1,12	0,99
3. 10-12 мая	С-108 (31)	4,29	0,84	0,61	0,68
	Импульс	4,22	0,82	0,68	0,66
	Лавина	4,37	0,87	0,68	0,70
	Принц	4,56	0,86	0,69	0,67
4. 17-19 мая	С-108 (81)	2,98	0,49	0,37	0,38
	Импульс	2,76	0,53	0,41	0,32
	Лавина	2,84	0,50	0,40	0,37
	Принц	3,02	0,53	0,44	0,35

В среднем урожайность сортов С-108 и Импульс оказалась на одном уровне, составив при первом сроке посева соломе 4,81-4,79 т, волокну 0,92-0,94 т, семенам 0,78-0,77 т/га. У сортов Лавина и Принц отмечено превышение показателей стандарта по всем позициям на 0,26-0,55 т, 0,04-0,08 т, 0,01-0,03 т/га соответственно. Но если по урожайности семян у новых сортов различия не столь существенны (на 1-4%), то по сбору волокна с единицы площади различия более значительны: по общему - на 5-9%, по длинному - на 13-14%.

Наибольший сбор льнопродукции с единицы площади у изучаемых сортов в среднем получен при первом сроке посева: соломы 6,32 т, всего волокна 1,24 т, длинного волокна 1,15 т, семян 1,13 т/га. При

посеве во второй срок урожайность первых двух снизилась на 2-3%, последних двух - на 10-15%. Более поздний посев вызвал резкое падение сборов продукции: на 44-94 % при посеве в третий срок и на 121-214% - в четвертый.

Указанная тенденция характерна для всех изучаемых сортов, но следует отметить тот факт, что у сорта Лавина урожайность льносолумы и общий сбор волокна с гектара при первом и втором сроках посева практически не изменялись.

Полученные данные свидетельствуют о том, что продуктивность льна-долгунца сорта Принц в значительной мере определяется применяемыми при возделывании культуры дозами азотных удобрений (табл. 2). Использование азота увеличило выход с гектара льносолумы на 24-113%, льноволокна - на 25-117%, льносемян - на 24-97%.

При разовом их внесении отмечен резкий подъем урожайности всех видов льнопродукции при росте дозы азота с  $N_{20}$  до  $N_{40}$ ; затем его темпы снизились, достигнув максимума при внесении  $N_{60}$ , когда прибавка по сравнению с контролем составила 71-93%. Дальнейшее увеличение дозы азота вызвало снижение урожайности.

Дробное использование  $N_{40}$  оказалось неэффективным: сборы продукции по сравнению с разовым внесением азота снизились по соломе на 14%, волокну - на 5-8%, семенам - на 10%. В то же время этот прием при применении  $N_{60}$  и  $N_{80}$  позволил получить дополнительно 0,72-0,85 т; 0,08-0,17 т; 0,07-0,15 т/га соответствующей льнопродукции.

## 2. Влияние азотных удобрений на урожайность льнопродукции сорта Принц, среднее за 3 года (т/га)

Доза, кг/га д. в.	Схема внесения	Солома	Волокно		Семена
			всего	длинное	
	-	3,02	0,58	0,55	0,58
20	20	3,75	0,73	0,69	0,72
40	40	5,44	1,05	0,96	0,95
60	60	5,71	1,12	1,02	0,99
80	80	5,30	1,02	0,96	0,93
40	20+20	5,00	0,97	0,91	0,86
60	40+20	6,43	1,26	1,19	1,14
80	40+40	6,15	1,12	1,04	1,00

В целом, наибольшая урожайность льнопродукции получена при дробном внесении  $N_{60}$ : соломы 6,43 т; всего волокна 1,26 т; длинного волокна 1,19 т; семян 1,14 т/га. Повышение дозы азота, внесенного в подкормку в фазе «елочка», с  $N_{20}$  до  $N_{40}$  себя не оправдало.

Таким образом, проведенные исследования показали, что новые сорта льна-долгунца смоленской селекции Лавина и Принц в условиях центральной части Смоленской области обладают высоким потенциалом урожайности: льносолумы до 6-6,8 т; волокна до 1,24-1,31 т; семян до 1,14-1,16 т/га. Для достижения такого результата их посев следует проводить в конце апреля-начале мая, а также применять азотные удобрения в дозе 60 кг/га д. в. по схеме:  $N_{40}$  до посева +  $N_{20}$  в подкормку в фазе «елочка».

## **ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПРИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ОБРАБОТКАХ ПОЧВЫ В ПОВОЛЖЬЕ**

**Решетов Е.В., аспирант, Денисов Е.П., д.с.-х.н., профессор**  
*Саратовский ГАУ. Россия*

Повышению продуктивности пашни должно сопутствовать снижение себестоимости зерна и повышение доходности земледелия. Важным фактором в решении этой проблемы считается снижение затрат на возделывание сельскохозяйственных культур.

В технологии возделывания культур на обработку почвы приходится до 40 % всех общепроизводственных затрат. Внедрение энергосберегающих приёмов и способов обработки почвы - один из путей решения этой задачи.

Опыты по изучению различных энергосберегающих приёмов обработки чернозёмов южных при выращивании подсолнечника проводились на опытном поле Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова в течение 2011-2013 годов.

Район проведения опыта расположен в зоне черноземных степей. Климат данной местности характеризуется как умеренно жаркий и умеренно засушливый. Количество осадков по среднегодовой норме – 391 мм. За вегетационный период их выпадает 194 мм.

Почва – смытый чернозем южный среднемошный слабогумусированный, среднесуглинистый по гранулометрическому составу. Содержание гумуса в пахотном слое не превышало 3,0-3,2%.

Схема опыта включала 5 вариантов:

1. Традиционная вспашка плугом ПЛН - 3 -35 на глубину 22-25 см.
2. Минимальная обработка почвы, включающая два осенних дискования дисковой бороной CATROS на глубину 10-12 см.
3. Минимальная обработка почвы, включающая одно осеннее дискование дисковой бороной CATROS на глубину 10-12 см.
4. Нулевая обработка почвы (прямой посев).
5. Полосовая обработка почвы.

В качестве удобрения применялось 30 кг д.в. азота на 1га. Из гербицидов использовались раундап (4 л/га) по стерне после уборки предшественника. Площадь делянок 150 м<sup>2</sup>. Расположение делянок рендомизированное. Подсолнечник высевалась после ячменя. При уборке предшественника солома измельчалась и разбрасывалась по полю. По мере появления сорняков осенью поле опрыскивалось гербицидом (раундап, норма 4 л/га). Норма высева 50 тыс. всхожих зёрен на 1 гектар. Использовалась ширококорядная сеялка СПЧ – 6.

В слое 0 – 0,3 м плотность почвы в осенний период после проведения основной обработки колебалась в пределах 0,99 – 1,27 г/см<sup>3</sup>. Наибольшей она была после нулевой обработки 1,27 г/см<sup>3</sup>, а наименьшей при вспашке - 0,99 г/см<sup>3</sup>. При полосовой технологии плотность

почвы колебалась от 1,22 до 1,31 г/см<sup>3</sup>. В слое 0 – 0,3 м она составляла 1,31 г/см<sup>3</sup>.

Пористость в верхнем слое почвы 0 – 10 см в осенний период была больше на вспашке 70,4 %. На остальных вариантах она колебалась в пределах 55,9 – 65,1%. В пахотном слое величина ее составляла 63,3 и 52,5 – 62,9 %.

Запас продуктивной влаги в верхнем полуметре колебался по вариантам от 71,2 до 81,0 мм. Наибольшим он был после вспашки, наименьшим - при нулевой обработке почвы. В слое 0,5 – 1,0 м при вспашке запас продуктивной влаги составляли 54,0 мм. Это больше чем после энергосберегающих обработок почвы на 6,6 – 10,2 мм или 12,2 – 18,9 %. На вариантах с полосовой обработкой почвы запасы влаги в этом слое были близки к варианту со вспашкой. В метровом слое почвы весной после вспашки запас продуктивной влаги равнялся 135 мм. На остальных вариантах опыта запасы продуктивной влаги были меньше, чем после вспашки на 13,2 – 16,4 мм или 9,8 – 12,1 %.

На варианте со вспашкой было меньше всего сорняков. Ранних яровых малолетних насчитывалось 2,5 шт./м<sup>2</sup>; поздних яровых - 0,8 шт./м<sup>2</sup>; многолетних - 1,0 шт./м<sup>2</sup>.

Двойное дискование в качестве основной обработки почвы снижало количество ранних яровых сорняков на 64,0 %, поздних яровых - на 87,5 % и многолетних – на 50,0 %. На вариантах с минимальной обработкой почвы с одним дискованием число ранних яровых сорняков возросло по сравнению со вспашкой на 60%. Количество поздних яровых сорняков не изменилось, а многолетних увеличилось в 3 раза.

Содержание гумуса в пахотном слое 0 – 20 см по вспашке было несколько меньше, чем по остальным вариантам. Это объясняется интенсивной аэрацией почвы при оборачивании пласта во время вспашке и подъемом нижних малогумусных горизонтов на поверхность.

На варианте со вспашкой отмечалось несколько большее количество нитратного азота, чем на вариантах с минимальной обработкой. Количество доступного фосфора с уменьшением интенсивности обработки почвы несколько снижалось. Если под вспашкой доступного фосфора было 31 мг на 1кг почвы, то при минимальных –24 - 27 мг; при нулевой и полосовой обработке 23 - 24 мг или на 13,0 и 22,6 % меньше. Количество обменного калия по вариантам опыта было практически одинаковым 320±2,2 мг.

Урожайность подсолнечника на варианте со вспашкой составила 2.1 т/га зерна. При минимальной обработки с двумя осенними лущениями урожайность семян снизилось до 1,92 т/га или на 8,6 %. На варианте с одним осенним лущением подсолнечник сформировал урожайность 2.01 т/га или на 4,3 % меньше чем при вспашке.

## 1. Урожайность семян подсолнечника по вариантам опыта

Варианты опыта	Урожайность зерна, т/га	Отклонения от вспашки	
		т/га	%
1. Вспашка	2,1	-	-
2. Минимальная обработка (2 дискования)	1,92	-0,18	-8,6
3. Минимальная обработка (1 дискование)	2,01	-0,09	-4,3
4. Нулевая обработка	1,71	-0,39	-18,6
5. Полосовая обработка	2,33	0,23	10,9
- НСР <sub>0,5</sub>		0,20	

При нулевой обработке урожайность снизилась на 18,6 %. При полосовой обработке урожайность подсолнечника возросла по сравнению со вспашкой на 10,9 %.

Внесение удобрений и гербицидов повышало затраты на 0,85 тыс. руб. с 1 га. Это привело к уменьшению рентабельности на 8%. Применение минимальной обработки снизило затраты на 1,81 тыс. руб. с 1 га. Это повысило чистый доход на 1,51 тыс. руб. с 1 га и уровень рентабельности на 77%. Применение удобрений и гербицидов при минимальной обработке повысило урожайность и затраты на 1,13 тыс. руб. с га. Это снизило условный чистый доход на 0,47 тыс. руб., а уровень рентабельности на 45 %.

## ВОЗДЕЛЫВАНИЕ СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ СИЛОСНЫХ И БОБОВЫХ КУЛЬТУР НА ЗАГРЯЗНЁННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ЗЕМЛЯХ

**Седукова Г.В., к.с.-х.н., Демидович С.А., научный сотрудник  
РНИУП «Институт радиологии», г. Гомель**

В сложных экологических и экономических условиях хозяйствования сельскохозяйственных предприятий, расположенных на загрязнённых радионуклидами землях, для снижения энергозатрат на производство единицы сухого вещества корма, возникает необходимость разработки и применения малоэнергоёмких экологически безопасных технологий. Одной из таких технологий является замена азота минеральных удобрений на биологически связанный. В этой связи возрастает роль бобовых культур, которые, благодаря симбиотической деятельности бактерий и корневой системы, способны потреблять азот из воздуха, накапливать его в своей массе и обогащать почву данным элементом.

В создании устойчивой кормовой базы для животноводства важная роль отводится силосным культурам. Доля силосованных кормов в годовых рационах КРС составляет до 25-30%, а в стойловый период – до 40-50%. Для получения силоса высокого качества важно

правильно подбирать культуры и применять прогрессивные технологии их возделывания в одновидовых и смешанных посевах. Для южных регионов Гомельской области, наиболее пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, актуальным вопросом для успешного земледелия является введение в структуру посевов засухоустойчивых культур, таких как сорго и подсолнечник. Совместный посев этих культур и кукурузы с бобовыми культурами позволит снизить объёмы применяемых азотных удобрений и получать сбалансированные по питательности корма. Возделывание бобовых культур с силосными, отличающимися незначительным накоплением  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в своей зелёной массе, позволит получать нормативно чистые корма на загрязнённых радионуклидами землях.

Ограниченное количество исследований в области потенциала производства и качества кормов на основе силосных культур, возделываемых в одновидовых и смешанных посевах в почвенно-климатических условиях Республики Беларусь, отсутствие информации о параметрах перехода радионуклидов в зелёную массу этих культур, обусловили актуальность данной тематики.

Сотрудниками РНИУП «Институт радиологии» на протяжении 3-х лет проводились исследования по изучению продуктивности смешанных и одновидовых посевов силосных культур и вики яровой, возделываемых на разных фонах минерального питания, определению радиологического и зоотехнического качества зелёной массы.

Полевой эксперимент проводился на пахотных землях Брагинского района Гомельской области. Почва опытного участка дерново-подзолистая слабоподзоленная супесчаная, развивающаяся на водноледниковых супесях. Плотность загрязнения пахотного горизонта  $^{137}\text{Cs}$  –  $47 \pm 7$  кБк/м<sup>2</sup> (1,3 Ки/км<sup>2</sup>),  $^{90}\text{Sr}$  –  $12 \pm 3$  кБк/м<sup>2</sup> (0,3 Ки/км<sup>2</sup>). Основные агрохимические характеристики почвы опытного участка: содержание гумуса –  $1,4 \pm 0,1$  %, обменная кислотность  $\text{pH}_{\text{КСЛ}}$  –  $5,3 \pm 0,4$ , содержание подвижных форм калия –  $209 \pm 43$  мг/кг почвы и фосфора –  $594 \pm 110$  мг/кг почвы. В совместных посевах силосная культура высевалась в 100 % от полной нормы посева культур в чистом виде, вика – 50 % (1,2 млн. шт./га). Посев производился в два следа. Силосные культуры высевались широкорядно с шириной междурядий 70 см, вика – сплошным рядовым способом с шириной междурядий 15 см. В качестве силосных культур использовались: кукуруза гибрид Кремень 200 СВ, подсолнечник сорта Степок и сорго сахарное сорта Порумбень 4, бобовых – вика яровая сорта Натали. Минеральные удобрения под смешанные посевы культур вносились в дозах: Р60К100, N30Р60К100, N60Р60К100. Под одновидовые посевы силосных культур удобрения вносились в дозе N90Р60К100, вика – Р60К100.

Проведённые исследования показали, что наибольшей урожайностью зелёной массы (921-816 ц/га) характеризовались одновидовые посевы силосных культур. Наиболее продуктивными среди исследованных смесей, обеспечившими максимальный сбор сухого вещества

(10 ц/га), кормовых единиц (96 ц/га), переваримого протеина (13 ц/га) и кормопротеиновых единиц (161 ц/га) являлись посевами подсолнечника и вики яровой, возделываемые на фоне минерального питания N60P60K100.

Зелёная масса подсолнечника и вики яровой характеризовались максимальным накоплением  $^{137}\text{Cs}$  (6,0 Бк/кг и 8,2 Бк/кг) и  $^{90}\text{Sr}$  (49,0 Бк/кг и 104,0 Бк/кг). Удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в зелёной массе кукурузы и её смесей с викой яровой (2,5-3,6 Бк/кг и 11,0-27,0 Бк/кг, соответственно) была минимальной.

В связи с низкими коэффициентами перехода  $^{137}\text{Cs}$  для зелёной массы силосных культур и их смесей с викой яровой лимитирующим фактором для возделывания является загрязнение почв  $^{90}\text{Sr}$ . Наиболее строгие ограничения (до 0,1 Ки/км<sup>2</sup>) существуют для производства зелёной массы подсолнечника, вики и их смесей, идущих на корм дойному стаду для получения цельного молока. Возделывание вики в смесях с кукурузой до 4, а с сорго – до 2 раз увеличивает возможности использования загрязнённых земель для выращивания бобовых культур.

Наименее строгие ограничения существуют при производстве зелёной массы исследованных культур с дальнейшим её использованием для получения молока-сырья. Так, если плотность загрязнения  $^{90}\text{Sr}$  дерново-подзолистой супесчаной почвы превышает 1 Ки/км<sup>2</sup> целесообразно возделывать на зелёную массу кукурузу и её смеси с викой яровой. Получение нормативно чистой продукции с посевов подсолнечника и вики ограничивается плотностью загрязнения  $^{90}\text{Sr}$  0,3 Ки/км<sup>2</sup>.

Совместное возделывание силосных культур с викой яровой привело к оптимизации сахаро-протеинового отношения в зелёной массе и к увеличению обеспеченности кормовой единицы переваримым протеином (до 103-124 г). Система минерального питания не оказала существенного влияния на качество зелёной массы культур.

Полученные данные по экономической эффективности свидетельствуют о положительной рентабельности возделывания совместных посевов исследованных культур (59-129%).

Проведённые исследования показали, что для производства зелёной массы целесообразно совместное возделывание подсолнечника и кукурузы в смешанных посевах с викой яровой. Сорго сахарное целесообразнее возделывать в одновидовых посевах

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ СО СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ И ЛЮПИНА В КОРМЛЕНИИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Седукова Г.В., к.с.-х.н., Царенок А.А., к.с.-х.н., Демидович С.А.,  
научный сотрудник РНИУП «Институт радиологии», г. Гомель

Как кормовая культура кукуруза имеет самое широкое распространение в Республике Беларусь. Уборочная площадь кукурузы на зелёную массу и силос в Республике Беларусь в 2013 году составила 761,5 тыс. га. Зеленая масса кукурузы характеризуется высокой энергетической ценностью, хорошо поедается и усваивается всеми видами животных. Существенным ее недостатком является низкое обеспечение кормовой единицы переваримым протеином – 67 - 81 г. Как известно недостаток протеина в кормах отрицательно сказывается на здоровье животных: снижается продуктивность, ухудшается воспроизводство, нарушается обмен веществ. В результате генетический потенциал продуктивности КРС используется на 50-60%. Скармливание животным таких кормов приводит к перерасходу (в 1,5 раза) кормов на единицу животноводческой продукции и, в конечном счёте, к снижению её рентабельности. Поэтому весьма актуальным является проблема повышения протеиновой питательности кукурузного корма.

Один из наиболее эффективных приёмов восполнения дефицита белка – возделывание кукурузы в смеси с высокобелковыми культурами. Анализ выхода кормовых единиц, переваримого протеина, кормопротеиновых единиц выявил положительную закономерность применения бобового компонента в смешанных посевах с кукурузой. Обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином в смесях увеличивается и достигает зоотехнических норм (105-110 г).

Включение бобовых культур в состав смешанных агрофитоценозов на территориях, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, может привести к повышению содержания радионуклидов в получаемых кормах и, далее, в молоке. В связи с этим сотрудниками РНИУП «Институт радиологии» было изучено изменение молочной продуктивности КРС, качественных показателей молока и установлены параметры перехода радионуклидов в молоко при использовании в качестве монокорма зелёной массы со смешанных посевов кукурузы и люпина.

Смешанные посевы кукурузы и люпина высевались в соотношении 100% кукурузы и 50% люпина от полной нормы высева культур. Опытные посевы были заложены на пахотных землях сельскохозяйственной организации Брагинского района Гомельской области на дерново-подзолистой супесчаной почве с плотностью загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  2,1 Ки/км<sup>2</sup> и  $^{90}\text{Sr}$  0,56 Ки/км<sup>2</sup>.

Научно-производственный эксперимент по изучению эффек-

тивности скармливания КРС зелёной массы кукурузы и люпина осуществлялся на молочно-товарной ферме хозяйства. Было сформировано 2 группы лактирующих коров чёрно-пестрой породы: опытная и контрольная по три головы в каждой группе. Животные были отобраны по принципу аналогов, средним живым весом одной головы 500-550 кг, находящихся на 5 месяце лактации (среднесуточный удой 10-12 кг). Содержание и уход за подопытными животными был одинаков и соответствовал принятой на молочно-товарной ферме технологии производства молока и организации труда. Кормление лактирующих коров осуществляли на привязи, дважды в сутки, поение проводилось из индивидуальных поилок. Доеение двухразовое, в переносные молочные бачки. Рацион кормления лактирующих коров контрольной группы состоял из зелёной массы кукурузы – 60 кг/сутки и 300 г концентратов на 1 литр надоенного молока; опытной группы – из 60 кг/сутки зелёной массы смеси кукурузы с люпином, 300 г концентратов на 1 литр надоенного молока. Пробы молока и кормов, используемых в кормлении лактирующих коров, для определения содержания  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  отбирали через каждые 3 дня. Содержание в них  $^{137}\text{Cs}$  определяли гамма-спектрометрическим,  $^{90}\text{Sr}$  – радиохимическим методами. Фактическое потребление кормов, входящих в состав рациона животных контрольной и опытной групп, определяли через каждые 5 суток опыта путем взвешивания количества заданного корма и учёта несъеденных остатков.

Учёт поедаемости кормов показал что, коровы всех групп охотно съедали суточный рацион, случаев отказа от корма и не выявлено. Анализ данных молочной продуктивности подопытных лактирующих коров за период опыта показал, что надой молока был выше в группе животных, получавших кукурузно-люпиновую зелёную массу. Валовой надой молока за учётный период в опытной группе составил 534,6 кг и был выше на 57,9 кг (12,1%), чем у контрольной. За учётный период опыта увеличение удоя молока на 1 голову опытной группы по сравнению с контрольной составило 19,3 кг.

Уровень и полноценность кормления лактирующих коров влияют не только на валовой и среднесуточные удои, но и на качество молока. По органолептическим и санитарно-гигиеническим показателям все отобранные пробы молока отвечали требованиям высшего сорта. Молоко опытной группы лактирующих коров по отношению к контрольной группе отличалось более высоким качеством, т.е. более высоким содержанием жира и белка. Так, содержание белка в среднем за период эксперимента в молоке опытной группы составил 2,8 %, контрольной – 2,5 %. В опытной группе наблюдалась тенденция к увеличению жира в молоке (4,6% по сравнению с 4,4% в контрольной группе).

Содержание  $^{90}\text{Sr}$  в зелёной массе кукурузы и кукурузно-люпиновой смеси не превышало нормативных требований РДУ-99 (37 Бк/кг) и изменялось в пределах 7,7-32,9 Бк/кг. Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в зелёной массе данных кормов так же соответствовало нормативным

требованиям РДУ-99 (165 Бк/кг) и варьировало в пределах 2,4-18,8 Бк/кг. Активность  $^{90}\text{Sr}$  в молоке за весь период эксперимента в обеих группах не превысила 1,97 Бк/л,  $^{137}\text{Cs}$  – 4,6 Бк/л при нормативных показателях по  $^{90}\text{Sr}$  – 3,7 Бк/л,  $^{137}\text{Cs}$  – 100 Бк/л. Коэффициенты перехода радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  из рациона в молоко коров при скармливании зелёной массы кукурузно-люпиновой смеси составили 0,65% и 0,14%, соответственно, при скармливании кукурузы – 0,57% и 0,13%, соответственно.

Наиболее высокий уровень рентабельности (39,5%) был достигнут в опытной группе, при расходе кормов на производство 1 кг молока 0,82 к ед. Скармливание кукурузно-люпиновой смеси за опытный период позволило повысить выручку от реализации молока на 63 тыс. бел. рублей по сравнению с контрольной группой.

Все это свидетельствует о целесообразности использования в качестве корма для дойного стада зелёной массы со смешанных посевов кукурузы и люпина.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ФОРМ НИТРОАММОФOSКИ**

**Николаева И.И., аспирантка, Ефремова С.Ю., д.б.н., профессор  
ПензГТУ**

Одним из путей повышения эффективности в растениеводстве является снижение затрат на применение минеральных удобрений, что достигается использованием высококонцентрированных комплексных продуктов [1-2]. Агрохимические средства позволяют более экономно расходовать влагу, повышают плодородие почв и независимо от направления современного земледелия, в обозримом будущем никакой альтернативы химизации нет. Высокая агрохимическая и экономическая эффективность нитроаммофоски в различных климатических зонах на всех типах почв (серых лесных, черноземных и каштановых различного гранулометрического состава) в том числе при орошении, показана в исследованиях научно-исследовательских институтов [3].

Повышение качества выпускаемых минеральных удобрений, товарные свойства которых должны обеспечивать длительное хранение с сохранением физико-механических параметров, в том числе 100% рассыпчатость, а также равномерность внесения их в почву должны быть решением продовольственной программы. Поэтому добавление антислёживающих добавок является актуальной проблемой выпуска безопасных форм минеральных удобрений, не теряющих своих свойств при длительном хранении. Наряду с повышением сыпучести удобрения, что очень важно в технологии применения удобрений в связи со специфическими условиями возделывания культуры, не-

сколько замедляется его растворение, что существенно сокращает потерю азота при затоплении рисового поля. Благодаря разнообразию выпускаемых марок нитроаммофоски, это удобрение может быть подобрано индивидуально, с учетом особенностей типа почвы и выращиваемой культуры.

Антислеживающие агенты препятствуют слеживанию и комкованию, а также они эффективно противодействуют пылению удобрений. В качестве антислеживающих агентов используются инертные неорганические вещества в виде тонкодисперсных порошков. С целью улучшения физико-химических и агрохимических свойств нитроаммофоски в состав нитроаммофоски на ОАО «Акрон» (г. Великий Новгород) вводится аморфный кремнезем или сиштоф. При этом повышается прочность гранул удобрения. Сиштоф и аморфный кремнезем получают на предприятии в процессе переработки нефелина. Массовая доля диоксида кремния,  $\text{SiO}_2$  в аморфном кремнеземе составляет 80-85%, в сиштофе 50-60% [4].

Введение в состав удобрения кремния – рациональный прием, не только существенного улучшения качества удобрения, но и удовлетворения потребности растений в кремнии. Ральф Айлер в своих трудах указывал: "Насколько вода является уникальной жидкостью, настолько и аморфный кремнезем уникален как твердое вещество. Они во многом схожи» (цит. Айлер Р.К., 1959). Оптимизация кремниевого питания растений приводит к увеличению площади листьев и создает благоприятные условия для биосинтеза пластидных пигментов. «Кремний выполняет большое количество функций в жизни растений, и особенно важен в стрессовых условиях» [5].

Цель наших исследований состояла в выявлении агроэкологической эффективности новой формы комплексного удобрения нитроаммофоски с антислеживающим агентом на основе  $\text{SiO}_2$ . Показателем таковым является степень использования растениями элементов питания из удобрения, определяемая соотношением его выноса урожаем и поступлением с удобрением. Для расчета этих показателей определяли содержание в вегетативных органах и зерне риса азота, фосфора и калия. В листовых частях растений в варианте с применением нитроаммофоски содержалось меньше, чем в контроле азота на 0,10–0,15 %, фосфора – 0,04–0,06 %, калия на 0,15–0,20 % (табл. 1).

### 1. Содержание элементов в растении, %

Вариант опыта	Содержание элементов в растении, %					
	Листья + стебли			Зерно		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Контроль	0,78	0,28	2,24	1,28	0,64	0,36
Нитроаммофоска по ТУ	0,63	0,24	2,04	1,18	0,56	0,31
Нитроаммофоска + 0,2 % $\text{SiO}_2$	0,68	0,24	2,09	1,28	0,62	0,35
Нитроаммофоска + 2,0 % $\text{SiO}_2$	0,67	0,22	2,06	1,32	0,69	0,38
НСП <sub>05</sub>	0,20	0,15	0,21	0,12	0,05	0,02

Вынос элементов определяется их содержанием в урожае и его величиной. Установлено, что на вариантах с нитроаммофоской, содержащей  $\text{SiO}_2$  достоверно повышается содержание азота, фосфора и калия в зерне риса в сравнении с вариантом с применением нитроаммофоски по ТУ соответственно на 0,04, 0,05 и 0,38 %. Вынос элементов питания при внесении традиционных удобрений и нитроаммофоски с добавкой двуокиси кремния был практически одинаков (табл. 2).

2. Вынос элементов питания, кг/га

Вариант		Вынос элементов питания, кг/га								
		зерном			побочной продукцией			Хозяйственный вынос		
		N	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{K}_2\text{O}$	N	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{K}_2\text{O}$	N	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{K}_2\text{O}$
Контроль		83,2	41,6	23,4	50,7	18,2	145,6	133,9	59,8	169,0
Нитроаммофоска	по ТУ	85,6	40,6	22,5	45,7	17,4	147,9	131,3	58,0	170,4
	+0,2% $\text{SiO}_2$	101,8	49,3	27,8	54,1	19,1	166,2	155,9	68,4	194,0
	+2,0% $\text{SiO}_2$	104,1	54,4	30,0	52,9	17,4	162,5	157,0	71,8	192,5

При использовании модифицированных нитроаммофосок в среднем за три года хозяйственный вынос азота увеличился по сравнению с контролем на 22,0–23,1 кг/га, фосфора – 8,6–12,0, калия – 23,5–25,0 кг/га. Вынос азота и фосфора растениями наибольший, главным образом за счет основной продукции, а калия – побочной. Все это свидетельствует об эффективном использовании растениями элементов питания и, следовательно, меньше его теряется, не загрязняя сбросные и фильтрационные воды.

Таким образом, новые формы нитроаммофоски могут быть рекомендованы к использованию на посевах риса в качестве эффективного поликомпонентного удобрения. Их использование наиболее полно обеспечивает требования растений в минеральном питании и выполняет также экологические функции, защищая окружающую среду от загрязнения.

#### Литература

- Ефимов В.Н., Донских И.Н., Царенко В.П. Система удобрений / под ред. В.Н. Ефимова. - М.: Колос, 2003. - 320 с
- Шеуджен А.Х., Кизинёк С.В. Удобрение риса. Гурипп «Адыгея». Майкоп.-2004.-147 с.
- Новиков А.А. Удобрения и химические средства защиты растений в системе возделывания сельскохозяйственных культур в Ростовской области // Сб. науч. тр. / Дон. гос. аграр. ун-т. пос. Персиановский, 1998.-С. 114-116.
- Айлер Р.К. Химия кремнезема. М.: Мир, 1982. В 2-х т. 1127 с
- Айлер Р.К. Коллоидная химия кремнезема и силикатов. М.-1959.- 286 с.

## ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА МИСКАНТУСЕ ГИГАНТСКОМ

*Зинченко А.В., аспирант*

*Житомирский национальный агроэкологический университет*

Доступным сырьем для производства энергии является биомасса растений. Ежегодные возобновляемые ресурсы растительной биомассы в 20-25 раз превышают объемы добычи нефти и газа.

Одним из главных источников возобновляемой энергии является выращивание энергетических культур в данном случае мискантуса гигантского.

Эффективным способом использования резервов растительного организма является регуляция его функций с помощью регуляторов роста растений. Производство таких препаратов постоянно совершенствуется, учитывая различные требования: повышение урожая, снижения себестоимости, уменьшения антропогенной нагрузки и др.

На сегодняшний день созданы РРР второго (Биолан, Радостим) и третьего поколения (Стимпло, Регоплант) в состав которых входят биостимулятор роста растений природного происхождения, биоинсектицид природного происхождения и микроэлементы. Соединение отдельных частей в единую систему ведет к росту эффективности этих РРР. Научными исследованиями установлено, что систематическое применение регуляторов роста растений радостим и биолан сопровождается ростом продуктивности культур в среднем на 14-15 % при высокой окупаемости затрат на гектар посева, а аккумуляция растениями  $\text{CO}_2$  увеличивается почти на 20 %.

Поэтому возникает необходимость в изучении действия РРР третьего поколения на рост, развитие, урожайность, особенности накопления радионуклидов, а также коэффициент перехода радионуклидов из почвы в растения мискантуса гигантского в природно-климатических условиях Полесья.

Экспериментальная работа выполнялась на базе ботанического сада Житомирского национального агроэкологического университета и в зоне безусловного (обязательного) отселения с.Христиновка Народичского района Житомирской области)

Опыт заложен в 6-ти кратной повторности в соответствии с ГОСТом 46,23,74. Размещение повторений в один ярус, вариантов - систематическое. Общая площадь участка  $195 \text{ м}^2$ , площадь посевной участка  $2.5 \text{ м}^2$ , учетной -  $1.5 \text{ м}^2$ , схема посадки растений  $0.75 \times 0.75 \text{ м}$ , глубина посадки ризом - 8-10см.

Ризомы (корневища) растений опрыскивались водными растворами стимуляторов роста растений при концентрациях 0,02 %. (2 мл препарата на 10 л воды.)

Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в почве и растениях определяли на гамма-спектрометре АК-01С.

Определение коэффициента хлорофилла С \* % проводили по методике DPCA (Digital - Photo - Chrom - Analyse).

Опыты проводили на территории опытного участка Ботанического сада ЖНАЭУ и с. Христиновка Народического района Житомирской области, расположенном во второй зоне безусловного (обязательного) отселения. Почва в опыте дерновая глубокая средне-суглинистая глееватая на карбонатном суглинке (Ботанический сад ЖНАЭУ) плотность загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  до  $1 \text{ Ки/км}^2$ , или  $37 \text{ КБк/м}^2$  и дерново-средне-подзолистая, супесчаная глееватая на водноледниковых отложениях с. Христиновка, плотность загрязнения  $^{137}\text{Cs}$   $27,0 - 35,0 \text{ Ки/км}^2$ , или  $995 - 1307 \text{ КБк/м}^2$ .

Результаты исследований показали, что обработка ризом мискантуса регуляторами роста растений стимулировала активность прохождения фотосинтеза, о чем свидетельствует более высокий показатель коэффициента хлорофилла. Максимальная величина коэффициента хлорофилла отмечена в вариантах, где ризомы мискантуса гигантского обрабатывали растворами агростимулина и регопланта. Обработка ризом вышеупомянутыми препаратами способствовала более высокой активности фотосинтеза на протяжении всего онтогенеза.

Применение регуляторов роста растений позволило уменьшить зависимость приживаемости ризом мискантуса от погодных условий, особенно в поздние сроки посадки.

Так, если на контрольном варианте максимальная приживаемость составила по ботаническому саду ЖНАЭУ  $61,1 \%$ , то в зоне безусловного (обязательного) отселения (с.Христиновка Народического района Житомирской области) этот показатель не превышает  $46,7 \%$ . Обработка ризом регуляторами роста растений перед посадкой увеличило их приживаемость в условиях ботанического сада в варианте с Емистимом С до  $66,7 \%$ , доведя этот показатель до максимального значения ( $100 \%$ ) в вариантах с Агростимулин и Регоплантом. В условиях зоны безусловного (обязательного) отселения с. Христиновка максимальная приживаемость была в вариантах с Емистимом С и Регоплантом, соответственно  $60,0$  и  $73,3 \%$ .

Применение регуляторов роста растений влияло также на высоту растений, количество стеблей и листьев в кусте, однако действие их в условиях ботсада и с.Христиновка заметно отличались.

В начале онтогенеза упомянутые выше показатели в контрольных вариантах и исследовательских практически не отличались, но уже в середине и особенно в конце вегетации высота растений превышала контроль в условиях ботсада ЖНАЭУ на  $8,8 - 26,0 \text{ см.}$ , количество стеблей в кусте на  $0,8 - 1,4$ , среднее количество листьев на одном стебле в кусте на  $0,1-1,7$ , особенно при применении Эмистима С и Агростимулина.

При применении регуляторов роста растений в условиях с. Христиновка наблюдается та же зависимость, как и при применении этих препаратов в условиях ботсада ЖНАЭУ, однако действие Регопланта

было выражено слабее.

Увеличение интенсивности фотосинтеза при применении регуляторов роста позволило получить более высокую урожайность сухой биомассы мискантуса.

Применение Эмистима С и Регопланта позволило увеличить урожайность сухой биомассы в условиях ботсада на 9,38 - 9,23 ц / га по сравнению с контролем. Эффективность Агростимулина была значительно выше. Прибавка составила 12,17 ц / га или 53,4 %.

В условиях зоны безусловного отселения обработка ризом мискантуса Агростимулином и Регоплантом позволила увеличить урожай сухой массы на 18,8-25, 3%.

В своих исследованиях мы решили изучить влияние РРР на удельную активность фитомассы и коэффициент перехода радиоцезия из почвы в растения мискантуса. Применение РРР практически не повлияло на накопления Cs-137 в стеблях, удельная активность составила 12 - 24 Бк/кг, коэффициент перехода Cs-137 - 0,011 – 0,012. Удельная активность в листьях превышала удельную активность в стеблях в 2-4 раза. Максимальная активность отмечена в контрольном варианте - 61 Бк / кг. Применение регуляторов роста растений позволило уменьшить удельную активность листьев на 25 – 45%. Кратность снижения коэффициент перехода составила 1,7 и 2,5.

## **ВОЗДЕЛЫВАНИЕ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ НА ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ**

*Ласько Т.В., н. сотрудник РНИУП «Институт радиологии», г. Гомель*

Торфяные почвы расположены на 28,8% территории Белорусского Полесья. В результате аварии на Чернобыльской АЭС более 500 тыс. га кормовых угодий на торфяных почвах подвержено загрязнению радионуклидами  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ .

Относительно высокие уровни накопления  $^{90}\text{Sr}$  бобовыми культурами ограничивают возможность их использования для производства кормов в зоне радиоактивного загрязнения. При создании и обновлении бобово-злаковых агроценозов большое значение имеет подбор компонентов, которые наиболее полно используют биоклиматические ресурсы, обеспечивают высокую урожайность и устойчивость бобовых культур в травосмесях и в меньшей степени накапливают радионуклиды.

Эффективным мероприятием в современной радиоэкологии считается внесение минеральных удобрений, которое способствует увеличению концентрации обменных катионов в почве, приводит к усилению антагонизма между радионуклидами и внесенными катионами, к

уменьшению подвижности радионуклидов и росту биомассы растений за счет оптимального минерального питания.

С целью оптимизации применения минеральных удобрений под многолетние бобово-злаковые травосмеси на загрязненных радионуклидами торфяных почвах был заложен полевой эксперимент в СПК «Оборона» Добрушского района Гомельской области на низинной маломощной древесно-осоковой торфяной почве (0,8–1,0 м), подстилаемой песком связным.

Агрохимические показатели почвы следующие: зольность 17,0 %,  $pH_{KCl}$  – 5,36,  $P_2O_5$  – 149 мг/кг;  $K_2O$  – 315 мг/кг;  $CaO$  – 1586 мг/кг;  $MgO$  – 106 мг/кг почвы. Плотность загрязнения  $^{137}Cs$  – 499  $кБк/м^2$  (13,5 Ки/ $км^2$ ),  $^{90}Sr$  – 16,2  $кБк/м^2$  (0,44 Ки/ $км^2$ ).

Данные исследований за трехлетний период показали, что при внесении минеральных удобрений в дозе N30P60K240 под многолетние бобово-злаковые травосмеси при благоприятных погодных условиях на маломощной торфяной почве, возможно получить до трех укосов с общей урожайностью 161,2 ц/га сена.

Результаты исследования позволили оценить влияние доз и соотношений минеральных удобрений на накопление  $^{137}Cs$  и  $^{90}Sr$  многолетними бобово-злаковыми травосмесями.

Повышение доз калия на фоне азотных и фосфорных удобрений более эффективно влияет на снижение содержания  $^{137}Cs$ , чем  $^{90}Sr$  в зеленой массе бобово-злаковой травосмеси. На слабообеспеченной калием (315 мг/кг почвы) торфяной почве с сеяной бобово-злаковой травосмесью повышение доз калийных удобрений от 180 кг/га д.в. до 240 кг/га д.в. позволяет снизить коэффициент перехода  $^{137}Cs$  до 2 раз.

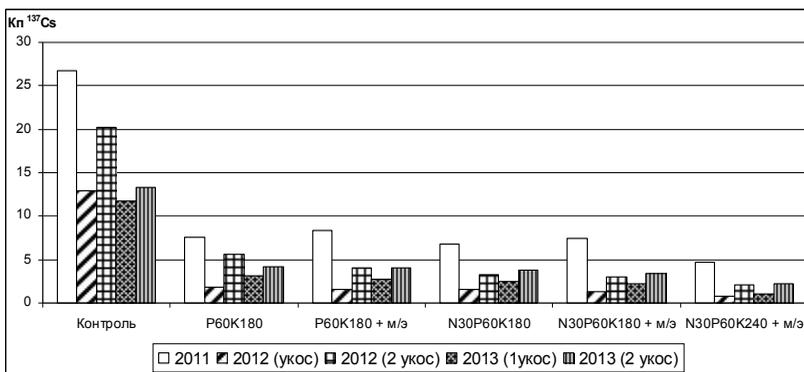


Рис. 1. Параметры перехода  $^{137}Cs$  для сена бобово-злаковых травосмесей при различных дозах минеральных удобрений за (2011–2013гг.) исследований

Результаты анализа значений параметров перехода  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  показали, что накопление радионуклидов бобово-злаковыми травосмесями в первый год пользования было интенсивнее, чем в последующие годы.

Обеспечение питания бобово-злаковой травосмеси за счет ежегодного внесения минеральных удобрений в дозе  $\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{180} + \text{Cu}_{100} + \text{Mo}_{50} + \text{B}_{50}$  позволило снизить величину параметров перехода  $^{137}\text{Cs}$  для травостоя второго укоса во второй год пользования в 1,7 раза по сравнению с первым годом пользования и в 3 раза по сравнению с первым годом жизни трав. Существенных различий по параметрам перехода  $^{90}\text{Sr}$  в первый и во второй год пользования не наблюдалось.

Накопление радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в урожае многолетних трав зависит также от укоса. В зависимости от доз удобрений параметры перехода  $^{137}\text{Cs}$  для травостоя второго укоса в 1,5–2,6 раза выше, чем для урожая первого укоса. Переход радионуклидов  $^{90}\text{Sr}$  во втором укосе увеличился до 1,4 раза.

На торфяных почвах накопление  $^{137}\text{Cs}$  травосмесью галеги со злаковыми травами в 1,4 раза меньше, чем травосмесью с клевером и в 1,9 раза меньше, чем травосмесью с лядвенцем. Данная тенденция накопления радионуклидов изучаемыми бобовыми травами наблюдается и на минеральных землях. По возрастанию накопления  $^{137}\text{Cs}$  данные травы образуют следующий ряд: **галега восточная**→**клевер луговой**→**лядвенец рогатый**. В накоплении  $^{90}\text{Sr}$  изучаемыми травосмесями наблюдаются меньшие различия, чем  $^{137}\text{Cs}$ . Травосмесь с участием клевера накапливает  $^{90}\text{Sr}$  больше в 1,2 раза, чем травосмесь с лядвенцем и в 1,5 раза больше травосмеси с галеей восточной.

В целях безопасности получения загрязненной радионуклидами продукции животноводства, эту закономерность необходимо учитывать при различном использовании кормов из данных травосмесей (при производстве молока цельного, молока сырья, заключительного откорма крупного рогатого скота различных возрастных групп).

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ ИНДУКТОРОВ УСТОЙЧИВОСТИ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ ПРОТИВ БОЛЕЗНЕЙ**

**Тимошук Т.Н., к.с.-х.н., доцент**

*Житомирский национальный агроэкологический университет. Украина*

Проведение внекорневых подкормок микроудобрениями является необходимым элементом современных технологий выращивания сельскохозяйственных культур и залогом получения высокого урожая хорошего качества. В последние годы внекорневая листовая подкормка растений в Украине также приобрела популярность и стала неотъемлемой частью систем минерального питания растений. Научно-обоснованное

использование микроэлементов на фоне основного питания позволяет реализовать потенциал сельскохозяйственных культур и обеспечить высокую экономическую эффективность их выращивания.

Недостаток любого из микроэлементов питания может негативно отразиться на развитии растения, поэтому очень важно вносить сбалансированный набор микроэлементов для различных культур.

Проведенные опыты свидетельствуют также о возможности повышения устойчивости растений против болезней при использовании комплексных хелатных микроудобрений [1]. Недостаточно изученным остается вопрос совместного использования комплекса микроэлементов и фунгицидов в качестве индукторов устойчивости растений против болезней в условиях Полесья, где почвы характеризуются низким содержанием подвижных форм бора, меди, цинка, молибдена, кобальта и средне обеспечены марганцем.

Для оценки эффективности применения микроудобрений в качестве индукторов устойчивости растений против болезней исследования проводили в 2011–2013 гг. на опытном поле Житомирского национального агроэкологического университета по общепринятым методикам [2]. Почва опытных участков – дерново-подзолистая супесчаная характеризующаяся такими показателями: содержание гумуса (по Тюрину и Кононовой) – 1,41%, азота щелочногидролизованного (по Корнфилду) – 95 мг/кг, подвижного фосфора (по Чирикову) – 158 мг/кг, обменного калия (по Чирикову) – 96 мг/кг почвы, рН солевое – 5,3 единицы рН.

Агротехника выращивания пшеницы озимой сорта Лесная песня общепринятая для зоны Украинского Полесья. Площадь опытных участков – 40 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная.

Схема опыта включала варианты: 1. Контроль (без обработки); 2. Фалькон 460 ЕС, КЭ (0,6 л/га); 3. Реаком, Р (5 л/га); 4. Эколист, Р (5 л/га); 5. Фалькон 460 ЕС, КЭ (0,45 л/га) + Реаком, Р (5 л/га); 6. Фалькон 460 ЕС, КЭ (0,45 л/га) + Эколист, Р (5 л/га). Опрыскивание проводили на 29 этапе органогенеза.

Результаты оценки биологической эффективности совместного использования микроудобрений и фунгицида Фалькон 460 ЕС, КЭ в агроценозе пшеницы озимой представлены на рисунке 1.

При опрыскивании посевов пшеницы озимой хелатными микроудобрениями Реаком и Эколист средние значения биологической эффективности против мучнистой росы варьировали от 37 до 43%, а септориоза – от 41 до 44%. При обработке посевов фунгицидом Фалькон 460 ЕС биологическая эффективность возрастает на 36–42% по сравнению с использованием микроудобрений.

Наивысшую биологическую эффективность (83–86%) получили при использовании баковой смеси фунгицида Фалькон 460 ЕС, КЭ и хелатных микроудобрений. На вариантах 5 и 6 эффективность против мучнистой росы увеличивается на 43–47%, а септориоза – на 41–42% по сравнению с использованием микроудобрений отдельно.

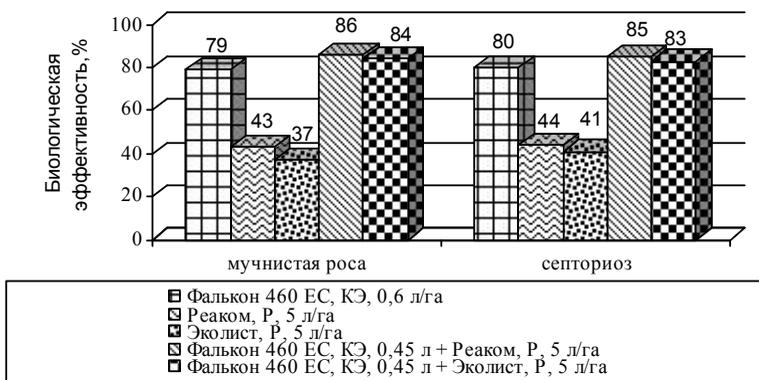


Рис. 1. Биологическая эффективность совместного применения микроудобрений и фунгицида (среднее за 2011–2013 гг.)

Результаты исследований свидетельствуют, что продуктивность пшеницы озимой зависит от совместного использования фунгицида Фалькон 460 ЕС, КЭ и микроудобрений (табл. 1).

Использование фунгицида Фалькон 460 ЕС, КЭ с нормой расхода 0,6 л/га обеспечивает повышение урожайности зерна пшеницы озимой на 0,43 т/га или на 13,8% по сравнению с контролем.

Опрыскивание посевов пшеницы озимой хелатными микроудобрениями Реаком и Эколист повышает урожайности зерна на 0,36–0,39 т/га или на 11,6–12,5% по сравнению с контролем.

### 1. Продуктивность пшеницы озимой в зависимости от совместного использования микроудобрений и фунгицида (среднее за 2011–2013 гг.)

Вариант опыта	Средняя урожайность зерна, т/га	Прибавка	
		т/га	%
Контроль (без обработки)	3,11	–	–
Фалькон 460 ЕС, КЭ, 0,6 л/га	3,54	+ 0,43	13,8
Реаком, Р, 5 л/га	3,50	+ 0,39	12,5
Эколист, Р, 5 л/га	3,47	+ 0,36	11,6
Фалькон 460 ЕС, КЭ, 0,45 л + Реаком, Р, 5 л/га	3,71	+ 0,60	19,3
Фалькон 460 ЕС, КЭ, 0,45 л + Эколист, Р, 5 л/га	3,69	+ 0,58	18,6

НСР<sub>05</sub> 2011 г. – 0,24; 2012 г. – 0,19; 2013 г. – 0,21.

Наивысший урожай зерна (3,69–3,71 т/га) был получен при использовании баковой смеси хелатных микроудобрений с фунгицидом Фалькон 460 ЕС, КЭ. Прибавка урожайности зерна составляла 0,58–0,60 т/га или 18,6–19,3% по сравнению с контролем и 0,21–0,22 т/га по сравнению с использованием микроудобрений отдельно.

Таким образом, совместное использование фунгицидов и хелатных микроудобрений повышает устойчивость растений против болезней и обеспечивает увеличение урожайности зерна пшеницы озимой.

#### *Литература*

1. Фатеев А. И. Влияние микроудобрений “Реаком” на засухо- и морозостойкость растений, их устойчивость к болезням / А. И. Фатеев // *Агроном.* – 2008. – № 1. – С. 54–56.

2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов [5-е изд., доп. и перераб.]. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

### **ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ОБРАБОТОК НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ**

**Яников А.Д., аспирант, Сералиев З.С., аспирант,  
Четвериков Ф.П., к.с.-х.н., доцент, Денисов Е.П., д.с.-х.н., профессор  
Саратовский ГАУ. Россия**

Основой сельскохозяйственного производства является зерновое хозяйство. Яровая пшеница, как одна из важнейших продовольственных культур, имеет большое значение в увеличении производства зерна. Один из основных районов возделывания яровой пшеницы в России – Поволжье. Важно получать высокие урожаи этой культуры при одновременном снижении себестоимости зерна и увеличении её рентабельности.

Одним из таких направлений является энергосберегающие технологии обработки почвы с менее интенсивным рыхлением, обеспечивающим снижение энергетических затрат, себестоимости зерна и отрицательных последствий на плодородие почвы.

По вопросам использования энергосберегающих приемов обработки почвы нет единого мнения. Ряд авторов отмечает снижение урожайности и плодородия почвы при минимальной и нулевой обработке по сравнению со вспашкой. Другие авторы утверждают, что при энергосберегающих обработках почвы урожайность и плодородие почвы выше, чем при вспашке. Третья точка зрения заключается в том, что урожайность при вспашке и минимальных обработках была практически одинакова.

Опыт проводился на опытном поле Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова. Яровая пшеница высевалась в шестипольном севообороте после чечевицы. При уборке предшественника солома измельчалась и разбрасывалась по полю. По мере появления сорняков осенью поле опрыскивалось гербицидом (раундап, норма 4 л/га). Высевался сорт Фаворит. Норма посева 3,5 млн. всхожих зёрен на 1 гектар.

Интенсивность обработки почвы заметно ухудшала структурное

состояние почвы. Наиболее сильное распыление почвы отмечалось при вспашке и при минимальной обработке почвы с двумя лущениями в осенний период. В этом случае отмечалось увеличение глыбистости почвы ко времени посева яровой пшеницы. Фракция пыли была в первом случае 1,2-4,9 %, при однократном лущении и нулевой обработке она уменьшалась до 0,5-0,6 % . Агрономически ценных структурных агрегатов (10-0,25 мм) в первом случае насчитывалось 68,8-71,7 %. При снижении интенсивности обработки почвы количество их возрастало до 74,0-75,3 %. Коэффициент структурности по этим вариантам возрастал с 2,20-2,53 до 2,85-3,05. Это доказывает, что интенсивная обработка почвы способствует разрушению агрономически ценной структуры.

Содержание гумуса при вспашке было ниже, чем при минимальной и основной обработке почвы. Содержание гумуса в пахотном слое закономерно убывало с увеличением интенсивности обработки почвы. Особенно это выделялось на варианте со вспашкой. Это можно объяснить не только более интенсивной минерализацией гумуса, но и выносом на поверхность менее гумусированных слоёв почвы.

Отмечено некоторое снижение содержания в почве нитратного азота после вспашки. Если на варианте со вспашкой нитратного азота было 7,0 мг/кг, то на варианте с дискованием количество его возросло на 1,4-1,7 мг/кг, а при нулевой обработке – на 2,1 мг/кг. Это объясняется, с одной стороны, меньшим потреблением его яровой пшеницей и, с другой стороны, более благоприятными условиями жизнедеятельности аэробных микроорганизмов.

Аналогичные изменения отмечают и в отношении доступного фосфора. После вспашки содержание его составило 19,7 мг/кг почвы. Различия по вариантам с энергосберегающими обработками было меньше, чем с нитратным азотом, и составляло 0,4-1,2 мг. Снижение доступного фосфора на вариантах со вспашкой объясняется интенсивным перемешиванием почвы на глубину обработки с менее плодородными слоями.

Определение обменного калия показало, что изучаемые обработки почвы практически не влияли на его содержание в верхнем слое почвы.

Анализ содержания гумуса и питательных веществ в почве показывает, что снижение интенсивности обработки почвы приводит к сохранению плодородия почвы.

Различная обработка почвы влияла на запасы продуктивной влаги как в первом, так и во втором полуметровом слое. Наибольшее количество влаги в верхнем полуметровом слое было на варианте со вспашкой. При минимальной обработке (дискование) запасы влаги снизились на 7,5-9,7 мм или 9,7-12,5%. При нулевой обработке их в этом слое были меньше, чем при вспашке на 9,5 мм или 12,3%.

Во втором полуметре различие вариантов с энергосберегающей обработкой почвы по сравнению со вспашкой составляли 18,4-24,3 мм или 28,0-36,7 %.

В метровом слое почвы это различие также было существенным и составляло 27,9-34,0 мм или 19,6-23,7%.

Изменение питательного режима и запасов влаги в почве существенно повлияло на урожайность яровой пшеницы по различным обработкам почвы. Наибольшая урожайность зерна яровой пшеницы была получена на варианте со вспашкой. Она составила 1,15 т/га. На варианте с двумя дискованиями урожайность снизилась на 0,17 т/га или 14,7 %. На варианте с одним дискованием урожайность уменьшилась на 0,18 т/га или 15,6 %. При нулевой обработке почвы снижение урожайности по сравнению со вспашкой было ещё больше и составило 0,35 т/га или 30,4 %. Снижение урожайности при интенсивной обработке почвы можно объяснить некоторым увеличением плотности почвы, меньшим запасом влаги и повышенной засорённостью.

Денежные затраты при минимальной обработке почвы были на 1,45-2,12 тыс. руб. или 22,9-33,5 % меньше, чем при традиционной обработке со вспашкой. При нулевой обработке это различие составило – 39,8 %, или 2,53 тыс. руб.

Условный чистый доход, благодаря снижению затрат, повысился соответственно по вариантам на 4,0; 5,4 и 4,0 %. Уровень рентабельности был наименьшим при выращивании пшеницы по вспашке и составлял 78 %.

При возделывании пшеницы по минимальной обработке с двумя дискованиями уровень рентабельности возрос на 28 % и равнялся 106 %; по минимальной обработке с одним дискованием – на 36 % и повысился до 114 %; по нулевой обработке – на 45 % и составил 123 %. Наивысший уровень рентабельности отмечен на вариантах с энергоберегающими обработками почвы 114 и 123 %.

## **ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОНА МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

**Рябчинская О.Е., аспирантка, Мельникова О.В., д.с.-х.н., профессор,  
Наумова М.П., к.с.-х.н., доцент. Брянская ГСХА**

«Каждый луч солнца, не уловленный нами, а бесплодно отразившийся назад в мировое пространство – кусок хлеба, вырванный изо рта отдалённого потомства, а вместе с тем станет понятно, что владение землёй не право только или привилегия, а тяжёлая обязанность, грозящая ответственностью перед судом потомства» (Колошин, 1981).

Повышение урожайности и качества зерна злаковых культур, в том числе и озимой тритикале, является важнейшей проблемой растениеводства. Как показывает мировая сельскохозяйственная наука и практика, основной прирост урожайности достигается научно-

обоснованными нормами минеральных удобрений (Шевченко, Соловьев и др., 2008; Изотова, Сычева, Касьянова, 1990).

В связи с этим актуальным является изучение влияния минерального фона питания и применение азотных подкормок на определенных этапах органогенеза на рост и развитие растений озимой тритикале, формирование элементов структуры посева и урожайность зерна в условиях юго-западной части Центрального региона России.

Исследования проводили в 2011-2013 гг. на опытном поле Брянской ГСХА. Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая, содержание гумуса 3,4 %, рН<sub>сол</sub> 5,4-5,8, подвижного фосфора 285 – 296 и обменного калия 198 - 221 мг/кг почвы.

Объектом исследований являлась озимая тритикале сорта Михась. В полевом опыте изучали 4 варианта (фоны минерального питания) 1. N60P60K60+N30+N30, 2. N60P60K60+N30, 3. N60P60K60, 4. N0P0K0 - контроль. Срок посева тритикале - 25 августа, норма высева семян в опыте - 6,0 млн. всх. шт./га. Основное внесение N60P60K60 в виде азофоски (16:16:16) осуществляли сеялкой СЗ-3,6, подкормки аммиачной селитрой проводили вручную (N30 – в фазу весеннего кущения, N30 – в фазу начала выхода в трубку). Посевы обрабатывали гербицидами балерина 0,3 л/га + магнум 0,005 кг/га (баковая смесь). Уборку урожая зерна проводили поделяночно прямым комбайнированием «Сампо-500» в фазу полной спелости зерна. Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений, полевую всхожесть, подсчет густоты стояния растений, анализ структуры посевов, урожая осуществляли по методике сортоиспытания зерновых культур (1989).

