

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФГОУ ВПО «Брянская государственная
сельскохозяйственная академия»

***«АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК»***

МАТЕРИАЛЫ VIII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Брянск 2011

УДК 631.95:338.43

ББК 20.1:65.32

М 34

Материалы VIII Международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК».- Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2011. – 396 с.

ISBN 9785885171960

Редакционная коллегия:

доктор с.-х. наук, директор АЭИ С.М. Сычев;

доктор с.-х. наук, профессор В.В. Дьяченко;

кандидат с.-х. наук, В.Ю. Симонов.

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.

За содержание и достоверность данных ответственность несут авторы.

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией Агроэкологического института Брянской государственной сельскохозяйственной академии, протокол № 6 от 18.04.2011 года.

ISBN 9785885171960

© Брянская ГСХА, 2011

© Коллектив авторов, 2011

Состав организационного комитета
по проведению VIII международной научной конференции
«Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК».

Сычев Сергей Михайлович

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

Ториков Владимир Ефимович

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

Казиков Иван Васильевич

Директор Кокинского опорного пункта ВСТИСП, заведующий кафедрой плодовоовощеводства, хранения и переработки продукции растениеводства, академик РАСХН, доктор с.-х. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ

Дронов Александр Викторович

Заведующий кафедрой биологии, кормопроизводства, селекции и семеноводства, доктор с.-х. наук, профессор

Мельникова Ольга Владимировна

Заведующий кафедрой растениеводства и общего земледелия, доктор с.-х. наук, профессор,

Малявко Галина Петровна

Заведующий кафедрой экологии, агрохимии и почвоведения, доктор с.-х. наук, профессор

Талызина Татьяна Леонидовна

Заведующий кафедрой химии, доктор биологических наук, профессор

Дьяченко Владимир Викторович

Заместитель председателя, доктор с.-х. наук, профессор

Симонов Виталий Юрьевич

Секретарь, кандидат с.-х. наук

СЕКЦИЯ

**АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ
ПОЧВ И АГРОХИМИЧЕСКОЕ
ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АГРОХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Симоненко Н.К.

Комитет по сельскому хозяйству и продовольствию Брянской области

Известно, что из всех факторов, определяющих рост урожайности сельскохозяйственных культур, в том числе и картофеля решающая роль принадлежит удобрениям. Особую ценность для получения высоких урожаев имеют органические удобрения, но они разлагаются сравнительно медленно и не сразу становятся доступными для растений. Поэтому, чтобы обеспечить картофель в самый ранний период его жизни достаточным количеством питательных веществ, необходимо вносить минеральные удобрения, а для защиты растений от вредных объектов применять пестициды.

В связи с этим целью наших исследований являлось изучить влияние различных систем удобрения в комплексе с химическими средствами защиты растений на урожайность картофеля.

Исследования проводили в стационарном полевом опыте, заложенном в 1993 г. на Новозыбковской государственной сельскохозяйственной опытной станции ВНИИА. Почва опытного участка дерново-подзолистая песчаная с содержанием органического вещества 2,4-2,5%; рНсол. 6,7-6,9; Нг 0,58-0,73 мг-экв. на 100 г; сумма поглощенных оснований 7,18-16,9 мг-экв. на 100 г; содержание подвижных P_2O_5 и K_2O 38,5-51,0 и 6,9-11,7 мг на 100 г почвы соответственно.

Опыт заложен в четырехкратной повторности, общая площадь делянки 90 м², учетная 70 м², в плодосменном севообороте со следующим чередованием культур: картофель – овес - люпин на зеленую массу - озимая рожь. Объект исследований – картофель сорт Никулинский. В качестве органического удобрения применяли подстилочный навоз крупного рогатого скота. Из минеральных удобрений использовали аммиачную селитру, суперфосфат двойной гранулированный, калий хлористый.

Система защиты предусматривала применение следующих пестицидов: гербицид - зеркор, 50 % СП. - 0,7 кг/кг - по всходам; инсектицид – актара ВДТ, 0,06 кг/га, фунгицид - ридомил 72 % СП. - 2,5 кг/га.

Агротехника возделывания картофеля общепринятая для зоны. Посадку картофеля проводили картофелесажалкой СН-4Б в конце апреля, уборку в первой декаде сентября сплошным поделяночным способом.

Исследования показывают, что урожайность картофеля имела значительные колебания в зависимости от погодных условий и действия средств химизации (таблица 1).

1. Влияние систем удобрения и средств защиты растений на урожайность клубней картофеля, ц/га

| Вариант | Годы исследований | | | | | | Сред- нее | Прибавка | |
|---|-----------------------------|------|------|------|------|------|--------------|-----------------|--------------------|
| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | | от удобрения | от пести- цидов |
| | Контроль (без удобрений) | 123 | 49 | 100 | 93 | 45 | | 75 | 81 |
| Навоз 80 т/га | 200 | 82 | 128 | 198 | 70 | 150 | 138 | 57 | - |
| Навоз 40 т/га + N ₇₅ P ₃₀ K ₉₀ | 215 | 78 | 120 | 244 | 66 | 161 | 147 | 66 | - |
| N ₇₅ P ₃₀ K ₉₀ | 151 | 77 | 124 | 177 | 58 | 139 | 121 | 40 | - |
| N ₁₅₀ P ₆₀ K ₁₈₀ | 203 | 67 | 109 | 258 | 57 | 169 | 144 | 63 | - |
| N ₂₂₅ P ₉₀ K ₂₇₀ | 208 | 57 | 113 | 194 | 58 | 181 | 135 | 54 | - |
| Навоз 40 т/га + N ₇₅ P ₃₀ K ₉₀ + пестициды | 241 | 91 | 125 | 277 | 91 | 186 | 168 | 87 | 21 |
| N ₇₅ P ₃₀ K ₉₀ + пестициды | 153 | 80 | 126 | 199 | 75 | 140 | 129 | 48 | 8 |
| N ₁₅₀ P ₆₀ K ₁₈₀ + пестициды | 199 | 77 | 111 | 294 | 82 | 195 | 160 | 79 | 16 |
| N ₂₂₅ P ₉₀ K ₂₇₀ + пестициды | 218 | 77 | 120 | 213 | 102 | 192 | 154 | 73 | 19 |
| НСР ₀₅ | 17 | 11 | 16 | 45 | 8 | 18 | - | - | - |

Урожайность клубней картофеля в среднем за 6 лет в контрольном варианте составила 81 ц/га (с колебаниями по годам от 49 до 123 ц/га). Внесение подстилочного навоза в дозе 80 т/га позволило её увеличить по сравнению с контролем на 57 ц/га. Действие органического удобрения в значительной мере определялось погодными условиями, а наибольший урожай 200 ц/га получен в благоприятном 2001 году.

От применения органоминеральной системы удобрения (навоз 40 т/га +N₇₅P₃₀K₉₀) в среднем за 6 лет урожайность составила 147 ц/га с колебаниями по годам от 78 до 244 ц/га, что свидетельствует о высокой эффективности органоминерального удобрения. Прибавка урожая клубней картофеля по органоминеральной системе удобрения в сравнении с контролем достигла 66 ц/га, а по органической системе удобрения – 57 ц/га. Это объясняется тем, что, как правило, эффективность минеральных удобрений в сравнении с органическими в первый год внесения всегда выше (Панников, Минеев, 1987; Лозановская и др., 1987), поскольку питательные вещества минеральных удобрений находятся в более доступной для растений форме и коэффициент их использования в первый год выше в сравнении с органическими.

Внесение минеральных удобрений в дозах $N_{75}P_{30}K_{90}$ (1NPK) повысило урожайность клубней картофеля в среднем за годы исследований на 40 ц/га, а наиболее высокая урожайность в этом варианте получена в благоприятном 2001 и 2004 году - 151 и 177 ц/га соответственно.

От внесения $N_{150}P_{60}K_{80}$ (2NPK) прибавка урожая клубней картофеля в среднем составила 63 ц/га, в сравнении с дозой 1NPK прибавка возросла на 23 ц/га, или в 1,2 раза. При этом самый высокий урожай клубней в 2004 году достиг уровня 258 ц/га. Усиление фона питания до $N_{225}P_{90}K_{270}$ (3NPK), хотя и приводило к росту урожайности клубней картофеля в отдельные годы, но прибавки были неадекватны увеличению дозы минеральных туков. В годы с засушливым вегетационным периодом на этом варианте урожайность клубней картофеля была на одном уровне со средней дозой (2NPK) или даже ниже (2002 год), а прибавка оказалась ниже в сравнении с дозой $N_{150}P_{90}K_{180}$. Следовательно, применение минеральных удобрений в повышенных дозах под картофель в условиях дефицита влаги не имело должного эффекта.

Урожайность картофеля под влиянием комплекса пестицидов, в зависимости от системы удобрения картофеля, повышалось от 8 до 27 ц/га. Наибольшее влияние пестицидов на урожайность клубней картофеля отмечено по органо-минеральной системе удобрения, где прибавка от них составила 19 ц/га. На других фонах питания пестициды были менее эффективны.

Таким образом, при выращивании картофеля в плодосменном севообороте на дерново-подзолистых песчаных почвах юго-западной части Центрального региона России рекомендуется применять органо-минеральную (навоз 40 т/га + $N_{75}P_{30}K_{90}$) и минеральную $N_{150}P_{60}K_{180}$ систему удобрения.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Шеуджен А.Х., д.б.н., член-корр. РАСХН, заместитель директора ВНИИ риса и заведующий лабораторией по координации проблем рисоводства, г. Краснодар, Кизинек С.В., к. с.-х. н., директор ФГУП РПЗ «Красноармейский» имени А.И. Майстренко

По данным агрохимической службы общая площадь сельхоз угодий в Краснодарском крае составляет 4 441,5 тыс га, на период 01.01.2009 года на площади 1570,93 тыс. га проведено агрохимическое обследование. Как показывают представленные данные,

наибольшую площадь из обследованной пашни занимают почвы с содержанием гумуса 3,0-4,0%, по уровню кислотности наибольшую площадь 986 586 га занимают почвы с рН 6,1 – 7,5 и характеризуются нейтральным уровнем. Однако в регионе уже выявлены 183034 га кислых почв. По содержанию обменного калия почвы с повышенным и высоким его содержанием распространены на площади 462020 га, что составляет 79,3% от обследованной площади и лишь 11 795 га занимают почвы с низким содержанием анализируемого элемента. По содержанию подвижного фосфора на площади 636 201 га распространены почвы со средним содержанием фосфора, а в сумме с почвами, имеющими повышенное содержание элемента, составляют 67,8% или 994265 га. Доля почв с низким содержанием подвижного фосфора составляет 12,6% или 184 199 га.

В современных условиях с целью сохранения естественного и формирования эффективного плодородия, необходимо применять рациональные, научно обоснованные нормы удобрений с учетом почвенно-климатических условий и биологических особенностей возделываемых культур в регионе.

В нынешних социально-экономических условиях, сложившихся в Краснодарском крае, во многих хозяйствах объемы внесения удобрений резко сокращены. Минимальное количество минеральных удобрений в пересчете на действующее вещество было внесено в середине 90-х годов XX в. - 97,3-106,6 тыс. т.

Разница между 1990 и 2003 годами по объему внесенных удобрений значительна и составляет более 500 тыс. т в д.в. В 2003 г. количество применяемых удобрений также снизилось по сравнению с 2002 г. до 190,0-159,3 тыс. т д. в., что связано с резким удорожанием удобрений в этот период.

Прослеживая динамику внесения минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры в 1985-2005 гг., можно констатировать, что в среднем по Краснодарскому краю на один гектар посевов в 1985-1990 гг. внесены 196 кг д.в. В 1991-1995 гг. количество туков снизилось более чем в два раза и составило 90 кг д.в. Дальнейшее уменьшение происходило и в 1996-2000 гг. до 35,6 кг. В 2001-2005 гг. количество вносимых удобрений на гектар увеличилось до 51,2 кг, но это составляет только часть от общей потребности и четверть того количества, которое вносилось в конце 90-х годов, что крайне недостаточно для воспроизводства плодородия почв. Динамика внесения минеральных удобрений в Краснодарском крае на 1 га посевов показывает резкое сокращение количества вносимых удобрений в последние

годы по сравнению с 1990 г. Начиная с 2001 г. наметилась незначительная тенденция увеличения количества применяемых удобрений.

Недостаточное применение удобрений привело к снижению урожайности в 2003 по сравнению с 2002 гг. основных сельскохозяйственных культур (за исключением кукурузы) на фоне недовнесения более 35 тыс. т минеральных удобрений под эти культуры. За последние десятилетия под зерновые культуры минимальное количество минеральных внесено в 1996 г. - 77,4 тыс. т, и это составляет около 80% от всего количества применяемых удобрений под все остальные культуры.

Начиная с 1997 г., наметилось незначительное увеличение количества использования минеральных удобрений. В 2003 г. под зерновые внесено 124,2 тыс. т, но это в 4 раза меньше достигнутого уровня 1986 г. Такая закономерность наблюдается и по другим рассматриваемым культурам.

Последние годы характеризуются резким сокращением внесения не только минеральных, но и органических удобрений. Наиболее благоприятными для повышения плодородия почв и роста урожайности, были 80-е годы, когда в крае под основные сельскохозяйственные культуры планомерно повышалось внесение органики. Ее вносили в количестве равном или близком к научно обоснованным нормам. Данные по внесению органических удобрений под приоритетные зерновые культуры показывают, что в 1986-1990 гг. их применение составляло 5,5-5,1 т/га, сахарную свеклу - 16,9 т/га, подсолнечник 2,4-2,2 т/га. К 2000 г. количество вносимого навоза под эти культуры резко сократилось и составило соответственно 0,8 т/га, 6,1; 0,3 т/га.

За последнее десятилетие количество внесенных органических удобрений в Краснодарском крае стабилизировалась, но оно остается практически в пять раз меньше рекомендованной нормы, которая составляет 8-10 т/га. Начиная с 1990 года ежегодное внесение органических удобрений в Краснодарском крае находится в диапазоне 1,0-1,6 т/га. Если предположить, что 1т подстилочного навоза образует в среднем 0,065 т гумуса, то можно сделать вывод о недопустимо малом количестве вносимой органики в почву. Среднее содержание гумуса в пахотных почвах края в 1981-1985 гг. было 4,1%. Через пять лет, в 1990 г. это содержание снизилось на 0,1%. Такой же темп падения гумуса отмечается в периоды 1990-1994 и 1999-2003 гг. Снижение темпов гумусонакопления не отмечено в период 1995-1998 гг. Показатели абсолютных величин средневзвешенного содержания гумуса по краю в этот пе-

риод были 3,9%. С 1981 по 2003 г. почвы края потеряли 0,3% гумуса, как следствие наблюдаются процессы дегумификации почв. Следует помнить, что применение органических удобрений входит в систему мер по повышению содержания гумуса в почве, и для поддержания бездефицитного баланса гумуса необходимо внесение в почву рекомендованной нормы навоза. Недостаточность производства органических удобрений определяет актуальность применения сидератов, компостов, введения в севообороты бобовых культур и многолетних трав.

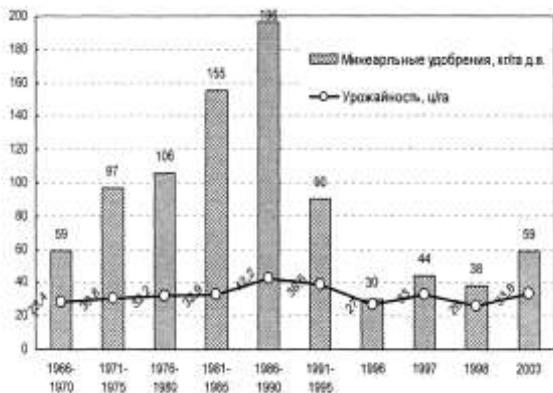


Рис. 1. Зависимость продуктивности зерновых культур от уровня удобрения пашни

Резкий спад применения минеральных и органических удобрений, когда на 1 га посевной площади было внесено минеральных 30 кг/га д.в. и 1 т/га -органических, отрицательно сказался на содержании в почве подвижных форм элементов минерального питания, характеризующих эффективное плодородие. В результате урожайность культур, возделываемых в Краснодарском крае, снизилась. Так, урожайность зерновых в период с 2000 по 2002 г., колеблется от 34,5-42,1 ц/га; озимой пшеницы -37,8 до 47,5 ц/га, озимого ячменя 42,5—46,5, подсолнечника - 16,9-19,0 ц/га; сахарной свеклы 227—304 ц/га, тогда как в 1990 г. она соответственно составляла 49,4 ц/га; 55,0; 56,0; 23,3; 335 ц/га.

В настоящее время земледелию Краснодарского края необходима финансовая поддержка, научное обеспечение и, несомненно, увеличение объемов внесения минеральных и органических удобрений, что обеспечит не только повышение продуктивности сельскохозяйственных культур и качества их продукции, но и обусловит повышение плодородия лучших почв Российской Федерации.

Таким образом, проанализировав и обобщив данные по применению минеральных и органических удобрений за последние десятилетия в Краснодарском крае, выявляется тенденция уменьшения содержания гумуса и наиболее дефицитных элементов минерального питания, и как следствие наблюдаются значительные колебания динамики урожайности основных сельскохозяйственных культур.

ИЗВЕСТКОВАНИЕ КИСЛЫХ ПОЧВ НА ОСНОВЕ ПАРАМЕТРОВ ИХ КИСЛОТНО-ОСНОВНОЙ БУФЕРНОСТИ

Надточий П.П., д.с.-х.н., профессор. Житомирский национальный агроэкологический университет. Украина

В научной литературе [7-9 и др.] обоснованно ставится вопрос о необходимости пересмотра рекомендаций касательно норм известкования кислых почв, рассчитанных по гидролитической кислотности. Для этих целей предлагается использовать также данные как длительных опытов, так и лабораторных экспериментов. Одним из лабораторных считается метод двойного забуферивания [1]. Хотя он и позволяет быстро выявить потребность почв в извести (ППИ), однако не нашел широкого применения на практике. Д.С. Орлов [9] для расчета предлагает использовать кривые буферности почв. Обстоятельно проблема известкования и пути ее решения изложены в работе [10].

Известно, что оптимальное развитие растений зависит от многих факторов, среди которых важное место занимает соотношение в питательной среде между ионами, особенно между Ca^{2+} , Mg^{2+} и H^+ . Согласно [2] средний (условно-эталонный) состав обменных оснований для пахотных почв Полесья Украины служит отличительным признаком отдельного типа почвы. При этом эталонное соотношение Ca^{2+} и Mg^{2+} для дерново-подзолистых супесчаных, дерново-подзолистых суглинистых и серых лесных почв, составляет соответственно 2,1 :1, 2,2 :1, и 3,5 :1. Следует отметить, что в дерново-подзолистых песчаных и супесчаных разностях указанное соотношение ниже эталонного.

Установлено, что за последние 20 лет в Полесском регионе существенно сократились объемы применения удобрений и мелиорантов, содержащих кальций и магний, что отрицательно сказалось на физико-химических свойствах пахотных почв (нарушено оптимальное соотношение между Ca^{2+} , Mg^{2+} и H^+) и продуктивности агроценозов. Восполнение запасов кальция преимущественно осуществляется за счет соломы, семян, корневой системы растений и частично органических удобрений.

Нами ранее опубликована методика определения кислотно-основной буферности почв [5], которая и легла в основу определения норм извести. Предложено параметры буферности оценивать по трем показателям - показателю нейтрализации (ПН), степени буферной емкости в области кислотного (СБЕк) и щелочного (СБЕщ) интервалов. Критерием агроэкологического состояния почв в соответствии с методикой служит индекс кислотно-основного равновесия (ИКОР) [5, 6].