Исследования многих ученых (Усанова и др., 2007; Шевченко В.А. и др., 2008) показывают, что не всегда семена с высокой лабораторной всхожестью, посеянные по заданной норме и в оптимальный срок, дают хорошие всходы в полевых условиях. В поле, по разным причинам, не всходят многие семена, способные прорасти, и густота всходов определяется не только нормой высева, но и полевой всхожестью семян.

Сильное воздействие на полевую всхожесть оказывают метеорологические условия: температура, осадки, соотношение между ними в предпосевный период и в период от посева до входов. Поэтому определение числа растений или густоты их стояния имеет важное производственное значение при оценке качества посева.

В наших исследованиях первая оценка состояния посева проводилась в период полных всходов, где определялось количество растений, полевая всхожесть, полнота всходов. Сравнительно достаточный запас продуктивной влаги в активном слое почвы и умеренно-теплая погода сентября вегетационных периодов 2011-2013 гг. обеспечили полевую всхожесть семян озимой тритикале до 63%, количество растений в фазу всходов в вариантах опыта находилось в пределах 346-365 шт./м<sup>2</sup> (табл.1).

## 1. Элементы структуры посевов озимой тритикале в зависимости от фона питания растений

Варианты опыта	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>		Полевая всхожесть, %	Выживаемость растений, %	Сохранность растений, %	Урожайность зерна, т/га
	фаза всходов	перед уборкой				
№60P60K60+N30+N30+ П	358,3	213,3	61,5	38,8	59,3	5,09
№60P60K60+N30+ П	346,7	206,3	59,5	39,9	59,7	4,46
№60P60K60+ П	361,3	200,3	62,0	36,4	55,3	4,24
№0P0K0 (контроль)	365,7	181,7	62,7	33,0	49,5	3,30
НСР05	24,6	18,9				0,37

Результаты трехлетних наблюдений показали, что по количеству растений в фазу всходов варианты различались незначительно. Однако следует отметить, что на контрольном варианте и варианте без азотных подкормок полевая всхожесть семян была чуть выше других вариантов – 62,7 и 62,0% (табл. 1, рис 1). Процент растений, сохранившихся к уборке, характеризует их биологическую стойкость к неблагоприятным условиям внешней среды и является показателем хозяйственно-ценных признаков культуры.

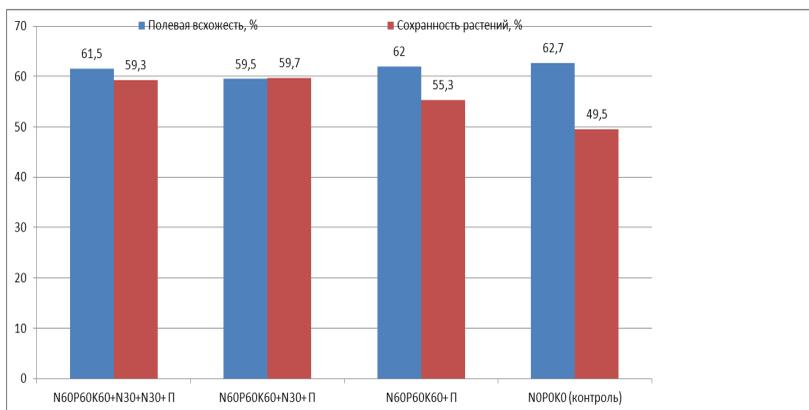


Рис. 1. Полевая всхожесть семян и сохранность растений озимой тритикале в зависимости от минерального фона питания растений

Неоспоримые преимущества по сохранности растений имели варианты с азотными подкормками 59,7 и 59,3%, что связано с наиболее благоприятными условиями питания. На контрольном варианте этот показатель был ниже на 9,8%, сохранность растений составила 49,5%.

Проведенные исследования показали, что при внесении N60P60K60+N30+N30 озимая тритикале обеспечила наибольшую урожайность зерна - 5,09 т/га, что на 35 % больше, чем на контрольном варианте (N0P0K0). Дисперсионный анализ полученных данных показал, что действие норм NPK было существенным. Таким образом, отмечено положительное влияние минеральных удобрений на сохранность растений к уборке и урожайность зерна озимой тритикале.

#### *Литература*

1. Усанова З.И., Строганова Ю.Ю. Сравнительная продуктивность озимых зерновых культур (ржи, пшеницы, тритикале) в посевах разной густоты // Главный агроном. - №2. – 2007.- С.19-20.
2. Колошин А.Ш. – Охрана труда.- М. Колос, 1981.
3. Шевченко, В.А. Формирование урожая озимой тритикале в зависимости от фона минерального питания /В.А. Шевченко, А.М. Соловьев, М.Ф. Трифонова, П.Н. Просвирик // Главный агроном.-№7. - 2008. - С. 24-30.

*РЕЗУЛЬТАТЫ ИТОГОВОГО ЗАСЕДАНИЯ СТУДЕНЧЕСКОГО  
НАУЧНОГО ОБЩЕСТВА КАФЕДРЫ ОБЩЕГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ,  
ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА, ХРАНЕНИЯ  
И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ  
РАСТЕНИЕВОДСТВА БРЯНСКОЙ ГСХА*

Заведующий кафедрой,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
**Юдин Андрей Сергеевич**

Руководитель СНО кандидат с.-х. наук, доцент  
**Котиков Михаил Валерьевич**

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОВРЕМЕННОГО СПОСОБА ЗАЩИТЫ КЛУБНЕЙ ОТ ПОЧВЕННЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ

**Котикова Е.Е.**, аспирантка, **Косенков А.С.**, аспирант,  
**Мельников М.Г.**, студент,  
**Котиков М.В.**, к.с.-х.н., доцент Брянская ГСХА. Россия

В последнее время на производстве при возделывании картофеля клубни перед посадкой обрабатывают различными препаратами. Это позволяет в дальнейшем в течение всей вегетации не проводить обработок от колорадского жука, а также клубни защищены от проволочника. Одним из таких препаратов является инсектицид табу российской фирмы «Август», который появился на рынке препаратов в 2012 году. Мы решили провести исследования по оценке эффективности этого препарата и фунгицидов по клубням.

В задачу исследований входило – выявить эффективность защиты растений и клубней картофеля от почвенных вредителей и болезней на 2-х вариантах опыта.

Схема опыта:

**1 вариант** – клубни обрабатывали инсектицидом табу в дозе 0,15 л/т;  
**2 вариант** – клубни обрабатывали инсектицидом табу в дозе 0,15 л/т + фунгициды: ТМТД 2,5 л/т и бенорад 0,6 кг/т.

Исследования проводили на среднераннем сорте картофеля Ред Скарлетт в полевом стационарном опыте на опытном поле Брянской ГСХА в период с 2012 по 2013 годы. Почва на опытном поле серая лесная легкосуглинистая. Содержание гумуса в почве (по Тюрину) - 3,6 %, рН<sub>сол</sub> 5,5, содержание подвижного фосфора (по Кирсанову) 23,5-26,8 мг на 100 г почвы и обменного калия (по Масловой) 25,2-27,4 мг на 100 г почвы. Агротехника в опытах, заложенных на опытном поле Брянской ГСХА, соответствовала общепринятой для данной зоны. Предшественником под картофель была озимая пшеница. Весенняя обработка состояла из вспашки, культивации и нарезки гребней. Под вспашку согласно схеме опыта вносили органические удобрения (навоз) в дозе 40 т/га, а перед культивацией вносили минеральные удобрения (азофоску). Затем проводили нарезку гребней и посадку картофеля. Посадку проводили во 2 декаде мая.

В ходе наших исследований было выявлено, что инсектицидный протравитель табу на 100 % защитил посадки картофеля от колорадского жука, а от проволочника не полностью был отмечен некоторый % повреждений в 2012 г. 7 % , а в 2013 г. этот показатель почти в 2 раза ниже и составляет 4 %. Следовательно, можно сделать вывод о том, что на поврежденность клубней проволочником оказал влияние и год исследований. А также общая урожайность в 2013 году выше по сравнению 2012 годом. Товарная урожайность на сорте Ред Скарлетт в 2012 году составила 33,5 т/га, а в 2013 году 40,7 т/га (табл. 1).

1. Урожайность и повреждение клубней проволочником сорта Ред Скарлетт при обработке клубней картофеля инсектицидным протравителем табу в дозе 0,15 л/т в 2012-2013 гг.  
(учет 1 декада сентября)

Показатель	Года исследований	
	2012 г.	2013 г.
Общая урожайность, т/га	36	42,4
% нестандартных клубней поврежденных проволочником	7	4
Количество клубней поврежденных проволочником, т/га	2,5	1,7
Товарная урожайность, т/га	33,5	40,7

Инсектицид табу защитил нас на 100 % от колорадского жука и практически от проволочника, но на варианте без фунгицидного компонента клубни были поражены некоторыми болезнями и значительнее в 2013 году: ризиктониоз - 8 %, парша обыкновенная – 6 %, мокрая бактериальная гниль – 3 %, сухая фузариозная гниль – 2 %. На варианте с добавлением фунгицидов ТМТД и бенорада клубней с признаками заболеваний значительно меньше. Сухая фузариозная гниль отсутствует, а такие заболевания как ризиктониоз, парша обыкновенная и мокрая бактериальная гниль в зависимости от года исследований составляли от 0,5 до 1 % (табл. 2).

2. Поражение болезнями в зависимости от вариантов обработки клубней, %

Клубневые болезни	Варианты опыта			
	Табу 0,15 л/т (контроль)		Табу 0,15 л/т ТМТД 2,5 л/т Бенорад 0,6 кг/т	
	2012 г.	2013 г.	2012 г.	2013 г.
Ризиктониоз	7	8	0,5	1
Парша обыкновенная	5	6	0,5	1
Мокрая бактериальная гниль	1,5	3	0	0,5
Сухая фузариозная гниль	1	2	0	0

Следовательно, можно сделать вывод о том, что для лучшей защиты от почвенных вредителей и болезней клубни картофеля необходимо обрабатывать инсектицидом табу в дозе 0,15 л/т совместно с фунгицидами ТМТД 2,5 л/т и бенорад 0,6 кг/т.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ХИМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ СОРНЯКОВ

**Котикова Е.Е.**, аспирантка, **Косенков А.С.**, аспирант,  
**Клецков В.П.**, студент,  
**Котиков М.В.**, к.с.-х.н., доцент *Брянская ГСХА. Россия*

Картофель, как широкоягодная культура, которая при прохладной погоде после прорастания растет медленно, от всходов до смыкания рядков имеет очень низкую конкурентоспособность. Поэтому он легко подавляется сорняками, которые отнимают у него питательные вещества, воду и свет. В фазе всходов уже 5 сорняков на 1 м<sup>2</sup>, или 1% покрытая ими площади, снижают урожайность так, что достигается порог вредоносности. При полном развитии стеблестоя порог вредоносности наступает при 5 сорняках на 1 м<sup>2</sup>, или 4...5% покрытой ими площади. Без мероприятий борьбы с сорняками снижение урожайности может достигать 75 %.

Сильные по своей конкурентоспособности сорняки (марь белая, различные виды горца, подмаренник цепкий и лебеда раскидистая) влияют не только на урожайность, но и на размер клубней, что снижает их товарность, усложняет механизированную уборку, повышает потери. Тщательная борьба с сорняками необходима и потому, что среди них имеются растения-хозяева возбудителей ряда болезней картофеля, например, пастушья сумка, звездчатка средняя и фиалка полевая — вируса погрелковости табака, вызывающего ржавость клубней картофеля. Кроме того, засоренные посадки хуже проветриваются, чем создаются благоприятные условия для поражения картофеля фитофторозом. При позднем засорении снижается производительность уборочной техники.

Чувствительный период до смыкания рядков у картофеля длится от 2 до 4 недель. После смыкания рядков (с 7-й до 12-й недели после посадки) затенение почвы уже высокое и прорастающими сорняками вред уже не вызывается.

Исследования проводили в полевом стационарном опыте на опытном поле Брянской ГСХА в период с 2012 по 2013 годы. Почва на опытном поле серая лесная легкосуглинистая. Содержание гумуса в почве - 3,6 %.

Целью наших исследований являлось определение эффективности защиты картофеля от сорняков с помощью современных гербицидов (лазурит, лазурит супер и эскудо).

Оценку засоренности посадок картофеля проводили по общепринятым методикам Всероссийского НИИ защиты растений. Биологическую эффективность гербицидов определяли через 14 дней после внесения.

В 2012 году на посадках картофеля до всходов больше всего преобладал сорняк куриное просо 70 шт/м<sup>2</sup> и щирица запрокинутая 8

шт/м<sup>2</sup>, а также присутствовали сорняки пикульник обыкновенный 4 шт/м<sup>2</sup> и хвощ полевой 1 шт/м<sup>2</sup>. Эффективность применения гербицида лазурит на картофеле видно из табл. 1. После применения почвенного гербицида лазурит 0,7 кг/га остался только трудноискоренимый сорняк хвощ полевой 1 шт/м<sup>2</sup>.

В 2013 г на посадках картофеля до всходов больше всего также преобладал сорняк куриное просо 50 шт/м<sup>2</sup> и щирица запрокинутая 6 шт/м<sup>2</sup>, а также присутствовал сорняк пикульник обыкновенный 2 шт/м<sup>2</sup>. После применения почвенного гербицида лазурит 0,7 кг/га через 2 недели после внесения все сорняки погибли.

### 1. Эффективность применения гербицида лазурит на картофеле

Виды сорной растительности	Количество сорняков (шт/м <sup>2</sup> ) до опрыскивания гербицидом лазурит		Количество сорняков (шт/м <sup>2</sup> ) после опрыскивания гербицидом (учёт через 2 недели после внесения)	
	2012 г.	2013 г.	2012 г.	2013 г.
Щирица запрокинутая	8	6	-	-
Пикульник обыкновенный	4	2	-	-
Хвощ полевой	1	-	1	-
Куриное просо	70	50	-	-
<i>Всего, шт/м<sup>2</sup></i>	<i>83</i>	<i>58</i>	<i>1</i>	<i>-</i>

В 2012 г. до внесения гербицида лазурит супер на картофеле были следующие сорняки щирица запрокинутая 2 шт/м<sup>2</sup>, куриное просо 1 шт/м<sup>2</sup> и хвощ полевой 1 шт/м<sup>2</sup> (табл. 2). После применения почвенного гербицида лазурит супер 0,4 л/га остался только трудноискоренимый сорняк хвощ полевой 1 шт/м<sup>2</sup>.

В 2013 г на посадках картофеля до внесения гербицида лазурит супер на картофеле были следующие сорняки куриное просо 4 шт/м<sup>2</sup>, щирица запрокинутая 2 шт/м<sup>2</sup> и вьюнок полевой 2 шт/м<sup>2</sup>. После применения гербицида лазурит супер 0,4 л/га остался только трудноискоренимый сорняк вьюнок полевой 2 шт/м<sup>2</sup>.

### 2. Эффективность применения гербицида лазурит супер на картофеле

Виды сорной растительности	Количество сорняков (шт/м <sup>2</sup> ) до опрыскивания гербицидом лазурит		Количество сорняков (шт/м <sup>2</sup> ) после опрыскивания гербицидом (учёт через 2 недели после внесения)	
	2012 г.	2013 г.	2012 г.	2013 г.
Щирица запрокинутая	2	2	-	-
Хвощ полевой	1	-	1	-
Куриное просо	1	4	-	-
Вьюнок полевой	-	2	-	2
<i>Всего, шт/м<sup>2</sup></i>	<i>4</i>	<i>8</i>	<i>1</i>	<i>2</i>

В 2012 г. до внесения гербицида титус на посадках картофеля преобладал сорняк щетинник сизый 4 шт/м<sup>2</sup>, а также были куриное просо 2 шт/м<sup>2</sup>, щирица запрокинутая 1 шт/м<sup>2</sup> и хвощ полевой 1 шт/м<sup>2</sup>

(табл. 3). После применения гербицида титус 0,05 кг/га практически все сорняки погибли. Остались только трудноискоренимый сорняк хвощ полевой 1 шт/м<sup>2</sup>, так как титус не уничтожает этот сорняк.

До внесения гербицида эскудо в 2013 г. на посадках картофеля преобладал сорняк куриное просо 8 шт/м<sup>2</sup>, щетинник сизый 6 шт/м<sup>2</sup>, а также были вьюнок полевой 3 шт/м<sup>2</sup> и щирца запрокинутая 1 шт/м<sup>2</sup>. После применения гербицида эскудо 0,025 кг/га практически все сорняки погибли. Остался только трудноискоренимый сорняк вьюнок полевой 3 шт/м<sup>2</sup>, но он был сильно подавлен.

### 3. Эффективность применения гербицида эскудо на картофеле

Виды сорной растительности	Количество сорняков (шт/м <sup>2</sup> ) до опрыскивания гербицидом лазурит		Количество сорняков (шт/м <sup>2</sup> ) после опрыскивания гербицидом (учёт через 2 недели после внесения)	
	2012 г.	2013 г.	2012 г.	2013 г.
Щирца запрокинутая	1	1	-	-
Щетинник сизый	4	6	-	-
Хвощ полевой	1	-	1	-
Вьюнок полевой	-	3	-	3
Куриное просо	2	8	-	-
<i>Всего, шт/м<sup>2</sup></i>	<i>8</i>	<i>18</i>	<i>2</i>	<i>3</i>

\*Примечание: в 2012 г. гербицида эскудо еще не было и применяли титус.

Следовательно, можно сделать вывод о том, что с помощью химических средств защиты удалось избавиться практически от всех сорняков имеющихся на нашем опытном поле, кроме трудноискоренимых вьюнок полевой и хвощ полевой. С ними надо бороться на других культурах этого севооборота.

## ПРОДУКТИВНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОГО ЯЧМЕНИ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Шульга Е.Ю., студент, Нечаев М.М., к.с.-х.н., доцент**  
Брянская ГСХА. Россия

Ячмень, как пшеница и рожь, относится к древним зерновым культурам.

В мировой классификации ячмень - кормовая культура. Однако он является также основным сырьем для пивоваренной промышленности, широко используется для продовольственных и технических целей.

Из зерна ячменя вырабатывают перловую и ячневую крупы, ячменную муку, добавляемую к пшеничной при выпечке специальных сортов хлеба. Наиболее крупный потребитель ячменя - пивоваренная промышленность. Крахмалопаточная промышленность производит из

него крахмал. Продукты, извлекаемые из его зерна в форме солодовых вытяжек, применяются в текстильной, кондитерской и фармацевтической промышленности. Однако в наибольших объемах ячмень используется в шелушенном и переработанном виде (комбикормах) как ценный концентрированный корм для свиноводства и птицеводства.

Озимый ячмень возделывают в основном как зернофуражную и крупяную культуру. В его зерне содержится мало белка (10... 11 %), поэтому его используют и как сырье для пивоваренной промышленности. Посев ячменя осенью и очень ранняя уборка дают возможность более равномерно использовать рабочую силу и технику, сеять после него пожнивные культуры (просо, кукурузу, однолетние травы), а также другие озимые культуры.

Озимый ячмень возделывают в районах с мягкими зимами, так как он имеет низкую зимостойкость. Основные площади посева озимого ячменя сосредоточены на Северном Кавказе. Посевная площадь его в Российской Федерации в 2003 г. составила около 0,46 млн. га. Озимый ячмень значительно превосходит по урожайности яровой. В 2003 г. озимого ячменя получено 2,75 т/га, а ярового — только 1,92 т/га. Хозяйства Краснодарского края получают по 4...5 т зерна озимого ячменя с 1 га. Более высокая урожайность озимого ячменя связана с тем, что он хорошо использует ранневесеннюю влагу и до наступления сухих юго-восточных ветров дает полновесное зерно.

Озимый ячмень выращивают в районах с мягкими зимами, так как существуют сорта, которые значительно меньше зимостойки, чем озимая пшеница. Озимый ячмень в этих районах значительно превосходит по урожайности яровой, это объясняется тем, что первый кроме осенних осадков значительно полнее использует ранневесеннюю влагу. Созревает озимый ячмень рано, до наступления сухих южных ветров, зерно полновеснее, чем созревший позднее яровой ячмень. Средняя урожайность по РФ — 2-2,5 т.

Исследования проводились в 2013 г. на окультуренных серых лесных почвах легкосуглинистых по гранулометрическому составу на опытном поле Брянской ГСХА.

Цель исследований — установить продуктивность сортов озимого ячменя в условиях серых лесных почв Брянской области.

#### 1. Элементы структуры и биологическая урожайность сортов озимого ячменя

Сорт	Количество		Масса		Биологическая урожайность, г/м <sup>2</sup>	Фактическая урожайность ц/га.
	Продуктивных стеблей шт/м <sup>2</sup>	Зерен в колосе, шт.	1000 зерен, г	Зерна с колоса, г		
Ростовский 55	432	19,1	43,9	0,84	363	32
Добрыня	430	18,9	44,4	0,84	361	30

Урожайность является основным критерием оценки изучаемых сортов. Результаты наших исследований показали, что она во многом зависит от погодных условий и используемых сортов.

## ОЦЕНКА СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ЯГОД И ПРОДУКТОВ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

**Миронова В.Ю., студентка, Никулин А.Ф., к.с.-х.н., доцент  
Брянская ГСХА**

Смородина чёрная – одна из ведущих ягодных культур России. Её плоды являются ценным источником необходимых для человека витаминов, органических кислот, минеральных солей, микроэлементов и других ценных веществ. Они так же считаются одним из лучших видов ягодного сырья, особенно при производстве джема, повидла, мармелада, сока и напитков на его основе.

При переработке ягод смородины чёрной большое внимание уделяют качеству сырья и особенно его химическому составу. Поэтому при приёме сырья на переработку показатели химического состава являются обязательными.

В связи с этим задачей исследований явилась оценка некоторых сортов смородины чёрной по содержанию в ягодах химических веществ и качеству консервированной продукции.

Объектами исследований были 4 сорта смородины чёрной: Чародей, Бармалей, Стрелец (полученные на Кокинском опорном пункте ВСТИСО) и популярный сорт Гамма. Перед консервированием определяем биохимический состав ягод по общепринятым методикам. Консервировали ягоды в лабораторных условиях. Из них готовили джем, повидло и ягоды протёртые с сахаром.

После 8 месяцев хранения в консервах определяли, содержание растворимых сухих веществ, витамина С, титруемых кислот, а так же проводили их органолептическую оценку по пятибалльной шкале.

В результате оценки сортов смородины чёрной по химическому составу были установлены различия в содержании отдельных химических веществ, что позволило оценить их как сырьё для переработки (табл. 1).

### 1. Содержание химических веществ в свежих ягодах смородины чёрной

Сорта	РСВ, %	Сахара, %	Титруемые кислоты, %	Витамин С, мг %	Пектиновые вещества, %
<i>Гамма</i>	12,4	4,3	2,4	183	0,8
<i>Чародей</i>	12,7	4,5	2,4	174	1,0
<i>Бармалей</i>	11,6	4,3	2,7	176	1,1
<i>Стрелец</i>	11,2	4,1	3,0	171	1,2

Основным показателем химического состава, по которому рассчитывают нормы расхода сырья при производстве консервов, является содержание в плодах растворимых сухих веществ (РСВ). Накопление их в ягодах варьировало от 11,2 до 12,7 %, причём более высокое

значение этого показателя было у сортов Гамма(12,4 %) и Чародей(12,7 %).

В накоплении сахаров существенных различий не отмечено, их содержание в плодах колебалось от 4, 1% до 4, 5%.

Большое значение в производстве консервов играют органические кислоты. От их содержания зависит выбор режимов стерилизации консервированных продуктов. Кислоты совместно с сахарами оказывают влияние на желирование пектиновых веществ. У изучаемых сортов более высокое содержание органических кислот наблюдалось у Бармалея (2,7 %) и Стрельца (3,0 %) и несколько ниже у сортов Гамма и Чародей (2,4 %).

Ценность смородины чёрной определяется высоким накоплением биологически активных веществ, особенно витамина С. Более высокое его содержание было у сорта Гамма (183 мг %). У остальных сортов оно было в пределах от 171 до 177 мг %.

Ягоды смородины чёрной могут накапливать значительное количество пектиновых веществ, которые являются неотъемлемым компонентом при приготовлении джема, желе, повидла, мармелада, конфитюра, пастилы. Оптимальное для процесса желирования содержание пектина - 0,5...1,5 %, кислот – около 1 % (рН 3,1-3,5), сахара – 60 % (Широков В. П., 1988). У изучаемых сортов содержание пектиновых веществ достигало от 0,8 до 1,2 %.

Проведенные химические анализы консервированной продукции показали, что во всех видах консервов сохранилось некоторое количество витамина С (табл. 2).

## 2. Химический состав и дегустационная оценка консервированных ягод смородины чёрной

Сорта	Виды консервированной продукции											
	Повидло				Джем				Ягоды перетёртые с сахаром			
	РСВ, %	Витамин С, мг %	Титруемые кислоты, %	Дегустационная оценка, балл	РСВ, %	Витамин С, мг %	Титруемые кислоты, %	Дегустационная оценка, балл	РСВ, %	Витамин С, мг %	Титруемые кислоты, %	Дегустационная оценка, балл
<i>Гамма</i>	62	80	1,0	4,1	65	70	0,9	4,4	56	88	1,3	4,0
<i>Чародей</i>	65	70	1,1	4,2	67	65	0,9	4,5	57	84	1,4	4,2
<i>Бармалея</i>	64	74	1,3	4,6	60	68	0,8	4,1	56	87	1,7	4,6
<i>Стрелец</i>	61	67	1,5	4,8	67	60	0,9	4,0	52	85	1,9	4,4

Более высокое их содержание отмечалось в ягодах протёртых с сахаром (84 – 88 мг %), несколько меньше в повидле (67 – 80 мг %) и джеме (60 – 67 мг %).

Содержание РСВ во всех видах консервов соответствовало нормам установленным стандартами на данные виды консервированной продукции.

Вкусовые достоинства консервов в некоторой степени определяются наличием органических кислот. В полученных консервах содержание органических кислот было несколько меньше чем в свежих ягодах и колебалось в зависимости от сорта от 0,8 до 1,9 %.

По органолептическим показателям все виды консервов были оценены на 4,0 – 4,8 балла. Среди сортов выделялись: повидло и ягоды протёртые с сахаром – Бармалей и Стрелец (4,4 – 4,8 балла); джем – Гамма и Чародей (4,4 – 4,5).

## **СТРУКТУРА ПОСЕВОВ И УРОЖАЯ ГРЕЧИХИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ**

**Богданов С.Г., студент, Кашковская М.В., магистр,  
Юдин А.С., к.с.-х.н., доцент. Брянская ГСХА. Россия**

Целью наших исследований являлось изучение влияния норм высева семян на показатели структуры посева, структуры урожая и урожайность зерна гречихи, в условиях юго-западной части Нечернозёмной зоны России.

Задачи исследований:

1. изучить влияние норм высева семян на структуру посевов гречихи с учетом возможностей её оптимизации;
2. изучить влияние норм высева семян на урожайность гречихи;
3. изучить влияние различных норм высева семян на отдельные элементы структуры урожая гречихи.

Объектом исследований являлся сорт гречихи - Деметра селекции ВНИИ зернообовых и крупяных культур.

Исследования выполнены в 2011-2012 годах в условиях многолетнего стационарного опыта Брянской ГСХА. Почва опытного участка - серая лесная среднесуглинистая, характеризуется, как хорошо окультуренная, с высоким содержанием гумуса 3,2-3,5 %, подвижных форм фосфора – 12,8-17,6 и обменного калия – 13,5-17,8 мг/100 г почвы, рН<sub>KCl</sub>– 5,2-5,4.

Схема опыта включала 6 вариантов опыта и две нормы высева семян 4,0 и 3,0 млн. всхожих семян на 1 га, в трех кратной повторности таблица 1.

## 1. Схема опыта

Вариант технологии	Нормы мин удобрений кг. д.в./га	Норма высева млн. всхожих семян на га
1	(NPK) <sub>60</sub>	4,0
2	(NPK) <sub>30</sub>	
3	(NPK) <sub>0</sub>	
4	(NPK) <sub>60</sub>	3,0
5	(NPK) <sub>30</sub>	
6	(NPK) <sub>0</sub>	

Слагающими величинами будущего урожая сельскохозяйственной культуры являются: полевая всхожесть семян, полнота всходов, выживаемость растений, сохранность растений.

Наибольшими значениями полевой всхожести семян характеризуются варианты технологий с нормой высева семян 4,0 млн./га – 62,7-69,7 %, по отношению к вариантам технологий с нормой высева семян 3,0 млн./га 61,2-66,3 % таблица 2.

## 2. Влияние норм высева семян и минеральных удобрений на показатели структуры посевов гречихи (в среднем за 2 года)

Вариант технологии	Нормы внесения мин. удобрений кг. д.в./га	Нормы высева семян, млн. всхожих семян на га	Густота стояния растений в фазу полных всходов, шт./м <sup>2</sup>	Густота стояния растений к моменту уборки, шт./м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %	Полнота всходов, %	Выживаемость растений, %	Сохранность растений к уборке, %
1	(NPK) <sub>60</sub>	4,0	292,5	127,9	69,7	73,2	30,5	32,0
2	(NPK) <sub>30</sub>		291,8	139,5	69,5	73,0	33,3	34,9
3	(NPK) <sub>0</sub>		263,2	161,0	62,7	65,8	38,4	40,3
4	(NPK) <sub>60</sub>	3,0	212,2	126,9	66,3	70,7	39,7	42,3
5	(NPK) <sub>30</sub>		199,0	143,7	62,2	66,4	44,9	47,9
6	(NPK) <sub>0</sub>		195,9	176,2	61,2	65,3	55,1	58,8

Применение минеральных удобрений способствовало повышению значений этого показателя при норме высева семян 4,0 млн. всхожих семян на 1 га по отношению к норме высева семян 3,0 млн.

Такая же тенденция просматривается на вариантах технологии при определении полноты всходов – лучшими значениями характеризуются варианты с нормой высева семян 4,0 млн./га - 65,8-73,2 %, по отношению к вариантам технологий с нормой высева 3,0 млн./га 65,3-70,7 %.

Применение минеральных удобрений так же вело к повышению значений этого показателя, по отношению к вариантам без их исполь-

зования, на всех нормах высева семян.

Обратная тенденция просматривается при определении выживаемости и сохранности растений, наибольшими значениями показателей характеризуются варианты с нормой высева семян 3,0 млн./га, и применение минеральных удобрений вело к снижению значений этих показателей на всех вариантах технологий. По отношению к вариантам без использования минеральных удобрений.

В целом следует отметить, что положительно на значения густоты стояния растений в фазу всходов, полевую всхожесть и полноту всходов влияет норма высева 4,0 млн. всхожих семян на один гектар и применение минеральных удобрений, по отношению к контролю. На значения густоты стояния растений перед уборкой, выживаемости и сохранности растений в большей степени влияют варианты опыта с меньшей нормой высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар и вариант технологии без использования минеральных удобрений.

В целом по опыту следует отметить, что норма высева 4,0 млн. всхожих семян на гектар способствовала повышению значений количества зерен на одном растении, по отношению к аналогичным вариантам и нормой высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар.

### 3. Влияние норм высева семян и минеральных удобрений на структуру урожая гречихи (в среднем за 2 года)

Вариант технологии	Нормы мин. удобрений кг д.в./га	Норма высева, млн. всхожих семян/га	Количество растений перед уборкой, шт./м <sup>2</sup>	Количество зерен с одного растения, шт.	Масса зерна с одного растения, г
1	(NPK) <sub>60</sub>	4,0	127,9	68,1	1,95
2	(NPK) <sub>30</sub>		139,5	61,4	1,52
3	(NPK) <sub>0</sub>		161,0	54,9	1,34
4	(NPK) <sub>60</sub>	3,0	126,9	66,7	1,86
5	(NPK) <sub>30</sub>		143,7	63,1	1,60
6	(NPK) <sub>0</sub>		176,2	45,3	1,14

Оценивая влияние внесения минеральных удобрений на количество зерен с одного растения, следует отметить, что они способствовали повышению значений показателя на всех вариантах технологий, по отношению к вариантам без внесения удобрений.

Наибольшим значением массы зерна с одного значения характеризуется вариант технологии (NPK)<sub>60</sub> и нормой высева 4,0 млн. всхожих семян на гектар – 1,95 г. Наименьшим значением этого показателя характеризуется вариант технологии без использования минеральных удобрений и нормой высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар – 1,14 г.

Применение нормы высева 4,0 млн. всхожих семян на гектар способствовало повышению значений показателя, по отношению к вариантам технологий с нормой высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар.

Анализируя приведенные данные, по урожайности зерна гречихи, в среднем за два года, в зависимости от норм высева семян, следует отметить, что наибольшей урожайностью по вариантам технологий характеризуется норма высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар от 9,5 до 15,0 ц/га, по отношению к вариантам с нормой высева 4,0 млн. всхожих семян на гектар.

Рассматривая влияние различных норм внесения минеральных удобрений на урожайность зерна гречихи, следует отметить, что применение удобрений способствовало росту урожайности на всех вариантах опыта. Наибольшая прибавка урожайности получена на варианте технологии (NPK)<sub>60</sub> с нормой высева 4,0 млн. всхожих семян на гектар – 5,6 ц/га. Меньшими значениями прибавки характеризуются варианты технологии (NPK)<sub>30</sub> при норме высева 4,0 млн. всхожих семян на гектар – 3,2 ц/га, при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар – 3,9 ц/га, по отношению к вариантам без внесения минеральных удобрений.

## ВЫВОДЫ

1. В наибольшей степени на значения полевой всхожести и полноты всходов влияет норма высева 4,0 млн. всхожих семян на один гектар, увеличение значений показателей составило соответственно от 1,5 до 7,3 % и от 0,5 до 6,6 %.

В несколько меньшей степени влияет применение минеральных удобрений, на полевую всхожесть от 1,0 до 7,0 %, полноту всходов от 1,1 до 7,4 %.

Обратная тенденция просматривается при определении выживаемости и сохранности растений, наилучшими значениями показателей характеризуются варианты технологий с нормой высева 3,0 млн. всхожих семян на один гектар.

Применение минеральных удобрений на вариантах технологий вело к снижению значений этих показателей.

2. Минеральные удобрения в большей степени оказывали положительное влияние на показатели структуры урожая при использовании нормы высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар.

3. Наибольшее влияние в зависимости от норм высева семян на урожайность зерна гречихи оказали варианты технологий с нормой высева семян 3,0 млн. всхожих семян на гектар 9,5-15,0 ц/га.

Наибольшее влияние в зависимости от норм внесения минеральных удобрений на урожайность зерна гречихи оказали варианты технологии с нормой внесения минеральных удобрений (NPK)<sub>60</sub>, на варианте с нормой высева 4,0 млн. всхожих семян на гектар, прибавка составила - 5,6 ц/га, на варианте с нормой высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар прибавка составила – 5,5 ц/га.

# УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ГРЕЧИХИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЙ

**Лисица Р.О., студент, Кашковская М.В., магистр,  
Юдин А.С., к. с.-х. н., доцент. Брянская ГСХА. Россия**

Целью наших исследований являлось: изучение влияния различных норм минеральных удобрений на урожайность и качество зерна гречихи.

В задачи исследований входило изучение влияния норм минеральных удобрений на:

- урожайность зерна гречихи;
- отдельные элементы структуры урожая гречихи;
- основные физические и технологические показатели качества зерна гречихи.

Объектом исследований являлся сорт гречихи - Деметра селекции ВНИИ зернобобовых и крупяных культур.

Исследования выполнены в 2009-2011 гг. в условиях многолетнего стационарного опыта Брянской ГСХА.

Схема опыта включала 6 вариантов опыта и две нормы высева семян 4,0 и 3,0 млн. всхожих семян на 1 га, в трехкратной повторности таблица 1.

## 1. Схема опыта

Вариант технологии	Нормы мин удобрений кг. д.в./га	Норма высева млн. всхожих семян на га
1	(NPK) <sub>60</sub>	4,0
2	(NPK) <sub>45</sub>	
3	(NPK) <sub>0</sub>	
4	(NPK) <sub>60</sub>	3,0
5	(NPK) <sub>45</sub>	
6	(NPK) <sub>0</sub>	

Анализируя приведенные данные, по урожайности зерна гречихи, в среднем за два года, в зависимости от норм высева семян, следует отметить, что наибольшей урожайностью по вариантам технологий характеризуется норма высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар от 9,5 до 15,0 ц/га, по отношению к вариантам с нормой высева 4,0 млн. всхожих семян на гектар таблица 2.

Рассматривая влияние различных норм внесения минеральных удобрений на урожайность зерна гречихи, следует отметить, что применение удобрений способствовало росту урожайности на всех вариантах опыта. Наибольшие прибавки урожайности получены на варианте технологии (NPK)<sub>450</sub> с нормой высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар – 6,2 ц/га. Меньшими значениями прибавки характеризуются варианты технологии (NPK)<sub>60</sub> при норме высева 4,0 млн. всхожих семян на гектар.

тар – 5,6 ц/га, при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар – 5,5 ц/га, по отношению к вариантам без внесения минеральных удобрений.

## 2. Влияние различных норм высева семян и минеральных удобрений на урожайность зерна гречихи

Вариант технологии	Нормы мин. удобрений, кг. д.в./га	Норма высева, млн. всхожих семян на га.	Урожайность, ц/га			Прибавка	
			2011 г	2012 г	в среднем за два года	ц/га	%
1	(NPK) <sub>60</sub>	4,0	14,2	15,1	14,9	5,6	160,2
2	(NPK) <sub>45</sub>		20,0	15,2	11,7	2,4	125,8
3	(NPK) <sub>0</sub>		9,6	8,9	9,3	-	100
НСР <sub>05</sub>	-		2,16	1,39	-	-	-
4	(NPK) <sub>60</sub>	3,0	10,8	19,1	15,0	5,5	157,9
5	(NPK) <sub>45</sub>		15,7	15,7	15,7	6,2	165,3
6	(NPK) <sub>0</sub>		8,6	10,4	9,5	-	100
НСР <sub>05</sub>	-		1,32	1,00	-	-	-

В целом по опыту следует отметить, что наибольшее значение количество зерен на одном растении получено при использовании нормы высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар – 80,7 шт. на варианте с использованием минеральных удобрений в норме (NPK)<sub>45</sub>. Следует отметить, что внесение минеральных удобрений в норме (NPK)<sub>45</sub> при использовании нормы высева 4,0 млн. всхожих семян на 1 га также способствовало повышению значения показателя 72,7 шт. по отношению аналогичным вариантам. В целом внесение минеральных удобрений способствовало повышению значений этого показателя. Использование различных норм высева семян не однозначно влияло на значения показателя.

Наибольшим значением массы зерна с одного растения характеризуется вариант технологии (NPK)<sub>60</sub> и нормой высева 4,0 млн. всхожих семян на гектар – 2,00 г. Наименьшим значением этого показателя характеризуется вариант технологии без использования минеральных удобрений и нормой высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар – 1,14 г.

Применение нормы высева 4,0 млн. всхожих семян на гектар способствовало повышению значений показателя, по отношению к вариантам технологий с нормой высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар.

Анализируя влияние различных норм высева семян и минеральных удобрений на качественные и технологические показатели зерна гречихи можно отметить, что применение нормы высева 4,0 млн. всхожих семян на 1 га способствовало повышению значений массы 1000 зерен на вариантах с использованием минеральных удобрений по отношению вариантам опыта с нормой высева 3,0 млн. всхожих семян на 1 га таблица 3.

### 3. Влияние различных норм высева семян и минеральных удобрений на качественные и технологические показатели зерна гречихи (в среднем за 2 года)

Вариант технологии	Нормы минеральных удобрений, кг. Дв./га	Нормы высева семян, млн. всхожих семян на га	Масса 1000 зерен, г	Пленчатость, %	Выход ядрицы, %	Выравненность, %
1	(NPK) <sub>60</sub>	4,0	28,2	21,7	78,8	91,8
2	(NPK) <sub>45</sub>		28,3	23,5	76,5	89,5
3	(NPK) <sub>0</sub>		22,4	24,0	75,7	90,8
4	(NPK) <sub>60</sub>	3,0	27,5	25,0	75,0	87,6
5	(NPK) <sub>45</sub>		21,6	23,7	76,4	89,4
6	(NPK) <sub>0</sub>		23,5	23,2	76,7	85,9

Использование на вариантах опыта минеральных удобрений способствовало повышению значений показателя, по отношению к вариантам без удобрений, за исключением варианта с использованием нормы (NPK)<sub>45</sub> и нормы высева 3,0 млн. всхожих семян на 1 га.

Наилучшими значениями пленчатости зерна характеризуются варианты опыта с внесением минеральных удобрений и нормой высева 4,0 млн. всхожих семян на 1 га от 23,5 до 21,7 %, по отношению к вариантам с нормой высева 3,0 млн. на га.

Применение минеральных удобрений на вариантах с нормой высева 4,0 млн. всх. семян на 1 га вело к повышению значений показателя, по отношению к варианту без минеральных удобрений. Обратная тенденция просматривается на вариантах опыта с нормой высева 3,0 млн. всхожих семян на 1 га, применение минеральных удобрений вело к повышению пленчатости зерна.

Аналогичная тенденция просматривается при анализе значений показателя выход ядрицы, применение нормы высева 4,0 млн. всхожих семян на 1 га способствовало повышению значений показателей на вариантах с использованием минеральных удобрений, по отношению к вариантам опыта с нормой высева 3,0 млн. всхожих семян на 1 га.

Использование минеральных удобрений способствовало повышению значений показателя на вариантах опыта с нормой высева 4,0 млн. всхожих семян на 1 га, и снижению значений на вариантах с нормой высева 3,0 млн. всхожих семян на 1 га, по отношению к вариантам без удобрений.

Наибольшей выравненностью 89,5-91,8 % характеризуются варианты опыта с нормой высева 4,0 млн. всхожих семян на 1 га, по отношению к вариантам с нормой высева 3,0 млн. всхожих семян на 1 га.

Применение минеральных удобрений на вариантах опыта с нормой высева 3,0 млн. всхожих семян на 1 га способствовало росту значений выравненности зерна гречихи.

Применение минеральных удобрений на вариантах опыта с нормой высева 4,0 млн. всхожих семян на 1 га способствовало росту зна-

чений выравнивания зерна гречихи только на варианте с нормой внесения (NPK)<sub>60</sub> до 91,8 %. Применение нормы внесения удобрений (NPK)<sub>45</sub> вело к снижению значений показателя до 89,5 %, по отношению к варианту без удобрений.

### ВЫВОДЫ

1. За два года исследований на варианте опыта (NPK)<sub>45</sub> с использованием нормы высева 3,0 млн. всхожих семян на гектар была достигнута наибольшая урожайность 15,7 ц/га, прибавка урожайности составила 165,3 %.

2. Внесение минеральных удобрений в исследуемых нормах значительно улучшали показатели структуры урожая по всем вариантам. Однако, лучшие значения показателей структуры посевов и урожая обеспечивали более высокую урожайность зерна гречихи на вариантах (NPK)<sub>45</sub> с использованием норм высева 4,0 и 3,0 млн. всхожих семян на гектар.

3. В технологическом отношении зерно гречихи в среднем за годы исследований имело наилучшие значения массы 1000 зерен — 28,2 г, пленчатости зерна - 21,7 %, выхода ядрицы 78,8 % и выравнивания зерна 91,8 % на варианте (NPK)<sub>60</sub> с использованием нормы высева 4,0 млн. всхожих семян на гектар.

## ВЛИЯНИЕ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ

**Чернобаева А.А., студентка, Щербакова Н.Н., к.с.-х.н., доцент**

Картофель практически единственная сельскохозяйственная культура, объемы потребления которой в нашей стране остаются на стабильно высоком уровне /1/. Поэтому, одним из важнейших условий повышения эффективности картофелеводства является внедрение в производство новых сортов, сочетающих высокую стабильную продуктивность и дружное накопление урожая.

В этой связи, для конкретных почвенно-климатических условий актуальным является изучение новых перспективных сортов, сохраняющих стабильность признаков.

В 2013 году на кафедре общего земледелия, технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства Брянской государственной сельскохозяйственной академии оценивали влияние сортовых особенностей на рост и развитие растений картофеля.

Для исследования использовали картофель 3 сортов зарубежной селекции Астерикс, Олева и отечественный сорт Брянская новинка, который принимали за стандарт. Все сорта выращены на опытном поле Брянской Государственной сельскохозяйственной академии. Схема

посадки 70x30 см, повторность трехкратная, предшественник – озимая рожь. Агротехника общепринятая для Брянской области.

**В опыте определяли:**

- структуру посевов растений картофеля в зависимости от сорта;
- динамику изменения величины надземной массы картофеля, г/куст;
- продуктивность растений;

**Методика исследований:**

При изучении сортов картофеля руководились методическими, указаниями ВНИИКХ, 1967 года.

Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений проводили по методике ГСУ. Начало фазы отмечали при наличии признаков у 10% растений, полную фазу - при наличии признаков у 75% растений.

Подсчет густоты стояния растений провели в фазу полных всходов и перед уборкой урожая с определением показателей полевой всхожести клубней и полноты всходов по методике ВНИИКХ, 1967.

Определение стеблестоя проводили в фазу полных всходов на 25 растениях каждого сорта в трехкратной повторности.

Динамику нарастания массы ботвы и клубней определяли методом пробных копок. Отбиралось 25 растений в фазы бутонизации, цветения, через 15 дней после цветения, в начале отмирания ботвы. Рассчитывали отношение массы ботвы к массе клубней и массы листьев к массе стеблей.

Учет урожая проводили путем поделяночного взвешивания;

Товарность клубней, выраженная в процентном отношении от общего урожая.

**1. Структура посевов картофеля в зависимости от сорта**

Сорта	Количество растений, тыс/га		Полевая всхожесть, %	Сохранность растений, %
	Фаза всходов	Перед уборкой		
Брянская новинка (стандарт)	43,8	38,2	94,4	87,5
Астерикс	43,7	36,3	90,1	85,3
Олева	42,9	36,6	91,8	87,2

Полевая всхожесть по сортам составила 90,1- 94,4 %, но наивысшей она оказалась у контрольного сорта Брянская новинка. Сорта Астерикс и Олева имели более низкие показатели 90,1 и 91,8 соответственно.

Количество растений сохранившихся к уборке у сортов Брянская новинка и Олева было практически одинаковым 87,5 и 87,2 соответственно, и только сорт Астерикс по отношению к контрольному сорту уступал по этому показателю на 2,2 %.

2. Динамика изменения величины надземной массы картофеля в зависимости от сорта, г/куст

Сорта	Сроки определения		
	Бутонизация	Цветение	Отмирание ботвы
Брянская новинка (стандарт)	247,0	973,0	641,2
Астерикс	238,6	784,3	513,8
Олева	169,7	637,3	382,4

Интенсивность формирования надземной массы и продолжительность функционирования листового аппарата растений картофеля оказывали влияние на динамику накопления клубней.

Масса клубней с 1 куста в фазу цветения составила по сортам 637,3-973,0 г/куст, но наибольшая отмечена у контрольного сорта Брянская новинка 973,0 г/куст и наименьшая у Олева 637,3 г/куст. Сорт Астерикс имел среднее значение.

3. Продуктивность растений в зависимости от сорта

Сорта	Число стеблей, шт/куст	Число клубней, шт/куст	Масса клубней, г/куст	Выход клубней тыс.шт/га	Урожайность, т/га	Товарность, %	+ - Контроль, т/га
Брянская новинка (стандарт)	4,7	8,0	690,0	380,8	32,8	90	-
Астерикс	3,6	6,0	530,0	285,6	25,2	75	-7,6
Олева	3,9	9,0	560,0	428,4	26,6	80	-6,2

В зависимости от возделываемых сортов складывались различные условия для формирования продуктивности растений картофеля.

Количество стеблей по сортам составило 3,6-4,7 шт./куст, число клубней 6-9 шт/куст, выход клубней 285,6-428,4 тыс.шт/га. Наибольшими как по числу стеблей, так и клубней эти показатели оказались у контрольного сорта Брянская новинка 4,7; 8,0; 380,8 тыс.шт/га соответственно, и самым малопродуктивным как по числу 3,6 так и по выходу клубней 285,6 тыс.шт/га оказался сорт Астерикс, что на 0,6 и 0,7 % ниже по отношению к контрольному сорту соответственно. Урожайность по сортам составила 25,2- 32,8 т/га, но наибольшей она оказалась у контрольного сорта Брянская новинка 32,8 т/га и наименьшей 25,2 у Астерикс.

Таким образом, урожайность у зарубежных сортов Олева и Астерикс по отношению к контролю снизилась на 6,2 и 7,6 т/га соответственно.

Выводы: считаем, что в условиях Брянской области экономически целесообразно выращивать зарубежный сорт Олева и отечественный сорт Брянская новинка, как наиболее адаптированный к конкретным почвенно-климатическим условиям данной зоны.

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ СОРТА МИХАСТЬ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСЕВА И ФОНОВ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Мельникова О.В., профессор, д.с.-х.н., Наумова М.П., доцент, к.с.-х.н., Рябчинская О., аспирантка, Лосева Е., студентка Брянская ГСХА

В последнее время в сельскохозяйственном производстве начинает широко использоваться рукотворная культура – тритикале, полученная методом отдаленной гибридизации. Перспективность и ценность тритикале для народного хозяйства повышается благодаря возможности ее использования, как в продовольственном, так и комбикормовом направлении.

Известно, что урожайность и показатели технологического качества зерна изменяются под влиянием климатических и почвенных факторов. В практике наиболее перспективным направлением остается использование минеральных удобрений и посев в оптимальные сроки. От сроков посева зависит интенсивность роста и развитие растений осенью, накопление питательных веществ в листьях и узлах кущения, закалка, степень поражения растений болезнями и вредителями, т.е. срок посева обеспечивает лучшее прохождение растениями в осенний период тех этапов органогенеза, от которых в дальнейшем зависит уровень жизнеспособности агробиеоценоза и его продуктивность. Меняя сроки посева и дозы минеральных удобрений в допустимых пределах, можно косвенным путем оптимизировать неуправляемые факторы жизнедеятельности растений и создавать условия для формирования высокого урожая с хорошими качествами.

Изучение вопросов о дозах минеральных удобрений и сроках посева имеют давнюю историю, однако, многие вопросы, касающиеся повышения комплексного действия сроков посева и минеральных удобрений на посевах озимой тритикале недостаточно изучены.

В связи с этим изучение формирования продуктивности озимой тритикале в зависимости от сроков посева и ее отзывчивости на разный фон питания является актуальным для условий Брянской области.

**Целью** исследований являлось теоретическое обоснование и разработка приемов регулирования продуктивности озимой тритикале на основе оптимизации минерального питания и сроков посева.

### **Задачи исследований:**

- изучить особенности формирования основных показателей фотосинтетической деятельности растений в зависимости от фона минерального питания и сроков посева;
- выявить влияние фона минерального питания и сроков посева на показатели продуктивности растений озимой тритикале;
- определить влияние разных уровней минерального питания и сроков посева на формирование урожая озимой тритикале.

**Научная новизна.** Впервые в условиях Брянской области про-

водилось целенаправленное изучение формирования урожайности озимой тритикале под влиянием сроков посева и уровнем минерального питания. Определены особенности формирования ассимилирующей поверхности. Изучены особенности формирования элементов структуры урожая. Выявлены лучшие сроки посева и уровень минерального питания растений.

**Практическая ценность.** Результаты исследований позволяют наиболее рационально использовать минеральные удобрения. Выбор оптимального срока посева позволяет оптимизировать условия выращивания озимой трититкале, что обеспечивает повышение урожайности зерна. Исследования проводили на стационарном севообороте с озимой тритикале сорт Михась. Почва опытного участка серая лесная легкосуглинистая с содержанием гумуса 3,9-4,4%,  $pH_{\text{сол}}$  5,2-5,4, средней обеспеченностью подвижным фосфором и обменным калием.

Изучалось четыре фона питания: первый фон предусматривает внесение минеральных удобрений под основную обработку почвы в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$  с проведением двух азотных подкормок по  $N_{30}$ : первая - рано весной, вторая – в фазу кущения-начала выхода в трубку. Второй фон исключает проведение второй подкормки. Третий - предусматривает внесение минеральных туков только под основную обработку почвы  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Четвертый (контроль) – отличается от предыдущего полным исключением минеральных удобрений. По каждому фону питания изучалось три срока посева: 25 августа, 5 сентября, 15 сентября.

### 1. Фотосинтетическая деятельность озимой тритикале с. Михась в зависимости от сроков посева и фона минерального питания

Сроки посева	Фон минерального питания	Максимальная площадь листовой поверхности тыс.м <sup>2</sup> /га (колошение)	ФПП, тыс. м <sup>2</sup> /га х сутки	ПРЛ, кг зерна/тыс.ед. ФПП
25 августа	$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{30}$	58,2	3219,3	1,58
	$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$	57,2	3094,3	1,44
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	56,7	3000	1,41
	Контроль	53,3	2853,6	1,16
5 сентября	$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{30}$	43,5	2329,5	2,12
	$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$	44,0	2352,8	1,93
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	43,7	2262,1	1,80
	Контроль	39,0	2040,4	1,6
15 сентября	$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{30}$	52,7	2778,4	1,42
	$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$	53,9	2650,4	1,43
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	47,4	2459,9	1,4
	Контроль	43,0	2249,3	1,27

Площадь листовой поверхности посевов озимой тритикале в фазу максимального прироста варьировала от 53,3 до 58,2 тыс.м<sup>2</sup>/га при посеве 25 августа (табл.1). При посеве 5 сентября она сформировалась на уровне 39-44 тыс. м<sup>2</sup>/га, что на 14,3 – 14,7 тыс.м<sup>2</sup>/га меньше, чем

при первом сроке посева. Площадь листовой поверхности третьего срока посева (15 сентября) составила 43-53,9 тыс.м<sup>2</sup>/га, т.е. была меньше на 10,3 – 5,5 тыс.м<sup>2</sup>/га по сравнению с первым сроком посева, но больше на 4 – 9,2 тыс.м<sup>2</sup>/га в сравнении со вторым сроком посева. Максимальная площадь листьев формировалась в варианте по фону питания N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> с проведением двух азотных подкормок N<sub>30</sub> практически по всем изучаемым срокам посева.

Максимальными значениями ФПП отличались посевы первого срока сева 2853,6-3219,3 тыс. м<sup>2</sup> /га x сутки, что выше на 813,2-889,8 тыс. м<sup>2</sup> /га x сутки, чем при втором сроке посева. Значения ФПП посевов третьего срока озимой тритикале (2040,4-2329,5 тыс. м<sup>2</sup> /га x сутки) были на 604,3-440,9 тыс. м<sup>2</sup> /га x сутки ниже первого срока посева, но выше на 208,9-448,9 тыс. м<sup>2</sup> /га x сутки второго срока посева. Фон питания растений N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>30</sub> + N<sub>30</sub> обеспечил наибольшие показатели ФПП по всем срокам посева.

Максимальными значениями выхода зерна на 1000 единиц ФПП – 1,6-2,12 кг характеризовались посевы второго срока (5 сентября). Превышение над посевами первого срока (25 августа) составляло 0,44-0,35 и 0,33-0,7 кг на 1000 единиц ФПП третьего срока посева.

## 2. Показатели структуры урожая и урожайность озимой тритикале в зависимости от сроков посева и фона минерального питания (2012-2013 гг.)

Сроки посева	Фон минерального питания	Урожайность, т/га	Число растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
25 августа	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30</sub> + N <sub>30</sub>	5,09	249,5	35,6	1,69	47,49
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30</sub>	4,46	221	33,4	1,55	46,32
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	4,24	216	33,9	1,53	45,09
	Контроль	3,3	198,5	32,8	1,41	43,06
5 сентября	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30</sub> + N <sub>30</sub>	4,94	264	34,9	1,56	44,43
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30</sub>	4,53	253,5	32,3	1,44	44,16
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	4,08	248,5	29,7	1,31	43,37
	Контроль	3,26	211	30,1	1,27	41,85
15 сентября	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30</sub> + N <sub>30</sub>	3,94	233,5	30,3	1,33	43,85
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30</sub>	3,78	258,5	26,2	1,2	44,81
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,44	246,5	26,1	1,15	43,31
	Контроль	2,85	211	26,1	1,12	42,28

Продуктивность работы листьев по всем срокам посева увеличивалась при увеличении фона минерального питания и максимальной была при внесении N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> под основную вспашку с проведением двух азотных подкормок N<sub>30</sub>.

Минимальная урожайность зерна озимой тритикале в опыте – 2,85-3,3 т/га была на контрольных вариантах (табл.2). Прибавка зерна в варианте N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> по сравнению с контролем была на 0,94; 0,82 и 0,59 т/га выше в зависимости от срока посева. При внесении N<sub>30</sub> в

ранневесеннюю подкормку урожайность была выше контрольного варианта на 1,16 т/га (16%) при первом сроке посева, на 1,27 (18%) и 0,93 т/га (14,6%) соответственно по второму и третьему сроку посева. Наибольшая урожайность в опыте, получена в варианте с двумя азотными подкормками по основному минеральному фону при сроке посева 25 августа.

Внесение минеральных удобрений благоприятно сказывалось на выживаемости и сохранности растений к уборке. В итоге, на вариантах с внесением минеральных удобрений число растений к уборке в зависимости от срока посева было на 8,1-18,4% больше контрольного варианта. Наибольшее число растений к уборке отмечено при втором сроке посева 264-211 шт./м<sup>2</sup>.

Усиление фона минерального питания увеличивало число зерен с колоса с 32,8 до 35,6 на первом сроке посева, с 30,1 до 34,9 на втором и с 26,1 до 30,3 шт. на третьем. Наибольшая озерненность колоса, отмечена на втором сроке посева озимой тритикале по всем изучаемым фонам питания.

Масса 1000 зерен является показателем фотосинтетической деятельности растений в посевах. Улучшение минерального питания увеличивало массу 1000 зерен на 4,53; 2,58 и 1,57г в результате создания более благоприятных условий для фотосинтетической деятельности растений в посевах. Это оказало положительное влияние на урожайность. Лучшая масса 1000 зерен наблюдалась при первом сроке посева- 43,06-47,49г.

Масса зерна с колоса является производением числа зерен в колосе и массы 1000 зерен. С усилением фона минерального питания масса зерна с колоса увеличивается по срокам посева на 0,28; 0,29 и 0,21г по отношению к контролю. Наиболее тяжеловесным колос был при первом сроке посева 1,41-1,69г.

Итак, фоны минерального питания и сроки посева оказывают существенное влияние на урожайность озимой тритикале. Наибольшая урожайность 5,09 т/га обеспечивается на фоне N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>30</sub> + N<sub>30</sub> при посеве 25 августа. Минимальными значениями площади листьев, их продуктивность, ФПП, элементов структуры урожая характеризовались посевы на контрольных вариантах и более позднем сроке посева.

## УРОЖАЙНОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ГРЕЧИХИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ НОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

**Никулина Н.В., студентка, Никифоров М.И., к.с.-х.н., доцент**  
*Брянская ГСХА. Россия*

Целью наших исследований являлось: изучение влияния различных норм минеральных удобрений на урожайность и качество зерна гречихи.

В задачи исследований входило изучение влияния норм минеральных удобрений на:

- урожайность зерна гречихи;
- отдельные элементы структуры урожая гречихи;
- основные технологические показатели качества зерна гречихи;
- показатели экономической эффективности вариантов опыта.

Объектом исследований являлся сорт гречихи - Деметра селекции ВНИИ зернобобовых и крупяных культур.

Исследования выполнены в 2011-2012 гг. в условиях многолетнего стационарного опыта Брянской ГСХА.

Новизна исследований:

- заключается в оптимизации минерального питания растений гречихи сорта Деметра, ведущего к увеличению урожайности, улучшению качества зерна, снижению себестоимости зерна этой ценной культуры.

В опыте используется 4 варианта, три из которых с различными нормами внесения минеральных удобрений (азафоска – 16:16:16) в трехкратной повторности и нормой высева семян 3,5 млн. всхожих семян на 1 га, таблица 1.

### 1. Схема опыта

Варианты опыта	Система удобрений
1	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>
2	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>
3	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>
4	без удобрений (контроль)

В среднем за два года исследований наибольшей урожайностью — 19,3 ц/га и наибольшей прибавкой 189,2 % характеризуется вариант технологии с нормой внесения минеральных удобрений N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, по отношению к контролю.

## 2. Влияние различных норм минеральных удобрений на урожайность зерна гречихи

Варианты опыта	Урожайность, ц/га			Прибавка урожая	
	2011 г	2012 г	в среднем за 2 года	ц/га	%
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	16,6	22,1	19,3	9,1	189,2
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	18,6	14,5	16,4	6,2	160,7
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	9,3	18,1	13,7	3,5	134,3
без удобрений (контроль)	8,2	12,2	12,2	-	100

В целом за два года исследований просматривается рост урожайности на вариантах технологий с использованием минеральных удобрений от 134,3 % до 189,2 %.

В среднем за два года исследований наилучшим значением количества растений перед уборкой характеризуется вариант без использования удобрений — 158,4 шт/м<sup>2</sup>. То есть применение минеральных удобрений в технологиях возделывания культуры ведет к снижению значений этого показателя.

Наибольшими значениями количества зерен с одного растения характеризуется вариант технологии с нормой N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>-92,8 шт.

Наибольшими значениями массы зерен с одного растения характеризуется вариант технологии с нормой N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>-2,22 г., по отношению к контролю - 1,13 г.

Следовательно наибольшая продуктивность на варианте технологии с нормой внесения минеральных удобрений N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, формируется за счет наибольших значений количества зерна с одного растения и массы зерна с одного растения.

В среднем за годы исследований, применение минеральных удобрений способствует снижению значений массы 1000 зерен, по отношению к контролю на 2,7-9,7 % таблица 3.

### 3. Влияние различных норм минеральных удобрений на качественные и технологические показатели зерна гречихи (в среднем за 2 года)

Варианты опыта	Масса 1000 семян, г	Пленчатость, %	Выход ядрицы, %	Выравненность %	Разность размеров плода и ядра, мм
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	24,3	25,5	74,5	88,7	0,74
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	25,2	24,2	75,9	88,4	0,62
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	23,4	24,5	75,5	90,2	0,87
без удобрений (контроль)	25,9	25,2	74,8	90,9	0,73

Наибольшая норма внесения удобрений N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> способствует повышению пленчатости зерна гречихи на 0,3 %. Нормы внесения минеральных удобрений N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> и N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> способствуют снижению пленчатости зерна на 1,0 и 0,7 % соответственно, по отношению к контролю.

Аналогичная зависимость прослеживается и при определении выхода ядрицы, лучшими значениями выхода ядрицы характеризуется вариант технологии с нормой N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> - 75,9 %, несколько меньшими значениями вариант с нормой N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> - 75,5 %, по отношению к контролю. Применение минеральных удобрений, в среднем за два года, способствует снижению выравненности зерна в целом по опыту от 0,7 до 2,5 %. В технологическом отношении зерно гречихи имеет большую ценность, если разность размеров плода и ядра составляет 0,8 – 0,9 мм, что обеспечивает максимальный выход ядрицы при изготовлении крупы.

Из всех вариантов опыта лучшим в технологическом отношении получается зерно при норме внесения минеральных удобрений N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>, так как разность размеров плода и ядра 0,87 мм.

Анализируя данные этой таблицы, следует отметить, что применение минеральных удобрений в норме N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> повысило урожайность зерна на 3,5 ц/га, применение минеральных удобрений в норме N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> – на 6,2 ц/га, а применение минеральных удобрений в

норме  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – на 9,1 ц/га .

Показатели экономической эффективности свидетельствуют о том, что из исследуемых доз минеральных удобрений наиболее эффективной являлась доза  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Применение этой дозы обеспечивало себестоимость 1ц зерна 542,1 руб.

Чистый доход в варианте с  $N_{60}P_{60}K_{60}$  составил 18211,7 руб./га.

Максимальное значение показателя рентабельность производства получено также в варианте на фоне минеральных удобрений  $N_{60}P_{60}K_{60}$  и составило 264,8%.

Таким образом, при возделывании гречихи сорта Деметра с экономической точки зрения применение минеральных удобрений является экономически выгодным, но наибольший экономический эффект обеспечивает вариант с применением минеральных удобрений  $N_{60}P_{60}K_{60}$ .

### ВЫВОДЫ

1. В среднем за два года исследований наибольшей урожайностью — 19,3 ц/га и наибольшей прибавкой 189,2 %, Наибольшими значениями количества и массы зерен с одного растения 92,8 шт, характеризуется вариант технологии с нормой внесения минеральных удобрений  $N_{60}P_{60}K_{60}$ .

2. В целом по опыту внесение минеральных удобрений способствует повышению значений количества и массы зерен с одного растения от 138,0 до 233,0 % и от 115,9 до 196,5 %, соответственно.

3. Наибольшая продуктивность на варианте технологии с нормой внесения минеральных удобрений  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , формируется за счет наибольших значений количества зерна с одного растения и массы зерна с одного растения.

4. Нормы внесения минеральных удобрений  $N_{45}P_{45}K_{45}$  и  $N_{30}P_{30}K_{30}$  способствуют снижению пленчатости зерна на 1,0 и 0,7 % и повышению выхода ядрицы на 0,7-1,1 % соответственно, по отношению к контролю.

5. Также наибольшими значениями чистого дохода и рентабельности производства характеризуется вариант технологии  $N_{60}P_{60}K_{60}$  18211,7 руб./га и 264,8% соответственно.

### ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

На основании проведенных исследований рекомендуем для использования в производстве норму внесения удобрений  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , при норме высева семян 3,5 млн. всхожих семян на гектар как лучшую по опыту.

**СЕКЦИЯ**  
**АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ**  
**ПОЧВ И АГРОХИМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ**  
**ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ**  
**ПРОДУКЦИИ**

## РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВЫ, ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ КОРОСТЕНСКОГО РАЙОНА ЖИТОМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

*Дунаевская О.Ф., к.б.н., доцент, Мартенюк Г.Н., к.с.-х.н., доцент  
Житомирский национальный агроэкологический университет.  
Украина*

Авария 1986 года на Чернобыльской АЭС радикально изменила радиационные характеристики окружающей среды в результате выбросов большого количества радиоактивных продуктов деления из разрушенного реактора 4-го энергоблока. Радионуклиды, в соответствии с их физико-химическими свойствами, вовлеклись в процессы миграции в элементах неживой природы и по трофическим цепям биоценоза. Вследствие миграции радионуклидов водным, воздушным путем и антропогенным выносом, зона отчуждения влияет на экологическое состояние Украины и смежных государств.

Детальным обследованием сельскохозяйственных угодий, выполненным в 2005-2013 годах и на основании ранее проведенных работ Житомирским областным государственным проектно-технологическим центром охраны плодородия почв и качества продукции, установлено, что в зоне с загрязнением свыше 37 кБк/м<sup>2</sup> в настоящее время находится 148,4 тыс. га сельхозугодий, из которых в Коростенском районе - 74,1.

Коростенский район, площадь которого составляет 1764 км<sup>2</sup>, расположен в северной части Житомирской области, в пределах Центрального Полесья, в зоне смешанных лесов. Ведущей отраслью сельскохозяйственного производства является животноводство, удельный вес которого в общем объеме производства района составляет 67%. Основным направлением в животноводстве является молочное скотоводство. Площадь земельного фонда Коростенского района составляет 173,5 тыс.га, из них 49,8% – сельскохозяйственные земли. В структуре почв района доминируют дерново-подзолистые, дерново-подзолистые глеевые и дерновые почвы.

В Коростенском районе было обследовано 114,1 тыс. га сельскохозяйственных угодий, из них 40,3 имеют плотность загрязнения <sup>137</sup>Cs до 37 кБк/м<sup>2</sup>; 60,6 – 37-185 кБк/м<sup>2</sup>; 13,2 – 185-555 кБк/м<sup>2</sup>. В пределах радиоактивного загрязнения сельскохозяйственных угодий <sup>90</sup>Sr от 1,85 до 111 кБк/м<sup>2</sup> находятся 64,7 тыс. га, менее 0,74 кБк/м<sup>2</sup> - 16,9 тыс. га.

Из всей сельхозпродукции наиболее загрязненными остаются молоко и говядина. За счет этой продукции население радиоактивно загрязненной территории может получать до 87% внутреннего облучения. По официальным данным санитарно-эпидемиологических станций, лабораторий ветеринарной медицины и мясокомбинатов удельная активность молока по <sup>137</sup>Cs была у 8,3% проб выше

допустимых уровней (100 Бк/л согласно ДР-2006). Среднее значение по отдельным населённым пунктам составило: Коростень - 129,2; Чигири - 157; Воронева - 144; Сингаи - 148; Немировка - 128,0 Бк/л. Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в говядине составило от 204 до 445 Бк/кг при ДР-2006 200 Бк/кг. Следует отметить, что в данных населённых пунктах постоянно наблюдаются более высокие уровни радиоактивного загрязнения продуктов. При исследовании проб иных пищевых продуктов (масло, сыр, овощи, картофель, яйца, растительное масло, мёд, фрукты и ягоды, хлебопродукты) превышение допустимых уровней не отмечено. Удельная активность мяса диких животных превышает ДР-2006 в 1,4-22,2 раза, так, мясо дикой козы имеет показатель до 5000 Бк/кг по  $^{137}\text{Cs}$ , лося 540-928 Бк/кг, кабана 600-11121 Бк/кг. Удельный вес свежих грибов, загрязненность которых превысила ДР-2006 (500 Бк/кг), составил 67%, средний показатель сухих грибов – 8909 Бк/кг (ДР-2006 2500 Бк/кг). Максимальное загрязнение свежих ягод черники составило 3750 Бк/кг, среднее значение – 797 Бк/кг, что в 1,6 раза выше ДР-2006 (500 Бк/кг).

За послеаварийный период экологическая ситуация не улучшается из-за наличия в пахотном слое до 80% радиоцезия от его общего количества в почве и целого ряда социально-экономических проблем: приостановка финансирования государственных Программ «Радиологической защиты населения и экологического оздоровления радиоактивно загрязнённой территории»; отсутствие химической мелиорации - основной составной части контрмер; нарушение севооборотов, несоблюдение технологии выращивания сельскохозяйственных культур; отсутствие экологически обоснованных подходов на уровне сельских и поселковых Советов к формированию кормовой базы для животноводства частного сектора, где на сегодня производится около 85 % молока, мяса и др.

Из выше изложенного можно сделать выводы о том, что, преобладающее большинство пищевых продуктов, производящихся на территории Коростенского района, имеет удельную активность, не превышающую допустимых уровней. Наиболее загрязнённым является мясо диких животных, дикорастущие ягоды и грибы.

## **ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СОРТА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ БОГАТКА НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ**

**Чуйко С.Р., аспирант. УО «Белорусская ГСХА». Беларусь**

Интенсификация земледелия усиливает потребность в использовании микроудобрений в сельском хозяйстве. Это связано с ростом урожайности сельскохозяйственных культур, использованием новых высокопродуктивных сортов, имеющих интенсивный обмен веществ,

который требует достаточной обеспеченности всеми элементами питания, включая микроэлементы [1]. Оптимизация питания растений, повышающие эффективности внесения удобрений в огромной степени связаны с обеспечением оптимального соотношения в почве макро- и микроэлементов. Причем это важно не только для роста урожая, но и повышения качества продукции растениеводства и животноводства [2].

**Целью исследований** является разработка высокоэффективной, ресурсосберегающей системы удобрения озимой пшеницы на основе применения новых форм микроудобрений. **Задачами исследований** являются изучение влияния новых форм микроудобрений, комплексных препаратов содержащих микроэлементы и регуляторы роста, на урожайности и качество озимой пшеницы.

**Материалы и методика исследований.** Опыт с озимой пшеницей был проведен в 2011-2013 гг. в УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемым с глубины около 1м моренным суглинком, со среднеспелым сортом Богатка. Общая площадь делянки – 21 м<sup>2</sup>, учетная – 16,5 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная. Норма высева семян – 5 миллионов всхожих семян на га.

Почва опытных участков с озимой пшеницей имела близкую к нейтральной реакцию почвенной среды ( $p_{H_{KCl}}$  6,1-6,2), среднее содержание гумуса (1,68-1,70%), повышенное содержание подвижных форм фосфора (225-227 мг/кг), среднее содержание подвижных форм калия (185-186 мг/кг), а также имела среднюю обеспеченность подвижной медью и низкую подвижным цинком.

Для проведения опытов в основное внесение удобрений применялись аммофос (52% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 12% N) и хлористый калий (60% K<sub>2</sub>O), подкормка озимых зерновых проводилась мочевиной (46% N).

**Результаты исследования.** Применение удобрений по сравнению с неудобренным контролем способствовало существенному возрастанию урожайности зерна озимой пшеницы. Внесение N<sub>20</sub>P<sub>64</sub>K<sub>140</sub> до посева + N<sub>70+40+40</sub> в подкормки увеличивало урожайность зерна сорта Богатко по сравнению с контролем на 29,2 ц/га в 2012 году и 2013 году на 26,0 ц/га, а в среднем за два года на 29,2 ц/га соответственно. Окупаемость по этому варианту опыта 1кг NPK кг зерна составило 14,1 кг.

Некорневая подкормка микроудобрением Адоб медь (Cu 6,43%, 9% N и 3% магния) в дозе 0,8л/га и Эколист зерновые (N –10,5%, K<sub>2</sub>O – 5,1%, Mg – 2,5%, B – 0,38%, Cu – 0,45%, Fe – 3,07% Mn – 0,05 %, Mo – 0,0016%, Zn – 0,14%) в дозе 3л/га в фазу 1-го узла повышала урожайность зерна в среднем за два года сорта Богатко на 6,4 и 7,4 ц/га в сравнении с фоновым вариантом. Окупаемость 1 кг NPK кг зерна по этим вариантам составила 15,8 и 16,1 кг соответственно (табл.).

## 1. Влияние макро- и микроудобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы сорта Богатко

Вариант опыта	Урожайность, ц/га			Среднее за два года		
	2012 г.	2013 г.	Средняя	Окупаемость 1 кг НРК зерна	Сырая клейковина, %	Сырой белок %
1. Без удобрений (контроль)	21,2	26,0	23,6	–	19,1	12,5
2. N <sub>20</sub> P <sub>64</sub> K <sub>140</sub> + N <sub>70</sub> + N <sub>40</sub> + N <sub>40</sub> (мочевина) в фазе появления фл листа - фон	50,5	55,0	52,8	14,1	30	13,7
3. Фон + Адоб медь	57,8	65,0	61,4	15,8	31,5	13,9
4. Фон + Эколист Зерновые	55,3	65,0	60,2	16,1	32,2	14,1
5. Фон + МикроСил Медь	61,2	69,0	65,1	16,5	31,9	14,3
6. Фон+МикроСтим Медь	59,0	71,5	65,3	16,3	31,7	14,2
НСР <sub>05</sub>	2,7	3,6	2,2		0,9	0,4

Применение в системе удобрения озимой пшеницы в дозе 1 л/га новых комплексных препаратов МикроСтим-Медь (Медь 78,0 г/л, азот 65,0 г/л, гуминовые в-ва 0,60- 5,0 мг/л) и МикроСил Медь (Медь 72-88 г/л, общий азот 60-70 г/л, Экосил не менее 30 мл/л) на фоне N<sub>20</sub>P<sub>64</sub>K<sub>140</sub> + N<sub>70+40+40</sub> увеличивало урожайность зерна озимой пшеницы сорта Богатка в среднем за два года на 9,0, 8,1 ц/га. У сорта Богатка окупаемость 1 кг НРК кг зерна в вариантах с применением комплексных препаратов МикроСил Медь, МикроСтим Медь составляла 16,5 и 16,3 кг соответственно.

Одним из важнейших показателей качества зерна озимой пшеницы является содержание сырой клейковины и сырого белка. У сорта озимой пшеницы Богатко в вариантах с применением Адоб медь и Эколиста Зерновые по сравнению с фоновым вариантом повышалось содержание сырой клейковины в среднем за два года на 1,5 и 2,2%, а в вариантах с применением МикроСил Медь и МикроСтим Медь возросло на 1,9 и 1,7% соответственно.

Увеличение содержание сырого белка в среднем за 2 года у сорта озимой пшеницы Богатко отмечено в вариантах МикроСил Медь и МикроСтим Медь на фоне N<sub>20</sub>P<sub>64</sub>K<sub>140</sub> + N<sub>70+40+40</sub>, где оно возросло на 0,6 и 0,5% соответственно.

### *Заключение*

1. В вариантах с применением в системе удобрения озимой пшеницы препаратов Адоб медь, Эколиста Зерновые и новых комплексных препаратов МикроСил Медь, МикроСтим Медь по сравнению с фоновым вариантом N<sub>20</sub>P<sub>64</sub>K<sub>140</sub> + N<sub>70+40+40</sub> в среднем за два года увеличивалась урожайность зерна на 6,4 и 7,4 ц/га и 9,0 и 8,1 ц/га соответственно.

2. Окупаемость 1 кг НРК кг зернав среднем за два года в вариантах с применением Адоб медь, Эколиста Зерновые составляла 15,8 и

16,1 кг соответственно, а в вариантах с применением МикроСил Медь, МикроСтим Медь составляла 16,5 и 16,3 кг соответственно.

3. Содержание сырой клейковины в среднем за два года у сорта озимой пшеницы Богатко повышалось в вариантах с применением Адоб медь(на 1,5%), Эколиста Зерновые (на 2,2%), МикроСил Медь (на 1,9%) и МикроСтим Медь ( на 1,7%) по сравнению с фоновым вариантом.

4. В вариантах с применением МикроСил Медь и МикроСтим Медь на фоне  $N_{20}P_{64}K_{140} + N_{70+40+40}$ , повышалось содержание сырого белка на 0,6 и 0,5% соответственно.

#### *Литература*

1. Вильдфлуш, И.Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / И.Р. Вильдфлуш [и др.]. - Минск :Беларус. навука, 2011. - 293 с.

2. Рациональное применение удобрений: учеб. пособие для слушателей курсов системы повышения и переподготовки кадров / И.Р. Вильдфлуш [и др.] - Горки, 2002. - 324 с.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ НА ТЕРРИТОРИЯХ ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ**

**Надточий П.П., д.с.-х.н., профессор. Житомирский национальный  
агрэкологический университет. Украина**

В результате аварии на ЧАЭС радионуклидами цезия и стронция было загрязнено свыше 145 тыс. км<sup>2</sup> территории Украины, Республики Беларусь и Российской Федерации. Плотность загрязнения при этом превышала 37 кБк/м<sup>2</sup>. От последствий аварии пострадало около 5 млн. человек почти в пяти тысячах населенных пунктов, в том числе в Украине – в 2293 [1, 3, 6].

Природные процессы распада радионуклидов за постчернобыльский период внесли существенные коррективы в структуру загрязнения. За этот период почти в два раза сократилась площадь территории Украины, где плотность загрязнения <sup>137</sup>Cs превышает 10 кБк/м<sup>2</sup>. К примеру, в Житомирской области площадь зоны безусловного (обязательного) отселения сократилась на 0,31 тыс. км<sup>2</sup>, а зоны гарантированного добровольного отселения – на 0,6 тыс. км<sup>2</sup>. Из 700 радиационно загрязненных населенных пунктов области уже в 2013 г. 555 могли бы быть выведены за пределы зон, как не соответствующие критериям радиоактивного зонирования.

Учитывая изложенное, актуальным является вопрос смены статуса зон загрязнения для населенных пунктов и агроэкологической

оценки их территорий с целью экологически безопасного ведения адаптивно-ландшафтного земледелия и применения ресурсосберегающих агротехнологий.

С 1991 года в Украине проводится общедозиметрическая паспортизация населенных пунктов, являющая собой радиоэкологический и дозиметрический мониторинг территории населенных пунктов. Усовершенствованная методика исследований представлена в [3]. Ее принцип состоит в том, что для конкретного населенного пункта определяются усредненные значения загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  почвы, молока и картофеля, а в последствии на основании данных о величине дозы внешнего и внутреннего облучения рассчитывается паспортная доза населенного пункта ( $\text{мЗв}\cdot\text{год}^{-1}$ ) как средняя эффективная доза, которую может получить его житель от всех источников облучения чернобыльского и индустриального происхождения за текущий год. По результатам общедозиметрической паспортизации в Украине опубликовано 14 сборников [3]. Кроме того, на основании данных радиологического мониторинга в 1996 г. были составлены карты загрязнения территории Украины  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ , изотопами  $\text{Pu}$  и  $^{241}\text{Am}$  [1].

Нами совместно с сотрудниками Житомирского филиала ГУ «Институт охраны почв Украины» в течение последних 10 лет исследуется агроэкологическое состояние и проводится радиоэкологическая оценка почвенного покрова, загрязненного вследствие аварии на ЧАЭС. Методической основой исследований служат инструктивно-методические указания, опубликованные в [2, 4]. Установлено значительное варьирование загрязнения почвенного покрова  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  даже в пределах территории одного населенного пункта, что и определяет необходимость проведения дальнейших исследований.

Прежде чем вернуть законным владельцам почвенно-земельные ресурсы, выведенные из аграрного сектора производства вследствие их радиоактивного загрязнения, необходимо иметь четкий план действий на общегосударственном уровне. Он должен учитывать радиологическую и общеэкологическую составляющие. Первая из них, на наш взгляд, должна предусматривать решение двух основных блоков задач: оценку влияния ландшафтных и биогеохимических характеристик сельскохозяйственных угодий на перераспределение и концентрирование радионуклидов в компонентах агроэкосистем; исследование загрязнения сельскохозяйственных угодий с точки зрения возможности получения на них продукции, соответствующей санитарно-гигиеническим нормативам. В свою очередь, основным заданием агроэкологической оценки должна стать идентификация агрономически значимых параметров почвенного покрова в соответствии с агроэкологическим требованиям сельскохозяйственных культур, планируемых в перспективе для выращивания.

Информационной основой для разработки системы адаптивно-ландшафтного земледелия и агротехнологий должны служить: 1) картограммы плотности загрязнения почвенного покрова конкретной

территории  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в масштабе 1 : 10 000, 2) картограммы кислотности и содержания подвижного фосфора и обменного калия, 3) данные о фитосанитарной оценке земель и их агроэкологической типологии для проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия, 4) сведения о бонитировке почв и оценке общей продуктивности земель, а также определении кадастровой стоимости сельскохозяйственных угодий.

Известкование кислых, ранее радионуклидно загрязненных почв является одним из наиболее эффективных мероприятий по их реабилитации и обеспечению получения экологически безопасной сельхозпродукции. В Житомирской области около 2/3 пахотных земель имеют повышенную кислотность ( $\text{pH}_{\text{кел}}$ ), и лишь 27 % пашни не требует известкования. Установлено, что положительное воздействие известняковых удобрений проявляется в регулировании кислотно-основного равновесия почвенного раствора и в закреплении новообразованного гумуса. Кроме того, кальций является важным элементом питания для растений и почвенных микроорганизмов.

В Полесье Украины на дерново-подзолистых почвах имеет место выщелачивание значительных количеств кальция и магния, а ежегодные потери этих элементов иногда превышают 300 кг/га.

В заключение следует отметить, что создание системы экологически безопасного земледелия и повышение уровня жизни населения на территориях Украинского Полесья, ранее загрязненных радионуклидами, возможно лишь при условии интеграции радиоэкологической и агроэкологической составляющих в общегосударственные, региональные и местные программы действий по охране окружающей природной среды.

#### *Литература*

1. Атлас України. Радіоактивне забруднення. / МНС України. – К.: 2002. – 46 с.

2. Довідник для радіологічних служб Мінсільгоспроду України. – К.: УкрНДІСГР, 1997. – 197 с.

3. Загальнодозиметрична паспортизація та результати ЛВЛ-моніторингу в населених пунктах України, які зазнали радіоактивного забруднення після Чорнобильської катастрофи (Збірка 14) – К.: МНС України, 2012. – 101 с.

4. Радіаційно-дозиметрична паспортизація населених пунктів території України, що зазнала радіоактивного забруднення на ЧАЕС, включаючи тиреодозиметричну паспортизацію: інструктивно-методичні вказівки. – К.: МОЗ України, 1996. – 74 с.

5. Методика комплексного радіаційного обстеження забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи територій (за винятком території зони відчуження) // Кашпаров В.А., Калиненко Л.В., Перепелятников Г.П. [та ін.]. – К.: Атака-Н, 2007. – 60 с.

6. Российский национальный доклад. 25 лет Чернобыльской аварии. Итоги и перспективы ее последствий в России (1986-2011 гг.) / под ред. С.К. Шойгу, Л.А. Большакова. – М., 2011. – 160 с.

## ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ЧЕРНИГОВЩИНЫ

**Мукосей Н.П.,** и.о. директора, **Каценко С.Н.,** зав. отделом, **Приходько А.Н.,** зав. отделом, **Проценко А.И.,** зав. лабораторией, **Шабанова И.И.,** ведущий специалист. Черниговский филиал государственного учреждения «Институт охраны почв Украины». Украина

Плодородие почвы характеризуется разными параметрами и их показателями, но для землепользователя важнейшими являются те, на которые он может эффективно влиять, регулируя, таким образом, уровень плодородия. Управление плодородием заключается именно в способности оптимизировать ряд параметров, которые характеризуются тесной связью с уровнем урожайности.

Содержание гумуса. Это интегральный показатель плодородия почвы, который является определяющим фактором тепловых, водных, воздушных свойств почвы, его питательного режима, впитывающей способности и биологической активности. В почвенном покрове области преобладают малогумусные разновидности почв, из-за чего среднее содержание гумуса в них составляет лишь 2,47%. По результатам агрохимической паспортизации установлено, что в области наиболее распространены почвы с низким содержанием гумуса, которые занимают 355 тыс. га (37%) и средним - 273 тыс. га (29%).

Анализ изменений содержания гумуса за все время исследований показал, что в период интенсивного применения органических и минеральных удобрений содержание гумуса росло в обеих грунтово-климатических зонах. Градиент роста составлял 0,13-0,14%. В последние годы наблюдается стабилизация этого показателя.

Важным источником пополнения содержания органического вещества в почве является солома. Коэффициент гумификации ее в 1,5-2,0 раза больше, чем у зеленокусных остатков. Эффективным мероприятием повышения плодородия почв является применение сидеральных культур. Выращивание сидератов на площади до 10% пашни дает возможность удобрить отдаленные поля при снижении расходов в 1,5 раза.

Содержание фосфора в почвах. Оптимальное содержание подвижных фосфатов (160-180 мг/кг почвы) является одним из признаков высокого плодородия и окультуренности почвы. Данные агрохимического обследования почв области на протяжении 49-ти лет показывают динамику изменений содержания фосфора в почвах. Развитие химизации сельского хозяйства, что проявлялось в росте объемов внесения удобрений, способствовало повышению содержания  $P_2O_5$  в почвах всех районов. Однако темпы роста содержания фосфора в Полесье были значительно выше, чем в Лесостепи. Градиент роста содержания  $P_2O_5$  в Полесье в I-VI турах обследования равнялся 83 мг/кг, а в Лесостепи - лишь 33 мг/кг (в пересчете на метод Чирикова) (табл.1).

1. Динамика показателей содержания подвижных фосфатов  
в почвах области, мг/кг почвы

Почвенно-климатическая зона	Туры обследования				
	I (1966-1970г.г.)	III (1976-1980г.г.)	VI (1991-1995г.г.)	VII (1996-2000г.г.)	IX (2006-2010г.г.)
Полесье	48	87	131	107	90
Лесостепь	100	109	133	129	112
<b>По области</b>	<b>72</b>	<b>99</b>	<b>128</b>	<b>116</b>	<b>105</b>

Содержание калия в почвах. Как и фосфор, этот элемент питания является в значительной степени диагностическим показателем окультуривания почвы. Оптимальное содержание подвижного калия для разных культур колеблется в пределах 120-170 мг/кг почвы. По результатам I тура агрохимического обследования почвы области имели низкое содержание калия - 37-49 мг/кг (в пересчете на метод Чирикова). В результате длительного интенсивного применения органических и минеральных удобрений обеспеченность почв калием значительно улучшилась. Однако, в отличие от фосфора, темпы накопления подвижного калия были выше в Лесостепной части области, что и обеспечило там со временем лучший режим калийного питания растений (табл. 2).

2. Динамика показателей содержания подвижного калия  
в почвах области, мг/кг почвы

Почвенно-климатическая зона	Туры обследования				
	I (1966-1970г.г.)	III (1976-1980г.г.)	VI (1991-1995г.г.)	VII (1996-2000г.г.)	IX (2006-2010г.г.)
Полесье	37	46	70	55	51
Лесостепь	49	55	103	96	96
<b>По области</b>	<b>41</b>	<b>50</b>	<b>81</b>	<b>72</b>	<b>73</b>

Однако в последние годы, запасы подвижного калия начали снижаться. Особенно интенсивно они исчерпываются в районе Полесья, где уже потеряно 29% калия, в Лесостепи – 7%.

Кислотность почвы. Распределение кислых почв в 1966-1970 годы было адекватно природным процессам их генезиса и последующее изменение ситуации было вызвано человеческим фактором. Значительные объемы известкования почв на протяжении 25 лет привели к сокращению площадей их кислых разностей в зоне Полесья в 2,5 раза.

Противоположная ситуация наблюдается в зоне Лесостепи, где почвы подверглись непрерывному подкислению, вследствие чего площади их кислых разностей до 1995 года увеличились на 22 тыс. га (табл. 3).

### 3. Динамика площадей кислых почв области

Почвенно-климатическая зона	Площадь кислых почв					
	I тур		VI тур		IX тур	
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
Полесье	391	80	156	39	156	68
Лесостепь	120	27	142	31	167	46
<b>По области</b>	<b>734</b>	<b>51</b>	<b>436</b>	<b>33</b>	<b>495</b>	<b>52</b>

Прекращение известкования во второй половине девяностых годов обусловило повышение темпов подкисления почв.

В этой ситуации на половине полей Черниговщины естественным путем вытесняются такие чувствительные к повышенной кислотности культуры как озимая пшеница, ячмень, сахарная свекла, кукуруза, клевер, люцерна. Продуктивность культур в зависимости от степени кислотности почвы снижается на 20-40%. Повышенная кислотность почв приводит к ежегодным потерям растениеводческой продукции в размере 105-110 тысяч тонн (в пересчете на зерно).

В настоящее время актуально усиление внимания к проблемам земледелия, обеспечения населения качественными продуктами питания в достаточных объемах.

Разработка и реализация государственных и региональных программ, направленных на охрану плодородия почв, внедрения почвозащитных мероприятий землепользователями позволят предотвратить истощение почв, обусловят воссоздание грунтового плодородия.

### **ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА МЕЛИОРИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПОЛЕСЬЯ**

**Бекузарова Д.В., студентка, Комаров М.М., к.с.-х.н., доцент  
Белорусская ГСХА. Беларусь**

Важную роль в системе мероприятий по рациональному природопользованию занимает мониторинг земель, который представляет собой систему постоянных наблюдений за их состоянием и изменением под влиянием природных и антропогенных факторов. Деградация земель является одной из наиболее актуальных экологических проблем Беларуси, одним из сдерживающих факторов ее устойчивого развития. К деградационным процессам, связанным с хозяйственной деятельностью, относятся почвенная эрозия, минерализация осушенных торфяных почв, снижение плодородия сельскохозяйственных земель. Особое место в оценке деградации почвенно-земельных ресурсов Беларуси занимают мониторинговые наблюдения. Прежде всего, это касается почв, подверженных эрозионным процессам и антропогенной деградации на

мелиорированных территориях. Белорусское Полесье характеризуется очень сложной структурой почвенного покрова и преобладанием мелиорированных песчаных и торфяных почв, которые являются наиболее чувствительными к антропогенным воздействиям и отличаются слабой продривдефляционной устойчивостью. Значительная часть территории Полесья представлена маломощными торфяно-болотными почвами, возникновение и развитие эрозионных процессов на которых происходит при сильном подсыхании верхнего слоя почвы и скорости ветра 7-8 м/с. В результате за последние 30 лет вследствие ветровой эрозии исчезло 270 тыс. га торфяников, на месте которых образовались торфяно-минеральные и минеральные почвы с содержанием менее 50% органического вещества. Наряду с дефляцией на территории Полесья на торфяно-болотных почвах проявляется биологическая эрозия, выражающаяся в механической усадке и минерализации торфа под влиянием осушительной мелиорации.

В связи с этим целью исследований являлись мониторинговые наблюдения за изменением компонентного состава почвенного покрова осушенных территорий Полесья, подвергающихся ветровой эрозии (на основе стационарных площадок в Жабинковском, Ивацевичском, Пинском и Лунинецком районах Брестской области).

Объектами мониторинговых наблюдений являлись пахотные почвы стационарных площадок, которые представлены рядом осушенных торфяных, антропогенно-преобразованных торфяно-минеральных и дерновых заболоченных зональных почв.

В районах проведения исследований доля осушенных почв в общей земельной площади районов составляет 27-33%. Доля осушенных земель в составе сельхозугодий превышает 50%, а в Лунинецком районе – 70%. В составе пахотных угодий мелиорированные земли занимают около половины площадей. За период между первым и третьим турами почвенных исследований в структуре почвенного покрова изучаемых районов произошли существенные изменения, которые выражаются в заметном сокращении площадей торфяно-болотных почв (на 63% в Ивацевичском и на 11,7% в Лунинецком районе). Вместе с тем, в процессе крупномасштабного картографирования выделены новые антропогенно-преобразованные почвы, площади которых достигают 7,4-16,5%. Отмечена устойчивая тенденция увеличения площадей дефляционноопасных почв. В целом же совместное действие деградационных и дефляционных процессов стало в отдельных районах Полесья ощутимым экологическим и экономическим фактором. Снижение урожайности на дефляционноопасных почвах колеблется от 5-20% на почвах слабо подверженных дефляции до 30-60% на сильнодефлированных почвах.

В результате мониторинговых исследований установлено изменение и ухудшение территориальной структуры почвенного покрова осушенных земель Полесья. В структуре торфяных земель появляются антропогенные постторфяные и минеральные почвы песчаного грану-

лометрического состава с низким уровнем плодородия, образовавшиеся после сработки торфа. Снижение плодородия этих почв по сравнению с торфяными достигает 50% и более. В почвенном покрове мелиорированных торфяных земель происходит постоянное уменьшение мощности торфа вплоть до полного исчезновения, снижается удельный вес более мощных торфяных и увеличивается - минеральных, преимущественно песчаных низкоплодородных почв. Данные изменения почвенного покрова связаны с хозяйственной деятельностью человека, когда интенсивный характер использования осушенных земель в качестве пахотных угодий превращает высокоплодородные торфяно-болотные почвы после сработки торфа и его дефляции в низкоплодородные торфяно-минеральные, остаточно-торфянистые и минеральные песчаные почвы.

Картометрические исследования разновременных почвенных карт ключевых участков мониторинговых наблюдений показали значительные негативные изменения в структуре почвенного покрова мелиорированных территорий: его неоднородность увеличилась в 3-40 раз, сложность – в 2-7 раз, контрастность – в 1,4-1,8 раза за счет увеличения количества почвенных разностей и широкого распространения деградированных торфяных и минеральных остаточно-торфяных почв.

Таким образом, отмеченные закономерности вызывают необходимость установления ограничительных требований и дифференцированного использования почв мелиорированных территорий Полесского региона на основе объективной оценки интенсивности их эволюции и деградации, что является важной экологической задачей.

## **АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА СЕЛЬСКИЕ СЕЛИТЕБНЫЕ ТЕРРИТОРИИ ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ Г. ЖИТОМИР**

**Валерко Р.А., к.с.-х.н.**

*Житомирский национальный агроэкологический университет.  
Украина*

Проблема влияния различных факторов природного и антропогенного происхождения экологической ситуации в том или ином регионе или населенном пункте на состояние почвы, качество продукции и питьевой воды сегодня чрезвычайно актуальна и требует досконального и постоянного изучения, ведь от таких факторов зависит здоровье населения и демографические показатели.

Поэтому, нами была поставлена цель провести мониторинг состояния почв, качества овощной продукции и питьевой воды источников нецентрализованного водоснабжения сельских селитебных территорий пригородной зоны г. Житомира. Результаты полученных экспери-

ментальных исследований позволят нам разработать рекомендации населению по ведению экологически безопасного ведения хозяйства в условиях усиленного антропогенного прессинга на окружающую среду.

Для решения поставленных задач были выбраны сельские населенные пункты в пределах 5-25 километровой пригородной зоны: с. Тетеревка, с. Ивановка, садоводческие товарищества «Каменка» и «Ручеек», в которых были проведены исследования относительно уровня обеспечения питательными веществами почвы и содержания в ней подвижных форм тяжелых металлов; содержания в овощной продукции широкого потребления, выращенной в пределах исследуемых агроландшафтов, тяжелых металлов и нитратов; качества питьевой воды источников нецентрализованного водоснабжения относительно содержания в ней нитратов.

Почвы сельских населенных пунктов испытывают усиленное антропогенное давление вследствие того, что находятся в условиях неблагоприятной среды, характерной для урбанизированных территорий.

Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что почвы приусадебных участков имеют достаточно высокий уровень обеспечения питательными веществами, что свидетельствует о высокой окультуренности почвенного покрова.

При исследовании агроландшафтов на содержание подвижных форм тяжелых металлов зафиксировано превышение ПДК меди, которое составляло 1,6 - 3,7 раза, цинка - в 1,1-2,4 раза и свинца в 1,9-4,8 раза, тогда как содержание кадмия было на уровне, значительно ниже предельно установленного.

Особенностью пригородных населенных пунктов является то, что будучи приближенными к рынкам сбыта, они являются производителями значительного количества сельскохозяйственной продукции, в первую очередь картофеля и овощей, которая потребляется как самим населением, так идет и на продажу. Учитывая, что основная масса выращенной здесь продукции реализуется в местах стихийной торговли, в том числе расположенных непосредственно возле дорог, вопросы изучения качества овощной продукции являются достаточно актуальными.

В результате исследований относительно содержания тяжелых металлов в овощной продукции установлено, что вполне безопасными для потребления человеком являются: морковь столовая, свекла столовая, огурцы, томаты и лук, в которых уровень тяжелых металлов значительно ниже предельно установленного. В капусте белокочанной и петрушке зафиксировано содержание свинца на уровне 1,25 и 3,45 мг/кг, что составляет превышение норматива в 2,5 и 6,9 раз соответственно. Превышение ПДК кадмия в капусте и петрушке составляет 2 и 3,3 раза соответственно. Незначительное увеличение содержания меди обнаружено в капусте белокочанной, а в картофеле зафиксировано сверхнормативное содержание цинка.

Относительно содержания нитратов в растениеводческой продукции установлено, что в 44,6 % овощных образцов нитраты находи-

лись в концентрациях выше установленных максимально допустимых уровней. Наиболее загрязненными нитратами оказались капуста белокочанная, свекла столовая, картофель и петрушка.

Основным источником питьевой воды в сельской местности остаются неглубокие шахтные колодцы и каптажи, питающиеся за счет грунтовых вод, а их качество вызывает беспокойство, поскольку вследствие загрязнения почв токсичными веществами из-за нерационального применения органических и минеральных удобрений, химических средств защиты растений и нарушение правил гигиены и санитарии мест жизнедеятельности человека возникает проблема нитратного загрязнения питьевой воды.

Исследование питьевой воды сельских населенных пунктов пригородной зоны города Житомира на содержание нитратов показали, что наиболее критическая ситуация с питьевой водой наблюдается в селе Теревка, находящегося на автодороге Житомир - Хмельницкий. Превышение содержания нитратов в воде данного населенного пункта составляет в среднем 1,4 раза, а с 10-ти отобранных образцов в 8-ми содержание нитратов превышало установленные нормативы. Полностью безопасной для потребления человеком оказалась вода остальных населенных пунктов, где среднее содержание нитратов находилось на уровне значительно ниже предельно допустимого.

Итак, для улучшения ситуации на сельских селитебных территориях, необходимо проводить мониторинг личных крестьянских хозяйств, по результатам которого разрабатывать меры и давать рекомендации по улучшению экологического состояния этих территорий в целом.

## **ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ ДЛЯ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ**

**Порхунцова О.А.,** *к.с.-х.н., доцент,*  
**Бушуева В.И.,** *д.с.-х.н., профессор,* **Федорук А.В.,** *студентка*  
*УО «Белорусская ГСХА». Беларусь*

Почва является наиболее ценным и невозобновляемым природным ресурсом. Несмотря на то, что почвенный покров обладает значительными резервами устойчивости и саморегуляции, он чрезвычайно чувствителен к антропогенному воздействию. В мире к уже известным формам загрязнения почв добавился исключительно опасный фактор человеческого вторжения – нефтяное загрязнение. Усиленная эксплуатация и загрязнение пахотных земель отрицательно сказываются на продуктивности почв и целостности биосферы. [6].

Одним из наиболее действенных приемов устранения данного

вида загрязнения, являются технологии фиторемедиации с использованием определенного спектра культур и насыщением почвенной биоты полезными видами микроорганизмов [2, 9]. Фиторемедиация является одним из наиболее действенных, экологичных, быстрых и эффективных с экономической точки зрения методов восстановления нарушенных земель. Она позволяет не только устранить нефтяное загрязнение, но и в сочетании с другими приемами рекультивации частично или полностью восстановить почвенное плодородие [3].

Хорошим фитодegradатором полициклических углеводородов является люцерна посевная [1]. Поэтому она была выбрана в качестве растительного компонента для фиторемедиации загрязненных нефтепродуктами почв. Микробный компонент был представлен в виде бактериальной ассоциации из штаммов клубеньковых и фосфатмобилизующих бактерий. Он предназначен для обработки семян люцерны с целью формирования эффективной микробно-растительной системы в условиях загрязнения почвы нефтепродуктами.

Для закладки опыта был выделен участок, выведенные из структуры севооборота опытного поля кафедры селекции и генетики УО БГСХА. В качестве загрязнителей почвы были выбраны индустриальное масло и отработанное моторное масло в объеме 1 л/м<sup>2</sup> и 3 л/м<sup>2</sup>, относящиеся к группе нефтепродуктов.

Через 15 дней после посева всходы, с четким выделением рядков, были отмечены на контрольных делянках. Густота и темп роста травостоя составили 9 и 7 баллов. Лишь через 20-25 дней после посева были отмечены всходы растений по другим вариантам опыта при густоте травостоя 1-3 балла. Наиболее изреженными были посевы в вариантах с применением 3 л/м<sup>2</sup> нефтяного загрязнителя (табл. 1).

В контрольном варианте было 122 растений/м<sup>2</sup>. По другим вариантам количество растений составило от 14 до 39 шт/м<sup>2</sup>. В вариантах с загрязнением почвы нефтепродуктом в объеме 1 л/м<sup>2</sup> количество растений составило от 33 до 39 шт/м<sup>2</sup>. В вариантах с загрязнением почвы нефтепродуктом в объеме 3 л/м<sup>2</sup> наблюдалось еще большая изреженность – только от 14 до 23 шт/м<sup>2</sup>. Обработка почвы нефтепродуктами негативно отразилась на процессе прорастания семян. Но в опыте не было вариантов, в которых произошла бы полная гибель проростков.

Высота растений по вариантам составило 60-79 см. Самыми высокорослыми были растения варианта 2 (79 см). Наименьшую высоту растений имели варианты 5 и 9 (60 и 61 см, соответственно).

Благополучно сложившиеся погодные условия августа и сентября 2013 года позволили оценить варианты по продуктивности зеленой массы. Вес надземной части одного растения составил 28,9-65,8 г. Наименьшее значение имел контроль (28,9 г), что связано с высокой густотой травостоя. В вариантах 2-5 этот показатель составил 41,4-65,8 г, в вариантах 6-9 – 31,5-54,6 г. При загрязнении почвы индустриаль-

ным маслом масса растения была выше, чем при ее загрязнении отработанным маслом. Исключением был вариант 7, который показал превышение на 15-23 г над другими вариантами с использованием отработанного масла (6, 8 и 9).

### 1. Общая характеристика растений люцерны посевой в условиях загрязнения почвы нефтепродуктами

№ п/п	Вариант	Растений, шт/м <sup>2</sup>	Густота/темп роста растений, балл	Высота растений, см	Продуктивность зеленой массы, г/раст	Урожайность зеленой массы, кг/м <sup>2</sup>	Облиственность растений, %	Содержание сухого вещества, %
1	Почва+л.п.+ми (контроль)	122	9/7	67	28,9	2,9	43,3	24,9
2	Почва инд.м. 1 л/м <sup>2</sup> +л.п.	33	3/3	79	65,8	1,4	47,9	25,0
3	Почва инд.м. 1 л/м <sup>2</sup> +л.п.+ ми	34	3/3	68	60,1	1,5	49,2	23,7
4	Почва инд.м. 3 л/м <sup>2</sup> +л.п.	14	1/1	64	65,4	0,9	45,5	24,9
5	Почва инд.м. 3 л/м <sup>2</sup> +л.п.+ ми	17	1/3	60	41,4	0,8	52,5	22,1
6	Почва отр.м. 1 л/м <sup>2</sup> +л.п.	39	1/1	66	39,2	1,6	49,4	23,2
7	Почва отр.м. 1 л/м <sup>2</sup> +л.п.+ ми	35	3/3	70	54,6	1,8	51,2	22,6
8	Почва отр.м. 3 л/м <sup>2</sup> +л.п.	23	1/1	66	31,5	1,1	54,9	23,5
9	Почва отр.м. 3 л/м <sup>2</sup> +л.п.+ ми	16	1/1	61	33,2	0,8	51,7	22,8
НСР <sub>05</sub>					15,9	0,7		

Примечание: л.п. – люцерна посевная; ми – микробный инокулянт; инд.м. – индустриальное мало; отр.м. – отработанное моторное масло

Урожайность зеленой массы по вариантам составила 0,8-2,9 кг/м<sup>2</sup>. Высокую урожайность зеленой массы имел контроль, в котором были созданы благоприятные условия для вегетации: отсутствие загрязнителя и использование инокулянта. В других вариантах урожайность зеленой массы была в 2-4 раза меньше в сравнении с контролем и составила 0,8-1,6 кг/м<sup>2</sup>.

Облиственность растений в контроле была 43,3 %. Варианты 2-9 характеризовались увеличением облиственности (45,5-54,9 %). Высокую облиственность имели растения вариантов с внесением нефтепродукта и обработкой семян инокулянтом.

Содержание сухого вещества в зеленой массе растений на уровне 24,9-25,0 % имели растения вариантов 1, 2 и 4. Это те же варианты, в которых растения имели низкую облиственность. В вариантах 3, 5, 6-9 было отмечено снижение содержания сухого вещества в зеленой массе растений (22,1-23,8 %) в сравнении с контролем (24,9 %).

Люцерна посевная является хорошим естественным фитоэкстрагентом почвы от загрязнения нефтепродуктами. Повышение облиственности, уменьшение содержания сухого вещества, следовательно, увеличение обводненности клеток растений, подтверждают эффективности фитоиспарения растениями люцерны посевной, как одной из форм фиторемедиации почв.

Уменьшение содержания сухого вещества отмечено также в вариантах с наличием инокуляции семян в сравнении с вариантами без нее. Это означает, что в процессе фиторемедиации почв в условиях загрязнения нефтепродуктами участвуют как люцерна посевная, так и ассоциация почвенных бактерий.

## **МИКРОБОЦЕНОЗ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ**

*Герасимчук Л.А., к.с.-х.н., ст. преподаватель. Житомирский  
национальный агроэкологический университет. Украина*

Почва, будучи экологическим узлом связей биосферы, является и основным депо загрязнителей, в том числе и тяжелых металлов [2-4]. Стойкость экосистемы почвы обеспечивается пулом микроорганизмов и физиологически активных веществ, количественные показатели которых являются наиболее репрезентативными и достоверными при оценке токсичности тяжелых металлов в почве [3, 4]. Влияние загрязнения на численность микроорганизмов зависит от природы загрязнителя, его количества в почве, срока экспозиции, а также биологических свойств и стойкости самих микроорганизмов [2-4].

Исследования проводились на протяжении 2008 – 2013 годов на дерново-подзолистой глееватой супесчаной почве. В качестве загрязнителей были выбраны медь, цинк, свинец и кадмий. Почву загрязняли смесью металлов – 1, 5, 10 и 15 ПДК каждого. При этом выходили из данных, что ПДК валовых форм для Cu составляет 55 мг/кг почвы, Zn – 100 мг/кг, Pb – 32 мг/кг, Cd – 3 мг/кг [1]. Численность почвенных микроорганизмов определяли методом посева почвенных суспензий на агаровые среды: аммонификаторов – на мясопептонном агаре, азотфиксирующих бактерий – на среде Эшби, бактерий, которые употребляют минеральные формы азота (на 5 сутки инкубации посевов), и стрептомицетов (на 8 сутки) – на крахмально-аммиачном агаре, микромицетов – на среде Чапека, олиготрофов – на

разведенной в 100 раз среде Эшби.

Проведенными исследованиями установлено, что численность почвенных микроорганизмов при загрязнении тяжелыми металлами может как снижаться, так и не изменяться или даже увеличиваться.

Наиболее чувствительными к импактному полиэлементному загрязнению почвы микроорганизмами оказались микромицеты – распространенная в почвенной экосистеме группа бесхлорофильных организмов-гетеротрофов, характеризующаяся широким диапазоном биохимической активности и входящая в состав практически всех биогеоценозов. Их численность с увеличением концентрации поллютантов уменьшалась и достигала минимума через 36 месяцев после загрязнения, когда количество колониеобразующих единиц в 1 г почвы снижалось на 69 – 88 % по сравнению с контролем.

Высокую чувствительность к импактному полиэлементному загрязнению проявляли и стрептомицеты. При загрязнении дерново-подзолистой почвы смесью металлов на уровне 1 ПДК численность стрептомицетов увеличивалась на 17 – 27 % в зависимости от срока экспозиции; 5 ПДК – находилась на уровне контроля; 10 и 15 ПДК – снижалась на 50 – 85 % в зависимости от срока экспозиции. Максимальное снижение численности стрептомицетов, как и микромицетов, при условии высокого загрязнения почвы фиксировалось через 36 месяцев после внесения в почву поллютантов.

Бактерии, использующие в своей жизнедеятельности минеральные формы азота, оказались резистентными к высоким уровням загрязнения среды тяжелыми металлами. При уровнях загрязнения в 1 и 15 ПДК численность бактерий оставалась на уровне контроля, что свидетельствует о стойкости этих микроорганизмов к импактному полиэлементному загрязнению и их широкой экологической валентности. Максимальный рост численности бактерий через 12 и 36 месяцев фиксировался при загрязнении почвы, эквивалентном 5 ПДК, а через 60 месяцев – 15 ПДК.

Микроорганизмы - аммонификаторы оказались менее чувствительными к загрязнению тяжелыми металлами, чем бактерии, использующие минеральные формы азота. Концентрации тяжелых металлов на уровне 1 и 5 ПДК способствовали увеличению численности аммонификаторов в 1,5 – 2 раза. Количество бактерий в почве на наиболее загрязненном варианте (15 ПДК) оставалось на уровне контроля, а при сроках экспозиции 36 и 60 месяцев росло на 6 – 11 % соответственно, что свидетельствует о их чрезвычайной стойкости к поллютантам.

Еще более стойкими к импактному полиэлементному загрязнению оказались микроорганизмы - азотфиксаторы, способные усваивать атмосферный азот и превращать его в соединения, необходимые для питания растений. Для данной группы микроорганизмов прослеживалась общая тенденция относительно стимулирования их развития при низких, средних и высоких уровнях

загрязнения и стойкость к загрязнению, эквивалентному 15 ПДК. Также для этой группы микроорганизмов не фиксировалось снижение численности через 36 месяцев после внесения в почву поллютантов, характерное для чувствительных микромицетов и стрептомицетов.

Специфической реакцией на полиэлементное импактное загрязнение характеризовались олиготрофные бактерии. Через 12 месяцев после внесения поллютантов при загрязнении почвы в 1 и 5 ПДК численность данных микроорганизмов росла на 26 – 32 %, а на уровне 10 – 15 ПДК – уменьшалась на 30 – 40 % сравнительно с контролем. Однако, через 36 и 60 месяцев после загрязнения численность олиготрофов на вариантах с высоким и очень высоким загрязнением почвы, эквивалентным 10 и 15 ПДК, напротив, росла на 10 – 58 %, что объясняется, очевидно, появлением резистентных к поллютантам видов и высокой приспособляющейся способностью олигонитрофилов к неблагоприятным условиям среды.

По степени толерантности к импактному полиэлементному загрязнению дерново-подзолистой почвы, эквивалентной 15 ПДК, группы микроорганизмов располагаются таким образом: через 12 месяцев после загрязнения – микроскопические грибы > стрептомицеты > олиготрофы > бактерии, которые используют минеральные формы азота > аммонификаторы > азотфиксирующие бактерии; через 36 и 60 месяцев после загрязнения – микроскопические грибы > стрептомицеты > бактерии, которые используют минеральные формы азота > аммонификаторы > олиготрофы > азотфиксирующие бактерии.

Наиболее чувствительными к действию тяжелых металлов оказались микромицеты, что дает основание использовать данную группу микроорганизмов в качестве тестовых объектов для индикации импактного загрязнения Cu, Zn, Pb и Cd дерново-подзолистой почвы.

#### *Литература*

1. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель : методично-нормативне забезпечення / за заг. ред. В.П. Патики, О.Г. Тараріка. – К.:Фітосоціоцентр, 2002. – С. 35-37.
2. Бабьева И.П. Биология почв : учебник / И. П. Бабьева, Г.М. Зенова ; ред. Д.Г. Звягинцева. – [2-е изд.]. – М.:Изд-во МГУ, 1989. – 336 с.
3. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы / Д.Г. Звягинцев. – М. : Изд-во МГУ, 1987. – 256 с.
4. Мислива Т.М. Вплив імпактного забруднення на біологічні властивості дерново-підзолистого ґрунту / Т.М. Мислива, Л.О. Герасимчук // Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Сер. Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів. – 2011. – №1. – С. 262–270.

## СОДЕРЖАНИЕ СВИНЦА В ПОЧВАХ АГРОЛАНДШАФТОВ ЖИТОМИРСКОГО ПОЛЕСЬЯ

*Белявский Ю.А., к.с.-х.н., доцент. Житомирский национальный  
агроэкологический университет. Украина*

Техногенное загрязнение в результате воздействия промышленных эмиссий поллютантов является на сегодняшний день одной из основных причин ухудшения экологического состояния окружающей среды в целом и почвенных экосистем в частности. Однако мониторинговых наблюдений относительно оценки уровня загрязнения тяжелыми металлами, в первую очередь свинцом, агроэкосистем в Житомирской области за последние 35-40 лет практически не проводилось. Изучение же форм нахождения и миграции химических элементов в почвах, в частности особенностей вертикального распределения валовых и сильнофиксированных форм Рb по профилю почвы, даст возможность оценить как общую степень загрязнения почвенного покрова агроландшафтов, так и вероятность накопления поллютантов фитотеннозами [1, 2].

Исследования выполняли на протяжении 2003 – 2013 гг. в пределах полесской части Житомирской области. Было поставлено за цель определить закономерности распространения валовых и сильнофиксированных форм Рb в почвах, установить особенности их распределения по генетическим горизонтам почвенного профиля для разных типов почв и оценить уровень загрязнения почвенного покрова естественных и агроландшафтов на основе определения таких геохимических коэффициентов, как коэффициент концентрации химического элемента  $K_p$  и индекс насыщенности им почвы  $I_{el}$ . Экстрагирование валовых форм свинца осуществляли концентрированной  $HNO_3$ , а сильнофиксированных форм –  $1n HNO_3$ . Определение концентрации свинца в почве выполняли методом атомно – абсорбционной спектрометрии на приборе марки С 115–1М.

Почвы Житомирского Полесья характеризуются относительно низким содержанием валового свинца, колеблющимся в среднем от 4,5 до 20,6 мг/кг, что обусловлено, в первую очередь, качественным составом почвообразующих пород, легким гранулометрическим составом почвы и низким содержанием в ней гумуса. Высокие коэффициенты вариации (от 18 до 32 %) содержания валовых форм Рb в почвах агроэкосистем свидетельствуют о неравномерности и мозаичности его распределения, которое является причиной антропогенного привнесения данного элемента в окружающую среду (табл. 1).