Расчет норм извести для устранения вредной кислотности легких и средних по гранулометрическому составу почв предлагается производить по формуле:

$A, CaCO_3, \text{ т/ га} = \text{ПН} \cdot 5 \cdot h \cdot d \cdot K_k$, где

ПН - показатель нейтрализации, мг-экв/100 г почвы; h – мощность пахотного слоя почвы в м; d – плотность сложения почвы; 5 – коэффициент, учитывающий величину мг-экв $CaCO_3$ и пересчет показателя в т/га; K_k – поправочный коэффициент на степень буферной емкости в

кислотном интервале, $K_k = \frac{100 + \tilde{N}\tilde{A}\tilde{A}\tilde{e}}{100}$.

В случае наличия в известняковом материале балласта и определенного количества влаги, расчетная величина $CaCO_3$ умножается на соответствующие поправочные коэффициенты.

Установлено, что норма $CaCO_3$, рассчитанная по гидролитической кислотности, в зависимости от наличия легкоподвижных форм алюминия и железа в почве, а также показателей кислотно-основной буферности и требований той или иной культуры к реакции среды, может быть завышена в 1,3 – 2,3 раза. Экономически необоснованны повышенные нормы внесения известковых удобрений в почву также и из-за значительных потерь катионов кальция вследствие его ежегодного вымывания, дополнительной причиной которого служит повышение растворимости $CaCO_3$ из-за подкисления реакции почвенного раствора [2, 3].

В случае узкого соотношения между Ca^{2+} и Mg^{2+} в почвенно-поглощающем комплексе (менее 3,0 - 3,5), предлагается дополнительно в состав известнякового материала добавлять магний содержащие вещества (серпантенин, доломит, калимагнезия и др.) с таким расчетом, чтобы в норме известкового материала было не меньше 120-150 кг/га MgO. Целесообразной считается периодичность известкования один раз в три года.

Проведенные нами исследования показали также очень высокую эффективность норм извести, рассчитанных по ПН с учетом СБЕк, на аллювиальных полугидроморфных тропических почвах [4].

Вполне очевидно, что для улучшения плодородия кислых почв, наряду с регулированием гидролитической кислотности, требуется и повышение буферной емкости в области кислотного интервала. В этом отношении положительное действие оказывают тонкодисперсные высокобуферные минеральные породы, которые в своем составе имеют большое количество монтмориллонита или вермикулита, а также вермикомпост. Исследования показали, что этот биологический продукт характеризуется приблизительно одинаковыми показателями степеней буферной емкости как для кислотного, так и для щелочного интервалов, близкой к нейтральной реакцией водной суспензии, что обуславливает практически нулевое значение показателя нейтрализации.

Литература

1. Амелянчук О.А., Воробьева Л.А. Показатели и методы оценки почвенной кислотности и потребности почв в извести. // *Агрохимия*. - 1991. - № 2. - С. 123-135.
2. Медведев В.В. Мониторинг почв Украины. – Харьков: Антиква, 2002. – 428 с.
3. Мазур Г.А. Кальцій і магній в ґрунті та їх трансформація під впливом удобрення та вапнування // *Агрохімія і ґрунтознавство: Міжвід. темат. збірн.* – Кн. 1. – Житомир: Рута, 2010. – С. 76-87.
4. Надточий П.П., Капшук М.П. Агрономические свойства акваземов и аллювиальных почв государства Камбоджа и мероприятия по их улучшению // *Материалы научно-метод. конф. “Совершенствование технологии возделывания с.-х. культур в Камбодже”*. – Пномпень: МСХ Камбоджи, 1990. – С. 3-5.
5. Надточий П.П. Определение кислотно-основной буферности почв // *Почвоведение*. - 1993. - № 4. – С. 34-39.
6. Надточий П.П. Кислотно-основная буферность - критерий агроэкологического состояния почв // *Почвоведение*. - 1998. - № 10. – С. 18-24.
7. Надточий П.П. Кислотно-основна буферність і проблеми вапнування кислих ґрунтів Полісся: актуальні питання агроекології // *Вісник ДАУ*. - 2003. - №2. – С. 3-17.
8. Надточий П.П., Трембицкий В.А., Бобрусь С.В. Кальций в почвенном покрове агроценозов Житомирского полесья: В кн. *Экологія: проблеми адаптивно-ландшафтного землеробства*. – Житомир: ДАУ, 2005. – С. 121-130.
9. Орлов Д.С. Химия почв. - М.: Изд-во Московского ун-та, 1985. 376 с.
10. Шильников И.А., Аканова Н.И. Лаборатория известкования почв ВИУА и проблемы известкования // *Агрохимия*. – 2002. - № 6. - С. 18-22.

ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ БЫВШЕГО ВОЕННОГО ПОЛИГОНА „ИГНАТПОЛЬ”

Белявский Ю.А., к.с.-х.н., доцент. Житомирский национальный агроэкологический университет. Украина

Решение экологических проблем, созданных военной деятельностью бывшего Министерства обороны СССР, является актуальной для Житомирской области. Лесистая местность (лесами покрыто 1 млн. га (28 % общей площади)) и приближенность области к западным границам бывшего СССР явились предпосылкой милитаризации ее территории, где и сейчас имеется значительное количество как действующих, так и сокращенных объектов военного комплекса. Согласно данных Управления Госкомзема в Житомирской области из 35,6 тыс. га земель, переданных Министерству обороны Украины, 1,43 % используется не по целевому назначению, 12,5 % – нерационально, а 13,9 %, по итогам инвентаризации, могут быть переданы народному хозяйству [3].

В Украине экологическое состояние территорий бывших военных баз практически не изучалось. Не проводится и масштабных исследований относительно состояния окружающей среды на объектах и территориях, оставленных военными подразделениями, и переданных в гражданское пользование [1, 2].

В ходе выполнения исследований нами была поставлена цель - дать экологическую оценку состояния почвенного покрова территории бывшего военного полигона Игнатпольского учебного центра, действовавшего до 1990 г. Полигон расположен в пределах Коростенского и Лугинского районов Житомирской области. Исследования проводились в 2009 – 2010 гг. Нами проложены 4 трансекты с юга на север, расстояние между трансектами составляло 250 м, общая продолжительность трансект 2600 м. Было заложено 12 почвенных разрезов. Общая обследованная площадь составляет свыше 2,5 тыс. га.

В ходе проведенных исследований установлено, что территория полигона представлена преимущественно дерново-подзолистыми и дерновыми неглубокими почвами, имеющими в отдельных случаях признаки оглеения. В таблице приведены данные о содержании тяжелых металлов в 0-20 см слое почв исследуемой территории. Установлено, что во всех почвенных разностях содержание валовых и подвижных форм микроэлементов и тяжелых металлов не превышает ПДК. Доля их подвижных элементов колеблется в пределах от 13,2 до 55 %, достигая наибольших значений для кадмия (43 – 55 %) от валовых форм.

Низкое содержание Cu, Pb, Cd и Zn обусловлено, на наш, взгляд тем, что основные почвообразующие породы Полесья, а следовательно и почвы, сформировавшиеся на них традиционно бедны указанными элементами. Следует отметить, что в сформированных на них фитомассе мхов и лишайников, а также в плодовых телах грибов фиксируется повышенное содержание меди, цинка и свинца. В частности, концентрация меди в плодовых телах *Paxillus atrotomentosus* составляла 2,4 ПДК, цинка в плодовых телах *Suillus luteus* – 2,2 ПДК. Мох сфагнум, произрастающий в пониженных заболоченных местах, накапливал в 1,5 – 2 раза больше свинца и кадмия, чем мох, произрастающий на возвышенных элементах рельефа. Это свидетельствует о том, что основным источником загрязнения тяжелыми металлами является аэральное их поступление. Низшие споровые растения способны концентрировать микроэлементы, в том числе и загрязнители, предотвращая их миграцию в ландшафтах.

1. Статистические характеристики содержания тяжелых металлов в почвах бывшего военного полигона „Игнатполь”

| Название почвы | Название элемента | Форма элемента | Min | Max | Med | S | V, % |
|---|-------------------|----------------|-------|------|-------|-------|------|
| | | | мг/кг | | | | |
| Дерново- скрытоподзо- листая супес- чаная, n - 8 | Cd | В | 1,1 | 5,9 | 3,2 | 0,7 | 54 |
| | | П | 0,94 | 6,1 | 3,4 | 0,9 | 65 |
| | Pb | В | 3,99 | 6,2 | 4,7 | 0,4 | 20 |
| | | П | 0,9 | 4,1 | 2,5 | 0,5 | 53 |
| | Cu | В | 0,11 | 0,17 | 0,14 | 0,01 | 16 |
| | | П | 0,034 | 0,08 | 0,057 | 0,008 | 34 |
| Zn | В | 0,11 | 0,19 | 0,15 | 0,01 | 19 | |
| | П | 0,04 | 0,09 | 0,07 | 0,007 | 29 | |
| Дерново- слабоподзоли- стая глеевая глинисто- песчаная, n - 8 | Cd | В | 2,0 | 6,7 | 4,0 | 0,6 | 38 |
| | | П | 1,77 | 7,1 | 4,1 | 0,9 | 51 |
| | Pb | В | 3,96 | 6,4 | 5,1 | 0,5 | 22 |
| | | П | 1,1 | 5,9 | 3,2 | 0,7 | 53 |
| | Cu | В | 11,9 | 17,1 | 14,0 | 0,8 | 14 |
| | | П | 2,0 | 6,5 | 4,2 | 0,8 | 45 |
| Zn | В | 10,0 | 15,6 | 12,8 | 0,8 | 15 | |
| | П | 0,1 | 0,4 | 0,21 | 0,04 | 48 | |
| Дерновая не- глубокая гли- нисто- песчаная, n - 6 | Cd | В | 2,1 | 6,74 | 4,1 | 0,7 | 41 |
| | | П | 1,75 | 5,99 | 3,6 | 0,8 | 53 |
| | Pb | В | 3,99 | 6,99 | 4,8 | 1,1 | 24 |
| | | П | 0,6 | 2,4 | 1,6 | 0,3 | 45 |
| | Cu | В | 9,98 | 14,0 | 12,2 | 0,6 | 13 |
| | | П | 1,3 | 4,9 | 3,2 | 0,6 | 42 |
| Zn | В | 0,14 | 0,23 | 0,2 | 0,01 | 18 | |
| | П | 0,09 | 0,2 | 0,14 | 0,02 | 36 | |

Примечание: В – валовые формы; П – подвижные формы, S – стандартное отклонение, V- коэффициент вариации;

Официально территория полигона передана в пользование государственного предприятия „Коростенское лесное хозяйство” и залеснена. Нами выявлено на территории большое количество старых боеприпасов, в том числе неразорвавшихся.

Поскольку полигон расположен в зоне с высоким риском возникновения лесных и торфяных пожаров, то боеприпасы представляют угрозу для населения.

Они во время пожара могут взрываться, что в частности, имело место в 2009 году, когда из-за взрывов подразделения МЧС не могли приступить к тушению пожара.

Перспективы дальнейших исследований следует сосредоточить на проведении экологического аудита и паспортизации всей территории бывшего полигона.

Литература

1. Виговська Т. В. Екологічний вплив ракетної техніки на довкілля Хмельниччини / Т.В. Виговська // Екологічний вісник. – 2006. - №1. – С. 18-20.

2. Колишні військові території - випробування цивільним жителям: Потрібність "непотрібних" територій (інформаційно-аналітичне видання, Київ, 2003 р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ucipr.kiev.ua>.

3. Проблеми реабілітації ґрунтово-земельних ресурсів житомирської області, забруднених унаслідок військової діяльності / [П.П. Надточій, Ю.А. Білявський, Т.М. Мислива, Ю.Б. Шмагала] // Вісник ЖНЕУ. – 2009. – №2. - С. 14-32.

ДИНАМИКА АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ ЖИТОМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Трембицкий В.А., Вишневский Ф.А., к.с.-х.н., с.н.с.
Житомирский центр «Облгосплородорие». Украина

За последние 20 лет как в Украине в целом, так и в её регионах возник дефицит точной информации о качественном состоянии почвенного покрова земель сельскохозяйственного назначения, необходимой для принятия эффективных управленческих решений по предотвращению их деградации, повышению эффективности земледелия [1-3]. Это вызвано переходом к рыночным отношениям, реформированием аграр-

ного сектора экономики страны, введением частной собственности на землю и достижением не только максимальной продуктивности сельскохозяйственных культур, но также и одновременным обеспечением её стабильности. Оказалось, что этого невозможно достичь без сохранения и воспроизводства плодородия почв на должном уровне [4-7].

Уровень плодородия почв пашни области и его динамику осуществляли путём проведения комплексной оценки их качества в баллах бонитета на основе материалов агроэкологического мониторинга, проводимого Житомирским областным государственным проектно-технологическим центром охраны плодородия почв и качества продукции «Облгосплодородие» в период с третьего по девятый цикл обследования (1976-2010 гг.) с учётом следующих показателей: рН_{сол.}, содержание гумуса, P₂O₅, K₂O и в соответствии с методикой [2].

Результаты качественной оценки почв природно-климатических зон области свидетельствуют о том, что уровень сводной качественной оценки почв за период с 1991 по 2010 г. снизился в лесостепной, переходной и полесской частях области соответственно на 1,7, 2,8 и 8,9 %, а в среднем по области за этот же период на 5,3 %. Эти негативные изменения уровня комплексной оценки качества почв произошли за счёт снижения содержания в почвенном покрове пашни гумуса, подвижных форм фосфора и калия, а также подкисления почвенного раствора земель данного вида сельскохозяйственных угодий области.

Одновременно показатели трёх циклов бонитировки почв засвидетельствовали негативное влияние существенного уменьшения с 1991 г. объёмов химической мелиорации, применения органических и минеральных удобрений на общий уровень сводного показателя качества плодородия почв области и особенно зоны Полесья. В период 2006-2010 годов в области по сравнению с 1976-1980 гг. объём проведения химической мелиорации сократился более, чем в 22 раза, а внесение органических и минеральных удобрений соответственно в 7,0 и 2,6 раза и составили соответственно 7,2 тыс.га, 1,2 т/га и 49 кг/га.

Внесение повышенного количества органических и минеральных удобрений в области происходило в период 1986-1990 гг. и составляло 9,6 т/га и 129 кг/га соответственно, а площадь, на которой ежегодно проводилось известкование кислых почв, составляла в этот же период 174,4 тыс. га.

В результате исследований установлено и то, что внесение такого количества удобрений и проведение известкования кислых почв позволило довести продуктивность пашни до 29,4 ц/га зерновых единиц, а сводную оценку качества почвенного покрова до 40 баллов.

1. Динамика частных показателей плодородия почв пахотных земель и сводного показателя их качества по Житомирской области

| Регион исследований области | Площадь, тыс. га | Средневзвешенные показатели кислотности, содержания гумуса и питательных веществ | | | | Сводная оценка качества в баллах бонитета |
|--|------------------|--|----------|-------------------------------|------------------|---|
| | | pH _{сол.} | гумус, % | P ₂ O ₅ | K ₂ O | |
| | | | | мг/кг почвы | | |
| Третий цикл обследования, 1976-1980 гг. | | | | | | |
| Лесостепной | 351,9 | 6,2 | 2,75 | 137 | 82 | 45,7 |
| Переходной | 162,6 | 6,0 | 2,31 | 77 | 65 | 32,0 |
| Полесский | 602,6 | 5,7 | 1,79 | 61 | 64 | 28,5 |
| По области | 1117,1 | 5,9 | 2,17 | 86 | 69 | 34,4 |
| Шестой цикл обследования, 1991-1995 гг. | | | | | | |
| Лесостепной | 325,3 | 6,2 | 2,59 | 195 | 125 | 51,6 |
| Переходной | 137,8 | 6,1 | 2,10 | 132 | 96 | 38,9 |
| Полесский | 492,4 | 5,7 | 1,61 | 106 | 90 | 35,0 |
| По области | 955,4 | 5,9 | 2,01 | 140 | 103 | 41,2 |
| Девятый цикл обследования, 2006-2010 гг. | | | | | | |
| Лесостепной | 332,2 | 6,0 | 2,51 | 171 | 108 | 50,7 |
| Переходной | 134,0 | 6,0 | 2,00 | 130 | 79 | 37,8 |
| Полесский | 521,8 | 5,6 | 1,53 | 95 | 85 | 31,9 |
| По области | 988,0 | 5,8 | 1,93 | 126 | 92 | 39,0 |

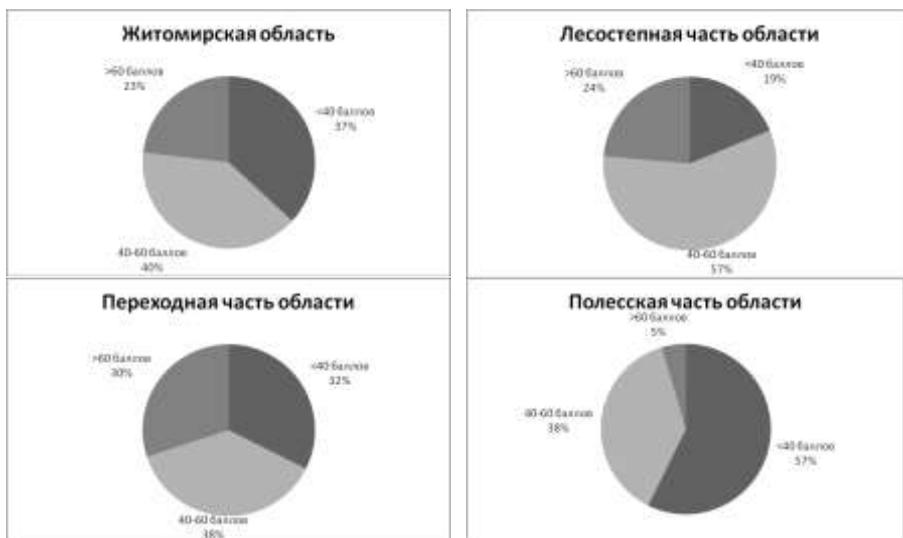


Рис 1. Доля площадей почв пашни по классам их качественной оценки согласно результатам девятого цикла их агроэкологического обследования, 2006-2010 гг.

При этом применение этих агроприёмов дало положительное последствие и на агроэкологическое состояние почвенного покрова в последующие пять лет (1991-1995 гг.).

Одновременно обследование пахотных земель области свидетельствует (рисунок) о том, что 37% их имеют низкое и среднее качество (<40 баллов), 40% - среднее качество (40-60 баллов) и только 23% имеют высокое качество (>60 баллов).

Таким образом, полученные результаты бонитировки почвенного покрова пахотных земель Житомирской области засвидетельствовали о неотлагательной необходимости принятия эффективных управленческих решений по приостановлению химической и физико-химической деградации почв, улучшению их плодородия и агроэкологического состояния.

Литература

1. Медведев В.В., Плисько И.В. Бонитировка и качественная оценка пахотных земель Украины. – Харьков, 2006. – 385 с.
2. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред.. С.М. Рижук, М.В. Лісового, Д.М. Бенцаровського. – К., 2003. – 64 с.
3. Атлас мониторинга комплексной оценки плодородия Лесостепи и Степи Украины 1966-2005 гг. (Под ред. акад. МАНЭБ Т.А. Гринченко). – Харьков: КП «Типография №13», 2008. – 121 с.
4. Шляхи підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва (За ред.. акад. Носка Б.С.) / Рекомендації. – К.: «Аграрна наука», 1999. – 110 с.
5. Стан родючості ґрунтів та прогноз його змін за умов сучасного землеробства (відповідальні ред. Медведев В.В., Лісовий М.В.). – Харків: «Штрих», 2001. – 98 с.
6. Медведев В.В., Рижук С.М., Кисіль В.І. Про державні пріоритети і Національну програму з охорони і підвищення родючості ґрунтів // Вісник аграрної науки. – 2003. - №7. С. 5-9.
7. Присяжнюк М.В., Мельник С.І., Жилкін В.А., Греков В.О., Ситник В.П. та інш. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України. – К.: Мінагрополітики, Центрдержродючість, НААНУ, ННЦ ІГА ім. О.Н. Соколовського, НУБП. – 2010. – 111 с.