1. Содержание валовых форм Рb в отдельных почвенных разностях агроландшафтов Житомирского Полесья, 2003-2013гг., шар почвы 0-20см

Название почвы	Обследованная площадь, га	Интервал содержания элемента, мг/кг				
		2 – 5	5 – 10	10 – 15	15 – 20	20 – 30
Дерново-среднеподзолистая супесчаная на флювиогляциальных отложениях	80	$\frac{8,0}{10}$	$\frac{52,8}{66}$	$\frac{19,2}{24}$	-	-
Дерново-среднеподзолистая супесчаная на морене	60	-	$\frac{40,8}{68}$	$\frac{19,2}{32}$	-	-
Светло-серая оподзоленная супесчаная на лессовидных суглинках	50	-	$\frac{12,5}{25}$	$\frac{31,5}{63}$	$\frac{6,0}{12}$	-
Темно-серая оподзоленная песчано-легкосуглинистая на лессовидных суглинках	40	-	-	$\frac{10,4}{26}$	$\frac{24,0}{60}$	$\frac{5,6}{14}$
Дерновая глубокая глеевая супесчаная на водноледниковых отложениях	40	-	-	$\frac{5,2}{13}$	$\frac{27,2}{68}$	$\frac{7,6}{19}$
Луговая оподзоленная суглинистая на бескарбонатных глинах	40		$\frac{3,2}{8}$	$\frac{23,2}{58}$	$\frac{7,6}{19}$	$\frac{6,0}{15}$

*Примечание:* числитель – га; знаменатель – % от обследованной площади.

Относительно сильнофиксированных форм свинца, то минимальные их концентрации характерны для почв легкого гранулометрического состава, в первую очередь песчаных, а максимальное количество содержат дерново-подзолистые глинистые и поверхностно оглеенные почвы, от 70 до 75 % обследованных площадей которых имеют содержание этого элемента на уровне свыше 6 мг/кг. Установлено также наличие средней негативной корреляционной связи ( $r = -0,68$  .-0,73) между содержанием в исследуемых почвах пахотных земель сильнофиксированных форм Рb и содержанием гумуса. Причиной этого, на наш взгляд, является то, что Рb способен образовывать комплексные соединения с органическим веществом почвы, в результате чего он становится временно недоступным для растений.

Об интенсификации процессов аккумуляции свинца в пахотном слое почв агроландшафтов свидетельствует и величина индекса насыщенности почвы этим элементом, которая колеблется от 2,5 до 3,9 и отвечает высокой степени насыщения. Поскольку валовое содержание свинца как в почвообразующих породах, так и в самих почвах Полесья невысоко, естественно допустить, что повышенное содержание его сильнофиксированных форм в почвах пахотных земель предопределено исключительно антропогенезом.

Следует отметить, что во время мониторинговых наблюдений за экологическим состоянием почвенного покрова особое внимание необходимо уделять, в первую очередь, оценке уровней содержания в почве сильнофиксируемых форм свинца, как наиболее вероятных потенциальных загрязнителей продукции агроценозов. Характерной чертой Pb является его аккумуляция в верхних генетических горизонтах, богатых на органическое вещество, и в верхней части иллювиального горизонта, что связано с выщелачиванием этого элемента в виде растворимых хелатных комплексов с органическими соединениями. Отмеченная закономерность является результатом комплексного воздействия естественных (биоаккумуляция) и техногенных (привнесение в качестве загрязнителя) факторов. Установлено, что Pb является загрязнителем почвенного покрова агроэкосистем Полесья, поскольку даже минимальные его концентрации в почве кратны трем фонам. Коэффициенты концентрации свинца колеблются в зависимости от типа почвы от 6 – 11 в почвах песчаного гранулометрического состава, подстиленных элювием массивно-кристаллических пород, до 12 – 16 в глинистых и светло-серых оподзоленных почвах.

#### *Литература*

1. Мислива Т.М. Свинець і кадмій у ґрунтах природних і агроландшафтів Житомирського Полісся / Т.М. Мислива // Вісник ЖНАЕУ. – 2013. – №1 (36). – Т. 1. – С. 36-48.

2. Мислива Т.М. Свинець і кадмій у ґрунтах агроландшафтів Житомирського Полісся / Т.М. Мислива // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2013. – Вип. 3(25). – С. 43-50.

## **СОДЕРЖАНИЕ КАДМИЯ В ПОЧВАХ АГРОЛАНДШАФТОВ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛЕСЬЯ**

**Мысльва Т.Н., к.с.-х.н., доцент. Житомирский национальный  
агроэкологический университет. Украина**

Ухудшение экологической ситуации, связанное с ростом концентрации поллютантов в компонентах как естественных, так и искусственно созданных экосистем, наблюдается не только на территории промышленно развитых регионов Украины, но и далеко за их пределами – в аграрных регионах, в том числе и в Житомирском Полесье. Однако мониторинговых наблюдений относительно оценки уровня загрязнения тяжелыми металлами, в частности кадмием, естественных ландшафтов и агроэкосистем в Житомирской области за последние 35-40 лет практически не проводилось. Изучение же форм нахождения и миграции химических элементов в почвах, в частности особенностей вертикального распределения валовых и сильнофиксируемых форм Cd по профилю

почвы, даст возможность оценить как общую степень загрязнения почвенного покрова агроландшафтов, так и вероятность накопления данного поллютанта агрофитоценозами [1, 2].

Исследования выполняли на протяжении 2003 – 2013 гг. в пределах полесской части Житомирской области. Было поставлено за цель определить закономерности распространения валовых и сильнофиксированных форм Cd в почвах, установить особенности их распределения по генетическим горизонтам почвенного профиля для разных типов почв и оценить уровень загрязнения почвенного покрова естественных и агроландшафтов на основе определения таких геохимических коэффициентов, как коэффициент концентрации химического элемента  $K_p$  и индекс насыщенности им почвы  $I_{el}$ . Экстрагирование валовых форм кадмия осуществляли концентрированной  $HNO_3$ , а сильнофиксированных форм –  $1n HNO_3$ . Определение концентрации кадмия в почве выполняли методом атомно – абсорбционной спектрометрии на приборе марки С 115–1М.

Основные почвообразующие породы Полесья бедны валовым кадмием; особенно мало его содержат флювиогляциальные и древнеаллювиальные песчаные отложения, а также продукты выветривания кристаллических пород. В связи с этим и почвы Полесья характеризуются относительно низкими запасами валового кадмия, колеблющимися в среднем от 0,14 до 0,56 мг/кг (табл. 1).

1. Содержание валовых форм Cd в отдельных почвенных разностях агроландшафтов Житомирского Полесья, 2003-2013 гг., шар почвы 0-20 см

Название почвы	Обследованная площадь, га	Интервал содержания элемента, мг/кг				
		0,10-0,20	0,20-0,40	0,40-0,60	0,60-0,80	0,80-1,0
Дерново-среднеподзолистая супесчаная на флювиогляциальных отложениях	80	$\frac{29,6}{37}$	$\frac{50,4}{63}$	-	-	-
Дерново-среднеподзолистая супесчаная на морене	60	$\frac{10,2}{17}$	$\frac{35,4}{59}$	$\frac{14,4}{24}$	-	-
Светло-серая оподзоленная супесчаная не лессовидных суглинках	50	-	$\frac{31,0}{62}$	$\frac{13,0}{26}$	$\frac{6,0}{12}$	-
Темно-серая оподзоленная песчано-легкосуглинистая на лессовидных суглинках	40	-	$\frac{2,4}{6}$	$\frac{31,2}{78}$	$\frac{6,4}{16}$	-
Дерновая глубокая глеевая супесчаная на водноледниковых отложениях	40	-	$\frac{1,6}{4}$	$\frac{26,8}{67}$	$\frac{9,2}{23}$	$\frac{2,4}{6}$
Луговая оподзоленная суглинистая на бескарбонатных глинах	40	-	$\frac{1,6}{4}$	$\frac{24,8}{62}$	$\frac{9,6}{24}$	$\frac{4,0}{10}$

*Примечание:* числитель – га; знаменатель – % от обследованной площади.

Наиболее бедными валовым кадмием являются почвы, сформированные на флювиогляциальных и древнеаллювиальных песках

(0,12-0,26 мг/кг). Поскольку на фиксацию Cd в почве оказывают влияние, в первую очередь, процессы его адсорбции на глинистых частицах, при утяжелении гранулометрического состава почвы четко прослеживается тенденция к возрастанию содержания в ней валового кадмия до 0,8 – 1,0 мг/кг. В агроландшафтах от 20 до 80 % обследованных площадей почв имеют содержание этого элемента на уровне 0,4 – 0,6 мг/кг, а от 12 до 24 % – на уровне от 0,6 до 0,8 мг/кг.

Кадмий, попавший в почву, присутствует в ней, главным образом, в доступном для растений состоянии, что имеет негативное экологическое значение. Подвижная форма предопределяет сравнительно высокую миграционную способность данного элемента в ландшафте и приводит к повышенной загрязненности потока веществ, поступающих из почвы в растения. Касательно почвенного покрова агроландшафтов Полесья, минимальное содержание сильнофиксированных форм кадмия, составляющее 0,03 – 0,07 мг/кг, характерно для почв легкого гранулометрического состава, в первую очередь, песчаных, подстеленных элювием массивно-кристаллических пород. Максимальное количество сильнофиксированных форм этого элемента накапливают дерново-подзолистые и светло-серые оподзоленные супесчаные глееватые почвы. Количество подвижных форм кадмия возрастает с увеличением содержания органического вещества и утяжелением гранулометрического состава почвы. На преимущественно техногенную природу его появления в почве указывают высокие коэффициенты вариации содержания сильнофиксированных форм – 60 - 82 %, поскольку поллютант всегда имеет высшую степень варьирования в пространстве, чем педогенный элемент. Характер миграции Cd по профилю дерново-подзолистых почв имеет четко выраженный элювиально - иллювиальный тип, серых оподзоленных – радиальный тип, а в темно серых оподзоленных почвах Cd распределяется равномерно по всему почвенному профилю. Характер миграции сильнофиксированных форм кадмия в дерновых и болотных почвах имеет четко выраженную радиальную направленность и уменьшается от верхних горизонтов к материнской породе. Для почв агроландшафтов Полесья кадмий не является приоритетным элементом – загрязнителем, поскольку коэффициент его концентрации в среднем колеблется от 0,15 до 0,95 и не превышает единицы. Однако, ввиду того, что химические и физико-химические свойства почв Полесья достаточно благоприятны для повышенной миграции кадмия в системах «почва – растение» или «почва – вода», даже на малозагрязненных почвах возможно получение загрязненной растениеводческой продукции.

#### *Литература*

1. Мислива Т.М. Свинець і кадмій у ґрунтах природних і агроландшафтів Житомирського Полісся / Т.М. Мислива // Вісник ЖНАЕУ. – 2013. – №1 (36). – Т. 1. – С. 36-48.
2. Мислива Т.М. Свинець і кадмій у ґрунтах агроландшафтів Житомирського Полісся / Т.М. Мислива // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2013. – Вип. 3(25). – С. 43-50.

## К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТЕРМИНА «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ДОСТУПНОСТЬ»

Автушко М.И., к.г.-м.н. РНИУП «Институт радиологии». Беларусь

Термин «биологическая доступность» часто используется при описании условий и количественных оценок накопления (поглощения, усвоения) растениями из почвы компонентов питания и др. химических компонентов (токсических веществ, тяжелых металлов, радиоактивных изотопов). Между тем, определение (дефиниция) этого термина, характеризующее его содержание и смысл, в научной литературе отсутствует, и это словосочетание выступает в текстах в виде нейтрального вспомогательного словесного конструкта, не имеющего определенного значения. Многие исследователи в своих работах, при описании условий и количественных характеристик поглощения растениями радионуклидов из почвы, предпочитают использовать термины «биологическая подвижность», «поступление радионуклидов из почвы в растения» «накопление радионуклидов растениями», сознательно или интуитивно избегая термина «биологическая доступность» ввиду, надо полагать, его неясности и неопределенности.

К числу важнейших исключений из этого правила принадлежит работа С. Барбера, которая так и называется: «*Soil nutrient bioavailability*» («Биологическая доступность питательных веществ в почве») [1]. В этой работе тоже нет определения биологической доступности почвенного вещества, но дано расширенное определение термина «биологически доступный питательный элемент». По С. Барберу, «биологически доступный элемент – это такой элемент, который присутствует в определенном фонде ионов в почве и может двигаться к корням растущего растения, если корни расположены достаточно близко. Доступный элемент должен быть в форме, в которой он может поглощаться корнями. Это диффундирующий ион, для которого значение эффективного коэффициента диффузии в почве превышает  $10^{-12}$  см<sup>2</sup>/с».

С. Барбер указывает, что это определение относится к неорганическому ионам, присутствующим в почве в процессе роста растений, и к ионам, высвобождаемым за этот промежуток времени из органических соединений. Растение может поглотить химический элемент из почвы лишь тогда, если он будет находиться в почве в состоянии, доступном корням; если он может двигаться к корням; и если скорость этого движения достаточна, чтобы достигнуть корня за время его жизнедеятельности.

Биологическая доступность почвенного вещества (почвенного химического компонента) рассматривается как способность этого вещества (химического компонента) быть поглощенным корнями растения в течение вегетационного периода.

В контексте задач биогеохимических, агрохимических или агроэкологических исследований, это определение относится к химическим компонентам (в том числе и к радионуклидам), находящимся в почве в физико-химических состояниях («формах»), из которых они могут поглощаться растениями агроценоза в процессе их роста. Термин «*биологическая доступность*» в принятом понимании ограничивает понятие доступности лишь теми процессами, которые связаны с корневым снабжением растений питательными веществами, протекают при непосредственном участии растений – под влиянием их корней и вне этого влияния реализованы быть не могут.

Биологическая доступность радионуклидов для растений зависит, прежде всего, от их физико-химических состояний («форм нахождения») в почве. Этими состояниями определяется количество элемента-радионуклида в составе биологически доступного пула, и лимитируются возможности его транслокации в звене «*почва–растение*».

Различия величин поглощения содержащегося в почве биологически доступного компонента разными видами и сортами растений существуют всегда, однако эти различия отражают не способность этого компонента поглощаться растениями, а потребности самих растений. Вынос растениями биологически доступного компонента из почвы не может оказывать влияние на способность поглощаться растениями той части компонента, которая осталась в почве, хотя приводит к его перераспределению по «формам нахождения». Биологические особенности растений сами по себе не могут оказывать влияния на биологическую доступность почвенного вещества, они регулируют только интенсивность и объем его поглощения.

*Параметры биологической доступности* почвенного вещества – это оценки, отражающие непосредственно измеренные содержания биологически доступного пула компонентов в почвенной среде. Для практических целей уместно различать *абсолютные* и *относительные* параметры биологической доступности. К абсолютным относятся параметры, оценивающие суммарное количество биологически доступного компонента в почве, например, содержание подвижного калия ( $K_{\text{подв}}$ ), определяемое методом Кирсанова.

К относительным параметрам биологической доступности относятся все коэффициенты перехода ( $K_p$ ) компонентов из почвы в растения, которые в настоящее время используются практически только для характеристики биологической доступности радионуклидов.  $K_p$  рассчитываются как отношение содержания радионуклида в растении к его валовому содержанию в питающей среде и, следовательно, они оценивают не долю биологически доступного компонента, поступающую в растения, а только долю от его валового содержания в почве. Таким образом, относительные параметры характеризуют не биологическую доступность (т.е. не

способность компонентов почвы поглощаться растениями), а способность растений поглощать и накапливать биологически доступное вещество. Они дают возможность сравнивать различные виды растений по этой способности, что оказывается весьма полезным для решения радиозоологических задач, но не дают представления о суммарном содержании биологически доступного вещества в почве. Вместе с тем, значения  $K_d$  Cs-137, например, рассчитанные для одного вида растений, обнаруживают тесную корреляционную связь с валовым содержанием компонента в почве. Это является косвенным подтверждением того, что величина поглощения радионуклида растениями пропорциональна абсолютному содержанию его биологически доступных форм.

Исследование сущности биологической доступности почвенного вещества, почвенно-химических процессов и механизмов, регулирующих способность почвенного вещества поглощаться растениями, разработка способов оценки параметров этого поглощения, имеет особо важное значение для предсказания уровней накопления радионуклидов растительной биомассой. Эта задача, в современных условиях, при широком развитии атомной энергетики и предприятий по переработке радиоактивных материалов, не теряет своей актуальности. Поэтому разработка методологии оценки биологической доступности радионуклидов представляет одной из важных задач радиозоологических исследований.

#### *Литература*

1. Барбер С.А. Биологическая доступность питательных веществ. Механистический подход. М.: Агропромиздат, 1988. 376 с.

## **ВОСПРОИЗВОДСТВО ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА СВЕТЛО-СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ В АГРОТЕХНОЛОГИЯХ КАК ЭЛЕМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЕЁ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ**

**Кравчук Н.Н., к.с.-х.н., доцент, Кравчук Т.В., ассистент.**  
*Житомирский национальный агроэкологический университет. Украина*

По определению В.И. Вернадского почва является основным организующим компонентом биосферы [1]. Известно, что более половины запасов углерода континентальной биосферы сосредоточено в толще почвы, определяя ее как главный резервуар стока элемента С, ассимилированного в процессе фотосинтеза. В связи с этим, природные или антропогенные изменения углеродной емкости почвы существенно влияют на круговорот углерода в биосфере [2].

В целинном состоянии почва характеризуется высокой устойчи-

востью, способностью к саморегуляции и поддержанию основных характеристик в соответствии с динамикой факторов почвообразования во времени. С другой стороны, включение почвенного покрова в интенсивное хозяйственное использование, особенно, с применением традиционной вспашки, сопровождается ускоренным разложением органического вещества почвы и эмиссией углекислого газа в атмосферу.

Для легких почв Полесья проблема дегумификации и непродуктивного изъятия углерода из хозяйственного круговорота является особенно актуальной, поскольку критично низкое содержание гумуса в таких почвах исключает возможность саморегуляции экосистемы. Поэтому возникает необходимость в широком внедрении системы почвозащитных агротехнологий, которые будут способствовать оптимизации режима органического вещества в почве. Проблема обостряется при выращивании пропашных культур, в частности картофеля.

Цель наших исследований заключалась в изучении влияния элементов агротехнологий на изменение запасов лабильного органического вещества почвы.

*Объект исследований:* процесс изменения запасов негумифицированного органического вещества почвы в зависимости от способов основной обработки почвы и удобрения картофеля. *Предмет исследований:* запасы детрита и неразложившихся растительных остатков в пахотном слое светло-серой лесной почвы, способы основной обработки, система удобрения.

Исследования проводили в 2013 г. в стационарном опыте ЖНАЭУ "Экологически безопасные агротехнологии" (Черняховский район Житомирской области), который является составной частью НИР "Разработать научные основы рациональной модели землепользования для зоны Полесья" (номер госрегистрации 0107U003280). Почва опытного участка – светло-серая лесная легкосуглинистая с содержанием гумуса в слое 0–20 см – 1,0–1,2 %, легкогидролизованного азота за Корнфилдом – 76–117 мг/кг. Для решения поставленных задач были проанализированы результаты учетов негумифицированной органической массы по следующим вариантам опыта:

*Фактор А.* Способ основной обработки почвы: 1) вспашка на 18–20 см – контроль; 2) плоскорезная обработка на 18–20 см. *Фактор Б.* Вариант удобрения картофеля: 1) без удобрений – контроль; 2) солома, 2 т/га + сидерат, 10 т/га + навоз, 20 т/га +  $N_{35}P_{20}K_{15}$ .

Способы основной обработки поддерживаются в опыте с 1991 года. Негумифицированное органическое вещество определяли методом отмучивания и декантации с использованием сит 0,25 мм в 10-кратной повторности [3].

Исследования показали, что эффективность длительного применения почвозащитных агротехнологий, основанных на безотвальном рыхлении оказалась неоспоримой. Прибавка негумифицированного органического вещества при таких условиях была максимальной в слое 0–10 см. В нижней части пахотного слоя (10–20 см) прибавка ла-

бильной органической массы была заметно ниже, что согласуется с характером накопления органических остатков по дерновому типу. В целом для слоя 0–20 см на варианте без удобрений прирост растительных остатков на плоскорезном рыхлении составил 7,6 т/га или 146,8%, а детрита – 6,8 или 225,5%.

Система удобрения также имела существенное влияние на показатель, обеспечив увеличение запасов негумифицированного органического вещества в слое 0–20 см на фоне традиционной вспашки на 82,8%, а плоскорезного рыхления – на 43,6% относительно варианта без удобрений. Максимальный запас детрита, как наиболее лабильной части органической массы, был зафиксирован в технологиях, которые включали плоскорезное рыхление на 18–20 см и органо-минеральную систему удобрения – он составил 15,9 т/га. При этом общий запас негумифицированного органического вещества составил 32,5 т/га, что превышало контроль (агротехнология на базе вспашки без внесения удобрений) в 4,7 раза.

Важной составляющей исследований было проследить и продуктивную функцию почвы. Анализ урожайности картофеля в 2013 году показал, что на фоне без удобрений переход на безотвальный способ основной обработки обеспечил лишь тенденцию к увеличению урожайности. Это связано с интенсивным окислением детрита на фоне вспашки и активным высвобождением доступных форм биофильных элементов. На удобренном варианте плоскорезного рыхления прибавка составила 1,2 т/га картофеля или 4,0 % по сравнению с соответствующим вариантом на вспашке. Влияние удобрений на урожайность было более существенным: на фоне вспашки получили прибавку 6,0 т/га (25,1 %), на фоне безотвальной обработки – 6,7 т/га (27,5 %).

#### **Выводы:**

1. В условиях опыта переход на безотвальный способ основной обработки на варианте без внесения удобрений способствовал повышению запасов негумифицированного органического вещества на 14,4 т/га или 175,9 % по сравнению со вспашкой, в т.ч. детрита – на 6,8 т/га или 225,5 %.

2. Применение органо-минеральной системы удобрений увеличило запасы негумифицированного органического вещества в слое 0–20 см на фоне традиционной вспашки на 82,8 %, а плоскорезного рыхления – на 43,6 % относительно варианта без внесения удобрений.

3. Максимальный запас детрита в опыте (15,9 т/га) был зафиксирован в технологиях, которые включали плоскорезное рыхление на 18–20 см и органо-минеральную систему удобрения.

4. Переход на плоскорезное рыхление и максимальное привлечение в почву органического вещества (навоз, солома, зеленое удобрение) способствовали повышению урожайности картофеля – прибавка относительно агротехнологии на базе вспашки без внесения удобрений в 2013 году составила 7,2 т/га или 30,1 %.

### *Литература*

1. Вернадский В.И. Биосфера. – М.: Мысль, 1967. – 232 с.
2. Бирюкова О.Н., Орлов Д.С. Органические соединения и оксиды углерода в почве и биосфере // Почвоведение. – 2001. – № 2. – С. 180-191.
3. Стрельченко В. П. Спосіб визначення детриту у легких за гранулометричним складом ґрунтах / В. П. Стрельченко, М. М. Кравчук // Пат. 74103. Україна. G01N33/24, 33/42. – Заявл. 08.06.2004; Опубл. 17.10.2005. Бюлл. № 10.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ СЖИГАНИЯ СТЕРНИ И СОЛОМЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

**Марчук В.С., студентка. Житомирский национальный агроэкологический университет. Украина**

Охрана и рациональное использование почвенного покрова, сохранение и воссоздание его плодородия, предотвращение проявлений деградационных процессов в почвенных экосистемах (дегумификация, эрозия, загрязнение) являются одними из первоочередных задач агроэкологии. Современные реалии жизни вывели на первый план экологические проблемы, связанные с негативными последствиями сельскохозяйственной деятельности, которые раньше не стояли так остро. К ним, в первую очередь, следует отнести проблему сжигания соломы и послеуборочных остатков озимых и яровых зерновых культур непосредственно на полях [1, 2].

Цель исследований – оценить экологические последствия сжигания стерни и соломы озимой пшеницы. Исследования выполнялись в 2013 году в пределах зоны Правобережной Лесостепи Украины на землях КФХ «Ткаченки» Андрушевского района Житомирской области на площади 20 гектаров. Почва, которой представлена исследуемая территория, - чернозем оподзоленный среднесуглинистый, имеющий следующие агрохимические показатели: содержание гумуса – 3,6 %;  $pH_{KCl}$  – 6,8; содержание щелочно-гидролизуемого азота – 120 мг/кг; содержание подвижного фосфора – 265 мг/кг; содержание обменного калия – 96 мг/кг. Образцы почвы отбирались из глубины 0-2 и 2-5 см. Содержание в почве гумуса определяли согласно ДСТУ 4286:2004; щелочно-гидролизуемого азота – по Корнфилду согласно ГОСТу 26211-84; подвижные формы фосфора и обменный калий – по методу Кирсанова в модификации ННЦІПА (г. Харьков) (ДСТУ 4405:2005);  $pH_{KCl}$  – согласно ГОСТу 26483-85. Общий азот в соломе определяли по методу Кьельдаля. Микробиологические исследования осуществляли общепринятыми методами. Численность педомикробиоты определяли методом посева

предельных разведений почвенных суспензий на агаровые среды, отвечающие потребностям основных таксономических и эколого-трофических групп микроорганизмов.

При сжигании соломы и пожнивных остатков в условиях низкой влажности почвы сгорает не только растительная органика, но и гумус наиболее плодородного поверхностного слоя, в результате чего резко снижается микробиологическая активность почвы. Установлено, что солома сгорает на 1 м<sup>2</sup> за 30 – 40 секунд, при этом температура на поверхности почвы во время горения может достигать 360 °С, на глубине 5 см – около 50 °С. Выгорание органического вещества почвы происходит в слое 0 – 5 см, а потери воды – в слое 0 – 10 см. Термическая нагрузка, вызванная сжиганием стерни и соломы озимой пшеницы, приводит к снижению содержания гумуса в 0-2 см слое чернозема оподзоленного на 0,04 %, что, без сомнения, негативно отражается на плодородии почвы. Крайне негативно влияет сжигание соломы и стерни на структуру микробоценоза черноземной почвы. Численность основных эколого-трофических групп микроорганизмов чернозема оподзоленного достоверно снижается в среднем на 12 – 65 % в зависимости от их вида. За чувствительностью к негативному воздействию сжигания микроорганизмы черноземной почвы располагаются в такой ниспадающий ряд: олиготрофные микроорганизмы > микроорганизмы, которые усваивают минеральный азот > микроорганизмы, которые усваивают органический азот > актиномицеты > микромицеты. Альтернативой сжиганию соломы и потере депонируемой в ней энергии органического углерода может стать: 1) использование соломы и пожнивных остатков в качестве альтернативы органическим удобрениям (с обязательным добавлением азотных удобрений); 2) производство соломенных пеллет и сжигание их для получения тепловой энергии, которая может быть использована для потребностей жилищно-коммунального хозяйства; 3) запрещение сжигания соломы и пожнивных остатков и увеличение штрафов за самовольное сжигание растительности или ее остатков, которые на сегодняшний день в Украине не превышают 340 грн для граждан и 1190 грн для должностных лиц.

#### *Литература*

1. Марчук В.С. Екологічні наслідки спалювання стерні і соломи / Марчук В.С. // Тези Х Всеукраїнської наукової конференції студентів, магістрів та аспірантів «Сучасні проблеми екології та геотехнології» (Житомир, 10-12 квітня 2013 р.). – Житомир: ЖДТУ, 2013. – С. 296.
2. Мислива Т.М. Екологічні наслідки сільськогосподарської діяльності / Т.М. Мислива, В.С. Марчук // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих учених «Екологізація сталого розвитку і ноосферна перспектива інформаційного суспільства», 2-4 жовтня 2013 р.-Харків:ХНАУ.-С.59-60.

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ ПРИ ОБРАБОТКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТРАНСУРАНОВЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

**Подольяк А.Г.**, заместитель директора, к.с.-х.н., доцент,  
**Тагай С.А.**, научный сотрудник, **Нилова Е.К.**, научный сотрудник, к.б.н.  
РНИУП «Институт радиологии». Беларусь

За прошедший с 1986 года после аварии на Чернобыльской АЭС период времени радиационная обстановка на сельскохозяйственных землях, которые получили радиоактивное загрязнение, значительно улучшилась. В настоящее время завершается первый период полураспада основных чернобыльских радионуклидов –  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ , поэтому отдельные участки загрязненных земель могут быть уже рекомендованы для возвращения в сельскохозяйственный оборот. РНИУП «Институт радиологии» апробирует технологии возделывания сельскохозяйственных культур в севообороте на участках земель общей площадью 4 га, принадлежащих территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника (ПГРЭЗ) возле бывшего населенного пункта (б.н.п.) Рафалов Брагинского района Гомельской области, 42 км от ЧАЭС. Эти земли расположены на дерново-подзолистых супесчаных почвах, которые характеризуются высоким почвенным плодородием, их основные агрохимические показатели выше, чем среднестатистические по Брагинскому району в целом (табл. 1).

### 1. Агрохимические и радиологические характеристики экспериментального участка

Агрохимические показатели						Радиологические показатели		
pH <sub>KCl</sub> , ед.	CaO, мг/кг	MgO, мг/кг	K <sub>2</sub> O, мг/кг	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг	Гумус, %	$^{241}\text{Am}$ , кБк/м <sup>2</sup>	$^{239+240}\text{Pu}$ , кБк/м <sup>2</sup>	$^{238}\text{Pu}$ , кБк/м <sup>2</sup>
5,5-5,7	1000-1300	90-110	210-230	140-200	3,1-3,7	2,2-8,9	2,2-3,2	0,8-1,2

Присутствие в составе загрязнения этих земель долгоживущих альфа-излучающих трансурановых элементов (ТУЭ –  $^{241}\text{Am}$  и  $^{238,239,240}\text{Pu}$ ) ставит дополнительные вопросы об оценке уровней загрязнения воздуха рабочей зоны сельскохозяйственных работников, выполняющих пылеобразующие операции при обработке данных участков.

Отбор проб воздуха с использованием фильтровентиляционных установок выполнялся при основных пылеобразующих сельскохозяйственных операциях (дискование, вспашка, сев и уборка сельскохозяйственных культур) на поле и в кабине механизатора.

Максимальными значениями объемной активности радионуклидов в воздухе рабочей зоны характеризуется рабочее место

«в кабине механизатора» сельскохозяйственной техники, которая исполнена без системы кондиционирования, вследствие чего возникает необходимость непрерывного проветривания рабочей зоны механизатора в течение всего рабочего времени через открытые оконные проемы, куда могут поступать частицы радиоактивного материала, поднятого из почвенных слоев (табл. 2).

## 2. Уровни загрязнения $^{241}\text{Am}$ и $^{238,239+240}\text{Pu}$ в воздухе рабочей зоны при выполнении сельскохозяйственных работ

Вид сельскохозяйственной деятельности	Объем воздуха, м <sup>3</sup>	Масса пыли, г/м <sup>3</sup>	$^{238}\text{Pu}$	$^{239+240}\text{Pu}$	$^{241}\text{Am}$
			Бк/м <sup>3</sup>	Бк/м <sup>3</sup>	Бк/м <sup>3</sup>
Дискование (в поле)	200	н/о*	$4 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-5}$
Вспашка (в поле)	250	н/о*	$1 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-5}$
Сев (в поле)	195	н/о*	$<1 \cdot 10^{-6}$	$<1 \cdot 10^{-6}$	$<1 \cdot 10^{-6}$
Уборка зерна тритикале (в поле)	230	н/о*	$2 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-5}$
Уборка зерна тритикале (в кабине комбайна Лидя 1300)	7,5	н/о*	$<1 \cdot 10^{-6}$	$4 \cdot 10^{-5}$	$8 \cdot 10^{-5}$
Укос трав (в поле)	85,9	0,0024	$1 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-5}$	$4 \cdot 10^{-5}$
Укос трав (в кабине комплекса для заготовки кормов К-Г-6)	8,0	0,0052	$5 \cdot 10^{-5}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$
Уборка зерна рапса (в поле)	108,7	0,0012	$1 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5}$
Уборка зерна рапса (в кабине комбайна «Полесье»)	3,7	0,0002	$<1 \cdot 10^{-6}$	$<1 \cdot 10^{-6}$	$<1 \cdot 10^{-6}$
Допустимая среднегодовая объемная активность для населения ДОО <sub>нас</sub>			$2,7 \cdot 10^{-3}$	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$2,9 \cdot 10^{-3}$

\* – не определялось

Сопоставление полученных результатов показывает, что на экспериментальном участке максимальные показатели объемной активности радионуклидов установлены при уборке трав «в кабине механизатора» К-Г-6 и составили по  $^{241}\text{Am}$  и  $^{239,240}\text{Pu}$  – 7,4 и 5,8 %, соответственно, от допустимой для населения среднегодовой объемной активности во вдыхаемом воздухе ДОО<sub>нас</sub> согласно действующих до 1 января 2013 года – гигиенических нормативов НРБ-2000. Содержание весового количества пыли в кабине комплекса К-Г-6 являлось максимальным и составляло  $5,2 \text{ мг/м}^3$ , а содержание пыли в кабине комбайна «Полесье», которая оборудована кондиционером, наоборот, было минимальным и составляло  $0,2 \text{ мг/м}^3$ .

Несмотря на то, что даже максимальные уровни загрязнения  $^{241}\text{Am}$  и  $^{238,239+240}\text{Pu}$  воздуха рабочей зоны при выполнении сельскохозяйственных работ вблизи б.н.п. Рафалов не превышают допустимых значений, для снижения дозы внутреннего облучения работников рекомендуется использовать сельскохозяйственную технику, кабина которой оснащена системой кондиционирования, а также минимизировать время нахождения на рабочем месте «в поле».

## ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

**Маслова М.Д.**, аспирант, **Шнее Т.В.**, доцент,  
**Белопухов С.Л.**, д.с-х.н., профессор. *Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева. Россия*

В нашей стране представлено широкое разнообразие почв, а благодаря особенностям почвообразовательного процесса, состав обменных катионов различных почвенных типов неодинаков. С точки зрения сельскохозяйственного производства важно знать не только физико-химические параметры почвы, но и их термодинамические характеристики. По нашему мнению, термодинамические свойства почв могут служить их важной объективной характеристикой, дополняющей классические параметры оценки почв.

Для оценки термодинамических свойств почвы мы применили термоаналитический метод контроля. Нами исследовались основные типы почв: дерново-подзолистые, серые лесные, солонцы, черноземы, красноземы. Методом термогравиметрии (ТГ) и дифференциально-термического анализа (ДТА) определен минералогический состав почвы. Особое внимание было уделено исследованию органического вещества почвы по данным ТГ и ДТА анализа. Мы оценили молодое и старое органическое вещество, нами рассчитана энергия активации для каждого из компонентов.

Показано, что, например, для дерново-подзолистой почвы в опыте Центра точного земледелия РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева характеристикой пространственного варьирования показателей плодородия почвы могут быть использованы результаты термоанализа, в т.ч. энергии активации каждого из компонентов почвы. Энергии активации находятся в пределах от 9 до 30 кДж/моль (для гигроскопической воды) и 600 - 910 кДж/моль (для органического вещества) и более 900 кДж/моль – для неорганических веществ (карбонаты и силикат кальция и магния и др.). Установлено, что содержание гигроскопической влаги находится в пределах 0,5-1,5%, а «старое» органическое вещество преобладает по количеству над «молодым» и легкодоступным для роста и развития растений.

В исследуемых образцах почвы по величинам энергии активации гигроскопической воды и органического вещества проведена оценка доступности влаги и органических веществ для конкретных полей в севообороте. Аналогичные результаты получены для других образцов почв.

Таким образом, результаты термоанализа, наряду с применением спектроскопии в ближней инфракрасной области и физико-химические показатели почвы позволяют определить диапазон варьирования содержания органического вещества, гигроскопической влаги, присутствие тех или иных минералов в почве. Метод термического анализа можно отнести к экспресс-методам, что позволяет ускоренно проводить оценку параметров плодородия и оперативно принимать необходимые меры.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ

**Ефремова Е.Н.**, к.с.-х.н., ВолГАУ. Россия

История возделывания кукурузы насчитывает полсотни лет. За этот период кукуруза прочно вошла в систему кормопроизводства и кормления сельскохозяйственных животных, испытав за это время два пика славы.

Начавшиеся экономические реформы привели к взлёту цен на импортные семена и резкому ухудшению ресурсообеспеченности сельского хозяйства.

Кукуруза нетребовательна к почвам и предшественникам. Она даёт высокие урожаи на всех типах почв, кроме склонных к заболачиванию, засоленных, а также с повышенной кислотностью (с РН 5,0 и ниже) при обеспечении её питательными элементами на планируемый урожай.

Но для снижения затрат на внесение минеральных удобрений кукурузу целесообразно размещать на полях с повышенным плодородием почвы. Хорошие предшественники для неё зернобобовые культуры и яровая пшеница, а также сама кукуруза на силос. В опытах Прикаспийского научно-исследовательского института аридного земледелия кукуруза исследовалась в бессменных посевах в течение 14 лет. Удобрения вносились в расчёте на планируемый урожай 8 т сухого вещества. Фактический урожай был на уровне 9...11 т сухого вещества с 1 га. Заслуживает внимания размещение кукурузы на склонах южной экспозиции (для повышения обеспеченности теплом и светом), а также вблизи силосных сооружений и животноводческих помещений (для экономии на перевозке урожая).

Весенняя обработка почвы должна быть направлена на сохранение влаги, уничтожение сорняков и рыхление на глубину заделки семян. Для боронования целесообразно использовать гусеничные трактора с минимальным удельным давлением на почву. Направление движения - по диагонали участка, т.е. под углом к направлению вспашки для лучшего выравнивания почвы.

Культивацию проводят непосредственно перед посевом, желательно теми же марками тракторов (культиваторами КПС-4 в агрегате с боронами), по другой диагонали участка (тоже для лучшего выравнивания) строго на глубину заделки семян, разрыв между культивацией и севом по возможности должен быть минимальным. Для его достижения необходимо заранее определить направление сева, а предпосевную культивацию направить под углом 10...12° к нему.

За последние годы, по опыту некоторых стран, в области начинает внедряться энергоресурсосберегающая обработка почвы, в том числе и под кукурузу. Она включает в себя такие приёмы, как мелкая безотвальная осенняя культивация или дискование, весенняя

обработка почвы на глубину заделки семян или прямой сев без обработки почвы и т.д. В комплекс агромероприятий по такой технологии обязательно входят внесение расчётных доз удобрений и химпрополка посевов.

Основной способ посева кукурузы в настоящее время – широкорядный с высевом расчётного количества семян через равные расстояния.

Общепринятая ширина междурядий – 0,70 м. В системе энергоресурсосберегающей технологии возможен посев с другим междурядьем, ленточным способом и т.д., когда на основе высокоэффективных гербицидов исключается междурядная обработка. Расстояние между высеянными семенами зависит от планируемой густоты растений перед уборкой с учётом надбавки на полевую всхожесть (при необходимости) и потерь при боронованиях (по 5% на каждое).

Общепринятой средней глубиной заделки семян кукурузы считается 0,06...0,08 м. Это подтверждено многочисленными научными исследованиями, в том числе и в Прикаспийском научно-исследовательском институте аридного земледелия, а также передовой практикой. На тяжёлых суглинистых влажных почвах семена заделывали на глубину 0,06 м, а на менее влажных лёгкосуглинистых её типах их можно заглубить до 0,08 м. На супесчаных в зависимости от влажности почвы глубину заделки доводят до 0,1 м. При любой глубине заделки семена укладывали на плотное влажное ложе, укрывали рыхлым слоем почвы, по которому проходил опорный каток посевной секции сеялки.

Для улучшения условий проведения последующих механических обработок необходимо провести послепосевное боронование на 4...5-й день после посева.

Кроме того, как страховую меру борьбы с сорняками, а также для сплошного рыхления верхнего слоя почвы проводили одно боронование всходов в фазе 3...5 листьев средними боронами в один след поперёк рядков или по диагонали участка на скорости 3...5 км/ч. Работали при ясной погоде в середине дня. Тип борон (средние, посевные или сетчатые) выбирали в зависимости от условий погоды и почв. Затем при безгербицидной технологии проводили три междурядные обработки с целью уничтожения сорняков, рыхления и улучшения аэрации почвы. Первую проводили в фазе 3...5 листьев у кукурузы культиватором КРН-4,2 (или КРН-5,6 в зависимости от числа рядов сеялки), установив стрельчатую лапу в середине, односторонние бритвенные лапы по краям на глубину 0,03...0,05 м, а также приспособлений КЛТ-38 для прополки защитных зон, ширина которых 0,1...0,15 м. При применении почвенных и повсходовых гербицидов этот приём из технологии исключается.

Как культура с медленным первоначальным ростом, к тому же широкорядная, кукуруза быстро заглушается сорняками. Получение же запланированных урожаев желаемого качества возможно лишь при

решительном подавлении сорняков с помощью эффективных гербицидов. В настоящее время потребителям предлагается огромный перечень базовых и страховых гербицидов. По спектру подавляемых видов сорняков, по экономичности внесения препаратов и экологической безопасности их использования наиболее целесообразно применение таких страховых гербицидов, как Титус и Базис (Дюпон). Они вносятся небольшими нормами расхода на 1 га, соответственно 40 и 20 г. Однократное опрыскивание посевов одним из этих препаратов в фазе 3...5 листьев кукурузы в ранние фазы роста злаковых и двудольных сорняков обеспечивало успешное их подавление. Наиболее эффективным базовым гербицидом считается Харнес (Монсанто), доза его внесения до посева 2,5...3,0 л на гектар

Необходимо отметить, что технология с применением гербицидов экономичней на 10...12% по сравнению с многократной механической обработкой.

Строгое выполнение всех научно обоснованных технологических операций возделывания кукурузы по зерновой технологии позволит всем хозяйствам без исключения укрепить кормовую базу и максимально реализовать генетический потенциал животных.

## **БИОДЕСТРУКЦИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ВЕШЕНКОЙ ЛИМОННОШЛЯПКОВОЙ**

*Куликова Е.Г., к.б.н., доцент. Пензенская ГСХА. Россия*

Наращивание темпов экономического развития в сельском хозяйстве и пищевой промышленности привело к обострению проблемы использования и утилизации отходов. Биоконверсия представляет собой естественный способ утилизации целлюлозосодержащих отходов, основанный на разрушении органического субстрата микроорганизмами и грибами. Она позволяет решить две основные задачи: создание экономически выгодного процесса производства целевого продукта и утилизацию потенциальных экологических загрязнителей.

Вешенка лимонношляпковая *Pleurotus citrinopileatus* (Singer) Singer, распространенная в дальневосточных лесах, являющаяся близкой родственницей вешенки рожковидной, отличается высокой скоростью освоения субстрата, устойчивостью к высоким температурам, высокой урожайностью. Поэтому целью данной работы было изучение возможности использования отходов деревоперерабатывающего предприятия и зерноотходов хлебоприемного предприятия при выращивании вешенки лимонношляпковой. В задачи исследований входило: определить

скорость обрастания субстрата, сроки плодоношения и урожайность вешенки лимонношляпковой, а так же ее физико-химические и органолептические свойства.

В наших исследованиях в лабораторном опыте вешенка лимонношляпковая показала высокую скорость колонизации субстрата. Примордии начали образовываться на 13-17 день. Позже всего был освоен субстрат из зерноотходов – на 17 день. Возможной причиной этого, по-видимому, является относительное снижение интенсивности газообмена в объеме обогащенного крахмалом субстрата, что приводило к увеличению времени образования примордий, а в дальнейшем плодовых тел, и, соответственно, повышению расхода субстрата на поддержание жизненных процессов мицелия. Тем не менее, вешенка лимонношляпковая может успешно использоваться для биодеструкции органических отходов.

Период плодоношения вешенки лимонношляпковой на исследуемых субстратах составил 26-28 дней. Наиболее растянутым он был на вариантах с добавлением опилок. Наименьшая урожайность была получена на субстрате из зерноотходов – 113,4 г. На березовых опилках и на субстрате из их смеси с зерноотходами она составила 143,2 и 130,3 г. соответственно.

#### 1. Динамика обрастания субстрата и плодоношения вешенки лимонношляпковой

Вид субстрата	Дата наступления			
	посев	Образование примордий	1 сбор грибов	2 сбор грибов
Зерноотходы	2.12	19.12	23.12	29.12
Зерноотходы + березовые опилки	2.12	17.12	24.12	30.12
Березовые опилки	2.12	18.12	24.12	30.12

Наиболее интенсивная отдача штамма приходилась в первую волну плодоношения на зерноотходах 70,0 % от общей урожайности, которая вероятно связана с высоким содержанием легкодоступного крахмала. На березовых опилках в этот же период отдача была самой низкой – 47,3 % из-за высокого содержания в субстрате целлюлозы, на их смеси с зерноотходами выход грибов в первую и вторую волну был примерно одинаков – 49,3 – 50,7 %.

Физико-химические и органолептические свойства вешенки лимонношляпковой показали, что она имеет клубневидное основание сростка массой 50,8 г, на котором образуется большое количество плодовых тел. В среднем по вариантам оно составило 242, из них развитых – 36,7%. Диаметр шляпки в опыте составил 1,7 см, что по ТУ относится ко второму классу и пригодно для консервирования. Содержание сырого протеина и золы выше, чем у вешенки устричной. – 35,0 и 8,9 % к 34,1 и 8,3 % соответственно. Содержание тяжелых металлов в грибах в пределах ПДК.

К достоинствам вешенки лимонношляпковой можно отнести скороплодность и содержание каротиноидов, зависящие, как и интенсивность окраски, от количества света. К недостатку относится хрупкость и короткая сохранность плодовых тел - до 6 дней. Она имеет специфический запах. Это один из любимых грибов жителей Приморского края, где ее называют, как и на Кавказе, карагачником. Также она имеет название ильмак, ильмовик, т.к. в природных условиях растёт на сухостое и валежнике всех дальневосточных видов ильма, изредка встречается на берёзе и тополе.

В ходе эксперимента учитывали начальные сухие массы всех органических субстратов, по окончании - учитывали массу плодовых тел и количество неусвоенного (остаточного) субстрата. Наибольшее количество неусвоенного остатка субстрата было при использовании зерноотходов в чистом виде – 79,0 %, что и отразилось на выходе грибов – 11,3 %. При использовании зерноотходов с добавлением березовых опилок увеличивалась степень освоения субстрата до 69,6 %, а выход грибов до 13,0 %.

Таким образом, можно констатировать, что увеличение питательности субстрата за счет добавления отходов переработки зерна дает ограниченный рост урожайности вешенки *Pleurotus citrinopileatus*, поскольку одновременно происходит ухудшение газообмена культуры, а также снижается степень конверсии субстрата. Поэтому в субстрат с зерноотходами необходимо добавлять целлюлозосодержащие компоненты. Также он нуждается в термической или химической обработке для подавления развития микрофлоры.

Вешенка лимонношляпковая является термомобильным видом, достигает качественного плодоношения при температурах 27-30 °С, что делает возможным стабилизировать процесс интенсивного культивирования в летний период времени и в этот период содержат больше сырого протеина и минеральных элементов, чем вешенка устричная, а биоаккумуляция тяжелых металлов в термолабильных видах ниже. Она не переносит ферментированные субстраты, поэтому успешно культивируется по стерильной азиатской технологии.

Отработанные субстраты являются великолепным удобрением, могут использоваться в качестве корма для животных и птицы. Во время культивирования вешенки происходит медленная минерализация субстрата, которая продолжается затем при попадании отработанного субстрата в почву и заканчивается возвращением питательных элементов в глобальный круговорот веществ. Состав субстрата сильно изменяется благодаря грибной монокультуре: отношение C/N уменьшается, субстрат обогащается специфическими аминокислотами, витаминами. Это позволяет использовать отработанный субстрат в качестве грибного компоста также успешно, как компостированный навоз. Отработанный субстрат после культивирования вешенки имеет кормовую ценность примерно равную селу.

## УСТОЙЧИВОСТЬ ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*Phaseolus vulgaris*L.) К ВОЗДЕЙСТВИЮ ИОНОВ СВИНЦА НА ПРИМЕРЕ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЯ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ ЛИСТЬЕВ

Савельева Н.А., аспирант, Хотулева О.В., декан факультета биологии, химии и экологии, Мишина О.С., зав. кафедрой биологии, биотехнологии и экологии, Колонцов А.А., д.б.н. Московский государственный областной гуманитарный институт. Россия

Одной из наиболее важных задач является оценка ответа живых существ на присутствие специфических химических веществ и физических воздействий: тяжелых металлов, пестицидов, радиации и т.д. [2, 18]

Концепция использования флуктуирующей асимметрии как экологического индикатора качества окружающей среды основана на представлении о том, что при стрессе, вызванном факторами окружающей среды, показатели флуктуирующей асимметрии должны увеличиваться [2, 27].

В данной работе оценено воздействие ионов свинца на флуктуирующую асимметрию листьев фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.). Для контроля и опыта использовали по 15 растений. При оценке влияния ионов свинца в емкости с опытными растениями вносили раствор  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$  (0,11 мг/мл) до конечной концентрации 1100 мг/кг почвы. После внесения солей почву увлажняли. Растения выращивали в комнатных условиях в течение 40-45 дней. Для оценки флуктуирующей асимметрии листьев фасоли дважды измеряли длину центральных жилок двух боковых листочков всех сложных листьев растений. Расчеты проведены с применением пакета "SPSS" и рекомендаций, изложенных в учебных пособиях по статистике [3, 163-183; 4, 187-239; 5, 80-269].

Статистический анализ данных по флуктуирующей асимметрии проводили, основываясь на примере, предложенном Palmer, A.R., Strobeck C. [1, 279-319].

В этой же работе показатели асимметрии сравнивали, используя как дисперсионный анализ, так и непараметрические методы, причем оба подхода дали одинаковые результаты.

Для оценки различий по флуктуирующей асимметрии листьев фасоли, выращенной в присутствии ионов свинца, и листьев контрольных растений использовали однофакторный дисперсионный анализ при разной численности вариант в группах. Результаты представлены в таблице.

Дисперсионный анализ данных о влиянии свинца на асимметрию листьев фасоли.

Источник варьирования	ss	df	ms=ss/df	Fфактическое	Fтабличное	
					P=0.05	P=0.01
Общее	485	71				
Фактор А (свинец)	4	1	4	4/6.87=0.58	4.00	7.08
Случайные отклонения	481	70	6.87			

Таким образом, выращивание фасоли обыкновенной в почве, содержащей не менее 5 ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) свинца, не влияет на флуктуирующую асимметрию главных жилок противоположных листочков листьев фасоли. ОДК для почв, близких к нейтральным, для свинца составляет 130 мг/кг[6].

Контрольные растения и растения, выращенные в присутствии свинца, так же не различались на ювенильной стадии развития. Фасоль обыкновенную можно по этим показателям отнести к растениям, устойчивым к стрессу, вызываемому тяжелыми металлами (свинцом).

#### *Литература*

1. Palmer A.R. Fluctuating asymmetry analyses revisited / Palmer A.R., Strobeck C. // Developmental Instability (DI): Causes and Consequences / ed. M. Polak - Oxford University Press, Oxford, 2003. - P. 279-319.
2. Захаров В. М. Здоровье среды: методика оценки / Захаров В. М. и др. - М.: Центр экологической политики России, 2000. - 68 с.
3. Маслов Ю.И. Установление степени достоверности (значимости) различий между сериями измерений / Маслов Ю.И. // Методы биохимического анализа растений / под ред. В.В. Полевого и Г.Б. Максимова. - Л., Изд-во Ленингр. ун-та, 1978. - С. 163-183.
4. Рокитский П.Ф. Биологическая статистика / Рокитский П.Ф. - Минск, «Вышэйш. школа», 1967. - 328 с.
5. Бююль А, Цёфель П. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей / Бююль А, Цёфель П. - СПб., ООО «ДиаСофтЮП», 2005 - 608 с.
6. Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2042-06 Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. - Введ. 2006- 01-04.

## ДЕЙСТВИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ И СРЕДСТВ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НА ПОСТУПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И РАДИОНУКЛИДОВ В ЗЕРНО ОЗИМОЙ РЖИ

Белоус И.Н., к.с.-х.н., ст. преподаватель, Малявко Г.П., д.с.-х.н.,  
профессор. Брянская ГСХА, Россия

*\*«Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ  
в рамках научного проекта № 13-04-97534 р\_центр\_а»*

Юго-западные районы Брянской области подверглись значительному загрязнению долгоживущими радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской АЭС. В отдаленный период после аварии сохраняется вероятность производства продукции растениеводства с высоким уровнем загрязнения.

Исследования проводили в 2009-2012 гг. в длительном стационарном опыте Новозыбковской опытной станции ВНИИ люпина Россельхозакадемии в четырехпольном плодосменном севообороте (картофель – овес – люпин на зеленую массу – озимая рожь). Повторность вариантов опыта четырехкратная, расположение систематическое. Общая площадь делянки 90 м<sup>2</sup>, учетная 70 м<sup>2</sup>.

Почва опытного участка - дерново-подзолистая, рыхлопесчаная, сформированная на древнеаллювиальной супеси, подстилаемой связным песком. Мощность гумусового горизонта составляет 20-22 см. Исходные агрохимические показатели пахотного слоя почвы следующие: содержание органического вещества 2,4-2,5%; рН<sub>KCl</sub> - 6,7-6,9; гидролитическая кислотность - 0,58-0,73 ммоль-экв/100 г почвы; сумма поглощенных оснований - 7,18-16,88 ммоль-экв/100 г почвы; содержание подвижного Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> и обменного К<sub>2</sub>О соответственно 385-510 и 69-117 г на кг почвы. Плотность загрязнения почвы <sup>137</sup>Cs колебалась в пределах 526-666 кБк/м<sup>2</sup>.

В качестве органического удобрения использовали подстиличный навоз крупного рогатого скота с удельной активностью <sup>137</sup>Cs в среднем 890 Бк/кг. Всю расчетную дозу органического удобрения (подстиличный навоз) вносили под первую культуру севооборота – картофель. Из минеральных удобрений применяли: аммиачную селитру, суперфосфат двойной гранулированный; калий хлористый. Всю расчетную дозу фосфорных удобрений вносили в предпосевную культивацию почвы. Азотные и калийные удобрения применяли дробно: N<sub>70</sub>K<sub>60</sub> → N<sub>30</sub>K<sub>30</sub> до посева с осени + N<sub>40</sub>K<sub>30</sub> - весеннее возобновление вегетации; N<sub>140</sub>K<sub>120</sub> → N<sub>30</sub>K<sub>30</sub> до посева с осени + N<sub>70</sub>K<sub>90</sub> - весеннее возобновление вегетации + N<sub>40</sub> - выход в трубку; N<sub>210</sub>K<sub>180</sub> → N<sub>30</sub>K<sub>30</sub> до посева с осени + N<sub>90</sub>K<sub>150</sub> - весеннее возобновление вегетации + N<sub>90</sub> - выход в трубку.

В опыте испытывали препарат «Гумистим» производства «ССХП Женьшень» Унечского района, Брянской области. Обработку

посевов гумистимом проводили в фазу начало колошения озимой ржи из расчета препарата 6 л/га.

Система защиты растений озимой ржи предусматривала применение следующих пестицидов: фундазол 50% с.п. - 0,6 кг/га осенью в фазу кушения; кампозан М - 4 л/га и байлетон 25% с.п. - 0,6 кг/га в фазу выход в трубку - колошение; децис 25% к.э. - 0,3 л/га – в фазу цветения.

Объект исследований – сорт озимой ржи Пуховчанка. Включен в Госреестр по Центральному (3) региону с 1985 года.

Агротехника возделывания озимой ржи в опытах соответствовала общепринятой для Центрального региона России. Уборку урожая проводили поделяночно зерноуборочным комбайном «Сампо-500» методом прямого комбайнирования.

Полевые и лабораторно-аналитические исследования выполняли в соответствии с общепринятыми методиками.

содержание радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  в растительных образцах определяли на гаммаспектрометре «Гамма – 1С».

В среднем за годы исследований содержание свинца в зерне озимой ржи составляло 0,46-0,52 мг/кг, было в пределах норматива и практически не зависело от уровня использования агрохимикатов. Допустимый уровень для кадмия 0,1 мг/кг сухого вещества. Его содержание в зерне озимой ржи в условиях проводимого эксперимента значительно ниже ПДК и варьировало в пределах 0,0073-0,0096 мг/кг (табл. 1).

### 1. Влияние средств химизации на содержание тяжелых металлов в зерне озимой ржи, мг/кг, (среднее за 2009-2012 гг)

Вариант	Pb	Cd	Cu	Zn	Mn	Co	Fe
Контроль	0,52	0,0081	2,84	31,3	15,9	<0,006	41,3
Последствие 80 т/га навоза	0,52	0,0073	3,36	33,1	18,8	<0,006	48,8
Последствие 40 т/га навоза+N <sub>70</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub>	0,46	0,0080	3,25	28,4	19,7	<0,006	46,7
N <sub>70</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub>	0,51	0,0083	3,63	23,4	18,9	<0,006	51,2
N <sub>140</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	0,48	0,0083	2,87	23,0	17,3	<0,006	50,8
N <sub>210</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	0,50	0,0078	2,66	24,5	17,7	<0,006	51,3
Последствие 40 т/га навоза + N <sub>70</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> + пестициды	0,48	0,0080	2,00	19,7	17,4	<0,006	48,2
N <sub>70</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> + пестициды	0,50	0,0090	2,56	23,3	16,6	<0,006	47,4
N <sub>140</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub> + пестициды	0,51	0,0095	2,39	22,4	19,3	<0,006	46,0
N <sub>210</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub> + пестициды	0,51	0,0093	2,49	25,2	18,9	<0,006	55,4
Последствие 40 т/га навоза +N <sub>70</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> + П + Г	0,46	0,0080	2,32	25,2	17,8	<0,006	47,2
N <sub>70</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> + П + Г	0,48	0,0086	2,57	25,1	17,6	<0,006	48,3
N <sub>140</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub> + П + Г	0,50	0,0094	2,51	26,8	18,2	<0,006	47,2
N <sub>210</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub> + П + Г	0,50	0,0096	2,70	29,1	19,6	<0,006	48,6
МДУ	5,0	0,3	30,0	50,0	-	1,0	100,0
ПДК	0,5	0,01	5,0	50,0	-	0,5	-

*Примечание: п – пестициды, з – гумистим*

Содержание меди в зерне озимой ржи составило 2,0-3,63 мг/кг. Отмечено некоторое повышение меди в зерне озимой ржи по органической системе удобрения, однако ее содержание по всем изучаемым вариантам не превышало ПДК.

Концентрация марганца в зерне озимой ржи по вариантам опыта варьировала в пределах 15,9-19,6 мг/кг. Отмечена тенденция повышения концентрации этого элемента под влиянием средств химизации.

Концентрация цинка и железа в зерне озимой ржи практически в два раза ниже ПДК и составляла соответственно 19,7- 33,1 и 41,3-55,4 мг/кг. Максимальное накопление железа отмечено в варианте N<sub>210</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub> в комплексе с другими агрохимикатами.

Нашими исследованиями установлено, что концентрация радиоцезия в зерне озимой ржи в контрольном варианте в среднем за годы исследований превышала норматив (70 Бк/кг) и составила 95 Бк/кг (табл. 2).

## 2. Влияние удобрений и средств химизации на содержание <sup>137</sup>Cs в зерне озимой ржи (в среднем за 2009-2012 гг.)

Вариант	<sup>137</sup> Cs, Бк/кг	± к контролю, Бк/кг	Kсн	Kн	Kп
Контроль	95	-	-	0,067	0,242
Последствие 80 т/га навоза	54	-41	1,76	0,043	0,154
Последствие 40 т/га навоза +N <sub>70</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub>	36	-59	2,63	0,028	0,100
N <sub>70</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub>	34	-61	2,79	0,023	0,083
N <sub>140</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	31	-64	3,06	0,022	0,081
N <sub>210</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	28	-67	3,39	0,019	0,068
Последствие 40 т/га навоза +N <sub>70</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> + пестициды	32	-63	2,97	0,020	0,073
N <sub>70</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> + пестициды	35	-60	2,71	0,021	0,073
N <sub>140</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub> + пестициды	28	-67	3,39	0,017	0,060
N <sub>210</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub> + пестициды	23	-72	4,13	0,014	0,049
Последствие 40 т/га навоза +N <sub>70</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> + пестициды +гумистим	22	-73	4,32	0,013	0,046
N <sub>70</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> + пестициды +гумистим	26	-69	3,65	0,015	0,054
N <sub>140</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub> + пестициды +гумистим	20	-75	4,75	0,012	0,042
N <sub>210</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub> + пестициды +гумистим	16	-79	5,94	0,009	0,034

На этом же варианте отмечены самые высокие коэффициент накопления (Кн) радионуклида продукцией и коэффициент перехода (Кп) из почвы в растения.

Органические удобрения в последствии заметно снижали содержание <sup>137</sup>Cs в зерне озимой ржи. В этом варианте содержание радиоцезия снижалось по сравнению с контролем в 1,76 раза, а по органо-минеральной системе (вар. 3) содержание <sup>137</sup>Cs снизилось в 2,63 раза. Минеральные удобрения в дозе N<sub>70</sub>P<sub>30</sub>K<sub>60</sub> уменьшали удельную активность <sup>137</sup>Cs по сравнению с контролем в 2,79 раза. Применение средних и повышенных доз минеральных удобрений (N<sub>140</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub> - N<sub>210</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub>) снижало содержание <sup>137</sup>Cs в зерне озимой ржи в 3,06-3,39 раза.

Комплексное применение удобрений с пестицидами способствовало дальнейшему росту снижения содержания  $^{137}\text{Cs}$  в продукции. Комплексное применение удобрений, пестицидов и гумистима также снижало содержание  $^{137}\text{Cs}$  в зерне озимой ржи от 2,71 до 5,94 раз. Гумистим способствовал получению более чистого в радиационном отношении зерна. Так, на вариантах с применением гумистима наблюдалась более низкая удельная активность зерна озимой ржи по сравнению с вариантами без применения гумистима (в 1,35-1,45 раза). Изменение величины коэффициентов накопления и перехода подчинялось той же закономерности: с увеличением уровня минерального питания наблюдались более низкие их значения. Применение удобрений и средств химической защиты растений в комплексе способствовало дальнейшему снижению коэффициентов накопления и перехода.

**Таким образом**, длительное применение удобрений и их сочетаний со средствами защиты растений и гумистимом не приводило к токсическому накоплению тяжелых металлов в зерне озимой ржи. Изучаемые системы удобрения, как при отдельном внесении, так и в комплексе с пестицидами и гумистимом способствовали снижению содержания  $^{137}\text{Cs}$  в зерне озимой ржи, во-первых, за счет увеличения урожайности (биологический процесс разбавления), во-вторых, за счет улучшения агрохимических свойств почвы, что, в свою очередь, способствовало закреплению ионов  $^{137}\text{Cs}$  в ППК и меньшей его доступности для растений.

## **СОХРАНЕНИЕ АГРОЛАНДШАФТОВ В УСЛОВИЯХ ПЛАНЕТАРНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА**

**Васильев М.Е., д.с.-х.н., профессор. Брянская ГСХА. Россия**

**Резюме.** Рассматриваются различные аспекты дифференциального воздействия планетарного потепления климата на компоненты агрономических ландшафтов. Рекомендуются интегральные пути снижения пагубного воздействия этого явления, повышения продуктивности и экологической емкости агробиоценозов.

**Ключевые слова:** термоядерная реакция, планетарный климат, аннигиляция материи в энергию, радиация Солнца, индексы, модули, степень деградации, антитепловая направленность земледелия.

На протяжении миллиардов лет климат Земли менялся неоднократно. Это порождало новые разнообразия видов растений и животных. Но времена меняются. Если в 40-60 годы прошлого столетия человечество жило под страхом дилеммы войны и мира, то теперь людей

беспокоит планетарное потепление климата и его последствия. Факт потепления масштабно доказан. Официально об этом заявила Всемирная метеорологическая организация (ВМО) в 1976 г.

Этот природный феномен затронул практически все стороны человеческой деятельности. Поэтому государства объединяют свои усилия в борьбе с пагубным влиянием глобального изменения климата. В 1970 и 1990 гг. проведены Всемирные конференции, ООН выработала рамочную конвенцию и содержание Киотского протокола. В 2003 и 2006 гг. состоялись форумы по атмосферной термодинамике, на которых разработаны методики прогнозов и адаптации к потеплению, и т.д. Координацию всех этих работ взяла на себя Международная комиссия – МГЭИК с её основополагающими аргументами.

Для борьбы с любым нежелательным явлением важно знать причину его возникновения. Долгое время считалось, что вина потепления-скопление окислов углерода, азота, серы и других так называемых парниковых газов в приземной атмосфере. Автор статьи и другие исследователи считают это не доказанным. Ибо такая позиция расходится с законами классической термодинамики. Не может малая удельная примесь газов так масштабно влиять на глобальную циркуляцию воздушной оболочки Земли.

Вторая гипотеза утверждает, что причина потепления атмосферы -разогрев dna мирового океана. В итоге температура воды в океане за последние 60 лет повысилась на 0,9 °С. Взаимодействуют две межконтинентальные экологические системы «мировой океан-атмосфера планеты». Ученые главной обсерватории РАН считают, что глобальный тепловой эффект обусловлен не атмосферными выбросами парниковых газов, а возросшей интенсивностью солнечного излучения (радиации). Причина этого-увеличение количества пятен на Солнце. Суть пока не разгадана.

В любом случае экстремальные проявления планетарного потепления не безвредны, особенно для сельского хозяйства. Это засухи атмосферная и почвенная, порождающие ветровую эрозию почвы, ливни и интенсивное снеготаяние-основная причина смыва земли и оврагообразования. Потепление удлиняет вегетационный период, что требует пересмотра сроков проведения полевых работ, норм удобрений, посева и посадки сельхозкультур, их уборки и т.д. К настоящему времени северная граница зоны земледелия продвинулась к тундре на 250-300 км.

Из-за резких колебаний гидротермических условий разрушаются оросительные и осушительные сети, заиляются водоемы, возникают лесостепные пожары с их тяжелыми последствиями. Экологически самый неустойчивый компонент агроландшафтов-микробиота и энтомофауна. Особенно чувствительны полезные ископаемые. С продвижением зоны земледелия на север за ней следуют насекомые – вредители сельхозрастений. К примеру на

Ставрополье появилась марокканская саранча из Африки. Вспышки ее наблюдаются синхронно 11 –летним циклам солнечной активности. К настоящему времени вслед за потеплением колорадский жук заселил Урал, большую часть Сибири. Остановила его только вечная мерзлота.

## **ВЛИЯНИЕ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

**Шаповалов В.Ф.,** *д.с.-х.н., профессор,*  
**Меркелов О.А.,** *соискатель,* **Кабанов М.М.,** *к.с.-х.н., доцент,*  
**Божин И.А., Батуро Л.М.,** *соискатели. Брянская ГСХА. Россия*

В современных условиях полевое кормопроизводство имеет решающее значение в создании прочной кормовой базы для животноводства. Наиболее ценное сырье для приготовления объёмистых кормов высокого качества-травы, прежде всего, многолетние бобовые травы в виде монокультуры и в смеси со злаковыми (Новосёлов, Оляшев, 2002, Косолапов и др. 2011).

Многие исследователи указывают на то, что смеси по сравнению с одновидовыми посевами бобовых или злаковых трав лучше и более эффективнее используют почвенно-климатический потенциал, более устойчивы к болезням и сорнякам. Бобово-злаковые травосмеси более продуктивны, дают сбалансированный по белку и энергии корм с низкой себестоимостью (Лукашов, 2001, Головня, Разумейко, 2012; Храмой и др., 2012). При этом продуктивность смешанных посевов достигает максимума только в том случае, если компоненты смеси подобраны правильно по видовому и сортовому составу с учетом их совместимости как по темпам развития, так и по норме высева семян, что исключает угнетение бобового компонента.

Внесение калийных удобрений является эффективным приемом повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий и снижения поступления радионуклидов в урожай. Эффективность калийных удобрений обусловлена как антагонизмом ионов цезия и калия на величину урожая сельскохозяйственных культур, особенно на дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почвах, обедненных этим элементом (Алексахин и др. 1992; Подоляк и др. 2001; Белоус Н.М. и др. 2012).

Цель исследований: изучить условия формирования урожая люцерны посевной и мятликовых трав в чистом виде и смешанных посевах в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды при двухукосном использовании.

Опыт двухфакторный. Фактор А. Виды трав и травосмесей:

1. Люцерна посевная;
2. Кострец безостый;
3. Тимофеевка луговая;
4. Люцерна + Кострец;
5. Люцерна + Тимофеевка

Фактор В. Минеральные удобрения:

1. Контроль
2. P<sub>60</sub>K<sub>120</sub>
3. P<sub>60</sub>K<sub>150</sub>
4. P<sub>60</sub>K<sub>180</sub>
5. P<sub>60</sub>K<sub>210</sub>

Условия и методика. Опыты проводились на опытном поле Новозыбковской ГСОС ВНИИ люпина в 2012-2013 года.

Почва участка дерново-подзолистая, песчаная, среднеокультуренная. Мощность пахотного слоя 20-22 см, содержание в почве гумуса 1,5-1,7%. Содержание подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) соответственно 155-180 и 80-120 мг на 1 кг почвы, рН<sub>KCl</sub> -5,5-5,8. Плотность загрязнения почвы цезием-137 9 КИ/км<sup>2</sup>. Повторность трехкратная, размещение вариантов систематическое. Площадь делянки 30 м<sup>2</sup>. Высевали следующие сорта: люцерна изменчивая (*Medicago sativa*) (Mart.) Сарга; тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L) сорт Кострец безостый (*Bromopsis inermis*) Маршанский 760. При уборке на сено люцерна была в фазе бутонизации - начала цветения, злаковые травы - в фазе выхода в трубку - начала выметывания.

Метеорологические условия в годы проведения исследований значительно различались между собой от среднеголетних данных как по температурному режиму, так и по количеству осадков и их распределению по декадам и месяцам вегетационного периода.

Наиболее благоприятным по условиям увлажнения и температурному режиму вегетационного периода был 2012 год. Вегетационный период 2013 года был менее благоприятный для многолетних трав и характеризовался как засушливый во вторую половину вегетации.

Результаты исследований. В среднем за два года при двухукосном использовании урожайность сухого вещества одновидового посева люцерны в контрольном варианте в сумме за два укоса составляла 61,3ц/га (табл.1). Продуктивность люцерны существенно повышалась при внесении последовательно возрастающих доз фосфорно-калийного удобрения достигая максимума в варианте P<sub>60</sub>K<sub>120</sub> -116,6 ц/га. Кострец безостый и тимофеевка луговая по уровню урожайности значительно уступали люцерне изменчивой.

1. Урожайность чистых и смешанных посевов люцерны синегибридной и мятликовых трав при двухукосном использовании, сухая масса, ц/га (2012-2013гг)

Способ посева	Варианты					
	Контроль (без удобрений)	P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	P <sub>60</sub> K <sub>210</sub>	НСР 05, ц/га
Люцерна синегибридная	61,3	72,8	79,7	110,1	116,6	6,8
Кострец безостый	42,8	46,3	50,2	53,5	60,6	3,0
Тимофеевка луговая	38,1	44,6	49,6	55,2	55,4	1,8
Люцерна+кострец безостый	82,6	92,5	98,1	107,1	120,3	7,9
Люцерна+тимофеевка луговая	71,4	78,7	84,4	89,9	97,9	5,8
Среднее по фонам удобрений	59,2	67,0	72,4	83,2	90,2	
Прибавка от удобрений	-	7,8	13,2	24,0	31,0	

Так, урожайность сухого вещества костреца безостого в сумме за два укоса по вариантам опыта варьировала в пределах 42,8-60,6 ц/га, урожайность тимофеевки луговой по вариантам опыта изменялась от 38,1 до 55,4 ц/га.

Более высокая урожайность сухого вещества в наших опытах получена в бобово-злаковых травостоях, где существенную роль в формировании урожая играет культура люцерны, поскольку азотное питание растений осуществлялось за счет симбиотической деятельности люцерны. При сравнении уровней урожайности смешанных травостоях более высокая урожайность показала люцерно-кострецовая травосмесь. В оптимальном варианте (P<sub>60</sub>K<sub>210</sub>) урожайность сухого вещества люцерно-кострецовой травосмеси составила 120,3 ц/га, люцерно-тимофеевочной – 97,9 ц/га. Прибавки по сравнению с контролем составили соответственно 37,7 и 26,5 ц/га.

Проведенными лабораторно-аналитическими исследованиями установлено, что в контрольном варианте удельная активность <sup>137</sup>Cs в сене люцерны в среднем за годы исследований в первом укосе была ниже норматива, во втором несколько превышала норматив (400 Бк/кг) (табл. 2).

2. Удельная активность <sup>137</sup>Cs в сене многолетних трав, Бк/кг (среднее за 2012-2013)

Варианты	Люцерна синегибридная		Кострец безостый		Тимофеевка луговая		Люцерна+кострец		Люцерна+тимофеевка	
	1-й укос	2-й укос	1-й укос	2-й укос	1-й укос	2-й укос	1-й укос	2-й укос	1-й укос	2-й укос
	Контроль	361	408	225	286	218	260	303	326	298
P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	204	287	116	157	103	111	193	196	213	213
P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	179	205	86	101	88	95	117	156	101	137
P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	129	152	74	76	70	85	74	109	69	85
P <sub>60</sub> K <sub>210</sub>	97	113	63	45	64	71	67	99	58	74

Примечание: допустимый уровень согласно нормативу ВП-13,5.13/06-01 составляет 400 Бк/кг.

Сено костреца безостого и тимофеевки луговой в контрольном варианте как в первом укосе, так и во втором по уровню удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  было ниже по сравнению с сеном люцерны синегибридной, при этом удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  во втором укосе также и в сене люцерны была выше, по сравнению с первым укосом этих трав.

Сено люцерно-кострецовой и люцерно-тимофеевочной травосмеси в контрольном варианте по уровню удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  превышало одновидовые посевы как костреца безостого, так и тимофеевки луговой, однако удельная активность цезия в этих травосмесях была ниже нормативного показателя (400 Бк/кг). Последовательно возрастающие дозы фосфорно-калийного удобрения снижали удельную активность  $^{137}\text{Cs}$  как в чистых (одновидовых) посевах многолетних трав, так и в люцерно-злаковых травосмесях по сравнению с контролем. Наибольшее снижение удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  обеспечивает внесение фосфорно-калийного удобрения в дозе  $\text{P}_{60}\text{K}_{210}$ .

#### *Заключение*

1. На дерново-подзолистой песчаной почве юго-запада Центрального региона одновидовой посев люцерны синегибридной на фоне фосфорно-калийного удобрения в дозе  $\text{P}_{60}\text{K}_{210}$  по уровню урожайности превышал одновидовые посевы костреца безостого и тимофеевки луговой на 48-52,5% соответственно

2. Наибольшую урожайность сухого вещества имела смесь люцерна+кострец – 120,6 ц/га

3. Исследованиями установлено, что гарантированное получение нормативно чистого корма по содержанию цезия-137 на основе люцерны синегибридной, костреца безостого, тимофеевки луговой и травосмесей на их основе обеспечило применение фосфорно-калийного удобрения в дозе  $\text{P}_{60}\text{K}_{210}$

#### *Литература*

1. Новоселов Ю.К., Оляшев А.И. Состояние и аспекты развития полевого кормопроизводства // Кормопроизводство. - 2002. №7. - С.4-8.

2. Косолапов В.М., Бондарёв В.А., Клименко В.П. Повышение качества кормов – неперемное условие успешного развития животноводства // Аграрная наука.-2008. №1. С.27-29.

3. Головня А.И. Разумейко Н.И. Сравнительная кормовая продуктивность бобовых трав и их смесей со злаками в экстремальных погодных условиях // Кормопроизводство. -2012.-№4 С.10-12.

4. Храмой В.К., Ивасюк Н.М., Ивасюк Е.В. Особенности формирования травостоев люцерны изменчивой (*Medicago varia* Martin) в чистом виде и смешанных посевах с мятликовыми травами при двухукосном и трехукосном использовании // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. -2012. Вып.6. – С.36-42.

5. Алексахин Р.М., Моисеев И.Т., Тихомиров Ф.А. Поведение

$^{137}\text{Cs}$  в системе почва-растение и влияние внесения удобрений на накопление радионуклида в урожае // *Агрехимия*.-1992.-№8. С. 127-137.

6. Подоляк А.Г., Тимофеев С.В., Персикова Т.Ф., Гребенщикова Н.В. Влияние условий питания на переход  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в травостой лугов при различных способах их улучшения // *проблемы радиологии загрязненных территорий*. Вып.1. Минск.2001. С. 27-35.

7. Белоус Н.М., Анишина Ю.А., Шаповалов В.Ф., Смольский Е.В. Калийные удобрения как фактор влияния на содержание в зеленой массе многолетних трав цезия-137 // *Вестник БГСХА*. - 2012. - №1. - с.54-60.

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ ОДНОВИДОВЫХ И СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННОЙ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ**

**Малявко Г.П., д.с.-х.н., профессор,**  
**Шаповалов В.Ф., д.с.-х.н., профессор,**  
**Харкевич Л.П., д.с.-х.н., Меркелов О.А., соискатель,**  
**Иванов Ю.И., аспирант. Брянская ГСХА. Россия**

В современных условиях полевое кормопроизводство имеет решающее значение в создании прочной кормовой базы для животноводства. Для кормопроизводства в настоящее время используется более половины пахотных земель и с этих угодий заготавливается более 90% валового производства кормов.

Одной из главнейших задач ведения сельскохозяйственного производства на загрязнённой долгоживущими радионуклидами территории является получение продукции растениеводства и животноводства отвечающей требованиям санитарно-гигиенических нормативов. Это является важнейшим условием обеспечивающим снижение поступления радионуклидов в организм человека с продуктами питания, а также снижение дозы внутреннего облучения. При этом основным агрохимическим приёмом ограничивающим поступление  $^{137}\text{Cs}$  в травостой многолетних трав является внесение повышенных доз калийных удобрений.

С целью изучения влияния различных доз калийных удобрений на продуктивность одновидовых и смешанных посевов люцерны посевной с кострцом безостым нами проведены полевые исследования в 2012-2013 гг. на Новозыбковской государственной опытной станции ВНИИ люпина. Почва опытного участка дерново-подзолистая, песчаная с содержанием органического вещества (по Тюрину) 1,5-1,7%, подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) соответственно 155-180 и 80-120 мг на 1 кг почвы,  $p_{\text{H}_{\text{KCl}}}$  -

5,6-6,0. Плотность загрязнения почвы  $^{137}\text{Cs}$  330-333 кБк/м<sup>2</sup>. Повторность вариантов опыта трёхкратная, размещение систематической. Посевная площадь делянки 30 м<sup>2</sup>, учётная – 25 м<sup>2</sup>. Схема опыта представлена в таблице 1.

При использовании многолетних трав на сено люцерну убирали в фазе бутонизации-начало цветения, кострец безостый в фазе выхода в трубку-начало вымётывания. Полевые и лабораторно-аналитические исследования проводили по общепринятым методикам. Метеорологические условия в годы проведения исследований различались. Наиболее благоприятным по условиям увлажнения и температурному режиму был вегетационный период 2012 года. Вегетационный период 2013 года характеризовался как засушливый во вторую половину вегетации.

Проведенные исследования свидетельствуют, что урожайность сухого вещества люцерны посевной первого укоса варьировала от 35,1 до 68,7 ц/га, во втором укосе она была ниже на 8,6 – 16,6 ц/га. В сумме за два укоса минимальная урожайность сухого вещества люцерны посевной 61,6 ц/га получена на контроле, максимальная - 120,8 ц/га в варианте P<sub>60</sub>K<sub>120</sub> (табл. 1).

#### 1. Продуктивность люцерны посевной (среднее за 2012-2013 гг.)

Варианты	Урожайность, (сухое вещество), ц/га	Выход с 1 га				Удельная активность 137 Cs, Бк/га
		п. п., кг	корм. ед.	п.п., г на 1 к. ед.	обменная энергия, ГДж	
Первый укос						
Контроль	35,1	245,7	2072	118,6	30,1	273
P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	39,6	284,2	2333	121,8	34,0	146
P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	42,3	311,1	2465	126,2	36,1	124
P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	61,4	462,4	3542	130,6	52,1	120
P <sub>60</sub> K <sub>210</sub>	68,7	517,4	3916	132,1	58,0	96
НСР <sub>05</sub>	4,1	-	-	-	-	-
Второй укос						
Контроль	26,5	180,8	1596	113,3	23,0	263
P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	31,8	222,6	1868	119,2	27,3	140
P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	36,7	256,9	2140	120,1	31,3	120
P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	46,8	348,8	2811	124,1	41,3	117
P <sub>60</sub> K <sub>210</sub>	52,1	373,9	4231	88,4	52,5	86
НСР <sub>05</sub>	3,3	-	-	-	-	-

Урожайность сухого вещества костреца безостого уступала люцерне посевной и его отзывчивость на фосфорно-калийное удобрение была значительно слабее (табл. 2).

## 2. Продуктивность костреца безостого (среднее за 2012-2013 гг.)

Варианты	Урожайность, (сухое вещество) ц/га	Выход с 1 га				Удельная активность 137 Cs, Бк/га
		п. п., кг	корм. ед.	п.п., г на 1 к. ед.	обменная энергия, ГДж	
Первый укос						
Контроль	28,2	120,0	1386	86,6	22,1	274
P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	31,5	139,7	1527	91,4	24,5	89
P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	33,4	154,0	1602	96,1	25,9	57
P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	36,1	166,5	1709	97,4	27,8	40
P <sub>60</sub> K <sub>210</sub>	38,5	187,7	1815	103,4	29,6	35
НСР <sub>05</sub>	6,8	-	-	-	-	-
Второй укос						
Контроль	12,3	50,2	624	80,4	9,8	256
P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	13,6	56,7	684	82,9	10,8	83
P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	14,9	64,7	749	86,4	11,8	60
P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	15,8	71,5	772	92,6	12,3	38
P <sub>60</sub> K <sub>210</sub>	16,9	79,4	818	97,1	13,1	35
НСР <sub>05</sub>	0,86	-	-	-	-	-

Урожайность смеси люцерны посевной с кострцом безостым была значительно выше одновидовых посевов костреца безостого и в сумме за два укоса составила 74,7-111,8 ц/га (табл. 3).

## 3. Продуктивность люцерно-кострецовой травосмеси (средняя за 2012-2013 гг.)

Варианты	Урожайность, (сухое вещество) ц/га	Выход с 1 га				Удельная активность 137 Cs, Бк/га
		п. п., кг	корм. ед.	п.п., г на 1 к. ед.	обменная энергия, ГДж	
Первый укос						
Контроль	53,1	301,0	2939	102,5	44,2	349
P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	66,2	375,6	3575	105,0	54,4	161
P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	69,3	411,5	3751	109,7	57,0	74
P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	74,8	444,2	3978	111,7	61,0	68
P <sub>60</sub> K <sub>210</sub>	78,1	477,6	4145	115,2	63,6	55
НСР <sub>05</sub>	12					
Второй укос						
Контроль	21,6	113,0	1142	99,0	17,6	298
P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	23,6	126,5	1230	102,9	19,0	153
P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	25,3	139,0	1330	104,6	20,5	75
P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	26,1	148,1	1363	108,6	21,1	63
P <sub>60</sub> K <sub>210</sub>	33,7	191,2	1749	109,3	27,1	53
НСР <sub>05</sub>	5,8					

Проведенный расчет продуктивности кормовых культур на основе лабораторно-аналитических исследований биохимического состава люцерны и костреца безостого показал, что продуктивность определялась как уровнем урожайности кормовых культур, так и их химическим составом.

В одновидовом посеве наиболее высокую продуктивность обеспечила люцерна посевная. В первом укосе люцерны посевной выход переваримого протеина в зависимости от системы удобрения колебался по вариантам опыта от 245,7 (контроль) до 517,4 кг/га, кормовых единиц от 2072 до 3916 кг/га, обеспеченность 1 кормовой единицы переваримым протеином от 118,6 до 132 г/к.е., выход обменной энергии от 30,1 до 58,0 ГДж/га, во втором укосе значение этих показателей было ниже.

Кострец безостый по уровню продуктивности значительно уступал люцерне посевной. Выход переваримого протеина в первом укосе по вариантам опыта варьировал в пределах 120,0-187,7 кг/га, во втором - 50,2-79,4 кг/га, сбор кормовых единиц в первом укосе составил 1386-1815 кг/га, во втором был практически в два раза ниже. Выход обменной энергии с гектара в первом укосе костреца безостого составил по вариантам опыта 22,1-28,6 ГДж/га. Обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином в первом укосе по вариантам опыта колебалась в пределах 86,6-103,4, во втором 80,4-97,1 г на кормовую единицу.

По уровню продуктивности люцерно-кострецовая травосмесь превосходила люцерну в чистом виде. В первом укосе выход переваримого протеина по вариантам опыта варьировал от 301,0 до 477,6 кг/га, во втором от 113,0 до 191,2 кг/га. Сбор кормовых единиц с 1 гектара на контрольном варианте в первом укосе составил 2939 кг/га, во втором 1142 кг/га, а на варианте с максимальной дозой калия в составе  $P_{60}K_{210}$  соответственно 4145 и 1749 кг/га. Обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином в зависимости от системы удобрения в первом укосе составляла 102,5-115,2 г/к.ед., во втором - 99,0-109,3 г/к.ед., выход обменной энергии соответственно 42,2-63,6 и 17,6-21,1 ГДж/га.

Проведенный гамма спектрометрический анализ сена многолетних трав показал следующее: удельная активность  $^{137}Cs$  в сене люцерны первого и второго укосов на контрольном варианте (без удобрений) не превышала норматив (400 Бк/кг). Под влиянием возрастающих доз фосфорно-калийного удобрения отмечено снижение удельной активности цезия - 137 в сене люцерны посевной первого и второго укосов до уровней 96-86 Бк/кг.

Сено костреца безостого и смеси люцерны с кострецом в контрольном варианте, как в первом, так и во втором укосах по уровню удельной активности радиоцезия в нем не превышало норматив. Применение фосфорно-калийного удобрения в последовательно возрастающих дозах от  $P_{60}K_{120}$  до  $P_{60}K_{210}$ , снижало удельную активность цезия - 137 в 11,0-7,5 раз ниже нормативного показателя.

Таким образом, максимальная урожайность сухого вещества люцерны посевной, костреца безостого и их травосмеси получена на фоне применения фосфорно-калийного удобрения в дозе  $P_{60}K_{210}$  соответственно 120,8; 55,4 и 111,8 ц/га.

Наиболее высокие показатели продуктивности (выход переваримого протеина, выход кормовых единиц, выход обменной энергии, обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином) получены в травосмеси люцерны посевной и костреча безостого, при внесении фосфорно-калийного удобрения в дозе  $P_{60}K_{210}$ .

Гарантированное получение нормативно чистых грубых кормов люцерны посевной, костреча безостого и травосмеси на их основе обеспечивается применением фосфорно-калийного удобрения в дозе  $P_{60}K_{210}$ .

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ПИТАТЕЛЬНОГО, ВОДНОГО РЕЖИМОВ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ И ПОГЛОЩЕНИЯ ФАР В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

**Колыхалина А.Е., аспирант, Пакшина С.М., д.б.н., профессор  
Брянская ГСХА. Россия**

Бихеле З.Н., Молдау Х.А., Росс Ю.К. (1980) разработана теоретическая концепция «максимизации продуктивности растений», согласно которой растение в период вегетации регулирует поглощение радиации в зависимости от водного режима [1].

Целью данной работы является практическое подтверждение теоретической концепции путем использования данных полевых исследований, проводимых с зерновыми культурами и системами удобрений при наличии большого диапазона запасов продуктивной влаги и элементов питания в период вегетации.

Исследования проводили на стационарном полевом опыте Брянской ГСХА в следующие годы: 2008, 2009, 2011 и 2012 годы. В эти годы выращивались следующие культуры: яровой ячмень (2008), гречиха (2009), озимая рожь (2011-2012гг.).

В таблице 1 приведена характеристика влагообеспеченности зерновых культур в период вегетации на разных вариантах опыта.

### 1. Характеристика влагообеспеченности культур в период вегетации на разных вариантах опыта

Год	Культура	$\alpha = \sum_{в} E_c / \sum_{в} E_o$				$K_{зг} = \sum_{в} E_c / Y$			
		1	2	3	4	1	2	3	4
2008	Яровой ячмень, сорт «Гонар»	0,67	0,68	0,57	0,52	305	344	316	398
2009	Гречиха, сорт «Деметра»	1,0	1,0	1,0	1,0	683	396	608	1047
2011	Озимая рожь, сорт «Пурга»	0,79	0,76	0,74	0,71	222	227	240	270
2012	Озимая рожь, сорт «Пурга»	1,0	1,0	1,0	1,0	340	337	363	567

Примечание:  $\alpha$  – коэффициент влагообеспеченности культур в период вегетации;  $K_{\text{т}}$  – коэффициент эвапотранспирации;  $У$  -урожайность абс.-сухого зерна т/га, 1,2,3,4 – варианты опыта.

Как следует из таблицы 1, при выращивании ярового ячменя, коэффициент влагообеспеченности ( $\alpha$ ) имел значение, недостаточное для получения максимального урожая. В 2011 году при выращивании озимой ржи коэффициент  $\alpha$  имел значение, близкое к оптимальному, тогда как в 2009 и 2012 годах растения испытывали избыток влаги.

Для определения степени использования посевами солнечной радиации были рассчитаны коэффициенты  $K_{\text{фар}}$  по формуле М.К. Каюмова (1977) [2]. Как следует из таблицы 2, в 2008 году на 4 варианте при недостатке продуктивной влаги ( $KУ=0,41$ ,  $\alpha=0,52$ ) и элементов питания, но повышенной суммарной радиации имеет место резкое снижение коэффициента использования ФАР ( $K_{\text{фар}}=0,55\%$ ). При внесении минеральных удобрений (варианты 1, 2, 3) яровой ячмень в начальные фазы развития формирует сплошной растительный покров, что позволяет снизить затраты на физическое испарение из почвы и повысить значение  $K_{\text{фар}}$  ( $K_{\text{фар}}=0,77-0,85$ ).

В 2009г. гречиха выращивалась в условиях избытка продуктивной влаги при промывном водном режиме ( $KУ=1,23$ ,  $\alpha=1,0$ ) и пониженной суммарной радиации. В этих условиях внесение минеральных удобрений позволило повысить коэффициент использования ФАР в 1,65–2,73 раза по сравнению с контролем.

В 2011 и 2012 годах озимая рожь выращивалась при приблизительно равных значениях суммы ФАР за период вегетации. Но в 2011 году сложился оптимальный водный режим ( $KУ=0,86$ ), коэффициент водообеспеченности ( $\alpha$ ) равнялся 0,71–0,79. По данным работы Побережского Л.Н.(1977) при оптимальном водном режиме коэффициент  $\alpha$  составляет 0,78-0,79 [3]. Из данных таблицы 1 и 2 следует, что при  $\alpha=0,79$  коэффициент использования ФАР был выше, чем при остальных значениях  $\alpha$ .

## 2. Рассчитанные значения коэффициента использования ФАР ( $K_{\text{фар}}$ ) посевами зерновых культур в 2008-2009 и 2011-2012 гг.

Год	Культура	$\sum Q_{\text{ф}}$ , МДж/м <sup>2</sup>	q, МДж/кг	$K_{\text{фар}}$ , %			
				1	2	3	4
2008	Яровой ячмень, сорт «Гонар»	653	19,5	0,85	0,84	0,77	0,55
2009	Гречиха, сорт «Деметра»	456	18,2	0,56	0,93	0,59	0,34
2011	Озимая рожь, сорт «Пурга»	628	20,1	1,52	1,43	1,32	1,13
2012	Озимая рожь, сорт «Пурга»	699	20,1	1,41	1,39	1,26	0,84

Примечание: q – калорийность зерна [4].

Снижение дозы минеральных удобрений при недостатке и избытке продуктивной влаги вызывает снижение коэффициента использования ФАР зерновыми культурами. По данным [4] за период

исследований с 1969 по 1975 годы, проводимых в Московском регионе, величина  $K_{\text{ФАР}}$  по зерну озимой пшеницы и ячменя при внесении удобрений изменялась в следующих интервалах значений 0,52-0,87 и 0,47-0,89 соответственно.

Результаты экспериментально-полевых исследований позволяют сделать следующие выводы:

1. Подтверждена теоретическая концепция «максимизации продуктивности растений», разработанная З. Н. Бихеле, Х. А. Молдав, Ю. К. Росс [1980]. При значении  $\alpha=0,79$  и достатке элементов питания максимизация продуктивности зерновых культур обеспечивается максимальным поглощением фотосинтетически активной радиации.

При значениях  $\alpha < 0,79$  или недостатке влаги в отдельные фазы развития растений максимизация продуктивности сводится к снижению поглощения ФАР и соответственно уменьшению урожайности.

При всех значениях  $\alpha$ , но недостатке элементов питания на неудобренном минеральными удобрениями фоне максимизация продуктивности сводится к минимальному поглощению ФАР.

2. Подтверждено явление, обнаруженное И.С. Шатиловым [1978], согласно которому величина коэффициента эвапотранспирации не зависит от дозы минеральных удобрений и имеет максимальное значение на неудобренном фоне из-за более высоких затрат влаги на физическое испарение, обусловленное снижением сомкнутости растительного покрова.

3. Показано, что в условиях Брянской области при достатке влаги и элементов питания  $K_{\text{ФАР}}$  по зерну может превышать 1% и достигать 1,52% для озимой ржи (сорт Пурга).

#### *Литература*

1. Бихеле, З.Н., Молдав, Х.А., Росс, Ю.К. Математическое моделирование транспирации и фотосинтеза растений при недостатке почвенной влаги / З.Н. Бихеле, Х.А. Молдав, Ю.К. Росс // Ленинград.: Гидрометеоиздат, 1980. – 223с.

2. Жданов, Н.Х. Рекомендации по программированию урожая сельскохозяйственных культур в Башкирской АССР/А.Х.Жданов, М.К. Каюмов//Уфа. Башкирское книжное издательство, 1977. – 80 с.

3. Побережский, Л.Н. Водный баланс зоны аэрации в условиях орошения //Л.Н. Побережский//Л.:Гидрометеоиздат, 1977.– 160с.

4. Пономарев, А.В., Пономарева, З.А., Каюмов, М.К. Использование фотосинтетически активной радиации полевыми культурами в севооборотах–Математические модели программирования/А.В. Пономарев, З.А.Пономарева, М.К. Каюмов//М.: Колос, 1978.–с. 83-93.

## АГРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**Мороз Н.Н.**, аспирант, **Шлык Д.П.**, соискатель,  
**Белоус Н.М.**, д.с.-х.н., профессор, **Шаповалов В.Ф.**, д.с.-х.н., профессор,  
**Малявко Г.П.**, д.с.-х.н., профессор. Брянская ГСХА. Россия

Особо значимую актуальность вопросы повышения экономической эффективности сельскохозяйственного производства и отрасли картофелеводства в частности, приобретают в условиях рыночного механизма хозяйствования, где целью каждого производителя является получение наибольшей прибыли (Белоус, Прищеп, 2009; Самородский, Карамулин, 2010).

Необходимость проведения агрономической и экономической эффективности возникает при выборе той или иной технологии включающей определенную систему удобрения в комплексе с другими агротехническими мероприятиями или же систему земледелия в целом, что и предопределяет в конечном итоге их практическую значимость (Белоус и др., 2010; Ивенин и др., 2010). Исходя из этого нами был проведен анализ агрономической и экономической эффективности возделывания картофеля с различным уровнем применения средств химизации в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды. Агрономическая оценка включала такой критерий, как окупаемость внесенных средств химизации (удобрений) прибавкой урожая.

Цель исследований – заключается в изучении и научном обосновании комплексного применения различных систем удобрения, химических средств защиты растений и стимулятора роста на продуктивность и качество клубней картофеля в условиях радиоактивного загрязнения.

Экспериментальные исследования проводили на опытном поле Новозыбковской государственной сельскохозяйственной опытной станции ВНИИ люпина в 2009-2013 гг. на дерново-подзолистой рыхло-песчаной почве подстилаемой с глубины 1,5 метра связным песком. Показатели агрохимической характеристики пахотного слоя почвы до закладки опыта были следующие: содержания органического вещества – 2,14-2,51 % рНсол. 6,53-7,02, сумма поглощённых оснований 7,94-12,87 ммол-экв. на 100 г почвы, содержание  $P_2O_5$  и  $K_2O$  Кирсанову 38,5-51,0 и 6,9-11,7 мг/100 г почвы соответственно.

Плотность загрязнения почвы  $^{137}Cs$  – 569-724 кБк/м<sup>2</sup>.

Опыт в четырехкратной повторности проводили в четырехпольном плодосменном севообороте со следующим чередованием культур: картофель, овес, люпин на зеленый корм, озимая рожь. Погодные условия в годы проведения опыта

различались: наиболее благоприятными по условиям увлажнения были 2009, 2011 и 2012 годы, засушливые 2010 и 2013 годы.

Посадку картофеля на опыте проводили картофелесажалкой СН-4Б, в третьей декаде апреля, уборку – в первой декаде сентября вручную.

Расчет экономической эффективности производства клубней картофеля проводили на основе типовых технологических карт, исходя из фактического уровня цен на материально-технические ресурсы, услуги и сельскохозяйственную продукцию, сложившихся в регионе в годы проведения исследований.

При этом использовали следующие показатели: урожайность, производственные затраты, производственная себестоимость единицы продукции, чистый доход и рентабельность производства.

Проведенные расчеты выявили, что самая высокая окупаемость 1 кг NPK и одной тонны навоза с учетом коэффициента использования NPK органического удобрения прибавкой урожая получена при комплексном применении средств химизации включая стимулятор роста «гумистин». Она составила соответственно 73,3 и 202,5 кг клубней картофеля (табл. 1).

Как правило одним из факторов определяющих экономическую эффективность производства сельскохозяйственной продукции (себестоимость, чистый доход, рентабельность) является урожайность. Чем выше урожайность, тем ниже себестоимость, затраты труда на единицу продукции и выше рентабельность при условии когда сельское хозяйство развивается при отсутствии диспаритета цен на материально-технические ресурсы и сельскохозяйственную продукцию и при активной государственной поддержки товаропроизводителя.

В наших исследованиях себестоимость 1 центнера клубней картофеля изменялась в пределах от 240,5 рублей до 368,2 рублей (табл. 1), то есть с ростом урожайности клубней картофеля себестоимость 1 центнера снижалась и в оптимальном варианте (навоз 40 т/га + N<sub>75</sub>P<sub>30</sub>K<sub>90</sub> + пестициды + гумистин) она составила 241,3 рубля, при урожайности 327 ц/га. этому уровню урожайности соответствуют суммарные производственные затраты на 1 га в размере 78,9 тыс. рублей, чистый доход 84,6 тыс. рублей, уровень рентабельности 107,2 %.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о том, что в условиях рыночного механизма хозяйствования повышению эффективности и стабилизации производства клубней картофеля будет способствовать внедрение в сельскохозяйственное производство на радиоактивно загрязненных территориях экономически обоснованной технологии возделывания продовольственного картофеля основанного на применении органо-минеральной системы удобрения в сочетании с пестицидами и стимулятором роста.

## 1. Экономическая эффективность возделывания картофеля в зависимости от применяемых средств химизации

Показатель	Вариант			
	контроль	навоз 40 т/га + N <sub>75</sub> P <sub>30</sub> K <sub>90</sub>	навоз 40 т/га + N <sub>75</sub> P <sub>30</sub> K <sub>90</sub> + пестициды	навоз 40 т/га + N <sub>75</sub> P <sub>30</sub> K <sub>90</sub> + пестициды + гумистин
Урожайность, ц/га	85	257	283	327
Прибавка урожайности, ц/га	-	172	198	242
Окупаемость 1 кг НРК прибавкой урожая, кг	-	52,1	60,0	73,3
Окупаемость 1 т навоза прибавкой урожая, кг	-	152,5	72,5	202,5
Стоимость валовой продукции, тыс. руб.	42,5	128,5	141,5	163,5
Производственные затраты на 1 га тыс. руб.	31,3	43,6	48,8	53,6
Дополнительные производственные затраты, тыс. руб.	-	18,2	23,5	25,3
Производственная себестоимость 1 ц, руб.	368,2	240,5	255,5	241,3
Чистый доход, тыс. руб.	11,2	66,7	69,2	84,6
Рентабельность, %	35,8	107,9	95,7	107,2

### *Литература*

1. Белоус Н.М. Агрэкологическая эффективность технологий возделывания картофеля / Н.М. Белоус, Д.Н. Прищеп // Вестник Брянской ГСХА. 2009.-№6.-с.40-45.
2. Самородский, В. Направления научно-технического прогресса в производстве картофеля / В. Самородский, С. Карамулин // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2010. № 2. – с. 45-46.
3. Белоус, Н.М. Влияние удобрений на содержание веществ и тяжелых металлов в клубнях картофеля / Н.М. Белоус, В.В. Талызин, В.Ф. Шаповалов, Н.П. Ситмоненко // Земледелие. – 2010. - № 4. – С. 21-22.
4. Ивенин, В.В. экономическая эффективность возделывания картофеля в зависимости от технологии выращивания / В.В. Ивенин, А.В. Ивенин, А.П. Николаев, Н.Е. Трофимов // Аграрная Россия. – 2010. – № 2. – с. 41-43.

## ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ

Глатанкова И.В., соискатель. УО «БГСХА»

Целью исследований было изучение эффективности минеральных и бактериального удобрения на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, подстилаемой с глубины около 1 м моренным суглинком. В 2011–2013 гг. были заложены полевые опыты с ячменём сорта Бровар, который высевался с нормой посева семян 5,0 млн/га.

Общая площадь делянки – 36 м<sup>2</sup>, учетная – 24,7 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная.

Почва опытного участка с ячменем по годам исследований имела слабокислую реакцию (рН<sub>KCL</sub> 5,7 – 6,1), среднее содержание гумуса (1,66 – 1,70 %), повышенное содержание подвижного фосфора (186 – 225 мг/кг) и калия (186 – 240 мг/кг), среднюю обеспеченность подвижной медью (1,7 – 2,2 мг/кг) и низкую – подвижным цинком (1,7 – 2,3 мг/кг).

В опытах применялись: карбамид (46% N), аммонизированный суперфосфат (8% N, 33% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), хлористый калий (60% K<sub>2</sub>O), комплексный препарат на основе меди в хелатной форме и регулятора роста МикроСтим-Медь Л – 1 л/га (Медь 78,0 г/л, азот 65,0 г/л, гуминовые в-ва 0,60- 5,0 мг/л) в фазе начала выхода в трубку, бактериальное удобрения на основе ассоциативных азотфиксаторов Ризобактерин из расчёта 200 мл на гектарную порцию семян.

В среднем за 2011–2013 гг. урожайность зерна ячменя по сравнению с неудобренным контролем при применении N<sub>16</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>, N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> и N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> возросла на 3,7, 12,2 и 16,8 ц/га соответственно.

Согласно полученным экспериментальным данным, наибольшая урожайность зерна ячменя 55,2 ц/га в среднем за три года была получена в вариантах с применением комплексного препарата МикроСтим Си на фоне N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>30</sub> карбамид, что на 7,7 ц/га больше фонового варианта (таблица 1).

### 1. Влияние макро- и микроудобрений, регуляторов роста на урожайность зерна ячменя

Варианты опыта	Урожайность, ц/га				Окупаемость 1 кг НРК, кг зерна, среднее за 3 года
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	среднее за 3 года	
1. Без удобрений	26,3	28,1	29,0	27,8	-
2. N <sub>16</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	28,7	32,1	33,8	31,5	2,2
3. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	33,5	38,4	48,0	40,0	5,8
4. N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	41,1	42,8	50,0	44,6	7,0
5. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub> карбамид фаза нач. вых. в трубку	46,1	45,2	51,1	47,5	8,2
6. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>30</sub> карбамид фаза нач. вых. в трубку + «МикроСтим Си»	51,5	54,6	59,5	55,2	11,4
7. N <sub>16</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +Ризобактерин	33,3	34,9	38,7	35,6	4,7
НСР <sub>05</sub>	1,6	1,9	2,4	1,2	

Высокая прибавка урожая в этом варианте оказала влияние на увеличении окупаемости 1 кг NPK кг зерна в среднем за три года, которая составила 11,4 кг.

Инокуляция семян ячменя бактериальным препаратом Ризобактерин способствовало увеличению урожайности зерна на фоне  $N_{16}P_{60}K_{90}$  на 4,1 ц/га.

Применение удобрений по сравнению с вариантом без внесения удобрений способствовало некоторому возрастанию массы 1000 зерен. Наибольшая масса 1000 зерен (56,8 г) отмечена в вариантах  $N_{90}P_{60}K_{90}$  и с использованием МикроСтим медь на фоне  $N_{60}P_{60}K_{90} + N_{30}$  карбамид. В целом, масса 1000 зерен в вариантах с применением макро- и микроудобрений и регуляторов роста варьировала в незначительных пределах (табл. 2).

## 2. Влияние макро- и микроудобрений и регуляторов роста на качество зерна ячменя

Варианты опыта	Масса 1000 семян, г				Сырой белок, %			
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	среднее за 3 года	2011 г.	2012 г.	2013 г.	среднее за 3 года
1. Без удобрений	56,2	54,8	53,1	54,7	7,8	9,5	9,8	9,0
2. $N_{16}P_{60}K_{90}$	57,4	54,7	54,7	55,6	8,1	9,4	9,1	8,9
3. $N_{60}P_{60}K_{90}$	58,2	56,2	53,7	56,0	8,0	9,9	9,9	9,3
4. $N_{90}P_{60}K_{90}$	57,6	56,4	55,7	56,6	10,0	10,8	10,5	10,4
5. $N_{60}P_{60}K_{90} + N_{30}$ карбамид в фаз. нач. вых. в трубку	57,9	56,4	55,4	56,6	8,5	11,1	12,3	10,5
6. $N_{60}P_{60}K_{90} + N_{30}$ карбамид фаза нач. вых. в трубку + «МикроСтим Си»	58,6	55,9	55,9	56,8	10,7	10,3	12,0	11,0
7. $N_{16}P_{60}K_{90} +$ Ризобактерин	57,8	55,8	55,4	56,3	8,6	9,1	11,4	9,7
НСР <sub>05</sub>	0,5	0,4			0,7	0,6		

Содержание сырого белка в зерне пивоваренного ячменя по вариантам опыта в среднем за три года находилось в допустимых пределах ГОСТа и не превышало 11 %. Содержание сырого белка в среднем за три года было ниже в вариантах без внесения удобрений, с внесением небольших доз азота ( $N_{16}P_{60}K_{90}$ ) и инокуляцией семян ячменя Ризобактерином. Наибольшее накопление сырого белка в зерне ячменя было 2013 году при применении комплексного препарата МикроСтим Си на фоне  $N_{60}P_{60}K_{90} + N_{30}$  карбамид (12,0 %), в среднем за три года содержание сырого белка в этом варианте было в допустимых пределах (11,0 %).

Таким образом, более высокая урожайность зерна пивоваренного ячменя достигается при дозах азота 90 кг/га, в тоже время при применении 60 кг/га азота получается более качественное с меньшим содержанием сырого белка зерно ячменя.

## **ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА РАЗВИТИЕ ИНФЕКЦИОННОГО ВЫПРЕВАНИЯ ОЗИМОЙ РЖИ**

**Сычёв М.С., аспирант. Малявко Г.П., д.с.-х.н., профессор,  
Сычёва И.В., к.с.-х.н., доцент. Брянская ГСХА. Россия**

Развитие современного сельского хозяйства немислимо без применения удобрений и химических средств защиты растений от сорняков, вредителей и болезней. С помощью средств химизации не только обеспечивается регулирование и управление процессом повышения плодородия почв, улучшения качества продукции, но также сохраняется и поддерживается оптимальный экологический режим природной среды (Минеев, 1984). Важным звеном в повышении продуктивности земледелия является создание оптимальных условий для развития растений при их вегетации. Сегодня общие потери от вредителей и болезней достигают 28 % урожая, и только применение средств защиты растений от болезней, сорняков и вредителей позволяет получить хороший урожай и сохранить его.

Современный подход к вопросам интегрированной защиты растений предусматривает снижение вредоносности возбудителей болезней до хозяйственно безопасного уровня. В этой системе немаловажное значение отводится агротехническим приёмам, которые при их своевременном и качественном выполнении могут существенно изменить фитосанитарную обстановку в посевах колосовых культур. В многочисленных рекомендациях производству указывается, что в целях снижения уровня возбудителей болезней необходимо сбалансированное внесение минеральных удобрений. Однако абсолютная величина оптимизированных доз не приводится.

Всё вышесказанное не только предопределяет, но и предполагает обязательность научно-обоснованного и эффективного использования удобрений и химических средств защиты растений. В этой связи разработка и совершенствование путей рационального использования средств химизации имеет весомое значение.

Поэтому целью наших исследований явилось изучение влияния различных доз минеральных удобрений и химических средств защиты растений на фитосанитарное состояние посевов озимой ржи в условиях Брянского ополья.

Экспериментальные исследования проводили в течение 2012 - 2014 гг. на стационарном полевом опыте Брянской государственной сельскохозяйственной академии, на кафедре агрохимии, почвоведения и экологии по тематическому плану « Эффективность производства зерна озимой ржи при разном уровне применения агрохимических средств».

Посевы озимой ржи размещались в севообороте со следующим чередованием культур: картофель – викоовсяная смесь на зелёный корм - озимая пшеница – бобово-злаковая смесь на зерно - озимая

рожь. Почва опытного участка серая - лесная легкосуглинистая, содержание гумуса 3,9-4,3%,  $P_2O_5$  – 182 и  $K_2O$  – 164 мг на кг почвы (по Кирсанову), реакция почвенного раствора слабокислая (рН 5,2). Структура комковато-зернистая переходящая в верхнем горизонте в комковато – пылеватую, способную заплывать и слипаться после дождей, уплотняться и образовывать трещины в сухую погоду.

В исследованиях было принято четыре варианта с минеральными удобрениями:

1. Контроль  $N_0P_0K_0$  (без удобрений);
2. Базирется на использовании минеральных туков в расчетных нормах под планируемый урожай зерна 5,0 т/га  $N_{170}P_{170}K_{170}$ ;
3. Основан на применении сниженных на 25% норм минеральных удобрений  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ;
4. Предусматривает снижение использования минеральных туков на 50%  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ;

Кроме этого в опыте изучались эти же системы удобрения плюс  $N_{45}$  и минеральные удобрения +  $N_{45}$  + пестициды. Схема опыта приведена в таблице 1.

Минеральные удобрения вносили локальным способом перед посевом поперек предстоящего направления сева ниже глубины заделки семян (сеялкой СЗ-3.6) в форме азофоски (16:16:16), подкормку аммиачной селитрой ( $N_{45}$ ) проводили во время возобновления весенней вегетации. Из химических средств защиты растений применяли: Секатор Турбо 0,05- 0,1 л/га + Суми –альфа 0,2 л/га + Фалькон 0.6 л/га.

Посевная площадь делянки 220,0 м<sup>2</sup> (22,0x10,0 м), расположение - систематическое, повторность вариантов опыта трехкратная. Объект исследований - агроценозы озимой ржи сорта Татьяна.

За исключением удобрений и химических средств защиты растений агротехника возделывания озимой ржи в опытах соответствовала общепринятой для региона. Уборку урожая проводили поделаячно зерноуборочным комбайном «Сампо-500» методом прямого комбайнирования.

Наблюдения и исследования в опытах осуществляли в соответствии с общепринятой методикой (Доспехов, 1979). В процессе исследований проводились фенологические наблюдения за ростом и развитием озимой ржи по всем вариантам опыта. Начало наступления фазы отмечалось в тот момент, когда в нее вступало 10% растений, а полное наступление фазы – 75% растений. Густоту стояния растений учитывали на постоянных площадках в четырехкратной повторности. На каждом варианте выделяли четыре площадки по 0,25 м<sup>2</sup> общая площадь которых составляла 1,0 м<sup>2</sup>. После появления всходов учитывали полевую всхожесть, полноту всходов и число сохранившихся растений к моменту уборки.

Урожай зерна определяли путем его взвешивания с каждой

делянки отдельно, с последующим пересчетом на 100% чистоту и 14% влажность. Биометрический анализ структуры урожая проводили с постоянных площадок, общей площадью 1 м<sup>2</sup> по методике Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур. Массу 1000 зерен определяли путем взвешивания двух параллельных проб по 500 зерен каждая, с допуском отклонений между ними не более чем на 3,0% и суммированием конечного результата.

Фитосанитарное состояние посевов озимой ржи изучали в соответствии с методиками ВНИИЗР (1999), а также согласно «Методам учёта вредных организмов» (2002). При диагностике заболеваний использовали макроскопический визуальный (Хохряков и др., 2003) и культуральный методы. Поражение озимой ржи инфекционным выпреванием (снежной плесенью, тифулёзом, склеротиниозом) оценивали после таяния снега. При равномерно разреженном изреживании посевов определяли процент погибших растений, для чего осматривали по 100 растений в 10 местах поля по делянкам. Общую гибель растений вычисляли как сумму процентов очажной гибели изреживания. Интенсивность поражения учитывали по шкале, а развитие болезни по формуле.

Метеорологические условия в годы проведения опытов различались, что определенным образом влияло на формирование продуктивности растений. Несмотря на сложные погодноклиматические условия в сентябре 2012 и 2013 годов были получены дружные всходы озимой ржи. Зима 2012-2013 года в среднем не отличалась от среднесуточных данных. Средняя температура воздуха за декабрь и январь составила соответственно -5,2 и -13,9 °С градусов. Январь отличался небольшим количеством осадков 35,4 мм. Февраль характеризовался частыми и продолжительными оттепелями. Температура марта 2013 года была несколько выше среднесуточных данных.

В то же время погодноклиматические условия осенне-весеннего периода 2012-2013 годов благоприятствовали для развития патогенов, вызывающих выпревание озимых (*Fusarium* sp., *Taphula* sp., *Scletrotinia* sp.).

По температурному режиму конец февраля и начало марта 2014 года оказалось необычно теплыми. К началу первой декады марта практически весь полевой запас снега растаял, и наблюдалось иссушение почвы периодическими утренними заморозками (-3...-5 °С), а затем высокими среднесуточными температурами (до 15 °С).

Поражение инфекционным выпреванием (снежной плесенью, тифулёзом, склеротиниозом) оценивали на посевах озимой ржи после таяния снега. Возбудители инфекционного выпревания сохраняются в виде мицелия, склеротий, апотеций и перитеций. После схода снега на листьях и стеблях озимой ржи появляется серый налёт с хлопьевидными скоплениями или белый паутинистый налёт, который позже становится розовым.

Поражение инфекционным выпреванием вызвало неравномерно рассеянное изреживание посевов озимой ржи весной 2013 года (табл.1). В зависимости от фона питания распространение болезни достигало от 32 до 46,5% (табл. 1).

Меньшая степень поражения и развития болезни отмечена на контроле 34,5% и по вариантам без применения минеральных удобрений с осени (8 и 12) соответственно 33,1 и 32,0%. В тоже время незначительный снежный покров зимой 2014 года, который пролежал более полутора месяца не позволил распространиться инфекционному выпреванию. Распространённость варьировала от 5,5 до 15,4%.

### 1. Распространённость инфекционного выпревания и отрастание растений озимой ржи после схода снега

№	Вариант	Распространённость, %		Отрастание, %	
		2013 г	2014 г	2013 г	2014 г
1	Контроль (без удобрений)	34,5	6,3	86	91
2	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	46,2	15,2	73	95
3	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	44,5	14,4	68	89
4	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	41,0	10,7	66	87
5	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> +N <sub>45</sub>	44,5	14,8	87	86
6	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>45</sub>	42,3	14,1	93	94
7	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>45</sub>	38,0	11,6	90	91
8	N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> +N <sub>45</sub>	33,1	6,7	89	87
9	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> +N <sub>45</sub> +П	46,5	15,4	88	90
10	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> +N <sub>45</sub> +П	43,8	13,1	93	94
11	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +N <sub>45</sub> +П	39,4	8,9	92	95
12	N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> +N <sub>45</sub> +П	32,0	5,5	88	91

П – пестициды (Секатор Турбо 0,05- 0,1 л/га + Суми –альфа 0,2 л/га + Фалькон 0,6 л/га).