ВЛИЯНИЕ МОНО- И ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЁЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ НА ФИТОТОКСИЧНОСТЬ ЗЕЛЕННЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Герасимчук Л.А., аспирант. Житомирский национальный агроэкологический университет. Украина

Тяжёлые металлы являются наиболее распространенными загрязнителями окружающей среды. Попадая в почву в больших концентрациях, они оказывают негативное влияние на её экологические функции, и таким образом, токсично воздействуют на фитоценозы. Разные виды растений проявляют неодинаковую устойчивость к содержанию тяжелых металлов в почве. Наиболее стойкими являются дикорастущие виды, а среди культурных растений – бобовые [3, 5]. Тяжелые металлы нарушают в растительных организмах обмен веществ, который сказывается на показателях их роста и развития, особенно на начальных стадиях [2, 5, 6]. Именно эти показатели используют при определении фитотоксичности почвы, под которой понимают снижение тест - функций, которые снимаются с тест - объекта на исследуемой почве, по сравнению с контролем [5].

Исследования проводились в 2010 году на дерново-подзолистой глееватой супесчаной почве, имеющей следующие агрохимические показатели: содержание гумуса – 1,2 %, азота щелочно-гидролизованного – 72 мг/кг почвы; подвижного фосфора – 270 мг/кг, обменного калия – 110 мг/кг почвы, $pH_{\text{солевое}} = 5,1$ единицы pH. Тяжелые металлы вносили в почву в форме ацетатов. Почву загрязняли как отдельными тяжелыми металлами (Cu, Pb, Cd, Zn), так и их смесью в концентрациях, эквивалентных 1, 5, 10 и 15 ПДК каждого. При этом выходили из того, что ПДК валовых форм для Cu составляет 55 мг/кг почвы, Zn – 100 мг/кг, Pb – 32 мг/кг, Cd – 5 мг/кг [1].

Исследования проводили согласно требований ДСТУ ISO 11269-1:2004. „Метод визначення гальмівної дії на ріст коренів”. Оценивали влияние моно- и полиметаллического загрязнения на длину корней следующих зеленных овощных культур: укропа сорта «Грибовский», петрушки листовой сорта „Карнавал”, салата листового сорта „Майская королева”, шпината сорта „Матадор”. Статистическую обработку полученных экспериментальных данных выполняли согласно методики [7].

Оценивая фитотоксичность дерново-подзолистой почвы при разных уровнях ее монометаллического загрязнения для отдельных овощных культур было установлено, что невысокие концентрации свинца и кадмия на уровне 1-5 ПДК являются нетоксичными или слаботоксичными для всех исследуемых растений. Наибольшую токсичность по отношению к

зеленым овощным культурам проявляли медь и цинк, концентрации которых на уровне 10-15 ПДК оказывали сильнотоксическое влияние на растения. Что касается полиметаллического загрязнения, то на уровне 1 ПДК оно вызывало слаботоксичное влияние, тогда как сильнотоксическое влияние проявлялось уже при концентрациях загрязнителей на уровне 5-15 ПДК. Исключение составили растения шпината, которые оказались наиболее устойчивыми к полиметаллическому загрязнению почвы: при загрязнении почвы на уровне 1 ПДК не наблюдалось токсического влияния на растения, на уровне 5 ПДК наблюдалось среднетоксичное влияние, на уровне 10-15 ПДК – сильнотоксическое влияние на растения.

1. Токсичность дерново-подзолистой почвы по отношению к зеленым овощным культурам

| Название растения | Название элемента-загрязнителя | Концентрация элемента-загрязнителя | | | |
|---|--------------------------------|------------------------------------|------|-------|-------|
| | | 1ПДК | 5ПДК | 10ПДК | 15ПДК |
| Укроп, сорт «Грибовский» | Pb | НТ | СБ | СР | СР |
| | Cd | СБ | СБ | СР | СР |
| | Cu | НТ | СТ | СТ | СТ |
| | Zn | СБ | СТ | СТ | СТ |
| | Cu+Pb+Zn+Cd | СБ | СТ | СТ | СТ |
| Петрушка листовая, сорт «Карнавал» | Pb | НТ | НТ | СБ | СР |
| | Cd | СБ | СБ | СР | СТ |
| | Cu | СБ | СБ | СТ | СТ |
| | Zn | СБ | СБ | СТ | СТ |
| | Cu+Pb+Zn+Cd | СБ | СТ | СТ | СТ |
| Салат листовой, сорт «Майская королева» | Pb | НТ | НТ | НТ | СБ |
| | Cd | НТ | СБ | СБ | СБ |
| | Cu | СБ | СБ | СТ | СТ |
| | Zn | СБ | СБ | СТ | СТ |
| | Cu+Pb+Zn+Cd | СБ | СТ | СТ | СТ |
| Шпинат, сорт «Матадор» | Pb | НТ | НТ | НТ | СР |
| | Cd | НТ | СБ | СР | СТ |
| | Cu | НТ | НТ | СТ | СТ |
| | Zn | НТ | НТ | СТ | СТ |
| | Cu+Pb+Zn+Cd | НТ | СР | СТ | СТ |

Примечание: НТ – нетоксичная почва – показатели роста и развития растений превышают показатели на контроле, равны им или отклоняются от них в сторону уменьшения не более, чем на 10 %; СБ – слаботоксичная почва – показатели роста и развития растений отклоняются от контроля в сторону уменьшения на величину, равную 10,1-50 %; СР – среднетоксичная почва – показатели роста и развития растений отклоняются от контроля в сторону уменьшения на величину, равную 50,1-75 %; СТ – сильнотоксичная почва – показатели роста и развития растений отклоняются от контроля в сторону уменьшения на величину, равную 75,1-100 %.

По чувствительности к полиэлементному загрязнению дерново-подзолистой почвы тяжелыми металлами исследуемые зеленые

овощные культуры располагаются в следующий ранжированный ряд: шпинат > салат листовой > петрушка листовая > укроп.

Литература

1. Агроэкологический мониторинг и паспортизация сельскохозяйственных земель (методическо-нормативное обеспечение) / Под общ. ред. В.П. Патыки, О.Г. Тарарико. - К., 2002. - С. 35-37.

2. Вальков В.Ф., Колесников С.И., Казеев К.Ш. Влияние загрязнения тяжелыми металлами на фитотоксичность чернозема // Агрохимия. – 1997. - №6. – С. 50 – 55.

3. Власюк П.А. Физиология питания растений. – К.: Урожай, 1964. – 483 с.

4. Елькина Г. Я. Формы соединений тяжелых металлов в подзолистых почвах и их фитотоксичность / Г. Я. Елькина, В. А. Безносиков // Эколого-генетические аспекты почвообразования на Европейском северо-востоке. – Сыктывкар, 1996. – С. 91-100.

5. Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях: пер. с англ. / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М.: Мир, 1989. – 439 с.

6. Мислива Т. М. Вплив комплексного забруднення важкими металами на фітотоксичність дерново-підзолистого ґрунту / Т. М. Мислива, Р. А. Валерко // Вісник ДАУ. – 2006. – №2. – С. 28-36.

Dunnett, C. W. A multiple comparison procedure for comparing several treatments with control / C. W. Dunnett // Journal American. Statist. Assoc. – 1955. – 50(272): 1096-1121.

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ Г. ЖИТОМИРА

Мысльва Т.Н., к.с.-х.н., доцент. Житомирский национальный агроэкологический университет. Украина

Усиление техногенного прессинга на экосистемы приводит к ухудшению экологической ситуации не только на территориях, являющихся центрами развития промышленности, и в пределах мегаполисов, но и в аграрных регионах с низкой степенью концентрации промышленного производства [1, 6]. Среди многочисленных антропогенных загрязнителей окружающей среды приоритетное значение имеют тяжелые металлы и их соединения, которые характеризуются значительной стабильностью, высокой токсичностью, выраженными кумулятивными свойствами и негативно влияют на здоровье населения [3, 5, 7]. В частности, достаточно сильное антропогенное воздействие ис-

пытывают почвенный покров и фитоценозы территорий, прилегающих к большим урбоземосистемам и автодорогам. Традиционно эти территории имеют большую плотность размещения сельских населенных пунктов и высокую степень освоения, поскольку почти 100 процентов имеющихся здесь земель используются под сельскохозяйственные угодья [2, 4]. Особенностью пригородных населенных пунктов является и то, что, будучи приближенными к рынкам сбыта, они являются продуцентами значительного количества сельскохозяйственной продукции, которая потребляется как самим населением, так и реализуется на рынках близлежащих городов [8].

Исследования проводились в течение 2006-2010 гг. в пределах 15-километровой пригородной зоны г. Житомира, которая охватывает такие сельские населенные пункты: Левков, Заречаны, Клетчин, Слобода-Селец, Довжик, Каменка, Олиевка, Тетеревка, Станишовка, Березина. Исследуемая территория представлена преимущественно дерново-подзолистыми и серыми оподзоленными легко- и среднесуглинистыми почвами, профиль которых частично или полностью нарушен в результате антропогенного воздействия, а свойства изменены.

1. Статистические характеристики показателей содержания валовых форм тяжелых металлов в почвах приусадебных участков в пределах 15-километровой пригородной зоны Житомира, 2006-2010 гг., слой 0-20 см.

| Cu | | | Pb | | | Cd | | | Zn | | |
|-------------------------------|-----|------|-------|------|------|-------|------|------|-------|-----|------|
| med* | S** | V, % | med | S | V, % | med | S | V, % | med | S | V, % |
| мг/кг | | | мг/кг | | | мг/кг | | | мг/кг | | |
| <i>с. Левков, n=80</i> | | | | | | | | | | | |
| 14,8 | 2,5 | 8 | 7,9 | 1,3 | 25 | 0,39 | 0,05 | 36 | 32,9 | 4,6 | 17 |
| <i>с. Заречаны, n=70</i> | | | | | | | | | | | |
| 17,2 | 4,1 | 9 | 16,7 | 4,4 | 53 | 0,93 | 0,13 | 87 | 61,3 | 7,1 | 31 |
| <i>с. Клетчин, n=20</i> | | | | | | | | | | | |
| 16,9 | 3,8 | 9 | 15,5 | 4,1 | 49 | 0,46 | 0,06 | 43 | 68,5 | 7,8 | 35 |
| <i>с. Слобода-Селец, n=50</i> | | | | | | | | | | | |
| 19,2 | 4,6 | 10 | 14,7 | 3,5 | 46 | 0,64 | 0,09 | 60 | 59,1 | 6,7 | 30 |
| <i>с. Довжик, n=40</i> | | | | | | | | | | | |
| 16,1 | 3,5 | 8 | 6,3 | 1,2 | 20 | 0,35 | 0,04 | 33 | 36,3 | 4,9 | 20 |
| <i>с. Каменка, n=30</i> | | | | | | | | | | | |
| 16,5 | 3,6 | 9 | 7,6 | 0,89 | 24 | 0,43 | 0,06 | 40 | 41,2 | 5,3 | 21 |
| <i>с. Олиевка, n=30</i> | | | | | | | | | | | |
| 15,9 | 2,7 | 8 | 7,7 | 0,77 | 22 | 0,21 | 0,03 | 20 | 57,7 | 6,6 | 30 |
| <i>с. Тетеревка, n=80</i> | | | | | | | | | | | |
| 17,6 | 4,0 | 9 | 10,4 | 2,2 | 33 | 0,35 | 0,04 | 33 | 48,5 | 5,8 | 25 |
| <i>с. Станишовка, n=60</i> | | | | | | | | | | | |
| 18,2 | 4,9 | 10 | 9,8 | 1,9 | 31 | 0,46 | 0,06 | 45 | 36,7 | 4,9 | 19 |
| <i>с. Березина, n=20</i> | | | | | | | | | | | |
| 19,6 | 5,1 | 10 | 11,5 | 2,8 | 36 | 0,38 | 0,05 | 36 | 46,2 | 5,7 | 24 |

Примечание: * – среднее содержание элемента; ** – стандартное отклонение; V – коэффициент вариации.

Почвенный покров в пределах сельских населенных пунктов пригородной зоны г. Житомира в целом характеризуется благоприятными для выращивания картофеля и овощных культур агрохимическими показателями: высоким содержанием гумуса (3,5–5,0 %), подвижного фосфора (212–1010 мг/кг), обменного калия (123–967 мг/кг) и является хорошо окультуренным в процессе ведения индивидуального огородничества. Среди исследуемых тяжелых металлов превышение предельно – допустимой концентрации (ПДК) зафиксировано для валовых форм свинца, кадмия и цинка (табл. 1).

Наиболее сильно в почвах агроселитебных ландшафтов пригородной зоны варьирует содержание свинца и кадмия, коэффициенты вариации которых достигают 46-53 % (почва сел Заречаны, Клетчин и Слобода-Селец) и 60-87 % (почва сел Заречаны и Слобода-Селец) соответственно.

Установлено, что приоритетными загрязнителями урбаноземов 15-километровой пригородной зоны является медь, цинк и свинец. Коэффициент опасности меди для почв в пределах исследуемой территории колебался в пределах от 1,4 до 2,1, а наивысшие его значения были зафиксированы для почв сел Заречаны, Клетчин и Станишовка. Коэффициент опасности цинка имел максимальные значения для почва сел Заречаны, Олиевка и Тетеревка, а свинца – для почв сел Заречаны, Клетчин и Слобода-Селец. Однако, содержание подвижных форм кадмия в почве во всех случаях находилось на уровне, значительно ниже предельно установленного.

Литература

1. Агроэкология / В.А. Черников, Р.М. Алексахин, А.В. Голубев [и др.] ; под ред. В. А. Черникова, А. И. Черкеса. – М. : Колос, 2000. – 536 с.
2. Валерко Р. А. Забруднення важкими металами ґрунтового покриву і фітоценозів на території м. Житомира та прилеглих до нього агроєкосистем / Р. А. Валерко // Вісн. ДАЕУ. – 2008. – № 1. – С. 356-366.
3. Грабовський О.В. Акумуляція важких металів ґрунтом та рослинними об'єктами в умовах антропогенного навантаження / О. В. Грабовський, В. Г. Рошко, О. І. Ніколайчук // Наук. вісник УЖДУ: сер. «Біологія». – Ужгород, 2000. – №8. – С. 158-160.
4. Грабовський О.В. Міграція та акумуляція важких металів в агроценозах, прилеглих до автомагістралей, в умовах Закарпаття (ґрунт – рослини – тварини): автореф. дис. канд. біол. наук : 03.00.16 / О.В. Грабовський. – Ужгород, 2002. – 16 с.

5. Екологічні та гігієнічні проблеми забруднення рухомими формами важких металів ґрунту промислових агломерацій Придніпров'я / С. М. Крамарьов, Е. А. Деркачов, О. М. Колодочка [та ін.] // Довкілля та здоров'я. – 2004. – № 2 (29). – С. 24-28.

6. Надточій П. П. Екологія ґрунту: Монографія / П. П. Надточій, Т. М. Мислива, Ф. В. Вольвач. – Житомир: Вид-во «ПП Рута», 2010. – 473 с.

7. Трахтенберг И. М. Тяжелые металлы во внешней среде / И. М. Трахтенберг, В. С. Колесников, В. П. Луковенко. – Минск: Наука и техника, 1994. – 285 с.

8. Україна у цифрах у 2009 році : стат. Довідник. – [Електронний ресурс] : Держкомстат України. – Режим доступу: www.twirpx.com.

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ ФОСФОРОМ В ЗОНЕ ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

Вивчаренко Г.В. Житомирский центр «Облгосплородорудие». Украина

На практике существует ряд проблем при использовании фосфорных удобрений на дерново-подзолистой почве. По своим природным свойствам дерново-подзолистые почвы – кислые, ненасыщенные основаниями. В таких почвах фосфорная кислота растворимых фосфатов образует малорастворимые в слабокислой среде и труднодоступные для растений фосфаты железа и алюминия. Результаты полевого опыта показали, что на дерново-подзолистой почве с высоким уровнем обеспеченности подвижным фосфором в пахотном слое (151 – 250 мг/кг) на всех вариантах опыта растения пшеницы яровой сорта «Печерянка» не ощущали дефицита фосфора в течение всего периода вегетации.

Однако важным фактором в системе питания растений пшеницы яровой является и соотношение между подвижным фосфором и щелочногидролизуемым азотом. Анализ полученных результатов исследований показывает, что уровень обеспечения щелочногидролизуемым азотом дерново-подзолистой почвы в условиях опыта зависел не только от норм макроудобрений, но и от внесения в почву молибдена. Возрастание норм азотных удобрений с 60 до 80 кг/га, и в некоторой степени до 100 кг/га, не обеспечили соответствующее повышение уровня щелочногидролизуемого азота. При этом внесение вместе с макроудобрениями молибдена способствовало возрастанию обеспеченности почвы данным элементом питания. Полученные нами ре-

зультаты свидетельствуют о существенной эффективности данного приёма: на варианте с внесением N60 с одновременным внесением молибдена удалось достичь обеспеченности азотом на уровне 51 мг/кг почвы, тогда как на варианте с внесением N100 кг без молибдена – лишь 49 мг/кг почвы. Сравнительная оценка показателей содержания подвижного фосфора и щелочногидролизуемого азота в дерново-подзолистой почве в посевах пшеницы яровой показывает, что повышение нормы удобрений с N₆₀P₄₀K50 до N₈₀P₆₀K70 не является эффективным. Дальнейшее же увеличение норм до N₁₀₀P₈₀K90 способствует повышению показателей обеспеченности, при этом обеспеченность фосфором возрастает существенно. Эту динамику мы можем объяснить, прежде всего, изменением соотношения между азотом и фосфором с 1,5 (N₆₀P₄₀) до 1,2 (N₁₀₀P₈₀) раза. Таким образом, пропорциональный рост показателей в почве щелочногидролизуемого азота и фосфора происходит при увеличении их соотношения (в среднем – 1,3). Яровая пшеница чутко реагирует на уровень кислотности почвы. Между показателем содержания фосфора и изменением кислотности почвенной среды существует тесная корреляционная зависимость $r = 0,83$ (рис.1).

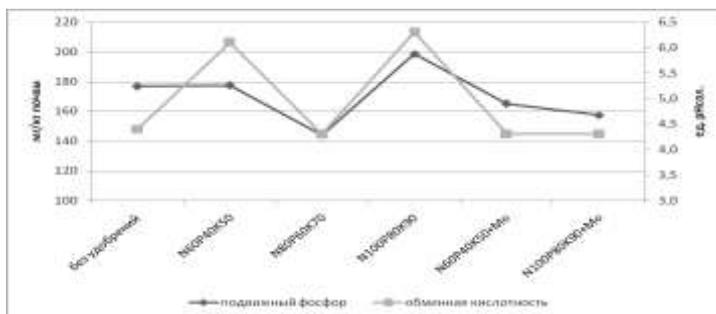


Рис.1 Зависимость концентрации фосфора от обменной кислотности

Наши исследования показали, что с увеличением норм удобрений с 40 до 80 кг/га фосфора или внесения в почву дополнительно молибдена показатель кислотности остается на уровне контрольного варианта. Уменьшение показателя кислотности с 6 до 4 ед. рН, позволяющее отнести данную категорию почв к сильнокислым, на вариантах (N₆₀P₄₀K₅₀) и (N₁₀₀P₈₀K₉₀) связано с факторами, не относящимися к нормам удобрения фосфором. Содержание подвижных соединений фосфора на вариантах (N₆₀P₄₀K₅₀+Mo) и (N₁₀₀P₈₀K₉₀+Mo) зависит от химических особенностей поведения молибдена при большой кислотности (в кислой среде молибден переходит в недоступное для питания растений состояние, образуя малорастворимые соли с же-

лезом). Такая же тенденция в опыте между показателями содержания фосфора и гидролитической кислотности (рис.2).

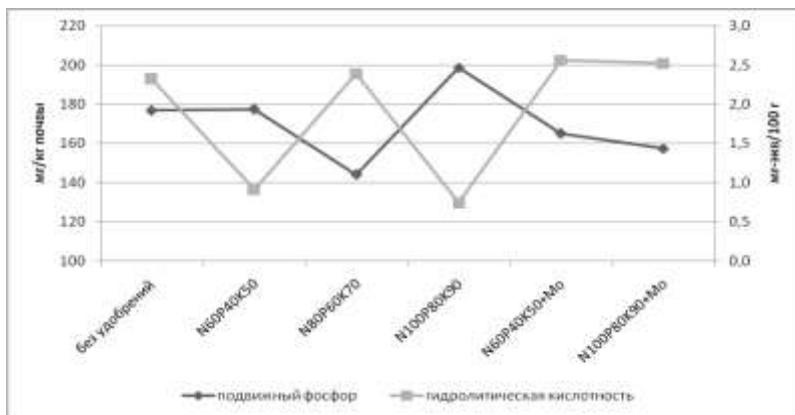


Рис.2 Зависимость концентрации фосфора от гидролитической кислотности

Это соотношение имеет обратно пропорциональную зависимость ($r=-0,77$). По нашему мнению резкое снижение гидролитической кислотности на вариантах (N60P40K50) и (N100P80K90) связано с высокими показателями обменной кислотности: pH 6 – почвы близкие к нейтральным. Проведенный сравнительный анализ варибельности содержания фосфора и запасов гумуса подтвердил, что между двумя этими факторами существует тесная прямо пропорциональная корреляционная зависимость ($r=0,71$). Использование молибдена в вариантах (N60P40K50+Mo) и (N100P80K90+Mo) содействовало стабилизации фосфора на протяжении всей вегетации на уровне – 165 и 157 мг/кг. На этих вариантах зависимость между содержанием гумуса и фосфора несколько ослабляется.

Полученные результаты исследований говорят о том, что только при наиболее высоких нормах удобрений (N100P80K90) возникает более существенная зависимость между показателями содержания фосфора и калия. Так, в опыте отсутствует данная зависимость при низком уровне обеспеченности калием 60 – 80 мг/кг (контроль и варианты N60P40K50 и N80P60K70) и появляется при возрастании показателя содержания калия до средней степени обеспеченности – 81-120 мг/кг. Стабилизация запасов фосфора в вариантах N60P40K50+Mo и N100P80K90+Mo связана с поступлением в систему молибдена, который и создает условия для возрастания показателя содержания калия на уровне – 114,8 и 102 мг/кг соответственно.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИЗВЕСТКОВАНИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Шильников И.А., д.с.-х.н., профессор, зав. лабораторией химической мелиорации ГНУ ВНИИА, Аканова Н.И., д.б.н., профессор, с.н.с. ВНИИА, Зеленов Н.А., к.с.-х.н., докторант ВНИИА

Исследования по изучению эффективности различных доз и форм известковых удобрений при повторном известковании проведены в длительном полевом опыте, заложенном на опытной станции при Смоленском НИИСХ в 1968 году на сильноокислой дерново-среднеподзолистой легкосуглинистой почве, отличающейся низким содержанием подвижного фосфора и наличием большого количества обменного алюминия. Основное известкование в 1968 году проводилось дозой известковых удобрений, соответствующей полной гидролитической кислотности – 9 т/га CaCO_3 . В 1977 г. было проведено повторное известкование различными дозами извести. Опыт проходил на 3-х полях, вводимых последовательно, в натуре имел 48 делянок. Повторность опыта 4-кратная, площадь делянок 132 м². Стандартную известняковую муку по ГОСТу 14050-68 вносили повторно под зяблевую вспашку в следующих дозах: 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 по фактически имеющейся к этому времени гидролитической кислотности – 2,8 мэкв на 100г почвы (полная доза извести составила 4,2 т/га CaCO_3).

Агрохимическая характеристика почвы опытного участка перед проведением повторного известкования в 1977 г.: рН_{КС1} 4,0 – 4,2, Нг - 5,5 – 7,0 мэкв/100г почвы, Нобм. 0,8 – 1,2 мэкв/100г почвы, S обм. основ. 3,0 – 4,0 мэкв/100г почвы, содержание обменного кальция и обменного магния соответственно 1,7 – 2,3 и 1,0 – 1,5 мэкв/100г почвы. Данные показывают: кислотность почвы была резко снижена и реакция почвенной среды находилась в слабокислом интервале; степень насыщенности основаниями удвоилась; почти полностью ликвидирована обменная кислотность. Значительно возросло содержание подвижных соединений фосфора и калия, и практически не изменилось содержание гумуса, оно сохранилось на исходном уровне. По существующим грациям почва должна быть отнесена к слабо нуждающимся в известковании.

Полевой опыт в 3-х полях, что позволяет выявить влияние погодных условий на урожай сельскохозяйственных культур в течение трех лет (табл. 1).

1. Количество осадков, мм

| | Нормальные по увлажнению годы | | | | Засуха | |
|------|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|
| | среднее многолетнее | фактическое | среднее многолетнее | фактическое | среднее многолетнее | фактическое |
| Май | 46,6 | 69,1 | 46,6 | 66,2 | 46,6 | 5,9 |
| Июнь | 60,2 | 75,0 | 60,2 | 86,9 | 60,2 | 12,3 |
| Июль | 72,3 | 67,8 | 72,3 | 92,5 | 72,3 | 136,5 |

Удвоение количества осадков в июле не могло компенсировать отрицательное влияние засухи в мае и июне. Урожай ячменя на контрольном варианте в засушливый год был в 4,3-5,1 раза ниже, чем в средние годы по многолетним метеорологическим наблюдениям. Действие основного известкования, проведенного дозой по гидролитической кислотности (9 т/га CaCO_3) за 10-12 лет существенно ослабло, хотя и было достоверным (табл.2). По мере увеличения доз CaCO_3 до 1,5 по г.к. прибавки урожая от известкования во все годы возрастали в 1,5-2,0 раза. Применение двойной по гидролитической кислотности дозы извести не только не дало дополнительного эффекта, но и привело к близкому по достоверности снижению прибавки урожая по сравнению с полуторной дозой CaCO_3 , которая обеспечила уровень реакции среды в почве, соответствующий $\text{pH}=5,8-6,4$.

2. Влияние периодического известкования на урожай ячменя (ц/га) в нормальные по увлажнению и засушливый годы

| Варианты опыта | Нормальные по увлажнению годы | | | | Засушливый год | |
|---|-------------------------------|----------|--------|----------|----------------|----------|
| | 1977 | | 1978 | | 1979 | |
| | урожай | прибавка | урожай | прибавка | урожай | прибавка |
| $\text{N}_{90}\text{P}_{120}\text{K}_{120}$ – фон | 38,0 | – | 31,9 | – | 7,4 | – |
| Ф + основное известкование | 43,9 | 5,9 | 37,4 | 5,5 | 11,9 | 4,5 |
| –“– + 0,5 г.к. повторно | 48,0 | 10,0 | 40,8 | 8,9 | 17,2 | 9,8 |
| –“– + 1,0 г.к. повторно | 49,4 | 11,4 | 43,6 | 11,7 | 19,6 | 12,2 |
| –“– + 1,5 г.к. повторно | 53,7 | 15,7 | 48,6 | 16,7 | 20,4 | 13,0 |
| –“– + 2,0 г.к. повторно | 51,2 | 13,2 | 45,1 | 13,2 | 20,0 | 12,6 |
| Ср. от известкования, ц/га | | 11,2 | | 11,2 | | 10,4 |
| HCP_{095} , ц/га | | 3,0 | | 3,6 | | 3,0 |

Прибавки урожая от различных доз CaCO_3 и средние по всем вариантам с применением извести существенно не различались. Следовательно, эти экспериментальные данные позволяют утверждать, что эффективность основного и повторного известкования не зависела от ме-

теорологических условий. Если же прибавку урожая брать в отношении к фоновому варианту, то она в среднем составила в условиях нормального по увлажнению года 29-35%, а в условиях засухи – 141%. Следовательно, в условиях экстремального по атмосферным данным года относительная эффективность известкования повысилась в 4,5-5,0 раз.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что известкование почв с избыточной кислотностью является важнейшим мероприятием по стабилизации урожая в засушливые годы. Особенно это касается яровых зерновых и многолетних трав, так как на периодически известкуемых почвах в экстремальных погодных условиях можно дополнительно получить до 10 ц/га сельскохозяйственной продукции в пересчете на зерновые единицы.

Актуальность известкования почв в России связана с наличием наибольших, по сравнению с другими странами, площадей почв с избыточной. При этом площадь почв, на которых необходимо проводить периодическое внесение известковых удобрений, на 20-25% больше. Известкование в стране проводится в ничтожном объеме – 300 тыс.га в год при необходимых 7-8 млн.га. На поля в год вносится не более 1,5 млн.тонн известковых удобрений, в то время как только на компенсацию потерь кальция из почвы и поддержание на существующем уровне реакции среды требуется 25-30 млн.тонн известковых материалов ежегодно. Поэтому необходимость известкования почв с ежегодным внесением не менее 45-50 млн.тонн известковых удобрений является обязательным государственным мероприятием.

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ КУБАНИ

Лебедовский И.А., Шеуджен А.Х., Онищенко Л.М.
Кубанский государственный аграрный университет

Приводятся данные по количеству тяжелых металлов, поступающих в почву с минеральными удобрениями. Установлено, что применяемые минеральные удобрения не являются источником загрязнения почвы тяжелыми металлами, период их накопления в почве до значений ПДК наступает через тысячи лет.

В состав минеральных удобрений могут входить соединения тяжелых металлов в виде балласта [1]. Таким образом, возможно повышение их содержания при длительном применении удобрений [4, 5].

Целью исследований было изучение влияния длительного приме-

нения удобрений на содержание тяжелых металлов в черноземе выщелоченном Западного Кавказа, для чего был заложен в 1981 г. опыт по схеме № 57, предложенной ВИУА для Географической сети полевых опытов с удобрениями, и представляет собой 1/4 часть полной схемы факториального эксперимента 4x4x4. Исследования проводили в условиях зернотравянопропашного севооборота: Люцерна – люцерна – озимая пшеница – озимый ячмень – подсолнечник – озимая пшеница – соя – озимая пшеница – сахарная свекла – кукуруза (зерно) яровой ячмень + люцерна.

Удобрения вносили под основную обработку почвы: карбамид (46 % N), аммонийную селитру (34% N), двойной суперфосфат (43% P₂O₅), аммофос (12 % N, 52% P₂O₅) и хлористый калий 60 % K₂O). Количество удобрений, внесенных за две ротации полевого севооборота представлено в таблице 1.

1. Количество минеральных удобрений, внесенных за две ротации полевого севооборота (1981-2003)

| Вариант | Кол-во д.в., кг/га |
|--|---|
| контроль | - |
| N ₈₀ P ₀ K ₀ | N ₁₁₈₀ |
| N ₀ P ₆₀ K ₀ | P ₁₀₈₀ |
| N ₀ P ₀ K ₄₀ | K ₇₆₀ |
| N ₄₀ P ₃₀ K ₂₀ | N ₅₉₀ P ₅₄₀ K ₃₈₀ |
| N ₈₀ P ₆₀ K ₄₀ | N ₁₁₈₀ P ₁₁₈₀ K ₇₆₀ |
| N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀ | N ₁₇₇₀ P ₁₆₂₀ K ₁₁₄₀ |

Применяемые удобрения содержат определенные количества тяжелых элементов (табл. 2). Наибольшее их содержание отмечается в фосфорных удобрениях и навозе. Это свидетельствует о том, что необходим постоянный аналитический контроль вносимых удобрений на содержание тяжелых металлов. Наибольшее количество во всех исследованных удобрениях отмечается марганца, за исключением аммонийной селитры, где преобладает цинк. В навозе цинка и марганца содержится значительно больше, чем в других используемых минеральных удобрениях.

2. Содержание тяжелых металлов в применяемых минеральных удобрениях и навозе, мг/кг

| Элемент | Суперфосфат двойной | Калий хлористый | Аммонийная селитра | Аммофос | Навоз |
|---------|---------------------|-----------------|--------------------|---------|-------|
| Медь | 28,00 | 0,44 | 2,00 | 14,00 | 33,85 |
| Цинк | 26,05 | 2,00 | 9,20 | 13,05 | 22,80 |
| Свинец | 1,21 | 0,31 | 0,57 | 0,53 | 6,37 |
| Кадмий | 0,18 | 0,04 | 0,08 | 0,09 | 0,120 |

| | | | | | |
|----------|------|------|------|------|-------|
| Марганец | 94,0 | 7,16 | 8,20 | 47,0 | 360,4 |
| Кобальт | 1,20 | 0,52 | 0,46 | 0,60 | 4,68 |

В таблице 3 представлено поступление ТМ в почву с минеральными удобрениями по вариантам опыта за две ротации севооборота.

3. Поступление меди, цинка и свинца в почву с минеральными удобрениями за две ротации севооборота, г/га (1981-2003 гг.)

| Вариант | Итого ТМ | | | | | |
|--|----------|-------|------|------|-------|------|
| | Cu | Zn | Pb | Cd | Mn | Co |
| N ₄₀ P ₃₀ K ₂₀ | 32,1 | 36,4 | 2,25 | 0,47 | 116,5 | 1,91 |
| N ₈₀ P ₆₀ K ₄₀ | 64,2 | 72,8 | 4,5 | 0,94 | 233,0 | 3,82 |
| N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀ | 96,3 | 109,2 | 6,7 | 1,41 | 349,5 | 5,73 |

Из полученных данных следует, что наибольшее количество за две ротации севооборота с минеральными удобрениями поступает марганца, оно составляет от 116,5 до 349 г/га в зависимости от варианта опыта. Кадмия и кобальта на варианте с тройными дозами минеральных удобрений поступает 1,41 и 5,73 г/га соответственно.

Значительное количество поступило с минеральными удобрениями меди и цинка. На вариантах с тройными дозами минеральных удобрений поступление этих элементов составило 96,3 и 109,2 г/га соответственно. Максимальное количество поступления свинца достигало 6,7 г/га за две ротации севооборота.

4. Лимит накопления тяжелых металлов до содержания, превышающего ПДК

| Элемент | ПДК или ОДК, мг/кг | Запас ТМ в почве, кг/га | | Допустимый предел накопления ТМ, кг/га |
|---------|--------------------|-------------------------|------------|--|
| | | фактический | допустимый | |
| Mn | 1000 (ПДК) | 1235,7 | 2400 | 1164,3 |
| Cu | 132 (ОДК) | 46,3 | 316,8 | 270,5 |
| Zn | 220 (ОДК) | 168,4 | 528,0 | 359,6 |
| Pb | 130 (ОДК) | 45,8 | 312,0 | 266,2 |
| Co | 50 (ПДК) | 22,0 | 120,0 | 98,0 |
| Cd | 2,0 (ОДК) | 0,20 | 4,8 | 4,6 |

Допустимый предел накопления тяжелых металлов для марганца составил 1164,3 кг/га, меди – 270,5; цинка – 359,6; свинца – 266,2; кобальта – 98; кадмия – 4,6 кг/га (табл. 4).

Зная лимит накопления тяжелых металлов в почве, фактические и допустимые (до превышения ПДК) запасы, а также непосредственно их предельно-допустимую концентрацию было подсчитано количество лет, требуемое для накопления тяжелых металлов выше значений экологических нормативов (табл. 5). Из данных таблицы видно, что даже на фоне тройных доз их накопление наступит через несколько тысячелетий. Для

самых токсичных из изучаемых нами тяжелых металлов этот срок наступит для кадмия через 65715 лет, а для свинца через 887333,3 лет.

5. Число лет, необходимых для превышения ПДК тяжелых металлов в почве

| Элемент | Доза удобрения | | |
|----------|---|---|--|
| | N ₄₀ P ₃₀ K ₂₀ | N ₈₀ P ₆₀ K ₄₀ | N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀ |
| Марганец | 1940000 | 1455000 | 64700 |
| Медь | 169062 | 84531 | 5635 |
| Цинк | 200000 | 99889 | 63382 |
| Свинец | 2660000 | 1331000 | 887333,3 |
| Кобальт | 980000 | 490000 | 326666 |
| Кадмий | 1150000 | 92000 | 65715 |

Таким образом, применяемые минеральные удобрения не могут являться существенным источником накопления тяжелых металлов в почве.

Литература

1. *Найштейн, С.Я.* Гигиена окружающей среды и применение удобрений / С.Я. Найштейн. – Кишинев, 1987. – 250 с.
2. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) тяжелых металлов и мышьяка в почвах. (Дополнение №1 к перечню ПДК и ОДК). Г.Н. 2.12.020-94. – Госкомэпиднадзор России. – М., 1995.
3. *Симакин, А.И.* Удобрение, плодородие почв и урожай / А.И. Симакин. – Краснодар, 1963. – 269 с.
4. *Шеуджен, А.Х.* Биогеохимия / А.Х. Шеуджен. - Майкоп, ГУРИПП «Адыгея» 2003. - 1028с.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ОВОЩЕЙ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Давидович Н.Н. Белорусская ГСХА. Республика Беларусь

Аннотация. Проблема энергосбережения для тепличного овощеводства стоит очень остро. Приоритетным направлением, определяющим эффективность производства овощей защищенного грунта в современных условиях, является активная энерго- и ресурсосберегающая политика предприятий на базе использования экологичных интенсивных технологий выращивания овощных культур.

На современном этапе эффективность функционирования всех отраслей экономики может обеспечиваться только на основе активной инновационной деятельности. Это относится и к овощеводству защищенного грунта. Климатические условия и естественная освещенность на территории Республики Беларусь вполне подходят для промышленного выращивания тепличных овощей. В 2005 году начался активный период восстановления тепличных хозяйств. В июле 2007 года правительство Республики Беларусь утвердило концепцию развития тепличного хозяйства до 2012 года. Целями программы являются: более полное обеспечение населения тепличными овощами при одновременном максимальном импортозамещении материалов и оборудования, используемых в тепличных хозяйствах; сокращение энергозатрат промышленных теплиц.

В настоящее время тепличный комплекс Республики Беларусь представляет собой около 30 агрокомбинатов, большинство которых являются унитарными районными или государственными предприятиями. Обеспеченность населения тепличной продукцией за последние пять лет выросла в 2 раза за счет обновления тепличных конструкций действующих тепличных комбинатов. На каждого жителя Республики Беларусь приходится около 0,2 кв. м промышленных теплиц. Общая площадь защищенного грунта в промышленных масштабах в настоящее время составляет около 230 га, из них на современные стеклянные теплицы приходится 31,6 %. В среднем по республике обеспеченность тепличными овощами и зеленью составляет 9,2 кг на человека.

Повышение уровня инновационности производства овощной продукции должно реализовываться по многим направлениям, воплощающим новейшие достижения науки, техники, передового опыта. Инновации осуществляются путем создания наукоемких технологий и предприятий, сортов и гибридов овощных культур, развитой информационной инфраструктуры рынка инноваций. При этом первоочередной задачей является практическая реализация научно-инновационного потенциала уже созданного в отрасли, на основе современных отечественных и зарубежных разработок.

Мы определили основные направления развития инновационных процессов в овощеводстве защищенного грунта:

1. Завершение реконструкции тепличных комбинатов, связанной с переводом их на малообъемные (контейнерные) технологии с капельным поливом.

2. Активно использовать аэропонный метод, т.е. систему бесубстратного выращивания растений с учетом условий внешней среды, суточного и физиологического ритмов.

3. Приспособливание закупаемых иностранных технологий к сырьевым и техническим возможностям республики (использовать белорусскую технологию выращивания овощных растений в субстратах на торфяной основе).