Более интенсивно болезнь развивалась в варианте с внесением N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub>, что вызвано более интенсивным кушением растений с осени и более плотной густотой стеблестоя. Однако это не повлияло на формирование элементов структуры урожая (высоту растений, количество зёрен в колосе, массу 1000 зёрен) и урожайность зерна озимой ржи.

На контрольном варианте урожайность составила 29,3 ц/га (табл. 2), что значительно превышает среднюю по области (1,46 т/га).

Это связано с возделыванием озимой ржи в плодосменном севообороте после бобовой культуры, своевременным и качественным выполнением всех агротехнических операций предусмотренных технологией и высоким уровнем естественного плодородия почвы полевого опыта. Следовательно, данная технология позволяет получать сравнительно высокую урожайность на серых лесных легкосуглинистых почвах Брянского ополья, и предназначена для получения экологически чистой продукции, детского и диетического питания.

Основным фактором, влияющим на урожайность озимой ржи является фон питания. Внесение минеральных туков способствовало значительному росту урожайности, прибавка по сравнению с контролем составила 3,8 – 14,8 ц/га. Наиболее высокая прибавка 14,8 ц/га получена по фону питания  $N_{120}P_{120}K_{120} + N_{45}$ . Комплексное использование минеральных туков в сочетании с пестицидами способствовало достоверному повышению урожайности, прибавка по сравнению с контролем составила 6,5-20,7 ц/га, при максимальном показателе по расчетной норме НРК.

## 2. Урожайность озимой ржи, ц/га (2013 г.)

№	Вариант	Повторность			Среднее	Прибавка от удобрений	Внесено НРК, кг д.в./га	Прибавка урожайная зерна (кг) на 1 кг д.в. НРК	Прибавка от пестицидов	± от контроля, %
		I	II	III						
1	Контроль (без удобрений)	30,1	28,7	29,2	29,3	-	-	-	-	100,0
2	$N_{120}P_{120}K_{120}$	41,0	40,2	38,7	40,0	+10,7	360	3,0	-	136,5
3	$N_{90}P_{90}K_{90}$	42,1	39,0	41,1	40,7	+11,4	270	4,2	-	138,9
4	$N_{60}P_{60}K_{60}$	40,0	34,8	40,2	38,3	+9,0	180	5,0	-	130,7
5	$N_{120}P_{120}K_{120}+N_{45}$	44,0	43,5	44,7	44,1	+14,8	405	3,7	-	150,5
6	$N_{90}P_{90}K_{90}+N_{45}$	43,9	43,0	41,5	42,8	+13,5	315	4,3	-	146,1
7	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{45}$	40,4	39,9	41,2	40,5	+11,2	225	5,0	-	138,2
8	$N_0P_0K_0+N_{45}$	34,8	31,6	32,9	33,1	+3,8	45	8,4	-	113,0
9	$N_{120}P_{120}K_{120}+N_{45}+П$	49,7	51,9	48,5	50,0	+14,8	405	3,7	+5,9	170,6
10	$N_{90}P_{90}K_{90}+N_{45}+П$	48,9	50,4	49,4	49,6	+13,5	315	4,3	+6,8	169,2
11	$N_{60}P_{60}K_{60}+N_{45}+П$	45,9	47,8	47,2	47,0	+11,2	225	5,0	+6,5	161,1
12	$N_0P_0K_0+N_{45}+П$	36,8	35,2	35,4	35,8	+3,8	45	8,4	+2,7	122,2

Таким образом, высокая эффективность комплексного применения агрохимических средств обусловлена не только непосредственным действием удобрений и пестицидов, но и их взаимодействием, при котором отмечается положительное влияние компонентов комплекса на действие каждого из них. Совместное применение удобрений и химических средств защиты растений в условиях опыта позволяет значительно повысить урожайность озимой ржи.

Следовательно, при высокой культуре земледелия возделывание озимой ржи на серых лесных легкосуглинистых почвах Брянского ополья в плодосменном севообороте после зернобобовой культуры для получения урожайности зерна более 40 ц с гектара целесообразно с использованием средства химизации.

## ВОЗДЕЙСТВИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ НА ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ РЖИ

Адамко В.Н., аспирант, Белоус И.Н., к.с.-х.н., ст. преподаватель  
Брянская ГСХА. Россия

Перед современным аграрным производством в России стоит весьма сложная задача – обеспечить устойчивый рост производства зерна на фоне ресурсосбережения, снижения уровня технического и антропогенного загрязнения окружающей среды и произведенной продукции.

В Нечерноземье озимая рожь – наиболее распространенная зерновая продовольственная культура, поэтому научно обоснованный и практический подход к изучению агрохимических приемов ее возделывания может значительно увеличить её урожайность.

Исследования проводили в 2009-2012 гг. в длительном стационарном опыте Новозыбковской опытной станции ВНИИ люпина Россельхозакадемии в четырехпольном плодосменном севообороте (картофель – овес – люпин на зеленую массу – озимая рожь). Повторность вариантов опыта четырехкратная, расположение систематическое. Общая площадь делянки 90 м<sup>2</sup>, учетная 70 м<sup>2</sup>.

Почва опытного участка - дерново-подзолистая, рыхлопесчаная, сформированная на древнеаллювиальной супеси, подстилаемой связным песком.

В качестве органического удобрения использовали подстилочный навоз крупного рогатого скота. Всю расчетную дозу органического удобрения (подстилочный навоз) вносили под первую культуру севооборота – картофель. Из минеральных удобрений применяли: аммиачную селитру, суперфосфат двойной гранулированный; калий хлористый. Всю расчетную дозу фосфорных удобрений вносили в предпосевную культивацию почвы. Азотные и калийные удобрения применяли дробно: N<sub>70</sub>K<sub>60</sub> → N<sub>30</sub>K<sub>30</sub> до посева с осени + N<sub>40</sub>K<sub>30</sub> - весеннее возобновление вегетации; N<sub>140</sub>K<sub>120</sub> → N<sub>30</sub>K<sub>30</sub> до посева с осени + N<sub>70</sub>K<sub>90</sub> - весеннее возобновление вегетации + N<sub>40</sub> - выход в трубку; N<sub>210</sub>K<sub>180</sub> → N<sub>30</sub>K<sub>30</sub> до посева с осени + N<sub>90</sub>K<sub>150</sub> - весеннее возобновление вегетации + N<sub>90</sub> - выход в трубку.

Объект исследований – сорт озимой ржи Пуховчанка. Включен в Госреестр по Центральному (3) региону с 1985 года.

Агротехника возделывания озимой ржи в опытах соответствовала общепринятой для Центрального региона России. Уборку урожая проводили поделяночно зерноуборочным комбайном «Сампо-500» методом прямого комбайнирования.

Полевые и лабораторно-аналитические исследования выполняли в соответствии с общепринятыми методиками.

Нашими исследованиями установлено, что под влиянием различных систем удобрения продуктивная кустистость озимой ржи изменялась от 1,24 на контроле до 1,38 на варианте N<sub>210</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub> (табл. 1).

1. Элементы структуры урожая озимой ржи в зависимости от системы удобрения (среднее за 2009-2012 гг.)

Вариант	Кустистость		Колос	
	общая	продуктивная	кол-во зерен, шт	масса зерна, г
Контроль	1,38	1,24	29,2	1,05
Последствие 80 т/га навоза	1,42	1,27	31,0	1,12
Последствие 40 т/га навоза +N <sub>70</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub>	1,45	1,32	31,4	1,17
N <sub>70</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub>	1,47	1,33	33,1	1,22
N <sub>140</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	1,51	1,37	35,1	1,34
N <sub>210</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	1,53	1,38	36,2	1,34

Оптимизация минерального питания растений способствовала увеличению общей и продуктивной кустистости по сравнению с контролем на 6,4-11,1% в зависимости от дозы минеральных удобрений.

Озерненность колоса изменялась в зависимости от фона питания. Возрастающие дозы минеральных удобрений увеличивали количество зерен в колосе. В среднем за годы исследований минимальный показатель количества зерен в колосе отмечен в контрольном варианте (29,2). Максимальная озерненность колоса отмечена в варианте с N<sub>210</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub> (36,2).

Масса зерна с одного колоса в опыте также зависела от уровня минерального питания. Наибольшая масса зерна с одного колоса и, как следствие, урожайность, получена в варианте N<sub>140</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub>.

Погодные условия оказали заметное влияние на формирование урожайности зерна озимой ржи. Самый низкий урожай на контроле (0,37 т/га) за четыре года исследований получен в 2011 году. Засуха 2010 года также неблагоприятно отразилась на продуктивности озимой ржи. В среднем за годы исследований на контрольном варианте получено 0,57 т/га зерна озимой ржи (табл. 2), что свидетельствует об очень низком уровне естественного плодородия песчаной почвы полевого опыта.

2. Влияние минеральных удобрений на урожайность зерна озимой ржи, т/га (среднее за 2009-2012 гг.)

Вариант	2009	2010	2011	2012	Среднее	Прибавка, ±ц/га
Контроль	0,68	0,65	0,37	0,59	0,57	-
N <sub>70</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub>	1,53	1,12	1,90	1,21	1,44	0,87
N <sub>140</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	1,84	1,42	2,78	1,24	1,82	1,25
N <sub>240</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	2,01	1,52	2,82	1,53	1,97	1,40
НСР <sub>05</sub>	0,21	0,22	0,21	0,45	-	-

Минеральные удобрения оказывали положительное влияние на продуктивность озимой ржи, при этом степень влияния определялась уровнем применения средств химизации. Внесение N<sub>70</sub>P<sub>30</sub>K<sub>60</sub> обеспечило урожайность зерна озимой ржи на уровне 1,44 т/га. С увеличением дозы минеральных удобрений в два раза (N<sub>140</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub>) урожайность возросла до 1,82 т/га. Двойная доза минеральных удобрений повышала зерновую продуктивность озимой ржи в 1,3 раза по отношению к одинарной. Внесение повышенной дозы (N<sub>240</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub>) не приводило к статистически

достоверному увеличению урожайности зерна озимой ржи.

Эффективность использования минеральных удобрений была значительной во все годы при средней дозе внесения минеральных удобрений ( $N_{140}P_{60}K_{120}$ ), в то время как для повышенного фона ( $N_{240}P_{90}K_{180}$ ) отмечено снижение положительного действия удобрений на урожайность озимой ржи. Установлено, что высокие дозы минеральных удобрений в засушливый год оказали депрессирующее действие на рост и развитие озимой ржи, а во влажный способствовали полеганию растений в период налива и созревания зерна.

В варианте последействия 80 т/га подстилочного навоза урожайность озимой ржи изменялась в пределах 0,58-1,01 т/га в зависимости от погодных условий периода вегетации в годы исследований (табл. 3).

В среднем за 4 года прибавка урожая зерна составила 0,25 т/га. Это указывает на затухающий характер действия этой дозы удобрений, что характерно для почв легкого гранулометрического состава. Однако внесенные органические удобрения оказали положительное влияние на увеличение урожайности озимой ржи.

### 3. Влияние последействия органических удобрений на урожайность зерна озимой ржи, т/га (среднее за 2009-2012 гг.)

Вариант	2009	2010	2011	2012	Средне е	Прибавка, ±т/га
Контроль	0,68	0,65	0,37	0,57	0,57	-
Последействие 80 т/га навоза	0,99	1,01	0,58	0,71	0,82	0,25
Последействие 40 т/га навоза + $N_{70}P_{30}K_{60}$	1,58	1,22	2,06	0,96	1,46	0,89
<i>HCP<sub>05</sub></i>	0,21	0,22	0,21	0,45	-	-

Действие органо-минеральной системы оказало значительное влияние на зерновую продуктивность озимой ржи в основном за счёт эффекта взаимодействия минеральных удобрений  $N_{70}P_{30}K_{60}$  с половинной дозой навоза (40 т/га). Прибавка к контролю составила 0,89 т/га зерна, она более, чем в 3 раза выше по сравнению с прибавкой от последействия навоза в дозе 80 т/га. Органо-минеральная система оказывала более сильное влияние на урожайность зерна озимой ржи, чем органическая. Эффект от совместного действия минеральных и органических удобрений составил 0,64 т/га, по сравнению с последействием 80 т/га навоза.

Таким образом, органо-минеральные удобрения обеспечивали достаточно высокую прибавку урожая зерна озимой ржи, величина которой изменялась в зависимости от погодных условий вегетационных периодов, однако они не имели заметного преимущества перед минеральной системой удобрения. В исследованиях, проведенных на дерново-подзолистой песчаной почве самой эффективной по влиянию на урожайность зерна озимой ржи оказалась двойная доза NPK ( $N_{140}P_{60}K_{120}$ ). Дальнейшее увеличение дозы минеральных удобрений не приводило к росту урожайности и даже ее снижало.

*РЕЗУЛЬТАТЫ ИТОГОВОГО ЗАСЕДАНИЯ СТУДЕНЧЕСКОГО  
НАУЧНОГО ОБЩЕСТВА КАФЕДРЫ АГРОХИМИИ,  
ПОЧВОВЕДЕНИЯ И ЭКОЛОГИИ БРЯНСКОЙ ГСХА*

Заведующий кафедрой,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,  
**Силаев Андрей Леонидович**

Руководитель СНО кандидат с.-х. наук,  
старший преподаватель  
**Волков Андрей Владимирович**

## **ФИЛОСОФСКО-АГРОХИМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К КОНСТРУИРОВАНИЮ ТЕХНОГЕННЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В НЕЧЕРНОЗЁМНОЙ ЗОНЕ**

*Дорофеева Т.А., аспирантка, Авдеева Т.С., студентка,  
Дыль Е.В., студент, Е.В. Присянников, д.с.-х.н., профессор  
Брянская ГСХА. Россия*

В последние десятилетия человек стал причиной быстрой деградации почв, хотя их потери имели место на протяжении всей человеческой истории. Во всех странах мира сейчас распахивают около 1,5 млрд га земель, а общие потери почв за историю человечества составили около 2 млрд га, то есть потеряно больше, чем теперь распахивается. Многие почвы перешли в разряд непригодных бросовых земель, восстановление которых или невозможно, или слишком дорого. Часто их восстановление невозможно без удаления верхнего загрязнённого слоя, так называемого, «скальпирования» на различную глубину.

С философско-генетической точки зрения почва представляет собой систему последовательных, взаимосвязанных слоёв – генетических горизонтов, которые закономерно образовались в результате воздействия элементарных почвенных процессов, обусловленных факторами почвообразования. Полное или частичное удаление одного или нескольких генетических горизонтов нарушает гомеостаз почвенной системы в целом и обуславливает необходимость их восстановления неким природным веществом, которое по комплексу показателей не должно быть хуже исходных горизонтов.

Нарушенные почвы техногенных ландшафтов низко плодородны или вовсе лишены этого эмерджентного свойства. Они не устойчивы к внешним воздействиям и не способны к самовосстановлению в течение исторического времени. Для этого требуются десятки, сотни и даже тысячи лет. Поэтому актуально и практически значимо разработать эффективные технологии конструирования на нарушенных почвах техногенных поверхностных образований (ТПО), которые уже занимают значительные площади. Они представляют собой почвоподобные тела, целенаправленно созданные на оставшейся части почвенного профиля, незатронутой «скальпированием», посредством помещения на неё веществ гумусовой природы, например, копролита. Его получают в результате биотехнологической переработки остаточных органических продуктов жизнедеятельности человека. Главная цель создания ТПО – получение корнеобитаемого слоя с оптимальными для растений агрохимическими параметрами.

В учхозе Брянской ГСХА на естественной дерново-подзолистой среднесуглинистой почве (контроль) создали четыре ТПО и ещё семь

ТПО на серой лесной почве (контроль), путём последовательной замены их верхних генетических горизонтов копролитом (рисунок).

Описание почв проводили в соответствии с «Классификацией и диагностикой почв СССР» (1977). Копролит, использованный для создания ТПО, был произведён на вермиферме Брянской ГСХА из навоза крупного рогатого скота. Его агрохимические показатели приведены в таблицах 1 и 2.

Образцы исходных почв отбирали по генетическим горизонтам, а образцы копролита в сконструированных ТПО – из всего копролитного слоя и залегающего под ним почвенного слоя. В опыте с дерново-подзолистой почвой образцы отбирали через год, а с серой лесной почвой – через 5 лет после закладки. Отбор образцов и подготовку их к анализам проводили по ГОСТ 17.4.4.02–84. В них определяли: гумус по Никитину с колориметрическим окончанием по Орлову-Гриндель;  $pH_{вод.}$  по ГОСТ 26423–85;  $pH_{KCl}$  по ГОСТ 26483–85; гидролитическую кислотность (Нг) по ГОСТ 26212–91; сумму обменных оснований (S) по Каппену-Гильковицу; ёмкость катионного обмена (ЕКО) и степень насыщенности почвы основаниями (V) расчётным способом; подвижные формы фосфора и калия по Кирсанову.

Ниже приведены взвешенные средние арифметические значения агрохимических показателей для всего профиля исходных дерново-подзолистой (табл. 1) и серой лесной (табл. 2) почв.

Рисунок. Схемы конструирования ТПО на различных генетических горизонтах естественных нечернозёмных почв способом замены копролитом изъятой части почвенного профиля

*Дерново-подзолистая*

Контроль	ТПО-1	ТПО-2	ТПО-3	ТПО-4
A <sub>0</sub> (0-3)				
A <sub>1</sub> (3-10)				
A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> (10-26)				
A <sub>2</sub> B (30-83)				
B <sub>1</sub> (83-138)				
B <sub>2</sub> (138-180)				
BC (180-200)				
C (200-250)				

*Серая лесная*

Контроль	ТПО-5	ТПО-6	ТПО-7	ТПО-8	ТПО-9	ТПО-10	ТПО-11
A <sub>л</sub> (0-5)							
A <sub>1</sub> (5-19)							
A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> (19-33)							
A <sub>2</sub> B (33-54)							
B <sub>1</sub> (54-90)							
B <sub>2</sub> (90-126)							
BC (126-148)							
C (148-160)							

Для всех ТПО в числителях даны взвешенные средние арифметические значения для копролитного слоя, а в знаменателях – для почвенного слоя, располагающегося под копролитным.

### 1. Свойства исходной дерново-подзолистой почвы, копролита и сконструированных с его помощью техногенных поверхностных образований

Объекты исследования	Гумус, %	рН		Нг мг-экв на 100 г почвы	S	ЕКО	V, %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг на 100 г почвы	K <sub>2</sub> O
		вод.	сол.						
Почва	4	5,3	3,7	9,3	11	20	52	5	2
Копролит	19	7,2	6,8	нет	43	43	100	47	142
ТПО - 1	19/3	7,3/5,5	6,5/3,8	нет	44/12	44/20	100	50/69	104/2
ТПО - 2	20/6	7,8/5,5	6,9/3,8	нет	43/18	43/22	100	60/14	150/8
ТПО - 3	22/0	7,5/5,3	6,9/4,0	нет	42/15	42/25	100	58/15	115/11
ТПО - 4	21/0	7,6/5,0	7,0/4,1	нет	42/14	42/19	100	62/21	139/9

*Агрохимические свойства ТПО, сконструированных на различных генетических горизонтах дерново-подзолистой почвы (табл. 1).* Содержание гумуса в копролитном слое всех четырёх ТПО увеличилось примерно в 5 раз по сравнению с исходной почвой. В ТПО - 1 и ТПО - 2 гумус был отмечен и в почвенном слое, где его не было в исходной почве. Величины рН<sub>вод</sub> и рН<sub>сол</sub> в копролитном слое ТПО сместились в сторону нейтральной реакции, а в почвенном – остались практически без изменения. Гидролитическая кислотность исчезла. Величины S и ЕКО возрасли соответственно в 4 и 2 раза. Степень насыщенности основаниями достигла 100 %. Значительно увеличилось содержание подвижных соединений фосфора и калия как в копролитном, так и в почвенном слоях. Итак, в целом агрохимические свойства ТПО лучше, чем исходной дерново-подзолистой почвы.

*Агрохимические свойства ТПО, сконструированных на различных генетических горизонтах серой лесной почвы (табл. 2).*

### 2. Свойства исходной серой лесной почвы, копролита и сконструированных с его помощью техногенных поверхностных образований

Объекты исследования	Гумус, %	рН		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг на 100 г почвы	K <sub>2</sub> O
		вод.	сол.		
Почва	1,1	7,2	6,2	53	39
Копролит	19	7,2	6,8	47	142
ТПО - 5	10/4	7,3/7,0	6,8/6,0	86/71	133/101
ТПО - 6	7/8	7,5/7,3	7,0/6,9	54/48	111/127
ТПО - 7	11/10	7,2/7,0	6,6/6,0	71/77	174/160
ТПО - 8	13/11	6,8/7,2	6,4/6,7	75/62	127/135
ТПО - 9	16/14	7,1/7,0	6,7/6,9	65/68	193/160
ТПО - 10	15/13	7,2/7,4	7,0/7,0	76/60	173/157
ТПО - 11	15/15	7,3/7,5	6,9/7,1	56/74	159/245

Содержание гумуса в копролитном слое всех семи ТПО увеличилось в 10 раз и более по сравнению с исходной почвой. Величины  $pH_{\text{вод}}$  и  $pH_{\text{сол}}$  в копролитном слое ТПО остались практически без изменения, поддерживается нейтральная реакция среды. Значительно увеличилось содержание подвижных соединений фосфора и калия как в копролитном, так и в почвенном слоях. В целом, агрохимические свойства ТПО лучше, чем исходной серой лесной почвы.

#### *Выводы*

1. Концепция создания техногенных поверхностных образований из нечернозёмных почв с использованием копролита, произведённого из различных органических отходов, имеет важное нравственное и экологическое значение.

2. Агрохимические свойства техногенных поверхностных образований, созданных на дерново-подзолистой и серой лесной почвах с использованием копролита значительно лучше, чем исходных нечернозёмных почв.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ КОРМОВЫХ УГОДИЙ <sup>137</sup>Cs**

**Лисовская Е.Н., студентка, Зубов А.Б., студент,  
Силаев А.Л., к.с.-х.н., доцент. Брянская ГСХА. Россия**

В 1986 году произошла крупнейшая в истории ядерной энергетики радиационная катастрофа на Чернобыльской АЭС, в результате чего радиоактивному загрязнению подверглись огромные территории РФ, стран СНГ и Западной Европы. В Российской Федерации зафиксировано радиоактивное загрязнение на территории 21 региона. Общая площадь земельных угодий России, загрязненная <sup>137</sup>Cs свыше 37 кБк/м<sup>2</sup> в 1986 г. составила 150 тыс. км<sup>2</sup>.

Наиболее загрязненными, с экологической точки зрения, оказались целинные и старозалежные сенокосы и пастбища, что является определяющим фактором перехода радионуклидов в молоко и мясо.

Основным способом уменьшения содержания <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr в естественных и сеяных травах является разработка системы агротехнических и агрономических мероприятий, которые позволили бы, с одной стороны поддерживать оптимальные параметры плодородия почв и уровень продуктивности культурных травостоев, а с другой - способствовали бы эффективному снижению перехода радионуклидов.

В связи с этим возникла необходимость проведения исследований по выделению наиболее эффективных мероприятий,

способствующих получению нормативно чистых кормов, а следовательно, и экологически безопасной продукции животноводства.

Исследования проводились в центральной пойме реки Ипуть, недалеко от станции Перевоз Новозыбковского района и на сеяных травостоях в СПК «Новая Жизнь» Новозыбковского района.

Целью исследований является:

- сравнительная характеристика различных кормовых угодий по накоплению и трансформации радиоцезия;
- изучение влияния специальных мероприятий на уменьшение перехода радиоцезия в организм человека.

С целью снижения содержания радионуклидов в продукции применяют различные агрохимические и агротехнические приёмы.

Коренное улучшение сельскохозяйственных угодий означает комплексное воздействие на производительные свойства участков посредством мелиоративных, культуртехнических и агротехнических мероприятий. В конечном счете, это замена малопродуктивного естественного травостоя культурными растениями.

Поверхностное улучшение проводят на массивах кормовых угодий в тех случаях, когда целесообразно сохранить имеющийся ценный травостой, а распашка, боронование и дискование недопустимы. Поверхностным способом улучшают сенокосы и пастбища при наличии в составе травостоев свыше 30...40% ценных кормовых трав и при слабой закустаренности и заочкарненности (менее 25...30% площади).

Систематическое применение органических удобрений приводит к существенному изменению агрохимических свойств почв, повышению содержания гумуса и уменьшению перехода радионуклидов в сельскохозяйственные культуры. Под сельскохозяйственные культуры рекомендуются те же дозы органических удобрений, что и на незагрязненных радионуклидами землях.

При внесении фосфорных удобрений установлено снижение поступления радионуклидов из почвы в растительную продукцию, особенно на почвах с низким содержанием фосфатов. Фосфорные удобрения не только способствуют повышению урожая возделываемых культур, но и закреплению  $^{90}\text{Sr}$  за счет осаждения его фосфатами.

Существенное влияние на снижение поступления  $^{137}\text{Cs}$  в растения оказывают калийные удобрения. Это обусловлено как антагонизмом катионов цезия и калия в почвенном растворе, так и значительной прибавкой урожая сельскохозяйственных культур, особенно на бедных калием дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почвах. По мере повышения степени загрязнения почв радионуклидами потребность в дополнительных дозах калия увеличивается.

Важная роль отводится регулированию азотного питания растений. Недостаток доступного азота в почве приводит к снижению урожая, а повышенные дозы азотных удобрений усиливают накопление

радионуклидов в растениях. Расчет доз азотных удобрений необходимо вести исходя из потребности растений на планируемый урожай.

Известкование кислых почв является весьма эффективным способом снижения поступления радионуклидов из почвы в растения. Установлено, что от внесения известковых удобрений в дозах, рассчитанных по гидролитической кислотности, содержание стронция-90 и цезия-137 в растениеводческой продукции снижается на 60 – 80%, а в ряде случаев – в 1,5 раза и более.

В ситуациях, когда уровни облучения превышают допустимые, очень важно дать оценку структуры дозовых нагрузок, т.е. оценить вклад в общую нагрузку каждой составляющей: отдельных продуктов питания, воды, внешнего облучения и др.

В районах распространения дерново-подзолистых почв лёгкого механического состава (песчаных и супесчаных), а также почв торфяного ряда вклад внутреннего облучения в суммарную дозовую нагрузку может быть существенно выше внешнего (внутреннее облучение ответственно за 70-90 % общей дозы). В этих условиях применение защитных мероприятий особенно значимо.

Для прогнозной оценки специальных мероприятий по снижению поступления радионуклидов в продукцию растениеводства и животноводства являются: внесение природных сорбентов (местных глин) и минеральные удобрения в дозе  $P_{60}K_{60}$  (табл. 1).

#### 1. Изменение содержания $^{137}Cs$ в урожае трав при проведении специальных мероприятий

Место отбора	Контроль (без специальных мероприятий)	Внесение природных сорбентов	Внесение $P_{60}K_{60}$
Пойменный луг	2241	1019	352
Сеяные травостой	2156	980	289

По СанПиН 2.3.2 1078-01 допустимое содержание  $^{137}Cs$  в молоке-100 - Бк/кг, в мясе – 160 Бк/кг.

Расчетные данные показывают, что в контроле содержание  $^{137}Cs$  в молоке не превышает СанПиН, в мясе превышение составляет от 115 до 124 %. При внесении природных сорбентов превышения нормативов содержания радиоцезия в мясе составляет 2 % на естественных угодьях. При внесении минеральных удобрений на всех типах угодий продукция соответствует нормативу

Далее необходимо оценить вклад потребления загрязненной продукции животноводства в дозу внутреннего облучения человека, которая не должна превышать 1000 мкЗв/год.

При потреблении молока и мяса, полученного на кормах с пойменных угодий при плотности радиоактивного загрязнения 925  $kBк/m^2$  отмечен следующий вклад в суммарную дозу внутреннего облучения (табл. 2): в контроле – более 59%; при внесении сорбентов – около 27%, при внесении минеральных удобрений только 9%.

## 2. Прогноз вклада потребления загрязненной продукции животноводства в дозу внутреннего облучения человека

Место заготовки кормов	Продукция	Прогнозируемое содержание, Бк/кг,л	ГП, л, кг.	А <sub>год.</sub>	Д <sub>внутр.</sub> мк <sup>3</sup> в/год	Суммарная доза мк <sup>3</sup> в/год
Естественные пойменные луга						
Контроль	Молоко	89,6	300	26892	349,6	592
	Мясо	358,6	52	18647,2	242,4	
Внесение сорбентов	Молоко	40,8	300	12228	158,9	269,1
	Мясо	163,0	52	8478,1	110,2	
Внесение Р <sub>60</sub> К <sub>60</sub>	Молоко	14,1	300	4224	54,9	93
	Мясо	56,3	52	2928,6	38,1	
Сеяные травостой						
Контроль	Молоко	86,2	300	25872	336,3	569,5
	Мясо	344,9	52	17934,8	233,2	
Внесение сорбентов	Молоко	39,2	300	11760	152,9	258,9
	Мясо	156,8	52	8153,6	106	
Внесение Р <sub>60</sub> К <sub>60</sub>	Молоко	11,6	300	3480	45,2	76,5
	Мясо	46,2	52	2404,5	31,3	

При использовании кормов с сеяных травостоев отмечен следующий вклад в суммарную дозу внутреннего облучения: в контроле – около 57%; при внесении сорбентов – 26%, при внесении минеральных удобрений около 8%.

Таким образом, проведение специальных мероприятий по снижению перехода <sup>137</sup>Cs по трофической цепи в организм человека является весьма эффективным приёмом.

Эти мероприятия позволяют значительно уменьшить вклад в суммарную дозу внутреннего облучения при потреблении продукции полученной в зоне непосредственного проживания населения.

### *Выводы и рекомендации производству*

При одинаковой плотности радиоактивного загрязнения естественные экосистемы характеризуются более высокими показателями накопления <sup>137</sup>Cs в урожае.

При проведении специальных мероприятий по внутренней дозы облучения человека при плотности радиоактивного загрязнения 925 кБк/м<sup>2</sup> появляется возможность получения сельскохозяйственной продукции соответствующей действующим нормативам.

В связи с тем, что на сеяных травостоях проще проводить мероприятия по регулированию перехода радионуклидов, проблема получения нормативно безопасной сельскохозяйственной продукции, на современном этапе, может быть частично решена возвращением заброшенных пахотных угодий в оборот.

При невозможности проведения специальных мероприятий, предпочтение следует отдать адаптивному (приспособительному) использованию кормовых угодий.

## **АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЛУЧЕННЫХ ГУМУССОДЕРЖАЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ БИОКОНВЕРСИИ ОТХОДОВ АПК**

**Рожкова С.М., студентка, Попкович Л.В., к.с.-х.н., доцент  
Брянская ГСХА. Россия**

Повышение почвенного плодородия за счёт содержания в нём гумус содержащих веществ является залогом получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

Существенным антропогенным фактором, определяющим воздействие человека на циклы биофильных элементов, является образование отходов производства и потребления, их последующая ликвидация или захоронение. Помимо загрязнения природных сред и снижения биоразнообразия происходит интенсивное перераспределение вещества и энергии, не связанное с естественными биогеохимическими циклами.

Слагаемыми биологического круговорота являются: поступление химических элементов из почвы и атмосферы в растения; изменение химической формы элементов в растительных организмах; возвращение элементов в почву с посмертными растительными остатками (или миграция по пищевым цепям с последующим выделением или возвратом с посмертными остатками животных организмов); трансформация остатков под действием микрофлоры с высвобождением химических элементов, углекислого газа и воды; повторное вовлечение элементов в биологический круговорот.

Вермифтехнология является одним из направлений экологической биоконверсии отходов производства и потребления, так как является системой организационно-технологических мероприятий по использованию популяции компостных червей вместе с сопутствующими гетеротрофными организмами в конкретном органическом субстрате, а также обработке и применению копролита (биогумус) и биомассы червей в сельском хозяйстве.

В учебно-опытной лаборатории «Вермифтехнологии» Брянской ГСХА на основе биоконверсии органических отходов разного происхождения (ферментация органической массы и вермикомпостирование полученных субстратов) разными материал- и энергосберегающих технологическими приёмами проводились учёт и наблюдения по радиоактивной активности, наличие семян сорных растений и их жизнеспособность, наличие санитарно-бактериологических микроорганизмов, наличие фитопатологических микроорганизмов в исходной органической массе, а также полученном субстрате и вермикомпосте.

Подготовку и биотехнологическую переработку органических отходов разного происхождения осуществляли с помощью материал- и энергосберегающих технологических приёмов согласно следующей схеме, где период ферментации органической массы из отходов агропромышленного комплекса (АПК) в субстраты для кормления ком-

постным червям длился в течение 2 месяцев. Производство гумус содержащих веществ при биоконверсии полученных субстратов длился в течение 6 месяцев (Рис. 1).

### 1. Технологические схемы биоконверсии органических отходов АПК

Подготовка субстрата для вермикультуры		Производство копролита (Гумус содержащих веществ)	
Исходные компоненты	Технологические приёмы	Исходные компоненты	Технологические приёмы
Базовое органическое сырьё (навоз КРС, листовой опад, конский навоз.)	1) перемешивание исходных компонентов и формирование из них буртов для ферментации;	Субстрат, полученный из базового органического сырья и органических наполнителей	1) формирование из субстрата вермилож (вермигряд);
Органические наполнители (солома, опилки и др.)	2) ферментация исходных компонентов с помощью:	Глинистые минеральные добавки, содержащие кальций, магний, калий и пр.	2) заселение вермилож (вермигряд) вермикультурой;
Воздух, вода	а) перемешивания 1 раз в неделю;		3) орошение вермилож (вермигряд) по потребности;
	б) укрывания буртов акрилом и поверх его соломой;	Вермикультура (15-50 тыс. особей на 1м <sup>2</sup> вермиложа или вермигряды)	4) вермикомпостирование субстрата в вермиложах (вермигрядах) с помощью:
	3) орошение буртов по потребности;		а) перемешивания 1 раз в неделю;
	4) сбор биогаза;	Воздух, вод	б) укрывания акрилом и поверх его соломой;
	5) мониторинг и управление ферментацией;		5) мониторинг и управление вермикомпостированием до переработки субстрата в копролит;
	6) определение пригодности субстрата для вермикультуры		б) выборка вермикультуры из копролита и перенос её в вермиложа (вермигряды) с субстратом;
			7) просушивание, просеивание и затаривание копролита

В результате исследований установлено, что впервые в условиях Брянской области применён системный экологический подход к изучению различных технологических приёмов биоконверсии органи-

ческих отходов с целью улучшения экологического качества конечной продукции, оценке динамики развития полувозрастных групп ком- постных червей заключающийся в использовании основных оценоч- ных показателей: агроэкологических, санитарно-бактериологических, микробиологических, экономических и применении полученных гумус содержащих веществ (вермикомпостов) для выращивания рассады овощных культур.

**Степень внедрения:** 1). Переработано в учебно- опытной лабо- ратории «вермитехнологии» Брянской ГСХА в течении 8- ми месяцев 5 тонн органических отходов сельскохозяйственного производства УОХ «КОКИНО». Получено 2 тонны гумус содержащих веществ в виде вер- микомпостов и 27500 штук половозрелых особей компостных червей.

1. Изучены материал- и энергосберегающими технологические приёмы биоконверсии органической массы отходов АПК по влиянию их на агрохимические, экологические, санитарно – эпидемиологиче- ские, фитопатологические показатели полученных субстратов разными с целью получения продуктов биоконверсии отвечающих необходи- мым требованиям для реализации.

2. Совершенствованы материал и энергосберегающие техноло- гические приёмы биоконверсии отходов АПК.

3. Адаптирована популяция компостных червей на отходах био- конверсии.

4. Применены полученные гумус содержащие вещества полу- ченные из разных органических отходов под выращивание овощных культур в опытной теплице Брянской ГСХА.

3. Осуществляется подготовка специалистов вермитехников на базе учебно-опытной лаборатории «Вермитехнологии» и ведётся по- пуляризация знаний о переработке органических отходов с помощью вермитехнологии среди населения Брянской области.

4. Разрабатывается учебно-методическая литература по верми- технологии и переработке отходов производства и потребления.

## **ФИТОКЛИМАТОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА ОПЫТНОМ ПОЛЕ БГСХА**

*Алексеев И.В., студент, Пакшина С.М., д.б.н., профессор  
Брянская ГСХА. Россия*

Фитоклиматологические условия выращивания сельскохозяйственных культур создают следующие составляющие солнечной радиации: фотосинтетически активная радиация (ФАР), суммарная радиация, прямая радиация, приходящая на горизонтальную поверхность и рассеянная радиация.

Основной целью исследований является оценка

фитоклиматологических условий Брянской области и расчет коэффициентов использования ФАР и транспирации культурами, которые выращиваются при применении разных систем удобрений.

Установлено, что режим радиации формируется высотой Солнца (астрономический фактор) и облачностью (циркуляционный фактор). Облачность нарушает симметрию суточного хода, обусловленного влиянием астрономического фактора, особенно в весенне-летнее время за счет развития облачности во второй половине дня [1]. Поэтому, было исследовано соотношение между прямой ( $S'$ ) и рассеянной ( $D$ ) радиациями в вегетационные периоды разных лет. На рисунке 1 представлен месячный ход отношения суточных сумм прямой радиации к суточным суммам рассеянной радиации в разные годы.

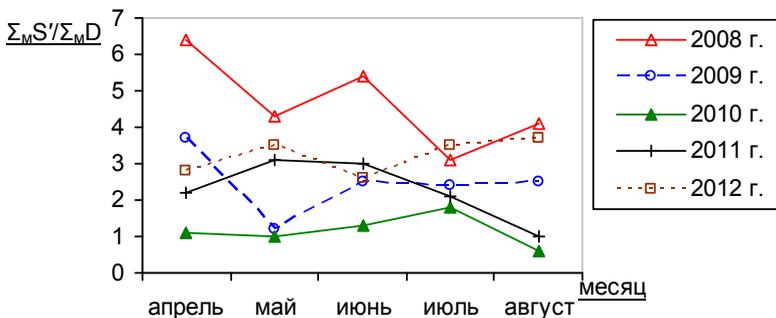


Рис. 1. Месячный ход отношения суточных сумм прямой ( $S'$ ) к суточным суммам рассеянной ( $D$ ) радиации

Как следует из рисунка 1, при сухой и безоблачной погоде в 2008 году прямая радиация превосходила рассеянную в 4 – 6 раз в течение вегетации. В дождливую и облачную погоду летом 2009 года величина  $\Sigma_m S'$  превосходила  $\Sigma_m D$  лишь в 2,5 раза. При задымлении атмосферы в 2010 году, вызванного возгоранием торфяников, наблюдается резкое уменьшение прямой солнечной радиации по сравнению с рассеянной радиацией. Отношение  $\Sigma_m S' / \Sigma_m D$  в 2010 году изменялось в интервале значений 0,6 – 1,8. Таким образом, облачность и в гораздо большей степени дымная мгла снижает величину прямой солнечной радиации, которая является наиболее биологически активной.

На рисунке 2 представлен месячный ход суточных сумм ФАР ( $\Sigma_m Q_{\phi}$ ) в течение вегетации культур в разные годы.

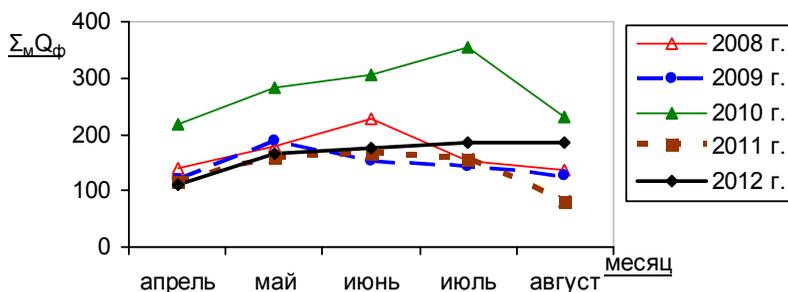


Рис. 2. Месячный ход суточных сумм фотосинтетически активной радиации в период вегетации в разные годы

Как следует из рисунка 2, месячный ход суточных сумм ФАР незначительно отличается по величине в разные годы. Исключение составляет засушливый 2010 год.

Процесс испарения влаги растениями в атмосферу в период их жизнедеятельности называется транспирацией. Для расчета транспирации ярового ячменя использовалась формула Пенмэна (1972) [2].

Было установлено, что рассчитанные по этой формуле значения транспирации и экспериментальные данные урожайности культур подчиняются линейной зависимости. Для сорта Атаман [3] эта зависимость описывается следующим уравнением регрессии:

$$Y=1,7251x+0,3583; R^2=0,9845; r=0,99 \quad (1)$$

Из уравнения (1) следует, что имеет место 98,45 %-ная зависимость урожайности от транспирации.

В таблице приведены данные о транспирационном расходе воды на биосинтез 1 т зерна.

#### 1. Транспирационный расход воды (мм) на биосинтез 1 т зерна ярового ячменя (2008 – 2010 гг.)

Сорт ярового ячменя	Норма посева семян, Мшт/га		
	3,5	4,5	5,5
Атаман	58	58	59
Визит	58	58	60
Гонар	49	58	57
Эльф	49	49	58

Из таблицы следует, что при норме посева семян ярового ячменя, равной 3,5 Мшт/га, при отсутствии сплошного растительного покрова и увеличении потерь воды на физическое испарение, сорта Гонар и Эльф обладают наибольшей адаптивностью к недостатку влаги.

Уравнение регрессии (1) можно использовать для предварительной оценки минимального урожая ярового ячменя, выращиваемого на опытном поле БГСХА. Краткосрочный прогноз можно составлять после прохождения фазы колошения. Например, если до 1 июля величина  $\sum_{\text{в}} V_{\text{к}}$  составила 804 МДж/м<sup>2</sup>, то величина  $\sum_{\text{в}} E_{\text{т}}$  при минимальном (1 %) и максимальном (1,5 %) коэффициентах использования ФАР составляет соответственно 130 и 196 мм. Следовательно, урожайность сортов ярового ячменя будет составлять не менее 2,22 т/га и не более 3,18 т/га.

#### *Литература*

1. Абакумова Г. М., Горбаренко Е. В., Незваль Е. И., Шиловцева О. А. Климатические ресурсы солнечной энергии Московского региона / Г. М. Абакумова, Е.В. Горбаренко, Е.И. Незваль, О.А. Шиловцева // М.: Книжный дом «Либроком», 2012. – 312 с.
2. Пенмэн Х. Круговорот воды / Х. Пенмэн // Биосфера, М.: «Мир», 1972. – с. 60 – 72
3. Ториков В.В. Совершенствование технологии возделывания ярового ячменя на крупяные и пивоваренные цели в условиях биологизации Юго-Западной части Центрального региона России. – Автореф. дисс. на соиск. ученой степени к.с.-х.н., Брянск.: Изд-во БГСХА, 2012. - 24 с.

### **ВКЛАД ВАСИЛИЯ ВАСИЛЬЕВИЧА ДОКУЧАЕВА В РАЗВИТИЕ ПОЧВОВЕДЕНИЯ**

**Новцева А.А., студентка, Малявко Г.П., д.с.-х.н., профессор  
Брянская ГСХА. Россия.**

Василий Васильевич Докучаев – русский ученый-естествоиспытатель, основатель современного научного почвоведения и комплексного исследования природы. Родился 17 февраля 1846 г. в семье сельского священника в с. Милюкове Сычевского уезда Смоленской губернии.

В 1867 году окончил с отличием Смоленскую духовную семинарию и как лучший воспитанник был направлен в Санкт-Петербургскую духовную академию. Там он проучился лишь три недели и поступил на естественное отделение физико-математического факультета Петербургского университета. С этого момента начинается новый этап в его жизни.

Университетскими учителями В.В. Докучаева были крупнейшие русские ученые, ставшие впоследствии его друзьями: химик Д.И. Менделеев, ботаник А.Н. Бекетов, геолог А.А. Иностранцев, агроном А.В. Советов. Они укрепили в нем стремление к изучению

естествознания. На четвертом, заключительном курсе материал для своей квалификационной работы, или, как ее тогда называли, кандидатской работы В.В. Докучаев решает собирать в родной деревне. И делает это весьма успешно: 13 декабря 1871 года молодой геолог делает свой первый научный доклад в Петербургском обществе естествоиспытателей, а кандидатская работа Докучаева «О наносных образованиях по речке Качне» получает одобрение университета. В 1872 году В.В. Докучаев окончил Петербургский университет со степенью кандидата.

В этом же году он занимает должность консерватора при геологическом кабинете Петербургского университета. В 1873 году избирается действительным членом Петербургского минералогического общества.

С 1874 года начинается педагогическая деятельность Докучаева. Он ведет занятия по минералогии и геологии в строительном училище, позднее преобразованном в Институт гражданских инженеров. В эти годы Докучаев работает главным образом в области динамической геологии, в частности в области геологии четвертичных отложений. Докучаев вместе с В.И. Чаславским составляет обзорную почвенную карту Европейской России.

В 1876 году Вольное экономическое общество создало Черноземную комиссию, в которую был приглашен В.В. Докучаев. Он разработал научную программу почвенных исследований и сделал специальный доклад по этому вопросу. Докучаев высказал гениальную догадку о том, что почва, которую он называл «четвертым царством» - слой «благородной ржавчины» земли, дотеле не отличавшийся учеными от горных пород, - представляет собой самобытное тело природы, подобное минералам и растениям. Эта идея легла в основу обобщения всех собранных Докучаевым материалов, а в дальнейшем явилась фундаментом новой науки. Убедившись в правильности своего взгляда на почву, Докучаев всю дальнейшую работу посвящает обоснованию и разработке основных положений своей теории.

В 1877 году Вольное экономическое общество решило начать изучение чернозёма. Значительную часть работ поручено было провести Докучаеву. Летом 1877 года В.В. Докучаев начинает исследования русского чернозёма – «царя почв», в результате которых были заложены основы учения о почве. А в 1878 году выходит в свет его работа «Способы образования речных долин Европейской России», за что ему была присуждена ученая степень магистра минералогии и геогнозии (геологии). В 1879 году он читал в университете первый в истории мировой науки курс четвертичной геологии, с 1880 года – курс минералогии и кристаллографии. В процессе работы по исследованию почв Докучаев проявлял интерес к практическим вопросам сельского хозяйства. В 1880 году он выступил на общем собрании Вольного экономического общества с докладом, в котором отмечал тяжелое положение сельского хозяйства в России и наметил

некоторые мероприятия по изучению условий сельского хозяйства и популяризации достижений агрономической науки. В частности, Докучаев выдвинул проект организации в Петербурге Почвенного музея с химико-агрономической лабораторией. Однако его предложение в то время не встретило поддержки. В 1882 году Докучаев был избран кандидатом на должность старшего геолога Геологического комитета. В этом же году Докучаев начал почвенные и геологические исследования Нижегородской губернии, которые были, по существу, первым в истории комплексным изучением природы. В 1883 году была опубликована книга «Русский чернозем», в которой Докучаев дал убедительные ответы на многие спорные вопросы черноземной проблемы. В том числе и вопрос о происхождении чернозема.

За эту работу Докучаев получает ученую степень доктора наук от Петербургского университета, особую благодарность вольного экономического общества и полную Макарьевскую премию Академии наук. Выводы докучаевского учения сводились к следующему:

- главным исходным материалом для образования массы черноземных и других растительно-наземных почв служат органы наземной растительности и элементы материнской породы;

- в образовании массы именно черноземных почв принимает участие растительность травяных степей, особенно ее корневая система;

- в процессах образования всех растительно-наземных почв, в том числе и черноземных, существенную роль играет возникновение из растительных и других органических остатков перегноя, или гумуса, то есть продуктов неполного разложения органических остатков, окрашивающих почву в темный цвет;

- специфическими процессами при образовании черноземов являются накопление большого количества перегноя, обладающего нейтральной реакцией («сладкого гумуса»), его распределение среди минеральной массы, с которой он тесно перемешан, его глубокое распространение по профилю почв;

- в связи с этим чернозем при «нормальном его залегании имеет профиль, четко расчленяющийся на генетические горизонты» А, В и С;

- эти особенности являются следствием климатических условий, свойств почвообразующей растительности, деятельности населяющих почву животных и, до некоторой степени, рельефа и характера материнской породы;

- известная совокупность этих условий предопределяет область распространения чернозема, ее границы и характер его географических контактов с другими почвами. Только такое научное понимание черноземных почв может служить хорошей основой для их «нормальной эксплуатации» и вообще для решения любых прикладных, особенно агрономических вопросов».

Свой труд «Русский чернозем» Докучаев закончил следующими

словами: «Исследование чернозема открывает перед нами бесконечно широкое поле для работы; изучение его представляет собой огромную важность как для науки, так и, особенно, для практической жизни. Поэтому каждый ученый, каждый мыслящий практический сельский хозяин, живущий в области распространения этой замечательной черной земли или владеющий там земельной собственностью, обязан сделать свой вклад в это дело».

В 1882 году по приглашению Нижегородской земской управы Василий Васильевич Докучаев осуществил комплексное исследование земель губернии с целью их качественной оценки. Ученый подтвердил, что чернозем не может образовываться под лесной растительностью, что климат оказывает огромное влияние на характер почвы.

В 1884-86 годах Докучаев закончил и опубликовал «Материалы к оценке земель Нижегородской губернии». Составил почвенную и геологическую карты губернии. В Нижнем Новгороде организовал первый в России Губернский естественно-исторический музей. С 1885 года, совместно с А.В. Советовым, начал публиковать специальные почвенные и ботанические работы в неперIODическом издании «Материалы по изучению русских почв».

В 1891 году в России была сильная засуха. Докучаев отдал все свои силы и знания на борьбу с этим народным бедствием. В известной работе «Наши степи прежде и теперь» в 1892 году Докучаев на основании своих многочисленных исследований наметил обширный план комплексных мероприятий для борьбы с засухой и повышения производительности почв степных районов: восстановление зернистой структуры чернозема, лесные полевозащитные полосы, снегозадержание и регулирование стока талых вод, правильная обработка почвы с целью накопления и сохранения влаги, строительство прудов и мелких водоемов, охрана лесов, вод и борьба с эрозией почв.

Впоследствии В.В. Докучаев организовал особую экспедицию при Лесном департаменте, целью которой было улучшение естественных условий земледелия с упорядочением Каменно-степной – на водоразделе между Волгой и Доном. Старобельский – на водоразделе между Доном и Донцом. Велико-Анадольский – на водоразделе между Донцом и Днепром. В работах особой экспедиции Лесного департамента приняли участие Н.М. Сибирцев, П.А. Земятченский, К.Д. Глинка, Г.Н. Высоцкий, Г.И. Танфильев и др. На основании комплексного изучения почвы, растительности, геологии, гидрогеологии и т. д. были разработаны конкретные планы обводнительных работ, создания лесных полевозащитных полос, борьбы с эрозией почв и т. д. Материалы экспедиции публиковались в течение 1894-98 годов в 18 выпусках специальных трудов экспедиции. На базе Каменно-степной станции в советские годы был создан Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-

Чернозёмной полосы имени В.В. Докучаева, в котором Докучаеву установлен памятник.

В 1889 году В.В. Докучаев послал коллекцию русских почв на Всемирную выставку в Париже, а в 1893 году – в Чикаго. Материалы, представленные Докучаевым, наглядно показали высокий теоретический и практический уровень почвоведения в России.

В 1897 году, после 25 лет работы в Петербургском университете, Докучаев вышел из-за болезни в отставку. В 1898 году занялся изучением почв Бессарабии и Кавказа, где наблюдал изменение почвенного покрова в зависимости от высоты и установил закон вертикальной зональности. В 1899 году посетил Кавказ и Закаспийскую область, где обследовал знаменитые репетекские гипсы. В последние годы жизни Докучаев опубликовал несколько работ, из которых необходимо отметить «К учению о зонах природы. Горизонтальные и вертикальные почвенные зоны» (1899), где он изложил учение о «естественно-исторических зонах» и наметил основные задачи земледелия для различных зон. Огромное значение имела также работа Докучаева «Место и роль современного почвоведения в науке и жизни» (1899), в которой он заложил теоретические основы биогеохимии. В 1899 году по инициативе Докучаева начал издаваться на средства Вольного экономического общества журнал «Почвоведение», сыгравший большую роль в развитии отечественного почвоведения. Последними работами Докучаева были почвенная карта Кавказа и карта зонального распределения почв в северном полушарии, демонстрировавшиеся на Всемирной выставке в Париже в 1900 году. В 1900 году В.В. Докучаев отошел от научной работы вследствие тяжелой болезни. Но болезнь Докучаева прогрессирует, и 26 октября 1903 года он умирает в возрасте 49 лет в Петербурге, где и похоронен на Смоленском кладбище.

По справедливому определению В.Р. Вильямса, Докучаев «принадлежит к числу наиболее выдающихся ученых конца XIX столетия, ученых, имеющих мировое значение». На основе учения В.В. Докучаева возникли прогрессивные русские школы физической географии, геоботаники, ботанической географии, геоморфологии, динамической геологии и др. Глубочайшее влияние Докучаев оказал на развитие агрономической науки.

Через все работы Докучаева проходит мысль о необходимости изучения природных явлений с точки зрения их генезиса и эволюции.

## БИОИНДИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ПО ИЗМЕНЕНИЮ ВИДОВОГО БИОРАЗНООБРАЗИЯ

**Политыкина Ю.В.**, студентка, **Бенько А.А.**, магистр,  
**Мамеева В.Е.**, к.с.-х.н. *Брянская ГСХА. Россия*

Развитие экологической ситуации на Земле в последние десятилетия показало, что сохранение среды для безопасной жизни человека возможно только при условии обеспечения необходимого экологического режима для всей биоты и биосферы в целом.

О качестве окружающей среды, степени ее загрязнения правильнее судить по видовому составу, соотношению видов или состоянию отдельных видов в экосистеме (методы биоиндикации) либо по реакциям лабораторных подопытных организмов, помещенных в исследуемую среду (методы биотестирования).

Почва, выполняя свои экологические функции, обеспечивает стабильность отдельных биогеоценозов и биосферы в целом, поэтому мониторинг состояния почв имеет особо важное значение. В настоящее время разработано множество методов и методик оценки состояния почв, основе которых лежит визуальное наблюдение за изменением видового состава мезофауны и макрофауны.

Видовой состав животных, обитающих в почвах, является специфическим для различных почвенных комплексов, поэтому изменения группировок и численности видов в них могут свидетельствовать о загрязнении почв различными веществами и изменении структуры почв под влиянием антропогенных факторов. Наиболее часто используется показатель, учитывающий два компонента – видовое разнообразие (количество видов, наблюдаемых в естественных условиях обитания на определенной площади или объеме) и количественное распределение по видам. Количественно видовое разнообразие (ВР) характеризуют с помощью индексов. Наиболее широко используют индекс Симпсона. При вычислении индекса используют численность организмов  $i$ -го вида  $n_i$ , найденных наблюдателем на площадке биоиндикации, и общую численность всех видов  $N$  на площадке биоиндикации.

Методика обеспечивает выявление зон экологических аномалий на местности с вероятной ошибкой не более 20 %. Величина погрешности гарантируется при соблюдении следующих норм биоиндикации:

- количество площадок обследуемой местности биоиндикации не менее 5;
- размер площадки биоиндикации почвенного покрова не менее 1 м<sup>2</sup>;
- размеры почвенной прикопки: 0,25×0,25 м, на глубину встречаемости беспозвоночных (20 см).

В данной методике индекс Симпсона рассчитывается по формуле:

$$D_i = 1/(P_1^2 + \dots + P_i^2), (1)$$

где  $D_i$  – индекс Симпсона, рассчитанный для каждой площадки биоиндикации;

$P_1 \dots P_i$  – доля каждого вида в суммарном обилии, взятом за единицу.  $P_i$  рассчитывают следующим образом:

$$P_i = n_i / N, (2)$$

где  $n_i$  – численность  $i$ -го вида на площадке биоиндикации;

$N$  – общая численность всех видов на площадке биоиндикации.

Относительный показатель видового биоразнообразия на площадке биоиндикации исследуемой территории рассчитывают по формуле:

$$D_i = D_i / D_{\text{контр}} \cdot 100, (3)$$

Для проведения данной оценки нет необходимости использовать данные по всей фауне, можно ограничиться анализом характерных групп видов, по которым имеется достоверная информация.

#### *Литература*

1. Чеснокова С.М. Биологические методы оценки качества объектов окружающей среды : учеб. пособие: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2007. – 84 с.

## **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

**Кортелёва Н.Н., студентка, Ершова О.Н., аспирантка,  
Мамеев В.В., к.с.-х.н., доцент. Брянская ГСХА. Россия**

Проблема питания населения земного шара, в настоящее время, стала ещё более острой и более сложной. В решении этой проблемы особая роль принадлежит зерновым культурам, на которых базируется большая часть сельскохозяйственного производства мира, а среди них – пшенице. Озимая пшеница принадлежит к числу наиболее ценных и высокоурожайных зерновых культур. Зерно богато клейковинными белками и другими ценными веществами, поэтому оно широко используется для продовольственных целей, в особенности в хлебопечении и кондитерской промышленности, а также для производства макарон, крупы, вермишели и других продуктов. Пшеничные отруби – высококонцентрированный корм для всех видов сельскохозяйственных животных.

Пшеница как сельскохозяйственная культура одна из основных источников энергии для человека и животных. Значение её во всём мире будет непрерывно возрастать, поскольку она представляет собой питательную и экономически выгодную культуру, которую можно выращивать в очень разнообразных и широких условиях.

Удобрения являются мощным фактором воздействия на растения, но их эффективность определяется пищевым режимом предшественника, биологическими особенностями сортов, соблюдением всех элементов технологии возделывания озимой пшеницы.

Целью наших исследований было изучение влияния навоза и возрастающих доз минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- изучить действие удобрений на урожайность зерна озимой пшеницы;
- исследовать влияние применения навоза и минеральных удобрений при возделывании озимой пшеницы на качество зерна.

Полевые опыты проводились в течение 2012-2013 годах на опытном поле агроэкологического института Брянской ГСХА.

Почва опытного участка серая лесная легкосуглинистая, сформированная на лессовидных карбонатных суглинках, среднеокультуренная, содержание гумуса 3,2 % , рН<sub>KCl</sub> - 5,0 – 5,2 содержание подвижного фосфора – более 25,0 мг/кг, обменного калия – 5-12 мг/кг.

Опыт заложен согласно общепринятой методике. Объектом исследований является озимая пшеница сорт Московская 39.

Озимая пшеница высевалась в оптимальные для данной зоны сроки (10 – 20.09) по занятому пару(однолетние бобово-злаковые травы). Весной в фазу кушения проводили подкормку аммиачной селитрой (если было необходимо), а в фазу колошения посевы обрабатывались мочевиной для повышения качества зерна.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль
2. Навоз 20 т/га (фон)
3. Фон + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>
4. Фон + N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>
5. Фон + N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub>

В период проведения исследований погодные условия характеризовались значительным разнообразием, что повлияло не только на развитие растений озимой пшеницы, но и на урожайность. Осенняя вегетация 2012 года длилась до 10 октября. Благоприятные погодные условия способствовали хорошему укоренению пшеницы и прохождению фазы закалывания.

Погодные условия вегетационного периода 2012 года

характеризовались как неустойчивые для роста и развития озимой пшеницы.

Доля выпавших осадков в апреле была ниже нормы на 17 мм, но поскольку зима была довольно снежной, то запаса почвенной влаги оказалось достаточно для роста и развития растений. А в мае и июне стояла не сухая и не очень жаркая погода, и температура не превышала среднегодовалого показателя, а осадков выпало меньше на 20 мм.

Осень 2012 года была переменной, продолжительной, достаточной влагообеспеченностью. В зимовку посеvy ушли в удовлетворительном состоянии. Зимний период осадков выпадало мало, поэтому характеризовался неустойчивой погодой.

А в 2013 году условия были благоприятными для возделывания озимой пшеницы.

Небольшое количество осадков не превышало среднегодовалого показателя. Весной температура была на уровне нормы. А летом не наблюдалось превышение температуры. Увеличение урожайности озимой пшеницы невозможно без повышения плодородия почвы. Положительное влияние на плодородие почвы оказывают минеральные удобрения и органические (табл. 1).

В годы исследований было выявлено, что применение удобрений повышает урожайность и улучшает качество сельскохозяйственных культур. В среднем за 2 года прибавка урожая зерна составила 1,17-1,55 т/га. Прибавка урожая была выявлена во всех опытах, но самая значительная в варианте с N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> на фоне навоза 20 т/га.

#### 1. Влияние органических и возрастающих доз минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы (2011-2013)

Варианты	2012		2013		Средняя урожайность за 2 года	Средняя прибавка к контролю за 2 года
	Урожайность	Прибавка к контролю	Урожайность	Прибавка к контролю		
Контроль	3,6	-	2,95	-	2,28	-
Навоз 20 т/га (фон)	3,63	0,03	3,26	0,31	3,45	1,17
Фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,74	0,14	3,40	0,45	3,57	1,29
Фон + N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	3,90	0,30	3,76	0,81	3,83	1,55
Фон + N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	3,74	0,14	3,69	0,74	3,72	1,44
НСР <sub>05</sub>	0,25	-	0,36	-	-	-

К основным качествам зерна относятся: клейковина, выравненность, натура, масса 1000 семян (табл. 2)

## 2. Влияние удобрений на значение показателя клейковины зерна озимой пшеницы

Варианты	Показатель ИДК		Клейковина, %		Группа клейковины	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013
1. Контроль	85	89	28,1	29,5	II	II
2. Навоз 20 т/га (фон)	86	79	30,7	30,5	II	II
3. Фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	86	85	29,4	29,5	II	II
4. Фон + N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	85	79	29,8	29,6	II	II
5. Фон + N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	87	86	29,3	30,0	II	II
НСР <sub>05</sub>	-	-	1,9	0,7	-	-

Данные исследования показали, что на их качество повлияли как погодные условия, так и нормы внесения удобрений. Наибольшее содержание клейковины было в опыте с внесением органических удобрений (20 т/га) и варьировала она от 30,5-30,7 % в среднем за 2 года. Группа клейковины во всех опытах не изменялась и соответствовала II группе клейковины (удовлетворительная).

Выравненностью называется степень однородности отдельных зёрен, составляющих зерновую массу, по влажности, размерам, химическому составу, цвету и другим показателям. Более выравненное зерно в годы исследований озимой пшеницы было получено при внесении 20 т/га навоза и при внесении N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> на фоне навоза, где варьировало 88,2 – 91,8 % (табл. 3).

## 3. Влияние удобрений на технологические показатели зерна озимой пшеницы

Варианты	Выравненность, %		Натура, г/л		Масса 1000 семян, г	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Контроль	85,5	85,2	770,4	734,4	41,2	41,6
Навоз 20 т/га (фон)	90,8	88,1	777,9	749,8	42,1	43,4
Фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	92,9	88,2	772,9	748,9	42,1	44,9
Фон + N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	88,5	87,4	764,7	745,9	41,7	43,1
Фон + N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	83,4	86,8	768,9	735,0	41,9	43,1
НСР <sub>05</sub>	2,3	3,5	7,5	8,1	0,5	2,0

Натура приближённо показывает степень выполненности зерна. Зерно выполненное, полное имеет повышенную натуру. При одинаковом размере семян большая масса характеризует плотность внутренней их структуры, и таким образом, определяет запас содержащихся в них питательных веществ, от чего во многом зависят посевные свойства семян.

Показатели натуры изменялись в большую сторону во всех опытах и варьировал 735,0 – 777,9 г/л, но наибольший показатель был отмечен в варианте с применением органических удобрений – навоз 20 т/га (777,9 г/л).

Масса 1000 зёрен показывает количество вещества,

содержащегося в зерне, его крупность. Естественно, что более крупное зерно имеет и более высокую массу 1000 зёрен. В крупном зерне количество оболочек и масса зародыша по отношению к ядру наименьшие. Масса 1000 зёрен является также хорошим показателем качества семенного материала. Крупные семена дают более мощные и более продуктивные растения.

За годы исследований выявлено, что масса 1000 семян повысилась, но не значительно. Наибольшее повышение произошло в варианте с применением минеральных доз удобрений  $N_{60}P_{60}K_{60}$  на фоне навоза 20 т/га и составила 44,9 г.

Выводы. Таким образом, внесение минеральных удобрений на фоне навоза 20 т/га при возделывании сорта озимой пшеницы Московская 39 способствует увеличению урожайности на 3,83 т/га, улучшению качества зерна и содержанию клейковины.

## **ВЛИЯНИЕ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

**Прокопенкова Р.Н.**, студентка,  
**Никифоров В.М.**, к.с.-х.н., ассистент. Брянская ГСХА. Россия

Современные сорта яровой пшеницы обладают рядом свойств отличительных от старых, ранее районированных сортов. Они более продуктивны (урожайность достигает 6 т/га и более), лучше адаптированы к природно-климатическим условиям, обладают хорошей отзывчивостью на дополнительное внесение минеральных удобрений.

В связи с этим у хозяйств Нечерноземья появилась реальная возможность получать высокие урожаи качественного продовольственного зерна яровой пшеницы. Однако, на данный момент, не решен ряд вопросов по технологии возделывания этих сортов.

В своих исследованиях мы изучали один из основных элементов сортовой агротехнологии - внесение минеральных удобрений.

Исследования проводились в 2011 - 2012 гг в Брянской области на опытном поле Выгоничского ГСУ, входящего в состав Брянской ГСХА.

Почва опытного участка серая лесная легкосуглинистая, сильнопылеватая, сформированная на карбонатном суглинке. Содержание гумуса в ней составляет 3,3 %,  $pH_{\text{сол}}$  - 5,7, гидролитическая кислотность — 31 мг-экв на кг почвы, содержание подвижных форм фосфора — 265, обменного калия 194 мг на кг почвы.

В своих исследованиях мы изучали отзывчивость трёх сортов яровой пшеницы Дарья, Ирень и МИС на разные дозы внесения минеральных удобрений. Предшественником яровой пшеницы являлись зернобобовые.

Схема опыта включала три варианта применения удобрений:

1 -  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (контроль); 2 -  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ; 3 -  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$  в

подкормку.

В качестве основного удобрения использовали азофоску, её вносили полной дозой в один приём. Подкормку проводили аммиачной селитрой в фазу конца кущения — начала выхода в трубку. Повторность опыта 4-х кратная, размер посевной делянки — 50 м<sup>2</sup>, учётной — 25 м<sup>2</sup>.

В результате проведённых исследований выявлено, что урожайность сортов яровой пшеницы в условиях 2011 года колебалась в пределах от 2,42 до 3,08 т/га. При этом, самая низкая урожайность отмечена на контрольном варианте. В зависимости от сорта, она составляла от 2,42 до 2,52 т/га.

Двукратное увеличение дозы минеральных удобрений с N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> до N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> приводило к достоверной прибавке урожайности всех без исключения сортов яровой пшеницы. Так, на сорте Дарья прибавка урожайности к контролю достигала 0,30, на сорте Ирень - 0,33, а на сорте МИС — 0,42 т/га.

Дополнительное внесение 30 кг по д.в азота в подкормку в варианте с применением основного удобрения в дозе N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> также имело свой положительный эффект. Урожайность сортов яровой пшеницы при этом колебалась от 2,89 до 3,08 т/га, прибавка урожайности к контролю составляла 0,42-0,56 т, а прибавка урожайности от подкормки достигала 0,12-0,14 т.

Аналогичные результаты были получены и в условиях 2012 года. Хотя урожайность культуры в целом была на 0,7-0,9 т/га выше, чем в предыдущем году и колебалась в интервале от 3,12 до 4,03 т/га. Это можно объяснить тем, что в 2012 году складывались более благоприятные погодные условия для роста и развития растений, чем в 2011.

#### 1. Урожайность сортов яровой пшеницы, среднее 2011-2012 гг

Сорт	Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка урожайности, т	
			к контролю	от азотной подкормки
Дарья	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> (контроль)	2,80	-	-
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,15	0,35	-
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30</sub>	3,29	0,49	0,14
Ирень	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> (контроль)	2,82	-	-
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,21	0,39	-
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30</sub>	3,35	0,53	0,14
МИС	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> (контроль)	2,94	-	-
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,40	0,46	-
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30</sub>	3,55	0,61	0,15

Также как в 2011 году, самая низкая урожайность яровой пшеницы отмечена на контрольном варианте (3,12-3,36 т/га), а самая высокая — в варианте с внесением основного минерального удобрения в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$  с последующей подкормкой 30 кг по д.в азота. При этом урожайность сортов яровой пшеницы достигала 3,69-4,03 т/га, с достоверной прибавкой урожайности к контролю в пределах 0,57-0,67 т и достоверной прибавкой урожайности от подкормки в интервале от 0,14 до 0,16 т.

В таблице 1 приведены данные урожайности яровой пшеницы в среднем за 2011-2012 гг.

Данные таблицы свидетельствуют о том, что в среднем за два года исследований, внесение основного удобрения в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$  обеспечивало прибавку урожайности всеми изучаемыми сортами яровой пшеницы на 0,35-0,46 т, в сравнении с контрольным вариантом ( $N_{30}P_{30}K_{30}$ ), а внесение основного удобрения в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$  с последующей подкормкой  $N_{30}$  увеличивало эту прибавку ещё на 0,14-0,15 т. Урожайность культуры при этом достигала 3,29- 3,55 т/га, в зависимости от сорта.

#### *Выводы:*

1. Урожайность сортов яровой пшеницы в условиях 2011 года составляла 2,42-3,08 т/га, а в 2012 году достигала — 3,12-4,03 т/га.

2. Увеличение дозы минеральных удобрений с  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (контроль) до  $N_{60}P_{60}K_{60}$  способствовало повышению урожайности сортов яровой пшеницы на 0,3-0,5 т/га или на 11 — 14 %, не зависимо от года исследования.

3. Азотная подкормка в варианте  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$  увеличивало урожайность культуры на 0,12-0,17 т/га или на 3-4 %, в сравнении с вариантом без подкормки ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ). Увеличение урожайности к контролю при этом достигало 0,42-0,67 т/га или 14-18 %.

4. В среднем за 2011-2012 гг, урожайность сортов яровой пшеницы при внесении удобрений в дозе  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (контроль) составляла 2,80-2,94 т/га. При увеличении дозы до  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , урожайность достигала 3,15-3,40 т/га (+11-14 % к контролю).

Самая высокая урожайность яровой пшеницы в среднем за 2011-2012 гг получена на варианте с внесением минеральных удобрений в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ . На этом варианте урожайность сортов яровой пшеницы достигала 3,29-3,55 т/га с прибавкой урожайности к контролю на уровне 0,49-0,61 т/га или 15-17 %.

## ДЕЙСТВИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ И ИХ ОКУПАЕМОСТЬ

**Какоша А.А., Митрофанова В.А., студенты,**  
**Смольский Е.В., к. с.-х. н., ст. преподаватель. Брянская ГСХА, Россия**

Кормовые экосистемы (пастбища и сенокосы, многолетние травы на пашне) занимают значительные площади и играют важнейшую роль в кормопроизводстве. Являясь одним из основных компонентов биосферы, они выполняют важнейшие продукционные, средостабилизирующие и природоохранные функции в агроландшафтах и оказывают значительное влияние на экологическое состояние территории страны.

В Нечерноземной зоне России природные кормовые угодья имеют важное значение в обеспечении скота пастбищными кормами. В настоящее время они дают 1/3 всех кормов.

Природные и сеяные луга дают дешевый и полноценный корм. Повышая продуктивность этих угодий, можно постепенно освободить часть пашни, занятой кормовыми культурами для расширения посевов зерновых и других полевых культур.

Цель исследований – оценка эффективности минеральных удобрений на естественных кормовых угодьях подвергшихся радиоактивному загрязнению.

Исследования проводили на луговом участке центральной поймы реки Ипуть. Почва аллювиальная луговая, песчаная, мощность гумусового горизонта 17-18 см, с глубины 40 см глеевый горизонт. Плотность загрязнения опытного участка  $^{137}\text{Cs}$  в период проведения работ по перезалужению составляла 559-867 кБк/м<sup>2</sup>.

Агрохимическая характеристика почвы перед проведением работ по перезалужению опытного участка: рН<sub>KCl</sub> – 5,2-5,6, гидролитическая кислотность – 2,6-2,8 мг-экв. на 100 г почвы, сумма поглощенных оснований – 11,3-13,1 мг-экв. на 100 г почвы, содержание гумуса – 3,08-3,33% (по Тюрину), подвижного фосфора – 620-840 мг/кг, обменного калия – 133-180 мг/кг (по Кирсанову).

Схема опыта представлена в таблице 1. Минеральные удобрения вносили ежегодно: аммиачную селитру и калий хлористый в два приема (половина расчетной дозы – под первый укос, вторая половина – под второй укос), простой гранулированный суперфосфат – полной дозой в один прием весной.

Площадь посевной делянки 63 м<sup>2</sup>, учетной – 24 метра квадратных, повторность вариантов опыта трехкратная.

Продуктивность естественных кормовых угодий в среднем составляет 67 центнеров с гектара зеленой массы. После перезалужения и посева злаковой травосмеси в зависимости от основной обработки почвы урожайность выросла на 4-6 ц/га по сравнению с контролем (табл. 1).

Внесение фосфорно-калийных удобрений в дозе P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>

повысило урожайность зеленой массы естественного травостоя на 99 ц/га, сеяного травостоя по фону обычной вспашки - на 66 ц/га, по фону двухъярусной вспашки - на 63 ц/га.

Увеличение дозы калия в составе  $P_{60}K_{120}$  повышало урожайность земной массы многолетних трав. Прибавки в зависимости от состава травостоя составляли соответственно 15, 20 и 25 ц/га. Более высокие прибавки урожая земной массы в опыте получены от азотного удобрения. Так, прибавка от азота в дозе от 90 кг/га на фоне  $P_{60} K_{90}$  на естественном травостое составляла 135 ц/га на фоне обычной вспашки 143 ц/га, ярусной 157 ц/га.

Внесение азота в дозе 120 кг/га на фоне  $P_{60}K_{120}$  также приводило к дальнейшему росту урожайности, прибавки при этом в зависимости от состава травостоя составляли от 166 до 196 ц/га. Последовательно возрастающие дозы калия в составе NPK также способствовали росту урожайности, но прибавки от калия были значительно ниже, чем от азота.

1. Влияние минеральных удобрений и обработки почвы на продуктивность многолетних трав в сумме за 2 укоса (среднее за 2010-2012 гг.), ц/га

Вариант	Естественный травостой	Вспашка дернины	
		обычным плугом	двухъярусным плугом
Зеленая масса			
Контроль	67	71	73
$P_{60}K_{90}$	166	137	136
$N_{90}P_{60}K_{90}$	301	280	293
$N_{90}P_{60}K_{120}$	308	297	314
$N_{90}P_{60}K_{150}$	319	319	330
$P_{60}K_{120}$	181	157	161
$N_{120}P_{60}K_{120}$	347	349	357
$N_{120}P_{60}K_{150}$	363	366	372
$N_{120}P_{60}K_{180}$	387	389	395
<i>HCP<sub>05</sub> - 100</i>			

Окупаемость 1 кг минеральных удобрений прибавки урожая многолетних трав, по существу, основной показатель их экономической оценке. Он даёт возможность наиболее полно определить эффективность различных систем удобрения.

Увеличение внесения калийных удобрений на естественном травостое на 30 кг в фосфорно-калийной системе удобрения обуславливает снижение окупаемости 1 кг питательных веществ на 2,7 кг зеленой массы трав, аналогичное увеличение калия на сеяном травостое увеличивает окупаемость на 3,8 и 6,9 кг при различной обработке почвы соответственно (табл. 2).

Внесение полного минерального удобрения способствует повышению окупаемости 1 кг удобрений. Обнаружили тенденцию снижения окупаемости при увеличении соотношения N : K на всех

вариантах опыта. Наибольшая окупаемость на естественном травостое 97,5 кг выявлена при применении полного минерального удобрения в дозе N90P60K90, на сеяном травостое от 92,7 до 94,7 в зависимости от обработки почвы – в дозе N120P60K120.

2. Окупаемость 1 кг минеральных удобрений прибавкой урожая многолетних трав в сумме за два укоса (среднее 2010-2012 г.)

Вариант	Естественный травостой		Обработка почвы			
			обычным плугом		двухъярусным плугом	
	П	О	П	О	П	О
Зеленая масса						
P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	99	66,0	66	44,0	63	42,0
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	234	97,5	209	87,1	220	91,7
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	241	89,3	226	83,7	241	89,3
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	252	84,0	248	82,7	257	85,7
P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	114	63,3	86	47,8	88	48,9
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	280	93,3	278	92,7	284	94,7
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	296	89,7	295	89,4	299	90,6
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	320	88,9	318	88,3	322	89,4

*Примечание: П – прибавка урожая, О – окупаемость.*

*Таким образом, выявлено, что для реализации потенциала продуктивности многолетних трав с оптимальными погодными условиями необходимо систематическое внесение полного минерального удобрения в дозе N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> на естественном травостое, и N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub> на сеянном травостое.*

## РАДИАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ТРАВ КОРМОВЫХ УГОДИЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

**Чукова А.Е., студентка, Божин И.А., Сердюков А.П., соискатели, Смольский Е.В., к. с.-х. н., ст. преподаватель, . Брянская ГСХА, Россия**

Авария на Чернобыльской АЭС привела к масштабному загрязнению Территорий России. Загрязнение сельскохозяйственных угодий и вызванное этим производство и потребление продукции с повышенным содержанием радионуклидов является одним из основных источников внутреннего облучения населения.

Анализ радиационной обстановки свидетельствует, что реализация комплекса реабилитационных мероприятий для обеспечения безопасного проживания населения, позволила во многом смягчить последствия Чернобыльской катастрофы. Однако спустя 28 лет обстановка на загрязненных территориях по-прежнему неблагоприятна.

Целью исследований явилась радиационная оценка трав естественных кормовых угодий при их возделывании.

Схема опыта представлена в таблице 1-2. Минеральные удобрения вносили ежегодно: аммиачную селитру и калий хлористый в два приема (половина расчетной дозы – под первый укос, вторая половина – под второй укос), простой гранулированный суперфосфат – полной дозой в один прием весной.

Исследованиями установлено, что в зеленой массе 1 укоса в контрольном варианте концентрация  $^{137}\text{Cs}$  составляла 1061 Бк/кг (табл. 1).

Внесение фосфорно-калийных удобрений снижает содержание  $^{137}\text{Cs}$  в зеленой массе многолетних трав с 174 до 111 Бк/кг по сравнению с контролем, полученный зеленый корм по содержанию в нем  $^{137}\text{Cs}$  не соответствует ветеринарно-санитарным требованиям.

Внесение азота в дозе  $\text{N}_{45}$  в дополнение к  $\text{P}_{60}\text{K}_{45}$  повышает содержание  $^{137}\text{Cs}$  в зеленой массе многолетних трав, увеличение соотношения между азотом и калием до 1:1,33 и 1:1,66 уменьшает содержание  $^{137}\text{Cs}$  в корме, но превышает норматив.

Внесение азота в дозе  $\text{N}_{60}$  в дополнение к  $\text{P}_{60}\text{K}_{60}$  повышает содержание  $^{137}\text{Cs}$  по сравнению с фосфорно-калийными удобрениями. Дальнейшее увеличение соотношения между азотом и калием до 1:1,25 и 1:1,5 уменьшает содержание  $^{137}\text{Cs}$  в корме до установленного норматива.

Рассматривая транслокации  $^{137}\text{Cs}$  из зеленой массы 1 укоса в продукцию животноводства, выявили, что для получения мяса соответствующего СанПиНу 2.3.2.1078-01 (160 Бк/кг), необходимо применять полное минеральное удобрение в дозе  $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ , для получения молока соответствующего качества (100 Бк/кг) необходимо применять фосфорно-калийные удобрения или полное минеральное удобрение в дозе  $\text{N}_{45}\text{P}_{60}\text{K}_{75}$ ,  $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ ,  $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{75}$ ,  $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ .

Во втором укосе многолетних трав в контрольном варианте естественного травостоя концентрация  $^{137}\text{Cs}$  в зеленой массе превышала норматив в 11,9 раз.

Внесение калийных удобрений снижает содержание  $^{137}\text{Cs}$  в зеленой массе многолетних трав с 127 до 117 Бк/кг по сравнению с контролем, полученный зеленый корм по содержанию в нем  $^{137}\text{Cs}$  не соответствует ветеринарно-санитарным требованиям.

Внесение азота в дозе  $\text{N}_{45}$  в дополнение к  $\text{K}_{45}$  повышает содержание  $^{137}\text{Cs}$  в зеленой массе многолетних трав, увеличение соотношения между азотом и калием до 1:1,33 и 1:1,66 уменьшает содержание  $^{137}\text{Cs}$  в корме, но превышает норматив.

Внесение азота в дозе  $\text{N}_{60}$  в дополнение к  $\text{K}_{60}$  повышает содержание  $^{137}\text{Cs}$  по сравнению с калийными удобрениями. Дальнейшее увеличение соотношения между азотом и калием до 1:1,25 уменьшает содержание  $^{137}\text{Cs}$  в корме, а соотношение 1:1,5 доводит его до установленного норматива.

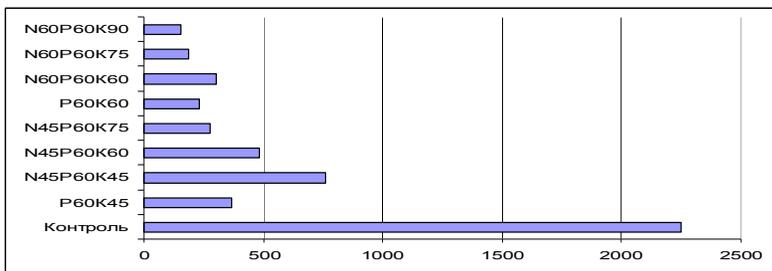
1. Радиационная оценка многолетних трав на зеленую массу  
(среднее за 2010-2012 гг.)

Вариант	$^{137}\text{Cs}$ , Бк/кг	Кратность снижения, раз	Активность молока, Бк/л	Активность мяса, Бк/кг
<i>1 укос</i>				
Контроль	1061	1,0	531	2122
P <sub>60</sub> K <sub>45</sub>	174	6,1	87	348
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub>	359	3,0	180	718
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	227	4,7	114	454
N <sub>45</sub> P <sub>60</sub> K <sub>75</sub>	131	8,1	66	262
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	111	9,6	56	222
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	144	7,4	72	288
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>75</sub>	87	12,2	44	174
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	74	14,3	37	148
<i>2 укос</i>				
Контроль	1185	1,0	593	2370
K <sub>45</sub>	127	9,3	64	254
N <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	329	3,6	165	658
N <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	249	4,8	125	498
N <sub>45</sub> K <sub>75</sub>	135	8,8	68	270
K <sub>60</sub>	117	10,1	59	234
N <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	187	6,3	94	374
N <sub>60</sub> K <sub>75</sub>	107	11,1	54	214
N <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	84	14,1	42	168

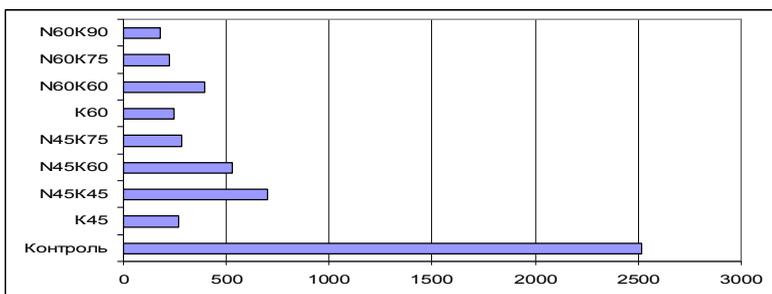
Рассматривая транслокацию  $^{137}\text{Cs}$  из зеленой массы 2 укоса в продукцию животноводства, выявили, что для получения мяса соответствующего СанПиНу 2.3.2.1078-01, необходимо увеличивать дозы калийных удобрений, ибо при применении искомых доз содержания цезия-137 в мясе превышает норматив. Для получения молока соответствующего качества необходимо применять калийные удобрения или азотно-калийные удобрения в дозе N<sub>45</sub>K<sub>75</sub>, N<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, N<sub>60</sub>K<sub>75</sub>, N<sub>60</sub>K<sub>90</sub>.

Необходимо отметить, что при пастбищном выращивании скота, в отличие от стойлового трудно контролировать поедание кормов (зеленой массы), поэтому содержание в продукции животноводства может как увеличиваться, так и уменьшаться.

При пастбищном выращивании скота необходимо применять на пастбищах при 1 укосе фосфорно-калийные в дозе P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> или полное минеральное удобрения в дозе N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>75</sub>, N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>75</sub>, N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>, при этом количестве удобрений доза внутреннего облучения не превысит норматив (рис. 1).



первый укос



второй укос

Рис. 1. Суммарная доза внутреннего облучения за счет 2 видов продуктов, (мкЗв/год) при пастбищном выращивании скота

При пастбищном выращивании скота необходимо применять на пастбищах при 2 укосе калийные удобрения или азотно-калийные удобрения в дозе  $N_{45}K_{75}$ ,  $N_{60}K_{75}$ ,  $N_{60}K_{90}$ , при этом количестве удобрений доза внутреннего облучения не превысит норматив.

Таким образом, минеральные удобрения явились основным источником гарантированного получения корма соответствующих ветеринарно-санитарным требованиям, это обеспечивается более высокими уровнями внесения минеральных удобрений, когда дозы калия нивелируют действие азота при их соотношении 1 : 1,25 и 1 : 1,5. Транслокация  $^{137}\text{Cs}$  из кормов в продукцию животноводства и далее к человеку ограничивается при внесении минеральных удобрений.

## **О ПРИМЕНЕНИИ ТРЕПЕЛА И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ РЖИ НА АГРОСЕРЫХ ПОЧВАХ БРЯНСКОГО ОПОЛЬЯ**

**Музыченко Л.В., студентка, Волков А.В., к.с.-х.н., ст. преподаватель, Прсянников Е.В., д.с.-х.н., профессор. Брянская ГСХА. Россия**

Озимая рожь – традиционная зерновая продовольственная культура юго-запада Центрального региона России. Однако её урожайность пока остается низкой и отстает от возможностей современных сортов. Мощным фактором повышения урожайности и рентабельности культуры являются агрохимические средства, особенно имеющиеся в регионе. В карьерах ЗАО «АИП - Фосфаты» добывают большие объёмы трепела – тонкопористой осадочной породы, состоящей из микроскопических зёрен опалового кремнезёма  $\text{SiO}_2$ .

Химический элемент кремний (Si) выполняет важные физиологические функции в растениях. Он повышает прочность клеточных стенок, благодаря чему формируется устойчивость растений к полеганию. Повышает морозоустойчивость и засухоустойчивость, способствует росту корневой системы и листового аппарата, активизирует фотосинтез. Кремний принимает активное участие в нуклеиновом, белковом и углеводном обмене. Повышает активность ферментов, участвующих в окислительно-восстановительных процессах.

Столь активным участием кремния в процессах обмена растений объясняется его стимулирующее влияние на рост, созревание и продуктивность многих культур, в первую очередь зерновых, которые являются одними из самых кремниелюбивых. Содержание кремния в злаках в конце вегетации увеличивается до 3 %. Многие учёные считают, что роль кремния для развития зерновых сравнима с действием азотных и фосфорных удобрений.

В связи с этим в ряде стран (Австралия, Канада, США, Финляндия и др.) производят минеральные и органические удобрения, содержащие кремний в количестве от 0,025 до 5 %, так как без внесения кремниевых удобрений восполнить его вынос с урожаем сельскохозяйственных культур практически невозможно. Например, урожай зерновых выносит 120 кг кремния с каждого гектара. Кремний, остающийся после уборки в корнях растений, находится в кристаллической форме, которая становится мало доступной последующим растениям. Следовательно, происходит обеднение почвы доступным кремнезёмом, что приводит к её деградации.

Растения поглощают кремний из почвенного раствора, глинистых минералов и труднорастворимых силикатов. Источником этого элемента в какой-то степени может быть и кварц [1]. Однако наиболее доступным для питания растений все же является кремний почвенного раствора. Здесь его содержание колеблется в пределах 1-200 мг/л и в среднем составляет 30-40 мг/л [2].

Вовлечение почв в сельскохозяйственное производство нарушает сложившийся в них баланс питательных элементов, поскольку значительная их часть ежегодно безвозвратно отчуждается урожаем. Обычно растения выносят кремния больше, чем других элементов. Так, для зерновых эта величина колеблется от 100 до 300 кг/га. Поэтому в агропочвах быстро снижается концентрация монокремниевой кислоты, особенно в пахотном горизонте. Нарастающий дефицит кремния вызывает ряд негативных последствий, так как кремний является не только питательным, но и конструктивным почвенным элементом. Дефицит монокремниевой кислоты и уменьшение содержания аморфного кремнезёма приводят к разрушению органоминерального комплекса почвы, ускорению деградации органического вещества, ухудшению минералогического состава. Для поддержания баланса монокремниевой кислоты с целью обеспечения достаточного уровня для питания растений кремнием и предотвращения деградации почв необходимо внесение кремниевых удобрений [3, 4].

Вышеизложенное свидетельствует, что изучение эффективности применения местных кремнийсодержащих осадочных пород обладает научной новизной, актуально и практически значимо.

Гумистим – регулятор роста растений, который производит ООО «Женьшень», Брянской области. ***Состав и концентрация БАВ (биологических активных веществ) являются НОУ-ХАУ Заказчика – ООО «Женьшень».***

Системные исследования проводили в стационарном полевом опыте Брянской государственной сельскохозяйственной академии, расположенном на агросерых лесных почвах Брянского ополья с содержанием гумуса 3,9-4,3 %,  $P_2O_5$  – 182 и  $K_2O$  – 164 мг на кг почвы (по Кирсанову), pH 5,2.

Посевы озимой ржи сорта Зубровка размещены в севообороте (картофель – викоовсяная смесь на зелёный корм – озимая пшеница – гречиха – озимая рожь).

В 2013 году на фоне «Биологическая технология» методом расщеплённых делянок был расположен опыт по изучению воздействия на растения озимой ржи внекорневой подкормки водными суспензиями трепела и БАВ. Общая площадь делянки составляла 4,1 м<sup>2</sup>, учётная – 3,3 м<sup>2</sup>.

Внекорневую подкормку осуществляли способом опрыскивания растений при наступлении фенологических фаз их развития по схеме:

1. Без внекорневой подкормки
2. Гумистим;
3. Трепел 10 г/л + гумистим;
4. Трепел 25 г/л + гумистим;
5. Трепел 50 г/л + гумистим;
6. Трепел 10 г/л + БАВ;
7. Трепел 25 г/л + БАВ;

#### 8. Трепел 50 г/л + БАВ.

Наблюдения и исследования в опыте осуществляли в соответствии с общепринятой методикой [5]. Биометрический анализ структуры урожая проводили с постоянных площадок, общей площадью 1 м<sup>2</sup> по методике Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур.

На фоне «Биологическая технология» урожайность зерна озимой ржи увеличивается при внекорневых подкормках по фазам развития растений следующим образом:

- «Кущение» – при опрыскивании водными суспензиями: «Трепел 10 г/л + гумистим» на 1,3 ц/га; «Трепел 50 г/л + БАВ» на 1 ц/га.
- «Кущение + выход в трубку» – при опрыскивании препаратом «Гумистим» на 1,0 ц/га.
- «Выход в трубку» – при опрыскивании водными суспензиями: «Трепел 25 г/л + гумистим» на 1,5 ц/га; «Трепел 10 г/л + гумистим» на 1 ц/га.

Итак, в условиях юго-запада Центрального региона России проведено изучение действия трепела ЗАО «АИП - Фосфаты» и биологически активных веществ ООО «Женьшень» на формирование урожая и продуктивность озимой ржи на фоне «Биологическая технология» (без удобрений и пестицидов).

В результате однолетних исследований установлено, что внекорневая подкормка озимой ржи водными суспензиями трепела и биологически активных веществ в условиях 2013 года в целом эффективна. Опрыскивание растений водной суспензией «Трепел 10 г/л + гумистим» способствует повышению урожайности зерна озимой ржи в среднем на 0,5 ц/га по сравнению с растениями, не получавшими внекорневой подкормки, что позволило получить урожай 46 ц/га.

#### *Литература*

1. Айлер Р. Химия кремнезёма: Пер. с англ. – М.: Мир, 1982. Ч. 1. с 416.
2. Шеуджен А.Х. Биогеохимия. Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2003. – 1028 с.
3. Шеуджен А.Х., Бочко Т.Ф., Рябцова С.А., Кемечева М.Х. Кремний и методы его определения. – Майкоп: изд-во МП И, 2002. – 41 с.
4. Айлер Р. Химия кремнезёма: Пер. с англ. – М.: Мир, 1982. Ч. 2. с 712.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 316 с.

## ИВАН ЕВГЕНЬЕВИЧ ОВСИНСКИЙ – ВКЛАД В РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Тукан О.В., студентка, Волков А.В., к.с.-х.н., ст. преподаватель  
Брянская ГСХА, Россия



**Иван Евгеньевич Овсинский** (1856-1909) родился в дворянской семье небогатого помещика Летичевского уезда Подольской губернии (ныне Хмельницкая область). С 1874 года он приступил к земледелию, начав работать в должности управляющего имением помещика, где проявил себя наблюдательным и вдумчивым аграрием, умеющим не только анализировать, но и экономически обосновывать выводы своих умозаключений, активно пропагандирует тогда еще малораспространенные сахарную свеклу, люцерну и сою.

В 1876 году переходит от анализа состояния отрасли к земледельческой деятельности – проводит собственные исследования по вопросу мелкой (5 см) обработки почвы и её влияния на урожайность культивируемых растений.

С 1888 года проживал в селе Холмогоры Архангельской губернии, а затем в г. Шенкурске. Далее переезжает на Дальний Восток, где знакомится с китайскими орудиями для обработки почвы, а главное – с культурой тогдашнего масличного гороха, или китайского бобика, теперешней сои, пламенным популяризатором и приверженцем которой он становится с 1891 года, постоянно утверждая, что сое «должно принадлежать одно из первых мест среди наших культурных растений».

Возвратившись в 1893 году на родину, И.Е. Овсинский завозит сюда две формы сои – черную раннюю и коричневую раннюю. Работая с ними как селекционер (1893-1899 гг.) он получает первый отечественный сорт Соя ранняя селекционная Овсинского – ультраранний, крупносеменной и не осыпавшийся.

И.Е. Овсинский инициирует строительство завода по переработке семян сои для получения масла. Имея точные данные, Иван Евгеньевич публично утверждал, что соевый жмых «самый питательный и самый дешёвый корм».

Однако самую большую популярность принесли ему труды по земледелию, посвященные мелкой обработке почвы. После десятилетнего испытания орудий и полученных в результате этого данных Иван Евгеньевич сформулировал главный труд своей жизни –

книгу «Новая система земледелия». Русская версия была издана сначала в Киеве (1899 г.), а затем в Вильнюсе (1899, 1900 гг.) и Харькове (1899 г.). В 1902 году книга увидела свет в Петербурге, а затем в 1909 и 1911 годах – в Москве.

Система И.Е. Овсинского занимала только в Херсонской губернии и Бессарабии почти 25 тыс. десятин (1 десятина = 1,0925 га). Не меньшее распространение она получила в Польше и даже во Франции. Система И.Е. Овсинского дошла даже до Северной Америки, где стала внедряться «русскими духоборами».

Однако мэтры агрономии усомнились в универсальности системы И.Е. Овсинского, для чего предложили, чтобы «опыты культуры по системе Овсинского были произведены по возможности на всех опытных полях в течение многих лет и сопровождались бы точными исследованиями всех условий, необходимых для выяснения вопроса».

Проведенные здесь многолетние опыты не дали положительных результатов.

Впоследствии И.Е. Овсинский активно занялся садоводством. Здесь он с успехом использовал свою систему, но уже для нужд садоводства. Кроме того, он занимался изучением пчеловодства и прудового рыбоводства. И в этих отраслях сельскохозяйственных знаний предложил много рационального и ценного, изложив полученные данные в серии статей.

Последним его трудом была работа по философии истории, что также свидетельствует о незаурядности мышления этого талантливого подполянина, которому мы обязаны не только пионерскими идеями, но и их воплощением в практику агрономии, главную составляющую которой – земледелие, он целенаправленно ориентировал на биологизацию [1].

В условиях неравноценного обмена, сельское хозяйство, реализующее свою продукцию один раз в году, удержаться на поверхности экономики за счёт само выживания может только в одном случае: если оно сократит в земледелии прямые затраты на обработку земли и возделывание сельскохозяйственных культур в 2-3 раза и на 50% увеличит урожайность. Возможно ли это? И.Е. Овсинский, основоположник почвозащитной системы земледелия, отец минимизации обработки почвы, сумевший в рамках новой системы земледелия обеспечить более глубокое взаимодействие между почвой, растением и внешней средой, убедительно доказал в теории и на практике возможность решения этой проблемы. Его идеи широко применялись в степной Украине с одобрения П.А. Костычева в конце XIX в. Крестьяне, эмигрировавшие в Канаду и Америку, возродили их в 30-е годы на машинной тяге в виде почвозащитного земледелия.

Идеи, выдвинутые И.Е. Овсинским в конце XIX века, актуальны и в настоящее время. Одновременно сократить прямые затраты на выращивание зерновых культур и увеличить урожайность позволяет

новая система земледелия И.Е. Овсинского.

Исследования современных учёных подтверждают основные положения И.Е. Овсинского. Так, кафедра земледелия Новосибирского государственного аграрного университета в течение 30 лет проверяла в опытах и на практике все основные положения его «Новой системы земледелия» и подтверждает высокую экономическую, ресурсосберегающую и почвозащитную роль этой системы. Без применения средств химии нам удалось достичь урожайности зерновых культур до 40-50 ц/га, что перекликается с урожаями у Овсинского. Урожайность пшеницы увеличивалась часто от 50 до 100 % с уменьшением длины вегетации от 7 до 14 дней, что также подтверждает данные авторы этой книги [2].

#### *Литература*

1. Самородов, В. Пространство и время Ивана Овсинского / В. Самородов, С. Поспелов. – Полтавская государственная аграрная академия. – <http://www.zerno-ua.com/?p=10916>
2. Овсинский И.Е. Новая система земледелия / Перепечатка публикации 1899 г. (Киев, тип. С.В.Кульженко). – Новосибирск: АГРО-СИБИРЬ, 2004. – 86 с. Книга печатается по материалам, представленным доктором сельскохозяйственных наук, профессором А.А. Коневым (НГАУ).

**СЕКЦИЯ**  
**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ**  
**РАЗВИТИЯ ХИМИИ, БИОТЕХНОЛОГИИ**  
**И ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ**

## МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ АКТИНИДИИ КОЛОМИКТА ПРИ РАЗНЫХ ВАРИАНТАХ ОСВЕЩЕНИЯ

Янковская М.Б., *м.н.с. ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина г. Мичуринск, Россия*

Разные виды актинидии находятся в начальной стадии перенесения из дикорастущего состояния в культуру. По сравнению с другими ягодными и плодовыми культурами изучение актинидии ведется не так давно. Наряду с традиционными способами размножения – семенами, отводками, корневой порослью, одревесневшими и зелеными черенками, в последние годы активно применяется микроклональное размножение, которое является наиболее хорошо разработанным и широко применяемым в разных странах методом прикладной биотехнологии.

Большое количество расходных материалов, химикатов, дорогостоящее оборудование и значительные энергозатраты повышают себестоимость продукции, получаемой методом микроклонального размножения. Уменьшение основного освещения за счет добавления энергоемких источников света позволит снизить затратность применяемого метода.

Для разработки энергосберегающей методики микроклонального размножения были поставлены опыты, позволяющие выявить эффективность красной светодиодной подсветки на этапе пролиферации.

Для актинидии, высаженной в открытый грунт, нужно создавать полутень, особенно для молодых посадок (1) По биологическому описанию – это внеярусное растение, в то же время, это растение подлеска, начинающее расти в условиях недостаточной освещенности. Однако нужно учитывать в данном случае не только саму освещенность, выражаемую в люксах, но и характер освещения: прямой или рассеянный солнечный свет. В естественных условиях в определенное время освещенность может быть очень высокой, но в течение светового дня она меняется и довольно сильно. В условиях культуральных комнат при выращивании актинидии *in vitro* степень освещенности и ее характер остаются постоянными, также у люминисцентных ламп низка доля красного света

В нашем опыте были взяты 4 варианта освещения: 2500 люкс, 1250 люкс и эта же освещенность с красной светодиодной досветкой. Актинидию коломикта сорта Находка культивировали на питательной среде размножения QL (Quorin & Lerorve, 1977), содержащей 30г/л сахарозы, 7 г/л агара и витамины по прописи Мурасиге-Скута (1962), в качестве цитокинина - зеатин в концентрации 1-2 мг/л в сочетании с ИУК. Учитывали число новообразованных побегов на эксплант и длину побегов.

Освещение в 2500 люкс явилось избыточным для актинидии. Досветка в этом варианте почти не увеличила коэффициент размножения у эксплантов (рис.1).

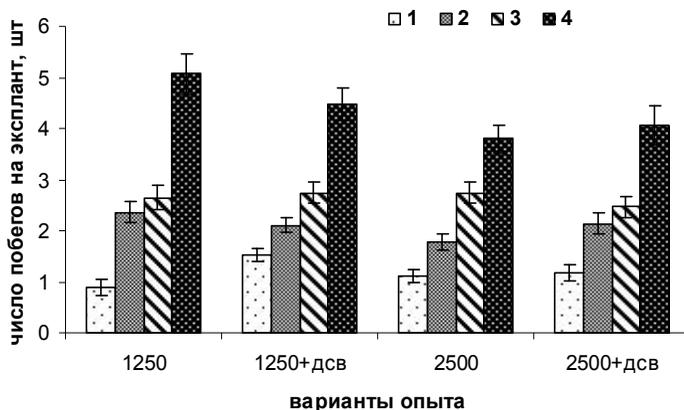


Рис. 1. Зависимость коэффициента размножения эксплантов актинидии коломикта сорта Находка от освещенности по результатам 4 учетов

Наивысшее значение этого показателя (5,07) отмечено при половинном освещении. Различия с вариантом 1250 лк + светодиод (4,5) незначительны и находятся в пределах стандартного отклонения.

В вариантах 2500 лк и 2500 лк + светодиод после 2х недель культивирования высокая освещенность начинает угнетать экспланты, на что указывает появление антоциановой окраски на листьях и побегах, явление фототропизма, прекращение роста побегов.

Поскольку значение суммарной длины побегов в варианте величина абсолютная, в отличие от средней длины, то лучше ориентироваться на сумму длин всех побегов. На диаграмме (рис.2) видно, что при неполном освещении, которое недостаточно для нормального культивирования многих культур и, при таком же уровне освещенности, но со светодиодной подсветкой, значения суммарной длины побегов почти одинаковы и находятся на уровне 290 см. Тогда как при увеличении уровня освещенности длина побегов уменьшается в 1 – 1,6 раза.

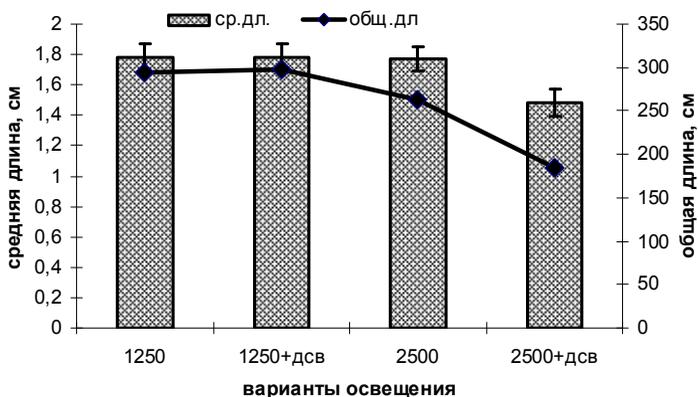


Рис.2. Изменение длины побегов у эксплантов актинидии коломыкта сорта Находка при разных вариантах освещения

Таким образом, можно сделать предварительный вывод, что красная светодиодная подсветка дает достоверный эффект повышения ростовых процессов при недостаточном (1250 люкс) освещении по сравнению с более интенсивной освещенностью и, вариант освещения с досветкой, допустим для культур с разными требованиями к освещенности.

#### Литература

1. Культурная флора России: Актинидия. Лимонник / под ред. Куликова И.М., Витковского В.Л., Темирбековой С.К.- Москва, РАСХН, 2007.- 327 с.
2. Quoirin M., Lepoivre P. Improved medium for *in vitro* culture of *Prunus sp.*//Acta Hort.-1977.-V.78.-P.437-442.
3. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures//Physiol. Plant.-1962.-V.15, № 95.- P.473-497.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В ЛЬНЕВОЛОКНЕ МЕТОДОМ БЛИЖНЕЙ ИНФРАКРАСНОЙ СПЕКТРОСКОПИЕЙ**

*Дмитревская И.И., к.с.-х.н., доцент, Белапухов С.Л., д.с.-х.н.,  
профессор РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия*

Лен – долгунец является важнейшей технической культурой России комплексного использования максимально адаптированной к её почвенно - климатическим условиям. Созданные в последние годы сорта отечественной селекции благодаря более полному сочетанию хозяйственно-ценных признаков позволяют без дополнительных затрат получить 1,5 – 2,0 т льноволокна с гектара. Новые сорта в определённой степени обеспечили увеличение урожайности льноволокна в стране за последние годы почти в 2 раза. Разработка льноводами новых отечественных высокопроизводительных сортов растения должна учитывать множество факторов, влияющих на качество получаемого лубо-волоконистого сырья. Качество льняного волокна определяется достаточно большим количеством технических и физико-механических характеристик, одними из которых является это содержание целлюлозы в волокне. Льноволокно высокого качества должно содержать 70-80 % целлюлозы [1].

Методов определения содержания целлюлозы на сегодняшний день достаточно большое разнообразие. Традиционно в лабораториях используются преимущественно химические методы анализа. Классический химический анализ - это медленный и трудоёмкий процесс с низкой производительностью используемых методов. Более простой альтернативой может стать применение метода ближней инфракрасной спектроскопии (БИК) для определения содержания целлюлозы в волокне льна-долгунца. Современный метод инструментального (спектрального) анализа (БИК) обладает рядом достоинств, основным из которых является возможность получить в течение нескольких минут информацию о содержании основных химических компонентов в образце. Метод не требует сложной пробоподготовки, ограничивается сушкой и измельчением анализируемого образца. Процесс инфракрасного анализа сводится к заполнению кюветы исследуемым материалом в виде порошка, установки ее в измерительную камеру прибора и получению результата в окончательном цифровом виде в требуемых единицах измерения. Непосредственно процесс измерения занимает до 2 минут. Спектрометр многократно снимает спектры анализируемого образца и встроенного образца, выполняя сотни и даже тысячи измерений. Компьютер в свою очередь успевает усреднить полученные сигналы, провести различные их преобразования и рассчитать результаты количественного определения нескольких показателей одновременно [2].

В наших исследованиях было определено содержание целлюлозы в волокне льна-долгунца сортов Антей и ТООТ – 5 и льна маслич-

ного сортов Исток и Северный по ГОСТ 6840 и методом БИК на приборе модель 4500 фирмы NIRSystems. Для градуировки использовали стандартные спектры в программе для образцов. Сравнение полученных результатов показало, что отклонение от традиционного метода определения целлюлозы и методом БИК анализа составляет менее 0,02—0,04 %.

#### *Литература*

1. Белопухов С.Л., Дмитриевская И.И., Кочаров С.А., Сафонолв А.Ф Влияние биостимуляторов на химический состав продукции льноводства// Известия ТСХА-2010, вып.1.С.128-131.

2. Крищенко В.П. Ближняя инфракрасная спектроскопия – М.: Крон-Пресс, 1997, 638с.

### **ИДЕНТИФИКАЦИЯ МИКОВИРУСОВ ШАМПИньОНА ДВУХСПОРОВОГО (*AGARICUS BISPORUS* /*J.LGE*/ *IMBACH*)**

**Иванова Т.В., к.с.-х.н. Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины. Киев, Украина**

Сейчас в мире выращивается около 35 видов грибов, из них 20 в промышленных масштабах [1]. Учеными окончательно доказано, что практически каждому растению (как и человеку, животному, грибу т.д.) присущи свои специфические вирусы [2]. В последнее время в результате применения упрощенных методик диагностики заболеваний шампиньонов в хозяйствах, которые занимаются выращиванием грибов, увеличилось количество случаев выявления вирусных болезней [2].

Для исследования вирусных патогенов грибов использовали образцы со специфическими симптомами и без них. Для диагностики и идентификации вирусов применяли методы электронной микроскопии выделения и идентификации дцРНК, метод целлюлозной хроматографии. [Подгорный, 2002, Morris, Dodds, 1979; Rodrigo Valverde, 1990; Мельничук, 2001]. Выделение дцРНК из плодовых тел грибов проводили по методикам с собственными модификациями. Электрофоретическое разделение нуклеиновых кислот дцРНК осуществляли в 1%-ном агарозном геле в течение 30 мин при напряжении 5-15 В/см<sup>2</sup>.

Результаты исследований. С помощью электронной микроскопии в образцах шампиньонов мы обнаружили X-вирус шампиньона. Наблюдали тела палочковидной формы размерами ~ 70 нм. В некоторых образцах шампиньонов MVX не зафиксировано, несмотря на то, что методом хроматографии дцРНК-анализа он был идентифицирован. Геномы MVX шампиньона двоспорового представлены двухцепочечной РНК [Grogan, 2002; Gaze, 2003; Maffettone, 2007]. Таким образом, дцРНК-анализ подтвердил наличие вируса в плодовых телах, однако электронная микроскопия не показала положительного эффекта. В результате анализа дцРНК, выделенных из плодовых тел шампиньона

путем применения электронной микроскопии, установлено наличие вирусной инфекции. Присутствие фрагментов дцРНК вирусного происхождения совпадает с литературными данными [Grogan, 2002; Adie, Gaze, 2003; Maffettone, Mills, 2007] о возможности поражения грибов специфическими миковирусами.

Путем электрофоретического разделения мы идентифицировали дцРНК-фрагмент размером около 6 тыс. пар нуклеотидных остатков (ПНЗ). Методика выделения и электрофорез дцРНК дали возможность утверждать о детекции существующими методами X-вируса шампиньона, принадлежащего группе *Endornavirus* [Adie et al., 2004]. Геном представлен двухцепочечной линейной РНК размером 6,435 kb. На стадии воспроизводства в клетках этот патоген образует несколько фрагментов специфических дцРНК, согласно нашим [Иванова, Мельничук, Антипов, Оверченко, Клюваденко, Бойко, 2012] и зарубежными [Grogan, 2002; Adie, Gaze, 2003; Maffettone, Mills, 2007] исследователями.

#### *Литература*

1. Grogan, H.M. The effects of Virus X on cropping (DEFRA funded research) / H.M Grogan // HDC News. – 2004. – №101. – P. 29–30.

2. MVX disease and double-stranded RNA elements in *Agaricus bisporus* / [H.M. Grogan, S. Holcroft, B. Adie et al.] // Mushroom Science. – 2004. – №16. – P. 411–420.

3. Иванова Т.В. Виявлення вірусних хвороб у плодкових тілах печериці двоспорової (*Agaricus bisporus* (J.Lge) *Imbach*) [Електронний ресурс] / Т.В. Иванова // Наукові доповіді НУБіП України – 2011. – № 1(23). – 12 с. Режим доступу [http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011\\_7/11tvib sm.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_7/11tvib sm.pdf)

4. Патент на корисну модель. № 68996 Україна. МПК (2012) C12Q 1/68. Спосіб діагностики та ідентифікації РНК-вмісних вірусів мікроскопічних та їстівних грибів / Иванова Т.В., Антипов І.О., Бойко О.А., Мельничук М.Д., Клюваденко А.А., Оверченко В.В. Заявник та власник патенту НУБіП України. – № 68996. Заявл. 01.06.2011. Опубл. 24.04.2012, Бюл. № 8.

## **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФИТОГОРМОНОВ НА АДВЕНТИВНЫЙ МОРФОГЕНЕЗ ЗЕМЛЯНИКИ *IN VITRO***

**Соловых Н.В.,** к.б.н., ведущий научный сотрудник  
ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, Россия

Разработка надёжных методов регенерации растений из соматических тканей *in vitro* является неременным условием развития работ по клеточной и тканевой селекции, генетической трансформации, андро- и гинеогенезу. У многолетних плодовых и ягодных растений регенерация встречается ряд трудностей. Морфогенез *in vitro* в роде *Fragaria*

идет по типу органогенеза. Получение регенерантов может быть осуществлено или путем формирования розеток листьев на предварительно индуцированном из экспланта каллусе (непрямая регенерация), или за счет их образования непосредственно на исходном экспланте (прямая регенерация).

Частота морфогенеза ягодных культур из соматических тканей определяется генотипом растения минеральным и гормональным составом питательных сред, составом и количеством сахаров в питательных средах, типом исходного экспланта, ориентацией его на среде, температурой и световым режимом культивирования эксплантов и другими факторами [1 - 5].

Особенно важным для успешной регенерации растений является соотношение ауксинов и цитокининов в питательной среде. Считается, что количество добавляемых в среду экзогенных регуляторов роста должно находиться в тесной связи с балансом эндогенных фитогормонов конкретного генотипа [5].

Во ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина проведено изучение влияния на адвентивный морфогенез земляники ряда веществ с цитокининовой и ауксиновой активностью в различных сочетаниях и соотношениях. В работе были использованы сорта земляники ананасной Урожайная ЦГЛ, Золушка и Куйбышевская. Для изучения влияния различных фитогормонов на процесс регенерации *in vitro* листовые экспланты были высажены на среды с макро- и микросолями по прописи MS [6], содержащие 30 мг/л сахарозы, 6 г/л агар-агара, витамины по MS и 1,0 мг/л гибберелловой кислоты (ГК). В среды вносили цитокинины: 6-фурфуриламинопурин (кинетин), 6-бензиламинопурин (6-БАП), зеатин, и 2-изопентиладенин (2-иР) и ауксины: 2,4-дихлорфеноксиуксусную кислоту (2,4-Д),  $\alpha$ -нафтилуксусную кислоту (НУК),  $\beta$ -индолил-3-масляную кислоту (ИМК) и  $\beta$ -индолилуксусную кислоту (ИУК).

Оптимальное соотношение цитокининов и ауксинов в питательной среде для регенерации земляники составило от 4 : 1 до 6 : 1. Использование 6-БАП оказалось более эффективным, чем внесение в среду других цитокининов. Использование этого регулятора роста в оптимальных вариантах позволило получить у сорта Золушка частоту регенерации до  $40,0 \pm 5,8\%$ ; по сравнению с  $23,3 \pm 3,3\%$  при внесении в среду кинетина,  $13,3 \pm 3,3\%$ , - зеатина и  $10,0 \pm 2,8\%$  - 2-иР. Среднее число побегов из одного морфогенного экспланта составило при использовании 6-БАП  $2,6 \pm 0,5$  шт., кинетина –  $1,3 \pm 0,2$  шт., зеатина –  $1,3 \pm 0,3$  шт., 2-иР –  $1,0 \pm 0,2$  шт. Аналогичные данные по сравнительной эффективности цитокининов были получены на сортах Урожайная ЦГЛ и Куйбышевская.

Оптимальной концентрацией 6-БАП в среде для регенерации земляники следует считать 2,0 – 3,0 мг/л. При увеличении содержания 6-БАП до 4,0 и 5,0 мг/л наблюдается тенденция к возрастанию числа регенерантов. Однако концентрации 6-БАП 4,0 мг/л и более в

ряде случаев вызывали витрификацию от 22,5% (Урожайная ЦГЛ) до 45,0% (Золушка) растений.