4. Обеспечить производство в республике растворимых минеральных удобрений (кальциевая селитра, калиевая селитра), пластиковых емкостей для питательных растворов, трубопроводов, сантехнического оборудования, пакетов из двухслойной черно-белой пленки для торфяных субстратов.

5. Изменить структуру производимых в защищенном грунте овощей.

6. Обеспечить производство импортозамещающего оборудования и материалов.

Проблема энергосбережения для тепличного овощеводства стоит очень остро. Анализ технологий и структуры энергопотребления показывает, что отечественные тепличные хозяйства обладают большим, неиспользованным в настоящее время, потенциалом энергосбережения. Как промышленный объект каждый тепличный комбинат является крупным потребителем электроэнергии, электроносителей и природных ресурсов, создает экологическую нагрузку, загрязняя дренажные воды элементами питания и пестицидами, атмосферу – продуктами горения топлива. Повышение рентабельности тепличного производства овощей может быть достигнуто за счет изменения структуры затрат, в частности снижения удельного веса энергоресурсов. В настоящее время в структуре затрат на долю энергоресурсов приходится в среднем 29%.

Необходимо выделить два фактора, которые позволят существенно повысить экономическую эффективность производства: рациональное использование энергоресурсов и внедрение интенсивных технологий выращивания овощей в защищенном грунте. К новым и эффективным технологическим разработкам в овощеводстве защищенного грунта относятся:

1. Использование микрокамеры для выращивания рассады сокращает сроки эксплуатации рассадного отделения. Ежедневный расход газа в зимний период составляет 830-850 м³/га, в связи с чем сокращение сроков эксплуатации рассадного отделения обеспечивает экономию энергоресурсов, и снижает затраты на закупку газа для отопления теплиц.

2. Существенной статьёй затрат при эксплуатации тепличных комбинатов являются затраты на электроэнергию. Достичь экономии электроэнергии возможно за счет использования современных,

экономичных ламп досвечивания.

3. Внедрение малообъемных технологий. Экономия энергоносителей в данном случае составляет до 100 тыс. м³/га. В Республике Беларусь на большинстве площадей зимних теплиц выращивание овощных культур осуществляется с использованием малообъемных технологий.

5. Одним из резервов энергосбережения в тепличном овощеводстве является переход на бессубстратную технологию. Данный метод позволяет значительно экономить тепло, электричество, трудовые затраты. Значительное уменьшение расхода дорогостоящих ресурсов обеспечивает существенное снижение себестоимости выращивания тепличных овощей, что положительно сказывается на их рыночной конкурентоспособности, прежде всего по ценовому фактору.

6. Эффективным технологическим приемом является защита периферии стекла воздушно-пузырчатой пленкой и термоизоляции кровли и стекол теплиц резиновыми уплотнителями.

7. Промышленная технология разведения шмелей. Предназначена для опыления растений томата шмелями. Обеспечивает значительное повышение урожайности томата в теплицах, снижение затрат на приобретение шмелиных семей по отношению к зарубежным аналогам в 2,2 раза.

8. Использование геотепла земли за счет размещения емкостей для воды в глубине почвы.

9. Современные системы информатики и автоматики по управлению технологическими процессами, способными поддерживать оптимальные параметры влажности воздуха, освещенности, потребления элементов питания, воды и т.д.

Таким образом, совершенствование существующих малообъемных технологий выращивания овощных культур в зимних теплицах за счет внедрения нескольких технологических приемов может обеспечить значительную экономию энергетических и материальных ресурсов.

Подводя итог вышесказанному, отметим, что приоритетным направлением, определяющим эффективность производства овощей защищенного грунта в современных условиях, является активная энерго- и ресурсосберегающая политика предприятий на базе использования экологичных интенсивных технологий выращивания овощных культур.

ФИТОСАНИТАРНЫЙ МОНИТОРИНГ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ РАЗЛИЧНОМ УРОВНЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Мамеев В.В., к.с.-х.н., Сычёва И.В., к.с.-х.н., доценты. Брянская ГСХА

В России из общих ежегодных потенциальных потерь урожая на долю вредных организмов приходится около 45,1 % [1]. Поэтому проведение фитосанитарного мониторинга позволит своевременно разрабатывать мероприятия по интегрированной защите сельскохозяйственных культур.

Ведущей зерновой культурой в Брянской области является озимая пшеница. Цель исследований является фитосанитарный мониторинг озимой пшеницы сорта Московская 39 при разных уровнях минерального питания.

Фитосанитарное состояние посевов озимой пшеницы проводили в весенне-летний период 2010 г. на стационарном многолетнем опыте Брянской ГСХА. Схема опыта включает следующие варианты: 1. Контроль; 2. Фон; 3. Фон + N₆₀P₆₀K₆₀; 4. Фон + N₉₀P₉₀K₉₀; 5. Фон + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀. В качестве фонов были использованы навоз 20 т/га, доломитовая мука 3 т/га, и фосфоритная мука 1 т/га

Погодные условия зимой текущего года для озимых зерновых были достаточно сложными. Бесснежное ее начало с низкими температурами было опасным для состояния озимых культур. Позже устойчивый и высокий снежный покров надежно защитил растения от морозов, однако привел к тому, что температура почвы на уровне узла кущения озимых зерновых культур была близкой к нулю и слабоотрицательной. Растения при этом быстрее расходовали питательные вещества, что привело к их ослаблению.

Жизнеспособность семян любой сельскохозяйственной культуры, в том числе и озимой пшеницы, а также устойчивость к фитопатогенам у растений, выросших из этих семян, во многом зависит от микрофлоры посевного материала. Кроме того, одним из факторов, определяющим посевные качества зерна, являются метеорологические условия, в частности температура воздуха и влагообеспеченность, сложившиеся в осенне-зимний период и в период формирования и созревания зерна.

Фитопатологическая экспертиза семян выявила незначительную заселенность зерна грибами родов *Fusarium* -2-6%, *Penicillium* - 1-3%, *Mucor* – 1-2%, *Rhizopus* 1-4%, *Alternaria* -14-18%.

Все зараженные семена озимой пшеницы были жизнеспособны.

Именно посевы озимых культур являются резервуарами болезней и вредителей.

Погодно- климатические условия осенне-зимнего периода 2009-2010 года благоприятствовали для развития патогенов, вызывающих

выпревание озимых. Поражение инфекционным выпреванием (снежной плесенью, тифулезом, склеротиниозом) оценивали на озимых культурах после таяния снега.

Поражение инфекционным выпреванием в целом вызвало равномерно рассеянное изреживание посевов. К примеру, в варианте N₉₀P₉₀K₉₀ с внесением доломитовой муки, где R не превысил 0,43 по сравнению с контролем. Однако на отдельных участках, наблюдалось очажное проявление болезни. При внесении навоза (20 т/га) в варианте N₉₀P₉₀K₉₀ R - 4,68. Очаги вымокания составили 0,09 % от всей площади опытных делянок.

Интенсивность развития болезней подвержена колебаниям в зависимости от условий погоды. В вегетационный период года исследований отмечалось резкое колебание дневных и ночных температур, наличие рос и туманов в мае- июне, а также аномально жаркая погода в июле-августе.

Наличие инфекции в посевах, а также на злаковой сорной растительности благоприятствовали раннему проявлению и нарастанию корневых и листостебельных болезней.

Результаты исследования выяснилось, что на полях преобладают четыре вида возбудителей болезней, мучнистой росы (*Erysiphe graminis* DC.), бурой листовой ржавчины (*Puccinia triticina* Eviks.), фузариозной корневой гнили (*F. oxysporum* Schl.) и септориоза (*S. triticina* Rab. Et Cav.). Пыльная и твердая головня пшеницы в вариантах опыта не выявлены.

В результате проведенных нами исследований установлено, что наиболее распространенными вредителями озимой пшеницы являлись: хлебная полосатая блошка (*Phyllotreta vittula* Redt.), стеблевые блошки (*Chactocnema aridulla* Gyll, *Ch. hortensis* Geoffi), пьявица обыкновенная (*Lema melanopus* L), злаковая тля (*Sitobion avena* F.), клоп - черепашка (*Eurygaster integriceps*), остроголовый клоп (*Aelia acuminata* L), пшеничный трипс (*Haplothrips tritici* Kurd). Среди встречающихся листоедов наиболее многочисленными являются хлебные полосатые блошки, стеблевые блошки и пьявица обыкновенная.

В 2010 году выход хлебной полосатой блошки из почвы зафиксирован 26 апреля, а массовая численность на 19 мая. Численность этих вредителей на посевах озимой пшеницы составила 16-17 экземпляров на 100 взмахов в варианте с доломитовой мукой, что меньше ЭПВ на 60 %.

Большой вред посевам наносила пьявица обыкновенная. Период вредоносности личинок продолжался от фазы выхода растений в трубку до колошения. Выход жуков пьявицы отмечен 30 мая – 2 июня. Откладка яиц отмечена 15 июня, отрождение личинок - 6 июля. Численность жуков в фазе кушения выхода в трубку составила 32-38 экз/м² в вариантах с внесением навоза (20 т/га)

Клоп-черепашка и остроголовый клоп учитывались в фазах: отрастание кущение, цветение-начало налива зерна, молочная спелость. Численность этих вредителей в фазу кушения составила 0,2-0,4 клопа/м² во всех вариантах опыта. В фазе цветения-налива зерна наибольшая численность клопов отмечена в вариантах с внесением органики 0,3-1 клоп/м², а наименьшая в вариантах с фосфоритной мукой 0,1-0,2 клопа/м². Численность личинок в фазе молочной спелости в этих вариантах составила 2-3 экз/м² 0,6-0,9 экземпляров/м² соответственно.

В целом численность основных фитофагов озимой пшеницы не превышала ЭПВ. Исследование не выявило достоверной взаимосвязи между интенсивностью заболевания озимой пшеницы болезнями, поражения вредителями и различным уровнем минерального питания на различных фонах.

Литература

1. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 240 с.

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЯ НА КАЧЕСТВО КОРНЕПЛОДОВ КОРМОВОЙ СВЕКЛЫ

Бельченко С.А., к.с-х.н. Брянская ГСХА

На дерново-подзолистых песчаных почвах важная роль в формировании урожайности и высоких кормовых достоинств корнеплодов принадлежит удобрениям.

Целью наших исследований являлось изучить влияние различных систем удобрения на качество корнеплодов кормовой свеклы.

Полевые опыты проводили на слабокислой дерново-подзолистой песчаной почве с содержанием гумуса 1,76-2,19%, подвижного фосфора 220-358 мг/кг и 35-80 мг/кг обменного калия (по Кирсанову).

Изучали следующие фоны питания: минеральный, рассчитанный по выносу элементов питания урожаем корнеплодов (40 т/га) и сниженный на 50%; органический - с использованием возрастающих доз подстилочного навоза (40, 80 и 120 т/га) и эквивалентных по азоту бесподстилочного (36, 72 и 108 т/га);, органоминеральный – совместное внесение выше обозначенных доз навоза и минеральных удобрений в расчетных нормах. Полная схема опыта представлена в таблице 1. Навоз и минеральные удобрения (аммиачная селитра и хлористый калий) вносили весной под перепашку зяби. Высевали кормовую свеклу сорт Ротевальц с нормой 18 кг/га сеялкой СОН-4,2. Уход за посевами включал боронование до всходов и три междурядных обработки. Учет урожая корнеплодов проводили вручную с поделяночным взвешиванием. Повторность опыта 3-х кратная, учетная площадь делянки 30 м².

В результате исследований выявлено, что протеиновый (белковый) комплекс кормовой свеклы практически не изменялся от доз минеральных удобрений и составлял 18,0 и 17,4% сырого протеина и 11,6 и 11,3% переваримого протеина (табл. 1).

1. Изменение качества корнеплодов в зависимости от уровня питания

| Система удобрения | Содержание в в. с. в., % | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------|------------|-------|---------|-----------|------|------|
| | протеин | | сахар | крахмал | сырые | | |
| | сырой | переварим. | | | клетчатка | жир | зола |
| Минеральная система | | | | | | | |
| N ₁₃₆ K ₂₁₈ | 18,0 | 11,6 | 4,75 | 3,10 | 19,9 | 2,17 | 7,78 |
| N ₆₈ K ₁₀₉ | 17,4 | 11,3 | 4,55 | 2,78 | 20,5 | 2,20 | 7,67 |
| Органическая система | | | | | | | |
| Подстилочный навоз 40 т/га | 16,6 | 11,5 | 6,87 | 2,10 | 19,0 | 1,52 | 6,77 |
| Подстилочный навоз | 15,7 | 11,3 | 3,73 | 2,00 | 17,2 | 2,32 | 6,65 |
| Подстилочный навоз | 18,2 | 11,8 | 3,91 | 2,23 | 16,8 | 2,72 | 6,90 |
| Бесподстилочный навоз 36 т/га | 16,9 | 12,2 | 6,00 | 2,55 | 18,4 | 1,57 | 6,37 |
| Бесподстилочный навоз 72 т/га | 16,2 | 10,8 | 3,33 | 2,78 | 19,8 | 2,22 | 6,58 |
| Бесподстилочный навоз | 17,5 | 12,0 | 3,57 | 3,23 | 20,7 | 2,58 | 6,75 |
| Органоминеральная система | | | | | | | |
| Подстилочный навоз | 17,6 | 11,8 | 3,99 | 2,34 | 20,0 | 2,00 | 5,21 |
| Подстилочный навоз | 17,6 | 11,3 | 3,70 | 2,35 | 16,5 | 2,29 | 6,98 |
| Подстилочный навоз 120 т/га + | 19,9 | 13,0 | 3,88 | 1,11 | 16,7 | 2,82 | 7,14 |

| N ₁₃₆ K ₂₁₈ | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|
| Бесподстилочный навоз 36 т/га +N ₁₃₆ K ₂₁₈ | 16,5 | 10,3 | 4,32 | 2,21 | 18,7 | 1,89 | 6,96 |
| Бесподстилочный навоз 72 т/га +N ₁₃₆ K ₂₁₈ | 16,7 | 10,4 | 3,59 | 2,00 | 22,4 | 2,13 | 6,31 |
| Бесподстилочный навоз | 16,3 | 12,7 | 3,33 | 1,11 | 22,0 | 2,37 | 6,50 |

Одинарная и двойная доза навоза в органической системе не обеспечили повышения протеина, а лишь тройная способствовала получению такой же величины, как и по минеральному фону. Влияние органоминеральной системы на протеиновый комплекс оказалось положительным с подстилочным навозом по максимальной дозе.

Максимальное количество сахара – 6,87% содержалось в корнеплодах выращенных по минимальной норме подстилочного навоза, где также получен наивысший показатель по углеводам (сахар + крахмал) – 8,97. По аналогичной норме бесподстилочного навоза данные показатели были несколько ниже 6,0 и 8,55% соответственно.

По мере роста доз навоза накопление углеводов снижалось в основном за счет сахара, в то время как крахмал повышался. Органоминеральная система удобрения способствовала снижению этого показателя на 2,88-1,68% относительно органической, тем не менее, сохранялась приоритетность преимущества минимальной дозы и общей суммы углеводов 6,33-6,53%. В случае применения возрастающих доз навоза наблюдалась потеря сахара и крахмала в корнеплодах. Если снижение сахара в большей степени происходило от доз бесподстилочного, то крахмала от обоих видов навоза.

Влияние уровня питания на содержание клетчатки подчиняется принципу снижения в результате роста доз подстилочного навоза по органической системе на 0,9-3,7% и органоминеральной на 0,1-4,0% в сравнении с минеральной системой (19,9-20,5%). Одновременно от доз бесподстилочного навоза (двойная и тройная) отмечена тенденция к увеличению, особенно по органоминеральной системе (на 1,5-2,5%).

Кормовая свекла относится к кормам с не высоким содержанием жира – 1,5-3,0%. Минеральные удобрения не изменяли сырой жир (2,17-2,20%), одинарные дозы навоза его снизили на 0,63-0,68%, а в сочетании с минеральными удобрениями на 0,17-0,31% в сравнении с NPK. По мере увеличения доз навоза он повышался: по органической системе – на 1,20 и 1,01%, органоминеральной – на 0,82 и 0,48% с преимущественным влиянием подстилочного навоза над бесподстилочным.

Результаты по сырой золе свидетельствуют о меньшем ее накоплении по органической (6,37-6,90%) и органоминеральной (5,21-

7,14%) системе удобрения в сравнении с минеральной (7,67-7,78%). Органическая система удобрения с ростом доз подстилочного и бесподстилочного навоза повышала золу, а органоминеральная по первому фону навоза повышала, по второму – понижала.

По органической системе удобрения получен низкий сбор с гектара сырого и переваримого протеина, углеводов и жира в результате невысокой урожайности кормовой свеклы, однако, выход протеина и жира увеличивался по мере роста доз навоза, в то время как углеводов накоплено больше по минимальной дозе навоза (табл. 2). Полная доза минеральных удобрений превосходила уменьшенную вдвое по сбору основных составляющих показателей качеств корнеплодов. Превосходство минеральных удобрений над органическими было более существенно и составило по сырому протеину 1,6-2,4 раза, переваримому – 1,6-2,2 раза, углеводам – 1,8-2,9 раза и жиру - 1,3-3,1 раза.

2. Выход сырого и переваримого протеина, жира, углеводов, ц/га

| Система удобрения | Урожай с. в., ц/га | Протеина | | Углеводов | Жиры |
|---|--------------------|----------|----------|-----------|------|
| | | сырого | перевар. | | |
| Минеральная система | | | | | |
| N ₁₃₆ K ₂₁₈ | 62,3 | 11,20 | 7,23 | 4,89 | 1,35 |
| N ₆₈ K ₁₀₉ | 58,4 | 10,20 | 6,60 | 4,30 | 1,25 |
| Органическая система | | | | | |
| Подстилочный навоз 40 т/га | 28,2 | 4,68 | 3,24 | 2,53 | 0,43 |
| Подстилочный навоз | 29,8 | 4,68 | 3,37 | 1,71 | 0,69 |
| Подстилочный навоз | 35,8 | 6,52 | 4,22 | 2,20 | 0,97 |
| Бесподстилочный навоз 36 т/га | 27,8 | 4,70 | 3,39 | 2,38 | 0,44 |
| Бесподстилочный навоз | 29,8 | 4,83 | 3,22 | 1,82 | 0,66 |
| Бесподстилочный навоз | 31,2 | 5,46 | 3,74 | 2,12 | 0,80 |
| Органоминеральная система | | | | | |
| Подстилочный навоз 40 т/га + N ₁₃₆ K ₂₁₈ | 70,7 | 12,40 | 8,34 | 4,47 | 1,41 |
| Подстилочный навоз | 80,3 | 14,10 | 9,07 | 4,86 | 1,84 |
| Подстилочный навоз 120 т/га + N ₁₃₆ K ₂₁₈ | 84,4 | 16,80 | 10,97 | 4,21 | 2,37 |
| Бесподстилочный навоз 36 т/га + N ₁₃₆ K ₂₁₈ | 71,0 | 11,72 | 7,31 | 4,64 | 1,34 |
| Бесподстилочный навоз 72 т/га + N ₁₃₆ K ₂₁₈ | 76,2 | 11,73 | 7,92 | 4,26 | 1,52 |
| Бесподстилочный навоз | 80,9 | 13,19 | 10,27 | 3,59 | 1,92 |

Органоминеральная система удобрений с подстилочным навозом обеспечила максимум сбора сырого и переваримого протеина,

углеводов, жира, а при возрастании доз он увеличивался. Выход сырого и переваримого протеина, жира с применением бесподстилочного навоза ниже.

Таким образом, протеиновый комплекс кормовой свеклы мало изменялся от систем удобрения; отмечено небольшое преимущество полной дозы НК и тройных доз навоза в сочетании с НК (минеральная и органоминеральная). По органоминеральной системе отмечено отрицательное влияние повышенных доз навоза на содержание углеводов и в большей степени крахмала. С ростом доз подстилочный навоз снижал содержание клетчатки, а бесподстилочный наоборот повышал. Накопление жира росло при увеличении доз навоза. По выходу с гектара протеина, углеводов и жира органоминеральная система удобрения с подстилочным навозом превосходила все другие.