Проведенные исследования позволили подтвердить возможность регенерации адвентивных побегов на средах с различными ауксинами. Наиболее интенсивное образование каллусов происходит при использовании НУК. Однако каллусы быстро темнеют вследствие окисления фенолов, но сохраняют способность к образованию розеток примерно в течение 6 – 8 недель. Несмотря на относительно низкую частоту регенерации на средах с НУК, этот цитокинин может быть использован при тканевой селекции, так как в процессе дедифференциации и образования каллуса происходит большое количество соматоклональных изменений [7].

Применение 2,4-Д в качестве вещества ауксиновой природы приводит к медленному образованию и росту каллуса. Каллус не темнеет в течение 4 - 6 месяцев, может долго сохранять регенерационную способность. При использовании 2,4-Д образуется много мелких (20 и более на 1 эксплант) побегов с большим количеством аномалий развития. Наблюдаются хлорофиллдефектные формы, появления нетипичных для земляники длинных стеблей с очередным расположением и т.п. При пересадке на среды для укоренения от 25 до 32% адвентивных побегов погибает. Однако у растений, полученных путем регенерации на средах в присутствии 2,4-Д, наблюдается повышенный процент несущих соматоклональные изменения форм. Следовательно, применение 2,4-Д позволяет увеличить частоту и спектр изменчивости для тканевой селекции.

Использование ИУК позволяет получить быстро темнеющие каллусы и непрямую регенерацию из листовых эксплантов с частотой от 6,3 (Золушка) до 9,5% (Урожайная ЦГЛ.)

Наибольшая частота непрямой регенерации наблюдается на средах, содержащих ИМК в сочетании с 6-БАП (до 40,0%). Использование этого ауксина позволяет также получить прямую регенерацию с частотой от 8,5±2,1% (Куйбышевская) до 16,3% (Урожайная ЦГЛ). Несмотря на некоторые сортовые различия, для большинства изученных сортов земляники наибольшая частота морфогенеза из листовых эсплантов при отсутствии витрификации была достигнута применением 2,0 мг/л 6-БАП в сочетании с 0,5 мг/л ИМК.

#### *Литература*

1. Jones O.P. The production of strawberry plants from callus cultures / O.P. Jones, B.J. Walter, M.G. Beech // *Plant Cell Tissue Organ Cult.* –1988. –12. –№3. – P. 235-241.
2. Nehra N.S. Regeneration of plant from immature leaf-derived callus of strawberry (*Fragaria x ananassa*)// N.S. Nehra, C. Stushnoff, K.K. Kartha // *Plant Sci.*–1990. –66. –№1. – P. 119-126.
- 3.. Фирсов А.П. Регенерация земляники из листовых дисков / А.П. Фирсов, С.В. Долгов// Бюлл. науч. информ. Центр. генет. лабор. им. И.В. Мичурина, 1992.–Вып. 51.– С.29-33.

4. Высоцкий В.А. Возможности регенерации растений земляники и малины из каллусов различного происхождения / В.А. Высоцкий, Ф.М. Хамукова // Ягодководство в Нечерноземье: Сб. научных трудов ВСТИСП, М. – 1993. – С. 19–24.

5. Расторгуев С.Л. Регенерация растений из изолированных соматических тканей земляники и малины / С.Л. Расторгуев // Индукция морфогенеза и тканевая селекция плодовых и ягодных культур: Методические рекомендации. - Мичуринск, 1996. – С. 40-61.

6. Murashige T.A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F. Skoog // *Physiol. Plant.* - 1962. - V.15, №13. - P.473-497.

7. Кунах В.А. Изменчивость растительного генома в процессе дедифференцировки и каллусообразования / В.А. Кунах // Физиология растений, –1999. –Т.46, №6. –С. 919-929.

## **ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И ИХ РОЛЬ В ЖИВОЙ ПРИРОДЕ**

*Лавникович А., студент, Мохова Е.В., доцент, к.с.-х.н.  
УО «Белорусская ГСХА», Горки, Республика Беларусь*

В каждой живой клетке непрерывно происходят сотни биохимических реакций. В ходе этих реакций идут распад и окисление поступающих извне питательных веществ. Клетка использует энергию, полученную вследствие окисления питательных веществ; продукты их расщепления служат для синтеза необходимых клетке органических соединений. Быстрое протекание таких биохимических реакций обеспечивают катализаторы (ускорители реакции) – ферменты.

Белки – природные высокомолекулярные азотосодержащие соединения. Они играют первостепенную роль во всех жизненных процессах, являются носителями жизни. Белки содержатся во всех тканях организмов, в крови, в костях. Энзимы (ферменты), многие гормоны представляют собой сложные белки. Кожа, волосы, шерсть, перья, рога, копыта, кости, нити натурального шелка образованы белками. Белок, так же как углеводы и жиры, важнейшая необходимая составная часть пищи.

В состав белков входят углерод, водород, кислород, азот, и часто сера, фосфор, железо. Молекулярные веса белков очень велики – от 1500 до нескольких миллионов.

Проблема строения и синтеза белков – одна из важнейших в современной науке. В этой области в последние десятилетия достигнуты большие успехи. Установлено, что десятки, сотни и тысячи молекул аминокислот, образующих гигантские молекулы белков, соединяются друг с другом, выделяя воду за счет карбоксильных и аминогрупп.

Белки относят к природным высокомолекулярным полиамидам или полипептидам.

Все многообразие белков образовано 20 различными аминокислотами; при этом для каждого белка строго специфичной является последовательность, в которой остатки входящих в его состав аминокислот соединяются друг с другом. Найдены методы выяснения этой последовательности; в результате уже точно установлено строение некоторых белков. И самым замечательным достижением в этой области явилось осуществление синтеза из аминокислот простейших белков: как уже указывалась, в 50 – 60-х годах XX века синтетически получен гормон инсулин и фермент рибонуклеаза. Таким образом, доказана принципиальная возможность синтеза еще более сложных белков.

Животные белки содержат все необходимые аминокислоты в достаточном количестве, а в растительных белках – некоторых аминокислот мало или совсем нет.

В тканях животных возможен биосинтез только заменимых аминокислот, а незаменимые должны поступать с пищей. Исходными веществами при биосинтезе заменимых аминокислот служат промежуточные продукты распада углеводов, метаболиты ЦТК и незаменимые аминокислоты.

Источники и пути расходования аминокислот. Основные источники аминокислот: 1) переваривание белков и всасывание аминокислот; 2) внутриклеточный протеолиз белков; 3) образование заменимых аминокислот.

Пути потребления аминокислот: 1) синтез пептидов и белков (основной путь); 2) синтез небелковых азотсодержащих соединений (пуринов, НАД и т.д.), медиаторов (ацетилхолина), тканевых биорегуляторов (гистамин, серотанин); 3) синтез углеводов (гликонеогенез) с использованием углеродных скелетов аминокислот; 4) синтез липидов с использованием ацильных остатков углеродных скелетов аминокислот; 5) окисление до конечных продуктов с выделением энергии.

Молекулы белка, имея активные функциональные группы, способны удерживать полярные молекулы воды. А водные системы – это благоприятные условия для микроорганизмов. В продуктах разложения белка встречаются соединения с неприятным запахом, появление которых является признаком гниения белка.

Таким образом, белки являются основой всего живого на Земле и выполняют в организмах многообразные функции.

Белки, поступающие в организм с животной (молоко, яйца, мясо и др.) и растительной пищей, гидролизуются в конечном счете до  $\alpha$ -аминокислот. В отличие от углеводов и жиров, аминокислоты в запас не откладываются. Их избыток организм «сжигает». При этом выделяется энергия, образуются мочевины, аммиак, углекислый газ, вода.

## **ФЕРМЕНТЫ – БИОКАТАЛИЗАТОРЫ В САМОРАЗВИТИИ ХИМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**Тороп Ю., студент, Мохова Е.В., доцент, к.с.-х.н.**  
*УО «Белорусская ГСХА», Горки, Республика Беларусь*

Эпохальным стало открытие веществ, которые при добавлении к реакционной смеси способны увеличить скорость реакции, при этом оставаясь неизменными (не меняя своего состава). Эти вещества получили название катализаторов, то есть ускорителей, а их применение – катализ. Сейчас сложно даже перечислить все химические промышленные процессы, где применяются катализаторы, – столь велико их число, особенно в органической химии.

Известные примеры промышленного катализа – каталитический крекинг нефтепродуктов с получением углеводородов, применяемых в качестве топлива (бензины, дизельное топлива и т. д.), получение твердого заменителя сливочного масла – маргарина – из жидких растительных масел и т. д.

Для понимания химии жизненных процессов необходимо проникнуть в самое сердце основных химических реакций. В последние десятилетия значительно выросли знания о молекулярной структуре важных биологических молекул, таких как ДНК, ферменты, белки, антитела, что позволило достичь необычайного прогресса современной биологии и медицины. Прогресс в структурной биологии и биологической химии требует выделения и очистки химических компонентов живых систем и их структурной идентификации с помощью рентгеновской кристаллографии, ядерной магнитно-резонансной спектроскопии (ЯМР), масс-спектроскопии и электронной микроскопии. Постоянное совершенствование этих методов дает возможность изучать мельчайшие количества материала.

Интересно, что наряду с огромным количеством реализованных учеными ускоряемых искусственными катализаторами химических процессов существуют природные катализаторы и природные каталитические процессы. Пример природного катализа – процесс коррозии металлического железа, «ржавление», то есть его окисление в природе с образованием оксидов – ржавчины, происходит под действием катализатора воды. В связи с этим интересен факт применения веществ, замедляющих некоторые нежелательные химические процессы, например тот же процесс коррозии металлического железа. Эти вещества называются ингибиторы, то есть замедлители. Легирующие добавки к сталям для защиты их от коррозии (получение нержавеющей сталей) – вот пример применения ингибиторов в промышленности.

Как и катализаторы, ингибиторы бывают природного происхождения, например ингибиторы гниения – натуральные консерванты, которые продуцируются некоторыми растениями.

Катализаторы и ингибиторы играют большую роль в биологи-

ческих процессах. Известные всем ферменты – биокатализаторы, то есть вещества, которые ускоряют биохимические процессы внутри организмов живых существ, причем живые существа самостоятельно синтезируют эти ферменты в различных органах и тканях.

Ферменты управляют всеми процессами метаболизма у всех растений и животных, причем чем выше уровень организма, тем большее количество ферментов используется в нем.

На настоящий момент неизвестно даже приблизительно общее количество ферментов человеческого организма, оценочное число – несколько тысяч.

Интересны факты использования жизненно важных ферментов, которые не может синтезировать человеческий организм, и поэтому исходные вещества для внутреннего синтеза ферментов – так называемые коферменты – он, как гетеротрофный организм, получает извне от растений и животных. Это всем известные витамины, «вещества жизни», необходимые человеку на протяжении всего его жизненного цикла. Внутри человеческого организма они трансформируются в ферменты. Согласно представлениям современной эволюционной химии, роль природных катализаторов очень важна в процессах эволюции неживой и живой материи.

В XX в. в свете общих эволюционных представлений в естествознании развивается новая наука – эволюционная химия, наука о самоорганизации и саморазвитии химических систем.

Таким образом, эволюционная химия изучает процессы самопроизвольного синтеза новых химических соединений, которые являются более сложными и высокоорганизованными продуктами по сравнению с исходными веществами.

## **ЗНАЧЕНИЕ БИОХИМИИ ДЛЯ ПОНИМАНИЯ ЖИЗНЕННЫХ ПРОЦЕССОВ**

**Мохова Е.В.,** *доцент, к.с.-х.н.*

*УО «Белорусская ГСХА», Горки, Республика Беларусь*

Биохимия – это наука, которая изучает химическую природу веществ, входящих в состав живых организмов; их превращения и связь этих превращений с деятельностью тканей, органов и организма в целом.

Задачи биохимии: объяснить 1) как функционируют живые системы с точки зрения молекулярных процессов в состоянии «здоровья»; 2) молекулярные процессы, лежащие в основе заболеваний.

Признаки живой материи:

- способность к метаболизму, т.е. обмену веществ и энергии, имеющим ферментативную природу. Метаболизм включает две ста-

дии: катаболизм – ферментативное расщепление крупных полимерных молекул до простых с выделением энергии химических связей; анаболизм – ферментативный синтез крупных полимерных молекул из простых с использованием энергии;

- сложность, высокий уровень структурной организации живой материи. Единицей биологической активности организма считается *клетка*: молекулы → мембраны, субклеточные органеллы → клетка → ткани → органы → организм.

- изменчивость – способность к самостоятельному реагированию на воздействие окружающей среды изменением химического состояния и функционирования;

- способность к точному самовоспроизведению за счет передачи наследственной информации.

Объекты биохимических исследований – клетки прокариот и эукариот.

Для понимания химии жизненных процессов необходимо проникнуть в самое сердце основных химических реакций. В последние десятилетия значительно выросли знания о молекулярной структуре важных биологических молекул, таких как ДНК, ферменты, белки, антитела, что позволило достичь необычайного прогресса современной биологии и медицины. Прогресс в структурной биологии и биологической химии требует выделения и очистки химических компонентов живых систем и их структурной идентификации с помощью рентгеновской кристаллографии, ядерной магнитно-резонансной спектроскопии (ЯМР), масс-спектроскопии и электронной микроскопии. Постоянное совершенствование этих методов дает возможность изучать мельчайшие количества материала.

Биомиметическая химия занимается экспериментальным воспроизведением или моделированием сложных биологических системы, обнаруженных в природе. Такие исследования помогают лучше понять химию биологических реакций и ведут к созданию совершенно новых химических процессов и материалов, полезных для промышленности и общества. пептиды в необходимых количествах. Такими методами сейчас создаются для клинического применения некоторые важные физиологические пептиды, например, пептидные гормоны. Автоматизированным химическим синтезом получают фрагменты ДНК и РНК. В частности, синтетические олигонуклеотиды "антисенсорного" типа (имеющие комплементарную последовательность генетической информации) могут избирательно присоединяться к соответствующей последовательности ДНК или РНК с высокой специфичностью. Лечение некоторых заболеваний, от вирусных инфекций до генетических нарушений, основывается теперь на использовании молекул, полученных этими методами.

Генная технология открыла двери для анализа генетической информации организма. Разработки химиков, биохимиков и молекулярных биологов имеют решающее значение при создании методов ана-

лиза, понимания и направленного изменения генетической конфигурации живых организмов. Составление карты генома очень важно также для понимания и устранения генетических нарушений. Определение последовательности молекул ДНК, использование полимеразной цепной реакции (PCR) для увеличения небольших сегментов ДНК, изменение ненормальных сегментов, последующая доставка и внедрение этих сегментов в генетический материал - все эти процедуры открыли путь будущей геной терапии. Такие достижения дают надежду людям, страдающим от генетически обусловленных заболеваний. Генетические исследования расширят наши знания о наследственных болезнях и создадут более рациональную основу для фармацевтических изысканий. Ведется разработка целевых генетических методов для доступа к определенным центрам направленного вмешательства.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЙСТВИЯ БАВ НА РАСТЕНИЯ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО ДВУХ СОРТОВ**

**Федорова Е.Ю.**, аспирант, **Белопухов С.Л.**, д.с.-х.н., профессор  
*МГОГИ Орехово-Зуево, Россия*

Лен - одна из немногих технических культур, которая дает одновременно два вида продукции, важные для народного хозяйства страны, - волокно и семена. Однако получать высокие урожаи продукции обоих видов на одном растении довольно трудно. Поэтому определились два направления льноводства - долгунцовое (лен-долгунец) с целью получения высоких урожаев льноволокна и масличное (лен-кудряш) - для выращивания максимального количества семян, которые дают растительное масло [1].

Сегодня в России лен масличный - одна из перспективных высокопродуктивных и значимых культур. По биологическим требованиям к теплу и влаге она близка к зерновым яровым, поэтому может возделываться в тех же зонах. Для всех зон возможного льноводства (Центрально-Чернозёмная область, Поволжье, Северный Кавказ, юг Западной Сибири) уже созданы высокопродуктивные сорта, разработаны технологии возделывания. Потенциальная урожайность семян современных сортов – до 2,5-3 т/га [2].

Результаты научных исследований подтверждают перспективность применения новых регуляторов роста растений, которые используют для предпосевной обработки семян и вегетирующих растений для повышения всхожести семян и энергии прорастания, урожайности, устойчивости к заболеваниям и, в конечном итоге, к получению продукции соответствующей высоким критериям качества [3, 4].

В ООО «Гелла-Фарма» разработана кормовая добавка Флоравит, представляющая собой композицию биологически активных веществ,

продуцируемых мицелиальным грибом *Fusarium sambucinum* [5].

На агробиологической станции Московского государственного областного гуманитарного института г.Орехово-Зуево летом 2013 года были заложены полевые мелкоделяночные опыты по исследованию действия БАВ Флоравита® на растения льна масличного (*L. usitatissimum* L.) различных морфобиотипов – Исток и Северный.

Краткая характеристика сортов.

Сорт льна масличного Исток получен в ГНУ Пензенском НИИСХ (Пензенская область) путем многократного семейственно-группового отбора исходного материала, созданного при свободном переопылении формы ЛМ-201 и сортов Небесный, ВНИИМК-630, Ручеек, ВНИИМК-622, Томский 16.

Назначение сорта Исток по использованию продукции - масличное (на пищевые и технические цели) и прядильное. Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений с 2008 года.

Среднеспелый сорт, растение высотой 62-78 см, стебель короткий, лепесток, в стадии бутона, - сине-фиолетовый, при полном развитии - светло-синий. Семена светло-желтые (золотистые). Масса 1000 семян - 5,2-6,5 г. Начало цветения среднее. Средняя урожайность семян льна Исток – 2,18 т/га при масличности 43,3%. Устойчив к полеганию и осыпанию. Уборка двухфазная, сорт пригоден к механизированной уборке.

Сорт Северный. Сорт создан в Сибирской опытной станции ВНИИМК методом индивидуального отбора из гибридной популяции от скрещивания образца ВИР из Марокко (К-1994) и селекционной линии 157.

Внесен в Государственный реестр селекционных достижений и допущен к использованию в производстве по Нижневолжскому, Уральскому, Западно-Сибирскому и Восточно-Сибирскому регионам с 1994 года.

Сорт раннеспелый. Высота стебля к моменту созревания составляет 48-65 см. Соломка пригодна для получения короткого волокна. Цветки и пыльники голубые, венчик плотный. Семена яйцевидной формы, однородной коричневой окраски. Масса 1000 семян – 7,0-8,5 г. Благодаря раннеспелости и высокой пластичности он может возделываться от степной зоны до зоны подтайги. Раннеспелость сочетается в нем с хорошей продуктивностью, высокой масличностью семян. Урожайность семян от 1,2 до 2,5 т/га. Масличность семян – 47,0-50,0 %. Обладает высокой устойчивостью к фузариозу (90-95 %), осыпанию и полеганию. Сорт пригоден для механизированного возделывания.

Почва опытных участков – средне-суглинистая. Агрохимическая характеристика пахотного слоя поля (0-20см): P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> -25-27мг/100г; K<sub>2</sub>O – 14-16мг/100г; гумуса (по Тюрину)– 2-2,5мг/100г; рН – кислый 5,5. В пересчете на 100 г почвы гидролитическая кислотность (по Каппену) составила - 3,1 мг-экв; сумма поглощенных оснований (по Каппену-Гильковицу) - 5,2 мг-экв; содержание подвижного фосфора (по

Кирсанову) - 23,4 мг; обменного калия (по Масловой) - 13,4 мг; минерального азота (нитратная и аммиачная формы) - 3,4 мг.

Площадь опытных делянок 1м<sup>2</sup>. Повторность опытов – трёхкратная, размещение рендомизированное. В условиях лабораторных опытов были выявлены оптимальные концентрации препарата Флоравита®. Перед посевом семена замачивали в течение 4 часов в растворе Флоравита® заданных концентраций. Опрыскивание надземных органов вегетирующих растений проводили вручную при помощи пульверизаторов однократно в фазу «ёлочки» растворами испытуемых регуляторов тех же концентраций.

В период вегетации вели наблюдения за прохождением этапов органогенеза контрольными и обработанными Флоравитом® растениями. У льна отмечали следующие фазы: 1) всходов, 2) «ёлочки», 3) бутонизации, 4) цветения, 5) созревания. В каждую фазу фиксировали длину стебля главного и боковых побегов, а также число последних; количество плодов на главном и боковых побегах, диаметр главного побега. Уборку урожая проводили вручную. Биологический материал, собранный после окончания полевого опыта, обрабатывается.

#### *Литература*

1. Льноводство / [Отв.ред.А.Р.Рогаш]. - М.: Колос, 1967. - 583с.
2. Лукомец В.М., Пивень В.Т., Тишков Н.М., Захарова Л.М. Лен масличный - культура перспективная // Защита и карантин растений 2013. № 2. С.2
3. Шаповал О.А., Вакуленко В.В., Прусакова Л.Д. Регуляторы роста растений // Защита и карантин растений. 2008. №12. С. 31.
4. Белопухов С.Л., Дайдакова И.В., Малиновская Е.А. Исследование химического состава льна-долгунца на разных этапах развития под воздействием стимуляторов роста // Химия и компьютерное моделирование. Бутлеровские сообщения, 2002 - №7. С. 69-72.
5. Зудяева Т.Г., Воробьева Г.И., Кудрявцев А.Е., Григораш А.И., Неминущая Л.А. Влияние добавки Флоравит на микрофлору ЖКТ бройлеров // Птицеводство – 2013 –№01– с.37-39
6. Белопухов С.Л., Дмитриевская И.И., Жевнеров А.В., Волков А.Ю. Микроэлементный состав льняного масла // Достижения науки и техники АПК, 2011 - №07. С.54-56

## ВЛИЯНИЕ БИОРЕГУЛЯТОРОВ НА ВЫХОД ЭФИРНОГО МАСЛА ПРИ ОБРАБОТКЕ МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ (*MENTHA PIPERITA L.*)

Сушкова Л.О., аспирант, Дмитриев Л.Б., к.х.н., профессор,  
Дмитриева В.Л., зав. лабораторией, Белоухов С.Л., д.с.х.н., профессор  
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

В статье приводятся результаты влияния различных концентраций регулятора роста гербицидного спектра действия на качественный и количественный компонентный состав эфирного масла мяты перечной, сорта Чернолистная, произрастающей в Нечерноземной зоне России, в условиях мелко-деляночного полевого опыта.

На данный момент хорошо изучено влияние на состав эфирных масел мяты климатических условий, влияние почвенных факторов, удобрений. Большое количество работ посвящено изменению состава мяты под действием регуляторов роста и развития растений.

Но на сегодняшний день все более актуальным становится приращение новых стресс-факторов химической природы на растение-эфиронос для изменения количественного и качественного показателей состава компонентов.

В наших работах по изучению влияния регуляторов роста гербицидного действия показано, что содержание и состав эфирного масла мяты меняется в зависимости от сорта.

Поэтому целью данной работы стало изучить влияние препаратов гербицидного действия на качество эфирного масла *Mentha piperita L.*

В качестве объекта исследования был выбран низкоментольный сорт *Mentha piperita L.* Чернолистная. Методика проведения эксперимента была опубликована ранее. Растения обрабатывались водным раствором препарата в трех концентрациях: 0,05, 0,005 и 0,0005 г/л по препарату. Контроль опрыскивался дистиллированной водой.

Мы предположили, что изменения количественного и качественного показателей состава компонентов могут происходить под влиянием химических соединений гербицидного характера. В частности, ингибирующих поликонденсацию терпеноидных структур.

Растения мяты сорта Чернолистная имеют гомозиготное рецессивное положение аллели биосинтеза ацилированных продуктов. В связи с низким содержанием ментилацетатов в эфирном масле этого сорта определяемым генетически, влияние гербицидного препарата на эту стадию биосинтеза не прослеживается. Изменения в составе эфирного масла в основном связаны со стадиями трансформации пулегона в ментон и далее в ментолы.

При высокой концентрации препарата (0,05 г/л) увеличивается содержание в масле ментофурана и снижается содержания *l*-ментола и *neo*-ментола. Под воздействием препарата с концентрацией 0,005 г/л частично блокируется превращение ментона в ментолы. Содержание их в масле снижается. Идёт накопление ментона. При ещё более низ-

кой концентрации препарата (0,0005г/л) замедляется биосинтетическое гидрирование пулегона. Его количество в масле увеличивается по сравнению с контролем в полтора раза.

Состав ЭМ меняется в зависимости от концентрации препарата. При концентрации препарата 0,05 г/л, что примерно соответствует рекомендуемой норме его применения – 500 г/га, увеличивается содержание кетонов и ацетатов (ментилацетата в два раза) в основном за счёт снижения содержания эпокси производного ментола – ментофурана. При уменьшении концентрации препарата на порядок так же наблюдается увеличение содержания кетонов, в основном ментона (с 24 до 32%). Суммарное количество спиртов и их ацетатов снижается, особенно ментилацетата.

При снижении концентрации препарата ещё на порядок до 0,0005 г/л картина меняется. Содержание ментофурана восстанавливается до нормы. Содержание ментона и кетонов в сумме падает. Значительно увеличивается содержание в масле ментилацетата до 15-17%, то есть примерно в три раза по сравнению с контролем.

Содержание в масле ментола, так же как и терпеновых углеводов, при всех концентрациях остается практически неизменным.

Таким образом, можно предположить, что влияние препарата на процесс биосинтеза эфирного масла мяты не связано напрямую с блокировкой фитоиндесауразы. Содержание ЭМ в растениях практически остаётся неизменным.

Изменения в составе ЭМ при различных концентрациях препарата указывают на то, что препарат непосредственно оказывает влияние на изменение гормонального баланса в мульти-ферментных центрах трансформации геранил- и фарнезилпирофосфатов в соответствующие моно- и сесквитерпеноиды.

#### *Литература*

1. Сушкова Л.О., Дмитриева В.Л., Дмитриев Л.Б. Влияние обработки растений гербицидами на характер биосинтеза эфирного масла *Mentha piperita* L. сорта Янтарная // Бутлеровские сообщения. – Казань, 2013. – Т. 34. - № 4. – С. 149-151.
2. Дмитриева В.Л., Дмитриев Л.Б. Изучение состава эфирных масел эфиромасличных растений нечернозёмной зоны России. //Изв. ТСХА, М. 2011, Вып. 3, С. 106-119.
3. Дмитриева В.Л., Дмитриев Л.Б., Морозов А.И., Конон Н.Т. Зависимость соотношения компонентов в эфирном масле высокоментольных сортов *Mentha piperita* L. от удобрения почвы // Доклады ТСХА, 2011. Вып. 283. С. 366-370.
4. Дмитриева В.Л., Дмитриев Л.Б. Хромато-масс-спектрометрическое изучение состава масел эфирноносных растений - развитие идей академика Н.Я.Демьянова // Доклады ТСХА, 2010. Вып. 282. С. 752-757.

## МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КУЛЬТУР *IN VITRO*

Орлова Ю., студентка, Милехина Н.В., к.с.-х.н, доцент  
Брянская ГСХА, Россия

Клональное микроразмножение и оздоровление растений в культуре изолированных тканей является наиболее хорошо разработанным и широко применяемым как в нашей стране, так и за рубежом методом прикладной биотехнологии.

Одним из критических моментов клонального микроразмножения является достижение стерильности растительных культур *in vitro*. В связи с трудностью стерилизации первичных эксплантов и возможного повторного микробиологического загрязнения, становится невозможным дальнейшее ускоренное размножение растений с использованием культуры тканей.

В связи с этим целью настоящего исследования бала оценка микробиологического загрязнения ягодных культур *in vitro*.

Питательная среда для культивирования растений на всех этапах размножения готовилась с использованием десятикратного маточного раствора макро- и микроэлементов по Мурасиге-Скуга.

Введение в культуру *in vitro* и субкультивирование растений осуществляли по общепринятым методикам.

В течение последних пяти лет в качестве антисептика в работе лаборатории биотехнологии используется ртутьсодержащий препарат - мертиолят: орто-этилртутьтиосульфат натрия - органическое соединение ртути ароматического ряда. Для увеличения смачиваемости в раствор вводили 0,3% SDS (додecilсульфат натрия).

Результаты введения малины за 2011- 2013 годы представлены в таблице 1.

### 1. Частота контаминации *in vitro* элитных форм малины

Генотип (введение 2011 г)	Частота контаминации, %	Генотип (введение 2012 г)	Частота контаминации, %	Генотип (введение 2013 г)	Частота контаминации, %
8-118-1	64,5	5-159-2	30,0	29-177-1	0
28-159-1	82,3	26-139-11	52,0	3-59-10	54,3
2-55-10	57,5	3-20-1	38,9	36-155-1	17,9
16-31-10	20,8	1-156-21	50,0	44-116-2	20,7
43-159-1	25,0	3-09	38,9	16-83-2	30,0
13-118-1	50,0	2-223-1	16,0	16-83-1	64,7
1-61-11	40,0	18-73-11	17,8	3-59-10	0
-	-	48-144-20	85,0	Пурпуровая	12,3
-	-	43-159-21	41,7	3-131-1	24,4
-	-	5-120-11	26,9	47-144-1	5,6
-	-	6-110-20	12,3	4-128-10	17,9
-	-	-	-	44-116-1	32,4
Среднее	48,6	Среднее	37,2	Среднее	23,4

Анализируя данные введения малины за три года исследований можно сделать следующий вывод, что средняя частота контаминации находилась в относительно узком диапазоне – 23,4–48,6%. Причем по годам наблюдалось постепенное снижение степени микробиологического загрязнения, несмотря на увеличение количества размножаемых генотипов малины.

В 2013 году в работу была включена земляника садовая (табл.3). Изолирование осуществляли также в осенний период. Были использованы условия стерилизации аналогичные тем, что применяли на малине. Частота контаминации оказалась существенно выше. Так у сорта Фестивальная ромашка остался только один чистый экплант, который был успешно размножен путем черенкования. В среднем по сортам частота контаминации составила 57,2 %.

Несмотря на получение стерильных растительных культур в процессе их дальнейшего культивирования может происходить загрязнение питательной среды сапрофитной микрофлорой. В своих исследованиях мы оценили степень преобладания в культивируемых сосудах бактериальной или грибной контаминации.

## 2. Результаты введения в культуру *in vitro* земляники садовой (2013 г)

Сорт	Изолировано экплантов, шт.	Зараженных экплантов, шт.	Частота контаминации, %
Альфа	22	14	63,6
Царица	14	8	57,1
Елизавета II	15	10	66,7
Витязь	14	1	7,1
Студенческая	29	23	79,3
Кокинская заря	20	6	30,0
Фестивальная ромашка	29	28	96,5
Среднее			57,2

При оценке трех сортов малины (Геракл, Атлант и Жар-притца) было установлено, только растения сорта Геракл имели 5% культуральных сосудов загрязненных бактериальными колониями. Грибная инфекция отсутствовала во всех учетных сортах.

Большую проблему для культивирования растений представляют медленно растущие колонии бактерий рода *Erwinia*, которые являются бесцветными и в связи с этим их трудно обнаружить. По этой причине при длительном культивировании растений может происходить накопление бактериальной контаминации. Следует отметить, что такое микробиологическое загрязнение не вызывает гибели растений, которые способны к пролиферации побегов и ризогенезу. Однако по некоторым литературным данным контаминация может служить причиной выпадов растений при их адаптации к нестерильным условиям культивирования.

В связи с этим нужно более тщательно осуществлять мониторинг за микробиологическим состоянием растительных культур *in vitro*. При их загрязнении проводить выбраковку зараженных сосудов.

## ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ГЕНОТИПОВ МАЛИНЫ В УСЛОВИЯХ *IN VITRO*

Уланович К.А., аспирантка, Сквородников Д.Н., к.с.-х.н., доцент  
Брянская ГСХА

Малина - одно из самых распространенных ягодных растений, имеющую важную пищевую ценность.

В плодах малины содержатся органические кислоты, сахароза и фруктоза, дубильные вещества, пектины, витамин С, В, А, и др. эфирное масло и другие биологически активные соединения

В медицинской практике плоды малины применяют как сильное потогонное и жаропонижающее средство при простудных заболеваниях, а также для улучшения вкуса лекарств.

Плоды малины повсеместно употребляют в пищу в свежем виде, а также для изготовления варенья, кондитерских изделий, различных напитков, сиропов, компотов и др.

Целью исследования было оценить эффективность размножения летних и ремонтантных сортов малины в условиях *in vitro*.

Работа проводилась в научно-образовательном центре биотехнологии Брянской государственной сельскохозяйственной академии.

Сравнивались две группы сортов с летним и ремонтантным типом плодоношения. Каждая группа состояла из сортов обладающих слабой, средней и сильной порослеобразовательной способностью в полевых условиях (*in vivo*).

Питательные среды готовились на основе минеральной части сред Мурасиге-Скуга (МС). Изолирование эксплантов и их культивирование осуществляли по общепринятым методикам.

Бактериальное загрязнение преобладало также и при введении в культуру сортов малины. Частота контаминации по всем генотипам была относительно не высокая

При сравнительной оценке сортов малины с летним и ремонтантным типом плодоношения можно заключить, что более крупные регенеранты формировали экспланты летних генотипов (высота растений от 3,9 до 7,4 мм). Кроме того эта группа сортов образовывала большее количество побегов на эксплант (1,7-1,9). Такую закономерность можно объяснить тем, что у растений с обычным типом плодоношения на момент изолирования эксплантов (сентябрь) были сформированы однолетние побеги с развитыми почками. У ремонтантных сортов в связи с поздним плодоношением на однолетних побегах, часть почек дают начало плодовым веточкам – латералам, а нераспустившиеся почки имеют, как правило, меньший размер. Такие особенности в биологии роста и развития двух групп сортов в конечном итоге влияет на поведение растительных культур *in vitro*.

Среди исследуемых ремонтантных сортов в полевых условиях сорт Пингвин характеризовался самой низкой способностью к раз-

множению, Оранжевое чудо – максимальной, сорт Жар-Птица – занимал промежуточное положение. Исходя из полученных данных, можно заключить, что прослеживается корреляция у трех ремонтантных сортов в вегетативной способности размножения в условиях *invivo* и *invitro*. Так сорт Пингвин формировал минимальное количество побегов (1) небольшого размера (3,9 мм), тогда как сорт Оранжевое чудо наоборот регенерировал 1,5 дополнительных побега на эксплант при высоте растений 7,4 мм.

У трех летних сортов такой корреляции в способности к размножению в условиях *invitro* и *invivo* не прослеживается. Каждый сорт формировал приблизительно одинаковое количество дополнительных побегов на эксплант (1,7-1,9). По высоте растений преобладал сорт Гусар – 10,2 мм, который в группе исследуемых сортов относится к генотипу с низкой порослеобразовательной способностью.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СЕКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И СЕЛЕКЦИОННО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВА</b>	
1. Березко М.Н. ДЕЙСТВИЕ И ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ СУЛЬФОНИЛМОЧЕВИННЫХ ГЕРБИЦИДОВ В АГРОЦЕНОЗАХ	5
2. Иванистов А.Н. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА ОБРАЗЦОВ ТРИТИКАЛЕ В СЕЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ	7
3. Лукашов В.Н., Исаков А.Н. ОРГАНИЗАЦИЯ КОНВЕЙЕРНОГО ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	9
4. Белова А.Е., соискатель, Исаков А.Н. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГАЗОННЫХ ТРАВСТОЕВ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ СУПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОСТАВА ТРАВосмЕСЕЙ И УРОВНЕЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ	13
5. Лукашов В.Н., Исаков А.Н. УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРМА ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР И БОБОВОЗЛАКОВЫХ ЗЕРНОСМЕСЕЙ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ СУГЛИНИСТЫХ ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	16
6. Лесько В.А., Кравцов С.В. ОЦЕНКА И СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЛИСОХВОСТА ЛУГОВОГО	18
7. Кравцов С.В., Кравцов А.В. ОЦЕНКА СОРТОВ И СОРТООБРАЗЦОВ ПОЛЕВОГО И ПОСЕВНОГО ГОРОХА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ, УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОЛЕГАНИЮ, СКОРОСПЕЛОСТЬ	20
8. Тарануха Г.И., Таранова И.Н., Иванистов А.Н. СЕЛЕКЦИЯ ОЗИ-МОЙ ТРИТИКАЛЕ В БЕЛАРУСИ	23
9. Мыхлык А.И., Лазаревич С.В. ВЛИЯНИЕ РАЗВИТИЯ ПАРАМЕТРОВ ЛИСТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ ОВСА ПОСЕВНОГО	25

10. Кравцов С.В., Сныткова Л.И. ПРОСО КРУПНОЗЕРНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ДоЖ	28
11. Пилипенко Е.В. УЗКОЛИСТНЫЙ ЛЮПИН – КАК ФАКТОР ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗАПАСНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ, И КАК ЦЕННАЯ КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА	30
12. Стрижак В.М. ИЗУЧЕНИЕ МОРФОГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РАСТЕНИЙ КОРМОВОЙ И САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В КУЛЬТУРЕ ТКАНЕЙ IN VITRO И РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ОТБОРА ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ГЕНОТИПОВ НА РАННИХ ЭТАПАХ СЕЛЕКЦИИ	32
13. Ячменёва С.Ю. ИНТРОДУЦИРОВАННЫЕ СОРТА ЛИЛЕЙНИКОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	34
14. Лукашов В.Н. МНОГОЛЕТНИЕ ТРАВЫ НА ЛЕГКИХ ПОЧВАХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	36
15. Мазуров В.Н., Санова З.С., Джумаева Н.Е. КОРМА ИЗ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО – ОДНА ИЗ ИННОВАЦИОННЫХ ОСНОВ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОЧНОГО СКОТА	38
16. Мазуров В.Н., Санова З.С., Джумаева Н.Е. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЮПИНА В РАЦИОНАХ ДОЙНЫХ КОРОВ В КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	41
17. Николаева Л.А., Лищенко П.Ю. ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ И РЕАЛЬНАЯ СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО	43
18. Соколова М.А. ПРИМЕНЕНИЕ ЭПИНА И ЦИРКОНА ПРИ РАЗ-МНОЖЕНИИ ЛИЛИЙ ЧЕШУЯМИ ЛУКОВИЦ	46
19. Новик Н.В., Захарова М.В., Тимошенко Е.С. ПОИСК ФЕНОТИПИ-ЧЕСКИХ МАРКЕРОВ УСТОЙЧИВОСТИ К СТРЕССОВЫМ УСЛО-ВИЯМ СРЕДЫ У ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО	49
20. Аканова Н.И., Двойникова Е.Д. ВЛИЯНИЕ РИЗОТОРФИНА НА СИМБИОТИЧЕСКУЮ АЗОТФИКСАЦИЮ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИКИ	51

21. Локтионов М.Ю., Лиманский А.Н. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФ-ФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФОСФО-ГИПСА И КАС НА ВЫЩЕЛОЧЕННОМ ЧЕРНОЗЕМЕ	54
22. Симонов В.Ю. СОВРЕМЕННЫЕ ГЕРБИЦИДЫ В ЗЕРНОВОМ АГРОБИОЦЕНОЗЕ	57
23. Андриюшин Е.Н., Кундик С.М., Дронов А.В. ПОТЕН-ЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ САХАРНОГО СОРГО В ПРОИЗВОДСТВЕ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	62
24. Юхневская Л.Г., Шпилев Н.С. ВАРИАНТЫ СОВЕР-ШЕНСТВОВАНИЯ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА СЕЛЬ-СКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	64
25. Обложко Е.Н., Снытко И.В., Дронов А.В. ОПТИМИ-ЗАЦИЯ АГРО-ПРИЁМОВ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВ-НОСТИ И КАЧЕСТВА КОРМОВОГО СОРГО	69
26. Пономарев И.П., Симонов В.Ю., Дьяченко В.В. ЭФ-ФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА СЕМЕНА	72
27. Зубарева А.В., Каранкевич Т.Н., Дьяченко В.В. ФОР-МИРОВАНИЕ УРОЖАЯ КОРМОВОЙ МАССЫ КЛЕВЕРО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ II-ГО ГОДА ЖИЗНИ НА СЕ-РЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА	75
28. Каранкевич Т.Н., Зубарева А.В., Дьяченко В.В. ФОР-МИРОВАНИЕ УРОЖАЯ КОРМОВОЙ МАССЫ ЛЮЦЕРНО-МЯТЛИКОВЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ II-ГО ГОДА ЖИЗНИ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА	78
29. Приходова Ю.В., Зыкова А.А., Ничипоров А.В., Сыгё-ва И.В. ОСОБЕННОСТИ ВИДОВОГО СОСТАВА ВРЕДИТЕ-ЛЕЙ КОРНЕПЛОДНЫХ КУЛЬТУР	82
30. Турлакова К.А., Зайцева О.А. ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИ-ОННЫХ ОБРАЗЦОВ СОИ НА ПРИГОДНОСТЬ К МЕХАНИ-ЗИРОВАННОМУ ВОЗДЕЛЫВАНИЮ	84

<b>СЕКЦИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ И СОРТОВОГО СОСТАВА ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР</b>	
1. Козлова Л.И. УРОЖАЙНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ РАЗЛИЧНЫМИ СОРТАМИ КАРТОФЕЛЯ НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ	88
2. Сандалова М.В. ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ РЕМОНТАНТНЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ	90
3. Мазуров М.В., Стрельцов В.В., Karlheinz Köller ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ РАБОЧИХ ОРГАНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН И МЕТОДЫ ЕЁ ПОВЫШЕНИЯ	93
4. Дубровский М.Л., Терехова В.А. ИЗУЧЕНИЕ КАРИОТИПА В СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ РОДА RIBES L.	95
5. Жбанова Е.В. ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПО ГОДАМ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ВИШНИ И ЗЕМЛЯНИКИ	97
6. Зайцева К.В. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ И ЧЕРНОЙ С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ АДАПТАЦИИ	100
7. Зацепина И.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ДЛЯ УКОРЕНЕНИЯ ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ СОРТОВ И ФОРМ ГРУШИ	102
8. Ищенко Л.А., Маслова М.В., Зайцева К.В., Козаева М.И. РОЛЬ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНАВИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В БИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И МИКРОБИОТЫ	105
9. Кружков А.В. УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ И ФОРМ ВИШНИ К ХЛОРИДНОМУ ЗАСОЛЕНИЮ	107
10. Лукьянчук И.В. СОЗДАНИЕ НОВЫХ ДОНОРОВ ВЫСОКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЕМЛЯНИКИ	109
11. Лыжин А.С., Дубровский М.Л. ИЗУЧЕНИЕ СОРТОСПЕЦИФИЧНОСТИ МОРФОАТОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭПИДЕРМИСА ЛИСТЬЕВ ГРУШИ	111

12. Маслова М.В. ВЛИЯНИЕ МЕТАБОЛИТОВ БАКТЕРИИ P. PSEUDOMONAS НА РАСТЕНИЯ ВИШНИ	113
13. Калмыкова О.В., Калмыкова Е.В., Петров Н.Ю. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АГРОПРИЕМОВ ЯБЛОНЕВОГО САДА ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ И ПРИМЕНЕНИИ БИОРЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ	115
14. Калмыкова Е.В., Таранова Е.С., Карпачева Е.А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕВОЗКИ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ	120
15. Сидоренко Т.Н., Левзикова Е.Г. ВЛИЯНИЕ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ IN VITRO НА ГЕНЕРАТИВНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ МАЛИНЫ	125
16. Абызов В.В., Борзых Н.В. ЖАРОСТОЙКОСТЬ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ	127
17. Лебедев А.А., Евдокименко С.Н. ОЦЕНКА ИСХОДНЫХ ФОРМ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОГО ТИПА ПО ГАБИТУСУ КУСТА	129
18. Сазонов Ф.Ф. РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	131
19. Гапонов М.П., Селькин В.В., Сычёва И.В., Сычёв С.М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОРНЕПЛОДНЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР СЕМЕЙСТВА КАПУСТНЫЕ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	134
20. Даньшина О.В. СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ИСХОДНЫХ ФОРМ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ ПО УСИЛИЮ ОТРЫВА И ДРУЖНОСТИ СОЗРЕВАНИЯ ПЛОДОВ	136
21. Гришин А.Ю., Кулагина В.Л. ОЦЕНКА СОРТОВ И ФОРМ МАЛИНЫ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ	140
22. Морозов Р.Н., Новикова Е.С., Рыченкова В.М., Сычёв С.М. СОРТОВАЯ ОЦЕНКА ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ВЕСЕННИХ ТЕПЛИЦ	143
23. Тарантай К.О., Сазонов Ф.Ф. ОЦЕНКА ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К ЛИСТОВЫМ ПЯТНИСТОСТЯМ	145

24. Мусаева К.М., Андропова Н.В. ОЦЕНКА СОРТОВ И ОТБОРОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ПО ПРОЧНОСТИ И ВКУСУ ЯГОД	148
25. Протченко Е.В., Евдокименко С.Н. ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЕЖЕВИКИ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	150
<b>СЕКЦИЯ РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ</b>	
1. Радкевич М.Л., Персикова Т.Ф. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИДКОГО КОМПЛЕКСНОГО УДОБРЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРОВОСТОКА БЕЛАРУСИ	154
2. Белоус И.В., Нехай О.И. УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРОВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	156
3. Боровцов А.В., Филиппова Е.В. ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ СОРТА ВОЛЬТАРИО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ	158
4. Будаговский А.В., Будаговская О.Н. ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ	160
5. Романова И.Н., Терентьев С.Е., Полозова О.В., Храменок И. Ю. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН	163
6. Романова И.Н., Князева С.М., Терентьев С.Е., Шелахова М.В. ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ЭЛЕМЕНТЫ ЕЕ СТРУКТУРЫ	166
7. Гринчик Н.Н., Козловская И.П. СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧНОГО ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ	171
8. Гуца А.Ю., Евтух Е.Н., Нехай О.И. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПО КОМПЛЕКСУ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ	173
9. Ишков И.В. ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ	176

10. Карпец В.В., Денисов К.Е., Денисов Е.П. ВОЗДЕЛЫВАНИЕ КУКУРУЗЫ ПРИ НУЛЕВОЙ И ПОЛОСОВОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ В ПОВОЛЖЬЕ	178
11. Костюков А.Ф. НАДЕЖНОСТЬ УСТАНОВОЧНЫХ ЭЛЕКТРОПРОВОДОВ АГРАРНОГО СЕКТОРА	180
12. Кунделева В.Л., Филиппова Е.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ РУП «УЧХОЗ БГСХА»	182
13. Персикова Т.Ф., Блохина Е.А., Большаков А.З. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И УСЛОВИЙ ПИТАНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ САХАРА В ЗЕЛЕННОЙ МАССЕ СОРГО САХАРНОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ	184
14. Полетаев И.С., Денисов Е.П. ВЛИЯНИЕ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА И СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЧЕРНОЗЁМАХ ПОВОЛЖЬЯ	187
15. Романова И.Н. ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА	190
16. Решетов Е.В., Денисов Е.П. ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПРИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ОБРАБОТКАХ ПОЧВЫ В ПОВОЛЖЬЕ	193
17. Седукова Г.В., Демидович С.А. ВОЗДЕЛЫВАНИЕ СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ СИЛОСНЫХ И БОБОВЫХ КУЛЬТУР НА ЗАГРЯЗНЁННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ЗЕМЛЯХ	195
18. Седукова Г.В., Царенок А.А., Демидович С.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ СО СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ И ЛЮПИНА В КОРМЛЕНИИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ	198
19. Николаева И.И., Ефремова С.Ю. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ФОРМ НИТРОАММОФОСКИ	200
20. Зинченко А.В. ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА МИСКАНТУСЕ ГИГАНТСКОМ	203
21. Ласько Т.В. ВОЗДЕЛЫВАНИЕ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВосмЕСЕЙ НА ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ	205

22. Тимошук Т.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ ИНДУКТОРОВ УСТОЙЧИВОСТИ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ ПРОТИВ БОЛЕЗНЕЙ	207
23. Яников А.Д., Сералиев З.С., Четвериков Ф.П., Денисов Е.П. ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ОБРАБОТОК НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ	210
24. Рябчинская О.Е., Мельникова О.В., Наумова М.П. ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОНА МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ	212
25. Котикова Е.Е, Косенков А.С., Мельников М.Г., Котиков М.В. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОВРЕМЕННОГО СПОСОБА ЗАЩИТЫ КЛУБНЕЙ ОТ ПОЧВЕННЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ	217
26. Котикова Е.Е, Косенков А.С., Клецков В.П., Котиков М.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ХИМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ СОРНЯКОВ	219
27. Шульга Е.Ю. студент, Нечаев М.М. ПРОДУКТИВНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	221
28. Миронова В.Ю., студентка, Никулин А.Ф. ОЦЕНКА СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ЯГОД И ПРОДУКТОВ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ	223
29. Богданов С.Г., Кашковская М.В., Юдин А.С. СТРУКТУРА ПОСЕВОВ И УРОЖАЯ ГРЕЧИХИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ	225
30. Лисица Р.О., Кашковская М.В., Юдин А.С. УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ГРЕЧИХИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЙ	229
31. Чернобаева А.А., Щербакова Н.Н. ВЛИЯНИЕ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ	232
32. Мельникова О.В., Наумова М.П., Рябчинская О.Е., Лосева Е. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ СОРТА МИХАСЬ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСЕВА И ФОНОВ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ	235

33. Никулина Н.В., Никифоров М.И. УРОЖАЙНОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ГРЕЧИХИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ НОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ	239
<b>СЕКЦИЯ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВ И АГРОХИМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ</b>	
1. Дунаевская О.Ф., Мартенюк Г.Н. РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВЫ, ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ КОРОСТЕНСКОГО РАЙОНА ЖИТОМИРСКОЙ ОБЛАСТИ	244
2. Чуйко С.Р. ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СОРТА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ БОГАТКА НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ	245
3. Надточий П.П. ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ НА ТЕРРИТОРИЯХ ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ	248
4. Мукосей Н.П., Каценко С.Н., Приходько А.Н., Проценко А.И., Шабанова И.И. ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ЧЕРНИГОВЩИНЫ	251
5. Бекузарова Д.В., Комаров М.М. ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА МЕЛИОРИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПОЛЕСЬЯ	253
6. Валерко Р.А. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА СЕЛЬСКИЕ СЕЛИТЕБНЫЕ ТЕРРИТОРИИ ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ Г. ЖИТОМИР	255
7. Порхунцова О.А., Бушуева В.И., Федорук А.В. ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ ДЛЯ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ	257
8. Герасимчук Л.А. МИКРОБОЦЕНОЗ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ	260

9. Белявский Ю.А. СОДЕРЖАНИЕ СВИНЦА В ПОЧВАХ АГРОЛАНДШАФТОВ ЖИТОМИРСКОГО ПОЛЕСЬЯ	263
10. Мыслыва Т.Н. СОДЕРЖАНИЕ КАДМИЯ В ПОЧВАХ АГРОЛАНДШАФТОВ ЖИТОМИРСКОГО ПОЛЕСЬЯ	265
11. Автушко М.И. К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТЕРМИНА «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ДОСТУПНОСТЬ»	268
12. Кравчук Н.Н., Кравчук Т.В. ВОСПРОИЗВОДСТВО ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА СВЕТЛО-СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ В АГРОТЕХНОЛОГИЯХ КАК ЭЛЕМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЕЁ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ	270
13. Марчук В.С. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ СЖИГАНИЯ СТЕРНИ И СОЛОМЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	273
14. Подоляк А.Г., Тагай С.А., Нилова Е.К. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ ПРИ ОБРАБОТКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТРАНСУРАНОВЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ	275
15. Маслова М.Д., Шнее Т.В., Белопухов С.Л. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ	277
16. Ефремова Е.Н. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ	278
17. Куликова Е.Г. БИОДЕСТРУКЦИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ВЕШЕНКОЙ ЛИМОННОШЛЯПКОВОЙ	280
18. Савельева Н.А., Хотулева О.В., Мишина О.С., Колонцов А.А. УСТОЙЧИВОСТЬ ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) К ВОЗДЕЙСТВИЮ ИОНОВ СВИНЦА НА ПРИМЕРЕ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЯ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ ЛИСТЬЕВ	283
19. Белоус И.Н., Малявко Г.П. ДЕЙСТВИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ И СРЕДСТВ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НА ПОСТУПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И РАДИОНУКЛИДОВ В ЗЕРНО ОЗИМОЙ РЖИ	285
20. Васильев М.Е. СОХРАНЕНИЕ АГРОЛАНДШАФТОВ В УСЛОВИЯХ ПЛАНЕТАРНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА	288

21. Шаповалов В.Ф., Меркелов О.А., Кабанов М.М., Божин И.А., Батуро Л.М. ВЛИЯНИЕ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ	290
22. Малявко Г.П., Шаповалов В.Ф., Харкевич Л.П., Меркелов О.А., Иванов Ю.И. ПРОДУКТИВНОСТЬ ОДНОВИДОВЫХ И СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННОЙ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ	294
23. Колыхалина А.Е., Пакшина С.М. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ПИТАТЕЛЬНОГО, ВОДНОГО РЕЖИМОВ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ И ПОГЛОЩЕНИЯ ФАР В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	298
24. Мороз Н.Н., Шлык Д.П., Белоус Н.М., Шаповалов В.Ф., Малявко Г.П. АГРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	301
25. Глатанкова И.В. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ	304
26. Сычёв М.С., Малявко Г.П., Сычёва И.В. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА РАЗВИТИЕ ИНФЕКЦИОННОГО ВЫПРЕВАНИЯ ОЗИМОЙ РЖИ	306
27. Адамко В.Н., Белоус И.Н. ВОЗДЕЙСТВИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ НА ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ РЖИ	311
28. Дорофеева Т.А., Авдеева Т.С., Дыль Е.В., Просяников Е.В. ФИЛОСОФСКО-АГРОХИМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К КОНСТРУИРОВАНИЮ ТЕХНОГЕННЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В НЕЧЕРНОЗЁМНОЙ ЗОНЕ	315
29. Лисовская Е.Н., Зубов А.Б., Силаев А.Л. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ КОРМОВЫХ УГОДИЙ <sup>137</sup> CS	318

30. Рожкова С.М., Попкович Л.В. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЛУЧЕННЫХ ГУМУССОДЕРЖАЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ БИОКОНВЕРСИИ ОТХОДОВ АПК	322
31. Алексеенко И.В., Пакшина С.М. ФИТОКЛИМАТОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА ОПЫТНОМ ПОЛЕ БГСХА	324
32. Новцева А.А., Малявко Г.П. ВКЛАД ВАСИЛИЯ ВАСИЛЬЕВИЧА ДОКУЧАЕВА В РАЗВИТИЕ ПОЧВОВЕДЕНИЯ	327
33. Политыкина Ю.В., Бенько А.А., Мамеева В.Е. БИОИНДИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ПО ИЗМЕНЕНИЮ ВИДОВОГО БИОРАЗНООБРАЗИЯ	332
34. Кортелёва Н.Н., Ершова О.Н., Мамеев В.В. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	333
35. Прокопенкова Р.Н., Никифоров В.М. ВЛИЯНИЕ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	337
36. Какоша А.А., Митрофанова В.А., Смольский Е.В. ДЕЙСТВИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ И ИХ ОКУПАЕМОСТЬ	340
37. Чукова А.Е., Божин И.А., Сердюков А.П., Смольский Е.В. РАДИАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ТРАВ КОРМОВЫХ УГОДИЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ	342
38. Музыченко Л.В., Волков А.В., Просянных Е.В. О ПРИМЕНЕНИИ ТРЕПЕЛА И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ РЖИ НА АГРОСЕРЫХ ПОЧВАХ БРЯНСКОГО ОПОЛЬЯ	346
39. Тукан О.В., Волков А.В. ИВАН ЕВГЕНЬЕВИЧ ОВСИНСКИЙ – ВКЛАД В РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ	349
<b>СЕКЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ХИМИИ, БИОТЕХНОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ</b>	
1. Янковская М.Б. МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ АКТИНИДИИ КОЛОМИКТА ПРИ РАЗНЫХ ВАРИАНТАХ ОСВЕЩЕНИЯ	353

2. Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В ЛЬНЕВОЛОКНЕ МЕТОДОМ БЛИЖНЕЙ ИНФРОКРАСНОЙ СПЕКТРОСКОПИЕЙ	356
3. Иванова Т.В. ИДЕНТИФИКАЦИЯ МИКОВИРУСОВ ШАМПИНЬОНА ДВУХСПОРОВОГО (AGARICUS BISPORUS /J.LGE/ IMBACH)	357
4. Соловых Н.В. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФИТОГОРМОНОВ НА АДВЕНТИВНЫЙ МОРФОГЕНЕЗ ЗЕМЛЯНИКИ IN VITRO	358
5. Лавникович А., Мохова Е.В. ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И ИХ РОЛЬ В ЖИВОЙ ПРИРОДЕ	361
6. Тороп Ю., Мохова Е.В. ФЕРМЕНТЫ – БИОКАТАЛИЗАТОРЫ В САМОРАЗВИТИИ ХИМИЧЕСКИХ СИСТЕМ	363
7. Мохова Е.В. ЗНАЧЕНИЕ БИОХИМИИ ДЛЯ ПОНИМАНИЯ ЖИЗНЕННЫХ ПРОЦЕССОВ	364
8. Федорова Е.Ю., Белопухов С.Л. ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЙСТВИЯ БАВ НА РАСТЕНИЯ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО ДВУХ СОРТОВ	366
9. Сушкова Л.О., Дмитриев Л.Б., Дмитриева В.Л., Белопухов С.Л. ВЛИЯНИЕ БИОРЕГУЛЯТОРОВ НА ВЫХОД ЭФИРНОГО МАСЛА ПРИ ОБРАБОТКЕ МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ (MENTHA PIPERITA L.)	369
10. Орлова Ю., Милехина Н.В. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КУЛЬТУР IN VITRO	371
11. Уланович К.А., Сквородников Д.Н. ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ГЕНОТИПОВ МАЛИНЫ В УСЛОВИЯХ IN VITRO	373

**«АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК»**

МАТЕРИАЛЫ XI МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

ISBN 978-5-88517-248-6



9 785885 172486

Редактор Лебедева Е.М.

---

Подписано к печати 26.05.2014. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага офсетная. Усл. п. л. 22,55. Тираж 100 экз. Изд. № 2708.

---

Издательство Брянской государственной сельскохозяйственной академии.  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянская ГСХА