МОНИТОРИНГ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Комарова Н.А., к.б.н., зав. отделом ФГУ ЦАС «Владимирский»,
Комаров В.И., к.с.-х.н., директор ФГУ ЦАС «Владимирский»,
Гришина А.В., к.с.-х.н., зав. отделом ФГУ ЦАС «Владимирский»

Во Владимирской области, как и в целом в Центральном районе Нечерноземья, в условиях резкого дефицита средств химизации, идет нарастание процессов деградации почв, что ведет к снижению их плодородия. По данным агрохимобследований последнего года уже 86% площади пашни нуждаются в улучшении.

Эффективность известкования на кислых почвах Владимирской области рассмотрим на примере двух почвенных разностей. Наибольший объем работ по известкованию выполнен на серых лесных почвах - 42%, из них 47,3 тыс.га в Суздальском р-не, на дерново-подзолистых суглинистых - 34%, из которых 25,6 тыс.га в Ковровском р-не. Средняя доза доломитовой муки для серых лесных почв составляла 4,0-4,2 т/га, для дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных соответственно 3,3-3,5 и 3,2-3,4. Результаты об изменении кислотности почв позволили выявить динамику и смещение pH_{KCl} . Установлено, что с увеличением доз извести увеличивается и сдвиг pH. Фактически полученные сдвиги pH от 1 т $CaCO_3$: на сильнокислых почвах ($pH < 4,5$) - 0,17, на среднекислых ($pH 4,6-5,0$) - 0,16 и слабокислых ($pH 5,1-5,5$) - 0,14. При внесении одной и той же дозы доломитовой муки, в пересчете на 1 т $CaCO_3$, наибольший сдвиг pH происходил на супесчаных

почвах, наименьший - на тяжелосуглинистых; показатели смещения рН наибольшие на дерново-подзолистых почвах. Сдвиг рН в сторону нейтрализации был в пределах нормативного (от 66 до 84%). Внесение доломитовой муки в расчетных дозах в первые годы после внесения способствовало повышению величины рН в среднем: дерново-подзолистых почв с 4,6 до 6,0, серых лесных почв с 4,9 до 5,8-5,9.

Площадь с повышенной кислотностью за время первых трех лет последствия известкования изменилась с 61% до 20%, на дерново-подзолистых почвах Ковровского и на серых лесных почвах Суздальского районов соответственно с 85 до 46 и 93 до 40%. Площади пахотных почв, близких к нейтральным и нейтральных увеличились с 15 до 90% - в Ковровском районе и с 6 до 87% - в Суздальском районе. Средневзвешенный уровень рН в этих районах достиг величины 5,8-6,1.

Проведение известкования дало возможность значительно улучшить агрохимические показатели почв: в Суздальском районе суммарный агрохимический бонитет повысился в 1,6 раза, что способствовало созданию необходимого почвенного плодородия для получения стабильных высоких урожаев всех сельскохозяйственных культур. Нейтрализующее действие, хотя и более слабое, наблюдалось и в подпахотном горизонте (20-40 см) почвы. Для определения потребности в известковых материалах, сроков периодичности известкования, необходим анализ баланса кальция и магния в корнеобитаемом слое почвы. Одновременно с нейтрализацией кислотности повышалась насыщенность поглощенными основаниями, которые накапливались преимущественно в слое 0-20 см (табл. 1).

1. Содержание Са и Mg по почвенному профилю дерново-подзолистой суглинистой почвы

| Варианты | Слои почвы | рН | Са | Mg |
|--------------------|------------|-----|----------------------|-----|
| | | | мг-экв./100 г. почвы | |
| Контроль | 0-20 | 4,0 | 1,6 | 0,8 |
| | 20-40 | 4,2 | 2,6 | 1,4 |
| | 40-60 | 3,9 | 2,8 | 1,2 |
| | 60-80 | 3,8 | 3,2 | 1,7 |
| | 80-100 | 3,6 | 3,8 | 2,4 |
| NPK без извести | 0-20 | 3,8 | 1,2 | 0,4 |
| | 20-40 | 4,4 | 2,1 | 1,2 |
| | 40-60 | 4,1 | 3,0 | 2,0 |
| | 60-80 | 3,8 | 3,0 | 3,2 |
| | 80-100 | 3,6 | 4,3 | 2,6 |
| NPK | 0-20 | 5,8 | 3,5 | 1,6 |

| | | | | |
|-----------|--------|-----|-----|-----|
| + известь | 20-40 | 5,6 | 2,8 | 1,6 |
| | 40-60 | 4,0 | 2,9 | 1,2 |
| | 60-80 | 3,7 | 4,0 | 2,1 |
| | 80-100 | 3,7 | 3,1 | 2,0 |

Между балансом кальция и сдвигом реакции среды существует тесная взаимосвязь. Для снижения почвенной кислотности необходимо, чтобы баланс кальция в почве был положительным и запас его был достаточным для сдвига реакции. По обобщенным данным 1,2 т/га CaCO_3 сдвигает рН на 0,3 единицы. При учете потерь кальция из почвы для поддержания реакции ее на уровне рН 5,6-6,0 необходимо ежегодно вносить около 1 т/га CaCO_3 . Общее количество кальция, поступающее на 1 га кислых почв с учетом содержания его в атмосферных осадках, органических удобрений, фосфоритной муке и известковых материалах составляет около 350 кг/га в пересчете на CaCO_3 . Этого количества едва хватает на компенсирование естественных потерь кальция из почвы.

Проводимое в области повторное известкование показало, что внесение известковых удобрений в средних дозах 4-5 т/га с периодичностью 5 лет способствует снижению кислотности почв за 16 лет с 4,8 до 5,6, т.е. сдвиг рН происходил с интенсивностью 0,04-0,05 в год. При этом Нг снизилась: серой лесной почвы с 2,70 до 1,55 мг-экв/100 г; дерново-подзолистой суглинистой с 2,08 до 0,51; дерново-подзолистой песчаной с 2,20 до 1,80. Одновременно увеличивалось содержание обменных оснований кальция и магния. Условия были близки к оптимальным для большинства возделываемых культур и создавали хороший фон для действия минеральных удобрений.

Наибольший сдвиг $\text{pH}_{\text{КСИ}}$ произошел при средней дозе извести 3,2 т/га - средневзвешенный рН увеличился с 4,8 до 5,0, при средней дозе 5,3 т/га рН пашни достиг 5,6. При известковании сильнокислых песчаных и супесчаных почв при внесении 5 т/га величина $\text{pH}_{\text{КСИ}}$ повысилась на 1,0-1,4 единицы, что согласно градации характеризует почву, как слабокислую.

Обобщение данных по урожайности зерновых культур хозяйств Суздальского и Ковровского районов показало, что наибольший эффект наблюдается при известковании сильно- и среднекислых почв. Сдвиг рН на 1,0- 1,4 единицы на серых лесных почвах приводил к повышению урожайности: озимой ржи в 2 раза, озимой пшеницы - в 2,5 раза, ячменя - в 1,3 раза. Сдвиг рН на 1,1 на дерново-подзолистых почвах способствовал росту урожайности ячменя в 2 раза, овса - более чем в 2,5 раза, повышение величины рН на 1,4 единицы - увеличению урожая озимой ржи в 1,6 раза. На серой лесной почве при снижении

уровня кислотности среды до рН 5,6-6,0 на 1 кг питательных веществ удобрений получено 9,3 кг зерна, а на фоне более низкого уровня реакции среды лишь 5,2, т.е. на 48% меньше.

Затраты на известкование кислых почв окупались уже на второй год, при урожайности зерновых 30-35 ц/га известкование позволяет получать дополнительно 8-12 ц/га зерна при более низких (на 25-30%) затратах минеральных удобрений.

На серых лесных и дерново-подзолистых суглинистых почвах резкого затухающего действия известки не отмечено. На почвах легкого гранулометрического состава отмечается тенденция к подкислению. В настоящее время работы по известкованию практически полностью прекращены - важнейшего агрохимического мероприятия. Баланс кальция в земледелии стал резко отрицательным. По изменению величины суммы поглощённых оснований были рассчитаны потери кальция. Средние ежегодные потери оснований из пахотного горизонта почв составляют 350-470 кг/га в пересчете на CaCO_3 . Обеднение почв основаниями и рост кислотности приняли устойчивый характер. Отмеченные явления обусловлены большими потерями кальция. В 1999 году вынос его почти в 18 раз превысил поступление в почву.

Была разработана методика прогноза изменения реакции среды и расчета баланса кальция в земледелии Нечерноземья, в т.ч. Владимирской области. Данные показывают, что скорость падения величины рН - 0,05-0,06 единиц ежегодно, что обусловит через 7-10 лет возвращение реакции среды к исходному уровню. В первую очередь сократится площадь нейтральных почв. Прогноз изменения кислотности почв, сделанный на основе методики, показывает, что к 2007 году площадь почв, нуждающихся в известковании (рН < 5,5), увеличится на 39% и достигнет - 212 тыс. га, а почв нуждающихся в первоочередном известковании (рН < 5,0) - на 13% и составит 71 тыс га. Через 8 лет начнется резкое подкисление пахотных почв: кислотность рН ниже 5,5 будет иметь - 63% пашни, а через 10 лет - 72%.

Установлены закономерности динамики кислотности произвесткованных почв и составлен прогноз состояния кислотности почв на 2020 год. Наличие почв сельскохозяйственных угодий в настоящее время в области составляет 872900 га, из которых обследовано 585394 га. На основании обобщенных данных агрохимического обследования определена потребность в известковых удобрениях, которая составляет не менее 1,4 млн. тонн (ежегодно не менее 200 тыс. т) в физической

массе. Рассчитанное количество известковых удобрений позволит не только компенсировать естественные потери оснований из почвы, но и снизить площади почв с избыточной кислотностью вследствие положительного баланса кальция.

СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ СУБСТРАТА И ХРАНЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Трёкина А.В., студент, Корягин Ю.В., к.с.-х.н. Пензенская ГСХА

Узкими местами производства бактериальных препаратов на биофабриках России, а также практического использования этих препаратов в полевых условиях являются относительно низкая скорость размножения клубеньковых бактерий и их невысокая жизнестойкость при хранении и использовании. Как и другие неспорые микроорганизмы, клубеньковые бактерии жизнеспособны и продуктивны только в активном состоянии. Эта культура очень чувствительна к потере воды, температурному режиму, требует хорошего газообмена и достаточного (преимущественно углеводного) питания. Последнее послужило решающим обстоятельством для выбора их основного носителя – торфа. Именно эта торфяная форма препаратов является доминирующей во всём мире до сего дня. Вполне возможно, что данный выбор несколько усугубил основной недостаток биологических бактериальных препаратов – относительно низкую жизнестойкость и продуктивность микроорганизмов. Содержащееся в торфе большое количество веществ фенольной природы, образовавшихся при распаде лигнина, оказывает сильное ингибирующее действие на клубеньковые бактерии.

Для решения проблемы увеличения способности почв связывать атмосферный азот более целесообразным следует признать применение соединений селена в производстве биопрепаратов, основным активным компонентом которого являются искусственно культивируемые клубеньковые бактерии. Жизнедеятельность последних может быть отчасти подавлена низким содержанием в торфе соединений микроэлементов, а также кислым характером торфа, препятствующим абсорбции бактериями селена и других микроэлементов. Противостоять всем этим негативным факторам может либо обогащение торфа соединениями микроэлементов, либо прямое воздействие их на клубеньковые бактерии, на стадии их размножения. До начала наших исследований вопрос, использования соединений микроэлементов в качестве стимулирующего вещества для бактериальных клеток азотфиксирующих микроорга-

низмов в технологиях приготовления бактериальных препаратов в условиях биологических фабрик России оставался не изученным.

Настоящая работа посвящена решению части вопросов, связанных с применением микроэлементов для активизации и повышения жизнестойкости клеток биологических бактериальных препаратов.

Объектами исследования данной работы были различные виды бактериальных организмов, используемых для приготовления бактериальных удобрений: симбиотические азотофиксирующие бактерии (ризоагрин, ризоторфин для козлятника и гороха) и свободноживущие агробактерии (препарат – агрофил). В ходе экспериментов были использованы штаммы микроорганизмов из коллекции ООО “Биофабрика”.

В качестве источника селена использовался селенат натрия (Na_2SeO_4), который вносился в различные фазы производственного процесса в виде раствора. Точные навески вещества взвешивались на аналитических весах, затем растворялись в 1000 мл дистиллированной воды, и методом последовательных разведений готовились концентрации 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} г/л, которые и использовались в качестве добавки в жидкую или твердую питательную среду. При приготовлении растворов использовались конические колбы, мерные цилиндры, пробирки и пипетки различного объёма. Растворы селената натрия подвергались автоклавированию в течение 1,5 часа (устойчивость Na_2SeO_4 к стерилизации подтверждена более ранними исследованиями).

Цикл производства бактериальных удобрений в условиях ООО “Биофабрика” следующий:

1. Смывы с пробирок со штаммом определённых видов бактерий помещаются в жидкую питательную среду. Затем эти рабочие колбы (200 мл) помещаются в качалку на двое суток до достижения в них определённого количества бактериальных клеток (титра). Температура в качалке $+25 - 28^\circ\text{C}$.

2. Культуральная жидкость из рабочих колб помещается в рабочие бутылки ёмкостью 2 л, которые также отправляются на двое суток на качалку. Тем самым получается концентрированная суспензия бактериальных клеток, который затем используется для приготовления готовых препаратов.

3. В качестве субстрата для готовых удобрений используется просеянный переходный торф, РН которого доводится до 7,2 единиц.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОУДОБРЕНИЙ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Сельское хозяйство – это восполнимый и развиваемый ресурс, управляя которым можно обеспечить высокую отдачу вложенных средств. В свою очередь, рост эффективности аграрного производства, как правило, оказывает стимулирующее воздействие на инвестиционную и инновационную активность в других отраслях.

В связи с ухудшением экономической обстановки в сельском хозяйстве за последние 10-15 лет ежегодное внесение минеральных удобрений в расчете на 1 га посевов уменьшилось в 4,2 раза, органических – в 3,5 раза. Сократились объемы агрохимических работ, стало ухудшаться качество почвы, имеет место снижение урожайности сельскохозяйственных культур. Посевные площади уменьшились на 33%. В условиях мирового финансового кризиса и низкого уровня обеспеченности сельскохозяйственных товаропроизводителей финансовыми ресурсами сбалансированное развитие сельского хозяйства предполагает широкое применение эффективных экологичных агроприемов и внедрение ресурсосберегающих технологий.

Использование бактериальных препаратов в земледелии обеспечивает снижение энергозатрат, экономию материальных ресурсов, уменьшает загрязнение окружающей среды продуктами деградации минеральных удобрений, способствует воспроизводству плодородия почвы, компенсирует дефицит растительного белка. Это позволяет сохранять и повышать продуктивность пашни, получать конкурентоспособную продукцию.

История промышленного выпуска и применения бактериальных препаратов насчитывает уже более ста лет. Первое бактериальное удобрение с товарной маркой «Нитрагин» было создано в 1896 г. в Германии и представляло собой измельченные клубеньки бобовых культур в смеси с почвой. Подсчитано, что в развитых странах на производство азотных минеральных удобрений в среднем тратится почти треть энергии потребляемой сельским хозяйством. Биологический азот практически бесплатный, поскольку бактерии для осуществления азотфиксации используют энергию органических веществ, синтезированных растениями в процессе фотосинтеза и выделяемых в ризосферу.

В западных странах биоудобрения применяются достаточно широко и количество поступающего в почву биологического и минерального азота вполне сопоставимо. Так, в Великобритании с минеральными удобрениями в почву ежегодно вносят около 1,6 млн. т азота. При этом только бобовые растения обеспечивают поступление почти 0,5 млн. т азота. В США с минеральными удобрениями в почву

поступает 9,4 млн. т азота, а с бобовыми растениями – 8,7 млн. т.

В нашей стране биоудобрения применяются при возделывании различных культур. Опыт их использования показывает, что они дают прибавку урожая, улучшают качество зерна, снижают заболеваемость растений, уменьшая затраты на выращивание культур.

Для повышения урожайности и повышения качества урожая зерновых культур наиболее подходят биопрепараты «Ризоагрин-Б» и «Агрика». Многолетние данные по их использованию в условиях Поволжья и Сибири свидетельствуют о том, что обработка семян в дозе 400-600 г на гектарную норму дает дополнительно 3-7 ц зерна озимой и яровой пшеницы, 4-6 ц/га – ржи, 3-6 ц/га – ячменя. Содержание клейковины в пшенице увеличивается при этом на 2,5-5 %.

СПК «Гигант» Кузнецкого района ежегодно применяет биоудобрения под различные культуры. Так, применение бактериального удобрения «Ризоагрин-Б» для обработки яровой пшеницы на площади 50 га дало прибавку урожая по сравнению с контрольным вариантом в 2003 г. – 3,5 ц/га, 2004 г. – 3,2 ц/га, 2005 г. – 3,5 ц/га. Помимо роста урожайности применение бактериального препарата «Агрика» на участке в 50 га обеспечило повышение клейковины на 2-4%, снижение заболеваемости растений корневыми гнилями и бурой ржавчиной в 3-4 раза. Экономический эффект составляет 900-1450 руб. с 1 га.

В Саратовской области многие фермеры получают положительные результаты от применения бактериальных удобрений на протяжении нескольких лет. Апробацию новых препаратов фермеры начинали с 10-15 килограммов, в настоящее время их расход достигает 700-800 килограммов в расчете на одно хозяйство.

Хозяйствами Кузоватовского района Ульяновской области биоудобрение «Ризоагрин-Б» было приобретено в 2006 году для обработки семян яровой пшеницы и овса на площади 1500 га. Прибавка урожайности составила 3-4 ц/га, или 1000-1200 рублей на га.

В Волгоградской области многие хозяйства занимаются выращиванием нута и используют для обработки семян бактериальное удобрение «Ризоторфин-Б». НПО «Бионут» в течение 3-х лет не высевает ни одного килограмма семян нута без обработки «Ризоторфином-Б». Колхоз «Заветы Ленина» в неблагоприятном по погодно-климатическим условиям 2007 году получил прибавку от применения бактериального удобрения 0,05 т/га или 6%, содержание белка в зерне увеличилось на 1-1,5%.

СПК «Подовинное» Октябрьского района Челябинской области с 2005 года обрабатывает все семена зерновых культур бактериаль-

ным удобрением «Ризоагрин-Б». Прибавка урожая за 3 года в среднем составила 0,43 т/га или 20 %, клейковина увеличилась на 2%. Полученные результаты подтверждают, что бактериальные удобрения эффективны и имеют широкие перспективы в аграрном производстве.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ УДОБРЕНИЕ «БАЙКАЛ ЭМ-1» И ПРОДУКТИВНОСТЬ СТОЛОВОЙ МОРКОВИ

Садовников Н.Г., аспирант, Иванова В.А., к.б.н.,
Корягин Ю.В., к.с.-х.н. Пензенская ГСХА

Морковь – одна из основных овощных культур. В России морковь стала культивироваться примерно в XIV столетии. Она стала широко использоваться в пищевой, фармацевтической и парфюмерной промышленности. Морковь используется как кормовое растение для животных, птиц и пушных зверей.

Издавна известно, что морковь использовалась как разностороннее лечебное средство. Ещё в древности Гиппократ, Гален и другие врачи использовали морковь и её отвар при туберкулезе, болезнях почек, нервной системы, воспалительных процессах и отеках.

Основное применение моркови находят в приготовлении соков, маринадов, т.е. в пищевой промышленности.

Морковь – основной источник в получении витамина «А» в витаминной промышленности. Лучшие сорта моркови содержат от 16 до 25 мг на 100 г сырого веса каротина – провитамина «А». Каротин в корнеплодах моркови находится в соединении с белком. Белок моркови содержит все незаменимые аминокислоты. Корнеплод моркови богат углеводами, разнообразными витаминами (В₁; В₂; В₆; РР; Е; К; С и др.) и минеральными солями. Он содержит алюминий, железо, магний, йод, цинк и др. по количеству бора морковь занимает первое место среди овощных культур. Большое значение морковь имеет в детском питании.

Целью наших исследований было поиск экологически чистых препаратов, положительно влияющих на рост, развитие и продуктивность корнеплодов моркови.

Нами был взят среднеспелый сорт моркови Нантская. Корнеплоды средней длины 12-15 см, средней толщины, тупоконечные или слегка заострённые. Вкусовые качества хорошие. Содержание каротина 9,7-19,4%, сумма сахаров 6,2-7,8%, хорошо храниться зимой, но в основном используется в свежем виде и в консервной промышленности.

В опытах мы использовали микробиологическое удобрение «Байкал ЭМ-1» в качестве предпосевной обработки, что позволило снизить заражённость фомозом до 70%.

Совместно с инокуляцией семян столовой моркови в фазу образования корнеплода моркови проводили внекорневую подкормку микробиологическим препаратом «Байкал ЭМ-1», который так же повышает устойчивость растений к болезням, вредителям, неблагоприятным погодным факторам. «Байкал ЭМ-1» содержит до 70 штаммов микроорганизмов.

Среди них особое внимание заслуживают фотосинтезирующие бактерии, которые синтезируют полезные вещества из корневых выделений растений, органических веществ, используя солнечный свет и тепло почвы как источник энергии. Образующие полезные вещества способствуют более быстрому развитию и росту растений.

Молочнокислые бактерии являются сильными стерилизаторами. Они подавляют вредные микроорганизмы и ускоряют разложение органических веществ. Дрожжи синтезируют антибиотическое и полезные для растений вещества из аминокислот и сахаров. Биологически активные вещества типа гормонов и ферментов, произведённые дрожжами, стимулируют точку роста. Актиномицеты производят антибиотические вещества, которые подавляют рост вредных грибов и бактерий.

Ферментирующие грибы предотвращают заражение почвы вредными насекомыми и их личинками. Следовательно, в почвах, заселённых эффективными микроорганизмами, растения развиваются в исключительно благоприятных условиях.

В результате проведённых исследований, с применением «Байкал ЭМ-1», урожайность корнеплодов увеличилась на 25% в варианте обработки семян «Байкалом ЭМ-1», по сравнению с контрольным вариантом. В варианте предпосевной обработки семян «Байкалом ЭМ-1» и последующей внекорневой подкормкой получен урожай корнеплодов 32 т/га, что на 40% больше, чем в контрольном варианте. Использование «Байкала ЭМ-1», позволило появлению полевых всходов на 3-4 дня раньше, чем в контрольном варианте, энергия прорастания составила 68%, что на 13% больше по сравнению с контролем.

Таким образом, «Байкал ЭМ-1» оказывал положительное влияние на рост и продуктивность корнеплодов моркови.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В КАРТОФЕЛЕВОДСТВЕ

Кравченко А.В., с.н.с., к.с.-х.н., Федотова Л.С., зав. лабораторией биохимии и агрохимии, д.с.-х.н., Гаврилов А.Н., аспирант.
ВНИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха

В настоящее время в условиях ухудшающейся экологической ситуации немалое значение приобретает биологизация земледелия и получение экологически чистой продукции. На первый план биологизированных технологий выходят вопросы применения новых видов органоминеральных, бактериальных удобрений и альтернативных источников органических удобрений, к которым относятся сидеральные культуры.

В 2009-2010 гг. в условиях дерново-подзолистой супесчаной почвы (ВНИИКХ, Московская область) был проведен полевой опыт с опрыскиванием клубней картофеля перед посадкой рабочими растворами бактериальных препаратов Азотовита (*Azotobacter chroococcum*) и Фосфатовита (*Bacillus mucilaginosus*) и их смеси (в дозе 2 л/т).

Фоном питания служили полная доза минеральных удобрений и пониженная в 2 раза: Фон 1 ($N_{90} P_{90} K_{120}$); Фон 1/2 ($N_{45} P_{45} K_{90}$). Срок посадки 6 и 7 мая 2009 г. и 2010 г. Схема посадки – 70 x 30 см. Сорт – Крепыш (ранний).

Почва опытного участка характеризовалась как дерново-подзолистая супесчаная с кислой реакцией среды и высокой гидролитической кислотностью ($pH_{KCl} = 4,47-4,63$; $Hг = 4,25-4,52$ мг-экв/100г почвы); низкой суммой поглощенных оснований и степенью насыщенности ими ($S = 2,2-2,9$ мг-экв/100г почвы; $V = 33-44$ %); оптимальным для картофеля содержанием подвижного фосфора (213-227 мг/кг почвы) и средним содержанием обменного калия (165-190 мг/кг почвы); содержание гумуса – 1,98-2,10 %.

Метеоусловия вегетационного периода 2009 г. приближались к среднегодовой климатической норме и являлись благоприятными для развития картофеля ($ГТК_{2009} = 1,12$, $ГТК_{мног.} = 1,29$), в 2010 г. сложились экстремально засушливые условия ($ГТК_{2010} = 0,63$).

Показатели биологической активности почвы позволяют выявить направление изменения плодородия, причем это становится очевидным значительно раньше, чем происходит изменение других объективных показателей, например, изменение содержания гумуса. Биологическую активность почвы (БАП) изучали методом «аппликации», по разложению льняной ткани целлюлозоразлагающими микроорганизмами. В 2009 г. на вариантах применения бактериальных удобрений БАП увеличивалась на 12,2-14,8%; на вариантах с поло-

винной дозой NPK – не изменялась, а на вариантах с полной дозой минеральных удобрений – снижалась на 12% по сравнению с неудобренным контролем, где БАП составляла 74%.

БАП в 2010 г. по вариантам опыта снизилась по сравнению с уровнем активности почвы 2009 г. в 1,38-2 раза. Наиболее сильное угнетение активности почвы в условиях засухи наблюдалось на неудобренном варианте и с полной дозой минеральных удобрений.

Общеизвестно, суммирующим показателем эффективности различных агроприемов является урожайность возделываемой культуры. В нашем опыте в 2009 г. на варианте внесения полной дозы удобрений $N_{90}P_{90}K_{120}$ урожайность картофеля составила 37,6 т/га, что на 12,6 т/га (или на 50,4 %) выше контроля; половинная доза удобрений повышала урожайность до 32,2 т/га – или на 7,2 т/га (на 28,8 %). Обработка клубней картофеля перед посадкой бактериальными удобрениями Азотовит и Фосфатовит обеспечивала высокий уровень урожайности – 30,3-36,9 т/га – примерно такой же, как на фоне полной дозы минерального удобрения (37,6 т/га).

Недостаток влаги в 2010 г. снизил уровень урожайности на опыте в целом в 3,3-4 раза; ослаблялось действие бактериальных препаратов и, особенно, минеральных удобрений в полной дозе.

Посадка клубней, обработанных изучаемыми препаратами (Азотовит, Фосфатовит), на фоне 1/2 ($N_{45}P_{45}K_{90}$) способствовала росту продуктивности на 28-35% по сравнению с контролем (в 2009 г. – рост продуктивности составил 32-36%). Прибавка урожайности картофеля от обработки клубней бактериальными удобрениями на неудобренной почве составила 20-28% (в 2009 г. – 21-48%).

Применение бактериальных удобрений положительно влияло на показатели качества картофеля. В 2009 г. наименьшее содержание сухого вещества наблюдалось в варианте применения полной дозы минеральных удобрений (17,8 %), максимальное – на вариантах с азотовитом - 18,9 и 19,5%. Наблюдалась тенденция к снижению нитратов в продукции. Содержание витамина С в картофеле снижалось только в вариантах применения одних минеральных удобрений. В условиях 2010 г. определенной закономерности в изменении качества клубней картофеля от изучаемых факторов не установлено.

В 2009-2010 гг. применение минеральных и бактериальных удобрений оказывало сдерживающее влияние на распространенность и развитие грибных болезней (парша обыкновенная и ризиктониоз) на клубнях картофеля.

Предпосадочная обработка клубней картофеля бактериальными удобрениями повышала урожайность картофеля (в 2009 г. – на 21-48%, в 2010 г. – на 20-35 %); улучшались показатели качества продукции; проявлялось фунгистатическое влияние на распространенность и развитие грибных болезней.

Применение бактериальных удобрений в условиях жесточайшей засухи выполняло антистрессовую функцию для развития растений картофеля, в условиях, когда минеральные удобрения (особенно в полной дозе) не работали или оказывали негативное влияние. Предпосадочная обработка семенного материала бактериальными препаратами в различных технологиях возделывания картофеля может стать одним из важных условий энергосбережения (при существенном снижении затрат на минеральные удобрения) и экологизации окружающей среды.

РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВЫ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ ЛУГИНСКОГО РАЙОНА ЖИТОМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Дунаевская О.Ф., Житомирский национальный агроэкологический университет, Охрименко Т.А., Областная государственная лаборатория ветеринарной медицины. Украина

Авария на ЧАЭС привела к масштабному радиоактивному загрязнению территории Житомирской области, которая является наиболее пострадавшей среди всех областей Украины, и сельскохозяйственных угодий в частности, что определило выделение отдельных зон с соответствующими ограничениями на проживание населения и ведение агропромышленного производства. Лугинский район расположен в северо-западной части области и относится к загрязненным полесским районам Житомирщины. Радиоактивно загрязненные угодья характеризуются существенной неоднородностью распределения плотности радиоактивного загрязнения. Согласно с Постановлением Кабинета Министров Украины №106 от 23.01.91 и распоряжений №№17 от 12.01.93 и 37-р от 27.01.95 4 населённых пункта Лугинского района отнесены к зоне безусловного (обязательного) отселения, 35 населённых пунктов – к зоне гарантированного добровольного отселения, где плотность загрязнения составила 185-555 кБк/м² по ¹³⁷Cs, и 11 – к зоне усиленного радиологического контроля с плотностью загрязнения 37-185 кБк/м². Сессией областного совета народных депу-

татов 15.02.94 г. было утверждено изъять из сельскохозяйственного использования 2704,5 га земель, где было зафиксировано высокий уровень радиационного загрязнения (по ^{137}Cs свыше 15 Ки/км²). В структуре почвенного покрова территории исследований преобладают дерново-подзолистые почвы в основном песчаного и связано-песчаного гранулометрического состава, которые характеризуются незначительным содержанием гумуса, кислой реакцией почвенного раствора и насыщенностью основаниями. Торфяники занимают площадь 4,6 тыс. га, пахотные земли 19,7 тыс. га, сенокосы и пастбища – 14,4 тыс. га.

Спустя двадцать пять лет после аварии на ЧАЭС, основными дозообразующими радионуклидами (за пределами 30-ти километровой зоны) стали ^{137}Cs и Sr-90, которые активно включились в биологический кругооборот почва → растение → животное → человек и обуславливают внутреннее облучение.

С целью учёта и последующего снижения дозы внутреннего облучения населения путем ограничения поступления радионуклидов с продуктами питания и соблюдения производителями необходимых условий для получения чистой продукции ввелись государственные гигиенические нормативы «Допустимые уровни содержания радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в продуктах питания и питьевой воде» (приказ МОЗ Украины №256 от 03.05.2006 г). Соответственно программе радиэкологического мониторинга в Лугинском районе Житомирской области в 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 годах было проведено соответственно 4325, 5871, 4370, 3616 отборов и анализов проб продукции (хлебопродукты, молоко сырое, масло, сыры, свинина, курятина, баранина, мясопродукты, мясо диких животных, овощи, картофель, рыба и рыбопродукты, яйца, мёд, подсолнечное масло, фрукты и ягоды, грибы, лекарственные растения); дополнительно к этому в 2009 и 2010 годах детальному анализу подверглись корма для скота (сено, солома, силос, сеяные травы, концентрированные корма). Согласно с результатами исследований, превышение допустимых уровней по ^{137}Cs наблюдалось в следующих пробах продукции: мясо диких животных (2000 Бк/кг – минимальное значение), ягодах лесных свежих (636 Бк/кг – максимальное значение), грибах свежих (до 1550 Бк/кг в среднем в зависимости от места пробоотбора и года исследования). Это объясняется тем, что и в настоящее время леса остаются критическими ландшафтами, на которых невозможно ускорить реабилитацию, поскольку именно физический распад радионуклидов есть главная составляющая автореабилитацион-

ной способности. Из продуктов потребительской корзины максимальные значения удельной активности ^{137}Cs обнаружены в мёде (63 Бк/кг), говядине (55 Бк/кг), молоке сыром (36 Бк/кг), мясных субпродуктах (90 Бк/кг); минимальную удельную активность проб по ^{137}Cs зафиксировано в овощах (32 Бк/кг), картофеле (24 Бк/кг), рыбе и рыбобпродуктах (26 Бк/кг). Таким образом, радиоэкологический контроль продуктов питания и кормов имеет и в настоящее время важное значение.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ТОЧНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Макаров В.А., д.т.н., зам. директора ВНИИ механизации, агрохимического обслуживания сельского хозяйства г. Рязань,
Темников В.Н., к.с.-х.н., доцент, Темников К.В., аспирант,
Московский ГАУ имени В. П. Горячкина

Для реализации управления и контроля над работой высевających аппаратов в системе дифференцированного внесения твёрдых минеральных удобрений в системе ГИС разработан и изготовлен специальный прибор (контроллер). На передней панели контроллера расположены следующие органы индикации и управления (рис.1) Индикаторная панель (в дальнейшем - индикатор) представляет секцию из 8-ми семисегментных индикаторов и осуществляет два режима отображения. Первый режим (основной) предусматривает вывод информации о номере прохода - три крайних левых индикатора (на рис.1 этому полю соответствует надпись под индикаторной панелью «№ ПРОХОДА»), и пройденном расстоянии в метрах в текущем проходе - четыре крайних правых индикатора (на рис.1 этому полю соответствует надпись под индикаторной панелью «РАССТОЯНИЕ, М»).

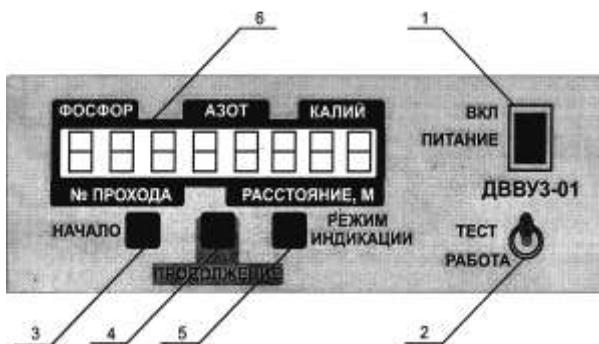


Рис. 1.Общий вид панели управления

Второй режим обеспечивает вывод информации о количестве вносимых твердых минеральных удобрений, выраженных в процентном отношении от максимальной дозы, которая равна 400 кг/га для данной конструкции дозирующего механизма. Процентное отношение отображается в виде двух цифр для каждого из типа удобрений, которым соответствует надписи над индикаторной панелью, соответственно, «ФОСФОР», «АЗОТ», «КАЛИЙ».

Порядок работы:

1. Начало движения.

1.1. Установить агрегат в исходную точку, соответствующее начальному отсчету для электронной карты.

1.2. Включить питание контроллера переключателем «ПИТАНИЕ». При этом загорается подсветка клавиши переключателя. На индикаторе появится слово «ПАУЗА», означающее, что осуществляется установка системы в начальное состояние: заслонки дозирующих механизмов переводятся в закрытое состояние, осуществляется тестирование датчиков дозирующих механизмов.

При успешном завершении этапа начальной установки на индикаторе появится передаточное отношение системы шестеренок привода катушек дозирующих механизмов, установленной на машине для внутрпочвенного дифференцированного внесения удобрений. Установка требуемого передаточного отношения осуществляется последовательным нажатием кнопки «РЕЖИМ ИНДИКАЦИИ». Порядок смены отношений: «12-26» → «26-26» → «26-12».

1.3. Установить тумблер «РАБОТА/ТЕСТ» в необходимое положение. В положение «РАБОТА» программа считывает данные с электронной карты реального земельного обрабатываемого участка, записанной в запоминающее устройство контроллера. В положение

«ТЕСТ» программа считывает данные со специальной карты, предназначенной для проверки работоспособности системы и отладки дозирующих механизмов.

1.4. Опустить агрегат для внутрисочвенного внесения удобрений.

1.5. Нажать кнопку «НАЧАЛО».

1.6. Начать движение.

После начала движения на индикаторе отображается информация о номере прохода и пройденном расстоянии в соответствующих позициях индикатора. Для получения информации о процентах вносимых удобрений необходимо нажать и отпустить кнопку «РЕЖИМ ИНДИКАЦИИ». Повторное нажатие на эту же кнопку вернет индикатор в первоначальное состояние.

1.7. По окончании прохода агрегат для внутрисочвенного внесения удобрений необходимо поднять. На индикаторе должно появиться слово «ПАУЗА».

1.8. После установки агрегата на начало нового прохода и опускания агрегата для внутрисочвенного внесения удобрений - система **автоматически** начнет обрабатывать следующий проход, при этом в позиции индикатора «№ ПРОХОДА» числовое значение увеличится на единицу.

1.9. По окончании поля система перейдет в исходное состояние, и не будет более реагировать ни на какие действия - до выключения питания и повторного его включения.

2. Вынужденное прекращение работы и возобновление движения. При необходимости прервать работу (например, при окончании рабочего дня, обеденного перерыва и т.д.) следует выполнить следующие операции.

2.1. Поднять агрегат для внутрисочвенного внесения удобрений - при этом на индикаторе появится слово «ПАУЗА».

2.2. Дождаться появления передаточного отношения.

2.3. Выключить питание переключателем «ПИТАНИЕ».

При этом контроллер системы автоматически запоминает координаты точки прекращения движения.

Для продолжения прерванной работы необходимо выполнить следующее:

2.4. Встать в точку, откуда будет продолжаться работа.

2.5. Включить питание кнопкой «Бортовая сеть».

2.6. Дождаться появления передаточного отношения системы.

2.7. Опустить агрегат для внутрисочвенного внесения удобрений.

2.8. Нажать кнопку «ПРОДОЛЖЕНИЕ».

2.9. Начать движение.

3. Автоматический контроль исправности системы.

Для автоматизированного управления высеваящими рабочими органами на дозу посева твердых минеральных удобрений в составе машины для дифференцированного координатного их внесения и работающее по командам микропроцессора предназначено электронно-механическое устройство. Устройство состоит из механического и электронного блоков, взаимосвязанных между собой и управляющих дозирующими рабочими органами машины.

Механическая часть блока размещается на боковой части бункеров для ТМУ. Электронный блок управления располагается в кабине трактора. Питание блока осуществляется с бортовой электрической системы трактора. Принцип действия системы заключается в автоматическом управлении количеством вносимых твердых минеральных удобрений (любых 3-х видов) в зависимости от пестроты почвенного плодородия сельскохозяйственных угодий. Пестрота почвенного плодородия представлена в виде электронной карты. Процесс дифференцированного внесения удобрений полностью автоматизирован. Тракторист запускает программу, записанную на чип, нажатием кнопки «Начало», если на данном поле внесения ТМУ еще не осуществлялось, и кнопкой «Продолжение», если в некоторой части поля удобрения уже внесены. После начала движения, тракторист не выполняет никаких дополнительных действий по управлению и контролю над дозированием. Он только опускает агрегат в начале прохода и поднимает по его завершению. При движении трактора по полю, компьютер считывает данные электронной карты, по датчику пути определяет местоположение трактора и в соответствии с ним осуществляет дифференцированное внесение удобрений. При этом трактор должен двигаться в соответствии с заданной координатной сеткой (заранее определенной).

Контроль, над состоянием системы, осуществляется по данным, отображаемым на индикаторе. На нем, в основном режиме, отображается номер прохода и пройденное расстояние в данном проходе.

В дополнительном режиме индикации, переход в который осуществляется нажатием кнопки «Режим индикации», высвечиваются текущие значения доз вносимых удобрений по каждому виду, в процентном отношении от максимального открытия заслонок механизмов управления дозами. По окончании обработки поля, в память компьютера может быть занесена электронная карта для другого поля.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРЕОДОЛЕНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ ЖИТОМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Мартенюк А.Н. Житомирский центр «Облгосплдородие».
Мартенюк Г.Н., к.с.-х.н., доцент. Житомирский национальный агроэкологический университет. Украина

В результате аварии на ЧАЭС в зоне радиоактивного загрязнения оказалось более 700 населённых пунктов Житомирской области, 327,1 тыс. га сельскохозяйственных угодий было загрязнено ^{137}Cs с плотностью >37 кБк/м².

За минувший после аварии 25-летний период радиологическая ситуация в Житомирской области значительно улучшилась. Об этом, в частности, свидетельствуют результаты исследований, проведённых в 2006-2008 годах в зонах безусловного (обязательного) и гарантированного добровольного отселения (соответствуют критериям установленным в РФ для «зоны отселения» и «зоны проживания с правом на отселение»). Из обследованных 34,7 тыс. га лишь 0,4 тыс. га (1,2%) загрязнены ^{137}Cs с плотностью >555 кБк/м², а соответствуют критериям зоны гарантированного добровольного отселения (185-555 кБк/м² ^{137}Cs) 6,3 тыс. га (18,3 %). Таким образом, значительная часть данных территорий юридически могла бы быть выведена за пределы зон радиоактивного загрязнения.

Вместе с тем, анализ материалов дозиметрической паспортизации населённых пунктов Житомирской области указывает на существенное снижение дозовых нагрузок. В отдельных районах годовые дозы облучения за прошедший период снизились до 20 раз и на данном этапе из 734 населённых пунктов Житомирской области, отнесённых к зонам радиоактивного загрязнения, соответствует установленным дозовым критериям лишь их треть.

Следует отметить, что вышеуказанные факты явились результатом как природных процессов, так и комплекса мероприятий предпринятых в агропромышленном комплексе области с целью снижения воздействия радиационного загрязнения на население и оздоровления территорий. В частности в 1986-1990 годах в радиоактивно загрязнённых районах Житомирской области было проведено коренное улучшение природных кормовых угодий на площади 104,4 тыс. га, известкование кислых почв на площади 160,2 тыс. га, внесение повышенных норм минеральных удобрений было выполнено на площади 106,3 тыс.

га, в 1991-1995 гг. данные мероприятия были проведены на площади 103,8, 103,7 и 81,6 тыс. га соответственно. Однако в последующем вследствие сокращения финансирования программы минимизации последствий аварии на ЧАЭС в АПК Житомирской области проведение указанных контрмер постепенно свелось к необоснованным объёмам. В 2006-2010 гг. улучшение природных кормовых угодий в зоне радиоактивного загрязнения Житомирской области проводилось на площади всего 0,3 тыс. га/год, известкование кислых почв – 0,4 тыс. га/год, что соответственно в 40 и 35 раз меньше, чем в 1986-2005 годах.

Уместно упомянуть о том, что в районах, подвергшихся радиоактивному загрязнению, работы по химической мелиорации и внесению удобрений проводятся не только за счёт бюджетного финансирования упомянутых программ, но существующая в условиях Полесья рентабельность сельскохозяйственного производства не позволяет субъектам хозяйствования обеспечивать получение чистой продукции за счёт собственных финансовых ресурсов. Так, в 2010 в 6 наиболее загрязнённых административных районах Житомирской области было в среднем внесено на один гектар удобренной площади лишь 34 кг минеральных и 2,5 тонны органических удобрений, а известкование кислых почв проведено на площади 200 га, что не может сколько-нибудь существенно сказаться на накоплении радионуклидов в продукции.

При этом проведённый нами анализ результатов радиологического мониторинга, осуществляемого в радиоактивно загрязнённых районах области центром радиологического контроля, лабораториями ветеринарно-санитарной экспертизы и санитарно-эпидемиологическими станциями показал, что в 2006-2010 годах было обнаружено значительное количество проб с превышением гигиенических нормативов содержания радионуклидов. Среди проверенных продуктов питания было загрязнено свыше допустимых уровней: молока – 1143 пробы (9,6% от общего количества проверенных); мяса – 227 проб (9,0%); дикорастущих грибов и ягод – 2805 проб (57,6%). Вместе с тем известно, что данные продукты в отдалённый после аварии период являются основным источником перорального поступления радионуклидов в организм человека.

Уменьшение дозовых нагрузок за счёт употребления продукции лесного происхождения на данном этапе представляется достаточно сложным, поскольку уровень жизни сельского населения на Полесье весьма низок, а популярность грибов и ягод среди жителей данного региона традиционно высока. Решение данного вопроса, очевидно, находится в плоскости усиления за счёт местных органов власти, общественных организаций и консультативных служб популяризации

научно обоснованных подходов к ведению домашнего хозяйства в условиях радиационного загрязнения, так как известны методы обработки продукции леса, за счёт которых возможно многократное уменьшение содержания в ней радионуклидов.

Что же касается сельскохозяйственной продукции, то по нашему мнению, без регулирования корневого поступления радионуклидов в растительные организмы и их дальнейшей миграции в пищевых цепях, в ближайшие годы случаи производства в зоне загрязнения продуктов питания с превышением допустимых нормативов будут неизбежны.

При этом проведённые нами расчёты указывают на то, что только в наиболее загрязнённых районах Житомирской области ежегодно необходимо по агрохимическим показателям проводить известкование на площади не менее 30 тыс. га, причём по ценам 2010 года себестоимость данного мероприятия даже при условии использования карбонатных пород местных месторождений составляла 89 €/га. Что касается кормовых угодий, то при существующем поголовье крупного рогатого скота в данном регионе ежегодно необходимо проводить их улучшение на площади 8-10 тыс. га при средней стоимости данного мероприятия близкой к 400 €/га.

Таким образом, возобновление полноценного использования радиоактивно загрязнённых территорий Житомирской области помимо смены их юридического статуса требует существенных финансовых затрат на проведение комплекса мероприятий, обеспечивающих производство и потребление местным населением продуктов питания, отвечающих действующим гигиеническим нормативам.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ «МЕГАМИКС» ПРИ ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМКАХ ПОСЕВОВ РИСА

Кизинек С.В., к.с.-х. н., директор ФГУП РПЗ «Красноармейский» имени А.И. Майстренко Краснодарского края, Бурунов А.Н., соискатель ГНУ ВНИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова, г. Москва

Результаты мониторинга плодородия почв агрохимической службы РФ (на 01.01. 2008 г) показывают, что нуждаемость пахотных почв страны в микроудобрениях практически по всем их видам проявляется больше, чем на половине площадей пашни, за исключением только борных удобрений, потребность которых установлена примерно на трети площадей пашни. Особенно высокая доля почв (более

75%), требующих применения молибденовых, цинковых и кобальтовых удобрений. В почвах большинства субъектов установлена отрицательная динамика содержания микроэлементов, что свидетельствует об увеличении потребности земледелия в микроудобрениях.

Рис является одной из важнейших продовольственных культур. Для получения его высоких урожаев почва должна быть обеспечена не только легкодоступными соединениями азота, фосфора, калия, но и микроэлементами, способствующими эффективному использованию минеральных удобрений, активизирующими процесс роста и развития риса. Микроэлементы необходимы для роста и развития растений риса на протяжении всего периода вегетации. Но есть критические фазы роста, когда некоторые микроэлементы сыграть большую роль в получении высоких урожаев риса и повышения качества крупы.

Жидкое комплексное удобрение «Мегамикс», производимое ООО «СТИМУЛ» (Нижегородская область), характеризуется сбалансированным составом микроэлементов, содержит растворенные в воде: азот, фосфор, калий, магний, марганец, молибден, хром, бор, селен в виде солей; медь, цинк, никель, кобальт, железо в виде хелатов. Для исследования эффективности применения «Мегамикс» на посевах риса, был заложен в ФГУП РПЗ «Красноармейский» имени Майстренко Краснодарского края полевой опыт на лугово-черноземной почве, характеризующейся средней обеспеченностью подвижными и легкогидролизруемыми формами азота, повышенной – подвижным фосфором и обменным калием, рН водн.- 6,7 (табл. 1). Содержание водорастворимых солей в верхних горизонтах 0,15-0,2%. Емкость поглощения не высокая – 33,7-35,4 мг-экв./100 г почвы. Относительно содержания микроэлементов следует отметить, что почва характеризовалась их средним уровнем. Исключения представляют медь и цинк, содержание этих элементов в почве низкое. Повторность опыта 4-х кратная, размер делянок - 16 м² (4 х 4).

1. Агрохимическая характеристика почвы опытного участка

| Показатель | Почва лугово-черноземная |
|--|--------------------------|
| Гумус, % | 3,14 |
| Азот общий, % | 0,31 |
| Азот аммонийный, мг/кг | 13,46 |
| Фосфор подвижный, мг/кг | 57,2 |
| Калий обменный, мг/кг | 265,5 |
| Содержание подвижных форм микроэлементов, мг/кг: | |
| Бор водорастворимый | 0,89 |

| | |
|----------|------|
| Кобальт | 0,91 |
| Молибден | 0,27 |
| Медь | 4,13 |
| Марганец | 47,4 |
| Цинк | 0,81 |

В качестве объекта исследований использовался среднеспелый сорт риса Лиман, как наиболее распространённый на Кубани. Предшественник - паровое поле. Исследовалась эффективность одно и двукратных обработок препаратом. Внекорневая подкормка «Мегамикс» в начале кушения дозой 0,2 – 0,4 л/га проводилась с селективным послевсходовым гербицидом Номини, используемым для борьбы со злаковыми, осоковыми и широколистными сорняками на посевах риса. При двукратной обработке вегетирующих растений риса : первая проводилась в фазе кушения, вторая - в фазе формирования метелки.

Проведенные исследования в 2010 году, выявили антистрессовый эффект препарата «Мегамикс» при действии на растения риса абиотических факторов внешней среды (засуха, повышенные температуры воздуха). Результаты действия удобрения на структуру урожая риса приведены в таблице 2. Как одно, так и двукратная обработка вегетирующих растений риса стимулировала всходы для получения жизнеспособных проростков. Коэффициент продуктивной кустистости на фоне применения обработок увеличился на 0,5. Одной из проблем в рисоводстве является снижение пустозерности. Анализ структуры урожая показывает, что обработка растений риса увеличивает высоту растений, длину метелки, озерненность метелки за счет увеличения массы 1000 зерен и снижает количество пустых зерен в метелке. На отношение зерно/солома исследуемый фактор существенного влияния не оказал: на контроле 1:0,81, в вариантах с применением «Мегамикс» 1:0,83 и 1: 0,86 соответственно.

2. Влияние обработок препаратом «Мегамикс – некорневая «подкормка» на рост и формирование продуктивности растений риса

| Варианты опыта | Высота растений, см | Длина метелки, см | Масса 1000 зерен, г | Пустозерность, % | Урожай, т/га |
|--|---------------------|-------------------|---------------------|------------------|--------------|
| N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀ -Фон | 83,4 | 13,6 | 26,9 | 7,1 | 6,60 |
| Фон +обработка посевов в фазу кушения | 85,0 | 14,3 | 27,4 | 6,5 | 7,05 |
| Фон + обработка посевов в фазу кушения + в фазе формирования метелки | 85,7 | 14,7 | 28,0 | 6,1 | 7,19 |

Обеспеченность растений микроэлементами сыграла положительную роль в получении более высокого урожая риса. Прибавка урожая зерна риса составила 0,45 и 0,59 т/га соответственно, что составляет 7% при однократной обработке и 9% при двукратной.

Таким образом, применение микроудобрений на оптимальном агрофоне способствует достоверному увеличению урожайности риса. Увеличение урожайности происходит, главным образом, за счет повышения продуктивной кустистости, лучшего налива зерна и озерненности метелки.

ПОКАЗАТЕЛИ БИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ В ДИАГНОСТИКЕ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЫ

Шаркова С.Ю., д.б.н., доцент, Полянская Е.А. аспирант.
Пензенская ГТА

Почвенная микрофлора – основной агент, осуществляющий круговорот биогенных элементов в почве, поэтому изменение численности и соотношения, основных эколого-трофических групп почвенных микроорганизмов приводит к смене направленности биогеохимических процессов в почве, может вызвать разрушение органического вещества [5].

Экологический или биологический подход при оценке состояния экосистем рассматривает экосистему как единое целое, и оценка её состояния в условиях техногенных нагрузок заключается в определении эффекта от внешнего воздействия. Показателями состояния при этом являются характеристики её микробиоты.

Нефтяное загрязнение создает новую экологическую обстановку, что приводит к глубокому изменению всех звеньев естественных биоценозов или их полной трансформации [7]. Общая особенность всех нефтезагрязненных почв - изменение численности и ограничение видового разнообразия педобионтов (почвенной мезо - и микрофауны и микрофлоры).

Для микрофлоры почвы нефть выступает, с одной стороны, как источник углерода, с другой – как загрязняющее вещество с токсическими свойствами [3,6]. Присутствие нефти в почве может, как стимулировать размножение и развитие микроорганизмов, так и угнетать их.

В работах ряда исследователей влияния загрязнения нефтью и её продуктами на микрофлору почв зафиксировано изменение численности и состава микроорганизмов. Отмечено увеличение численности

ности аммонифицирующих, азотфиксирующих, денитрифицирующих, бактерий, микромицетов, и уменьшение численности нитрифицирующих бактерий и актиномицетов [2, 3, 4, 6].

При поступлении в почву нефтепродуктов в процесс их трансформации включаются микроорганизмы, которые должны привести систему почвы в состояние равновесия [1]. Изменения, происходящие с микрофлорой почвы, можно использовать в биомониторинге и биоиндикации нефтяного загрязнения. Изменение в микробном населении почвы в ответ на возрастающие антропогенные нагрузки выражается в последовательной смене адаптивных зон. Поступление углеводов в почву вызывает кардинальную перестройку состава микробного сообщества, стимулируя развитие популяций перерабатывающих этот субстрат и потребляющих значительное количество азота [1, 3].

При небольших уровнях загрязнения значительное влияние оказывает наличие легкодоступных углеводов нефти, углерод которых используется для построения клеточных тел [4,8].

Результаты исследований влияния нефтезагрязнения, в нашем эксперименте, на численность основных групп микроорганизмов и качественный состав микрофлоры (третьи сутки после загрязнения) представлены в таблице 1.

В загрязненных вариантах общая численность аммонифицирующих бактерий возрастала в 2-3 и даже более 5 раз. Численность спорообразующих бактерий увеличивалась в меньшей степени - не более чем в 2 раза. Численность актиномицетов значительно увеличилась от 1,5 до 20 раз. Численность микроскопических грибов только в одном варианте выросла более чем в 2 раза.

1. Численность основных групп микроорганизмов под влиянием загрязнения нефтью (чернозем обыкновенный)

| № | Аммонифицирующие бактерии | | Спорообразующие бактерии | | Актиномицеты | | Грибы | | Azotobacter |
|---|---------------------------|-----|--------------------------|-----|--------------|-----|-------|-----|-------------|
| | млн./г | % | млн./г | % | млн./г | % | Тыс/г | % | |
| 1 | 1.95 | 100 | 1.07 | 100 | 0.47 | 100 | 31.7 | 100 | 100 |
| 2 | 6.74 | 345 | 1.00 | 93 | 5.10 | 110 | 42.3 | 134 | 100 |
| 3 | 6.16 | 316 | 0.98 | 91 | 4.21 | 910 | 34.3 | 108 | 100 |
| 4 | 10.99 | 564 | 1.96 | 182 | 9.49 | 204 | 54.0 | 171 | 98 |
| 5 | 0.78 | 40 | 0.15 | 14 | 0.58 | 120 | 4.9 | 15 | 5 |

Примечание: 1- контроль; 2 – 5 л/м²; 3 -10 л/м²; 4 - 20 л/м²; 5 - НСР

Основной причиной изменения численности микроорганизмов при загрязнении почвы нефтью является, по-видимому, поступление в

почву дополнительного количества доступного микробам органического вещества. При этом чувствительные к нефти микроорганизмы погибают, а устойчивые формы активно развиваются, давая скачек численности. Снижение численности микроорганизмов, вероятно, обусловлено наличием в составе загрязняющих веществ толуола, бензола, ксилола, нафталина, ТМ и ряда других токсичных для микроорганизмов соединений.

Численность аммонифицирующих бактерий в эксперименте при загрязнении чернозема нефтью возрастала в большей степени, чем микромицетов, но в меньшей степени, чем актиномицетов. Бактерии рода *Azotobacter* оказались нечувствительными к загрязнению почв нефтью.

Загрязнение почвы приводит к существенной перестройке комплекса почвенных микроорганизмов, изменению структуры доминирования в микробном ценозе. По степени увеличения своей численности при загрязнении черноземной почвы нефтью основные группы микроорганизмов образуют следующий ряд: актиномицеты > аммонифицирующие бактерии > спорообразующие бактерии > грибы. При этом у микроскопических грибов наблюдается снижение разнообразия, у бактерий - рост. Преобладание олиготрофов в почве указывает на неблагоприятный трофический режим.

Результаты биодиагностики по состоянию микробного комплекса эффективно использовать для практических целей исследования состояния деградированных почв, поскольку определение всего комплекса показателей (прямых показателей загрязнения; показатель устойчивости почв к загрязнению; биологические показатели изменения свойств почвы под воздействием загрязнителей и др.) весьма трудоемко и требует дорогостоящего оборудования.

Литература

1. Звягинцев Д.Г., Умаров М.М., Чернов И.Ю. Микробные сообщества и их функционирование в процессах деградации и самовосстановления почв // Деградация и охрана почв. М: Наука, 2002. – С. 404-454.
2. Исмаилов Н.М. Влияние нефтяного загрязнения на круговорот азота в почве // Микробиология 1983. Т. 52. № 6. С. 1003-1007.
3. Киреева Н.А. Микробиологические процессы в нефтезагрязненных почвах. Уфа: БГУ, 1995. 172 с.
4. Киреева Н.А., Водопьянов В.В., Мифтахова А.М. Биологическая активность нефтезагрязненных почв. Уфа: Гилем, 2001. - 376 с.
5. Мишустин Е.Н. Ассоциации почвенных микроорганизмов / Е.Н. Мишустин. - М.: Наука, - 1975. - С 100-106.
6. Рыбак В.К. Микрофлора почвы загрязненной нефтью // Мик-

робиологический журнал. М., 1984. № 4. - С. 29-32.

7. Свистова, И.Д. Биодинамика микробного сообщества почвы в антропогенных экосистемах лесостепи/ И.Д. Свистова Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Петрозаводск: ПГУ, 2005.-50с.

8. Ушаков С.А., Кац Я.Т. Экологическое состояние России. М: Геос, 2002. 127 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ

Коготько Е.И., аспирант. Белорусская ГСХА. Беларусь

Одним из факторов развития сельскохозяйственного производства является рациональная система удобрения, включающая сбалансированное питание растений всеми необходимыми макро- и микроэлементами. За счет нее формируется до 50 % урожая сельскохозяйственных культур [1,2]. Не является исключением и яровая пшеница, которая в республике Беларусь занимает все более значимое место в обеспечении населения продовольственным зерном. В ее зерне содержатся практически все вещества, необходимые для нормального развития организма. Высокое качество зерна яровой пшеницы, а также меньшие затраты на средства защиты растений (по сравнению с озимой пшеницей) и другие факторы, способствуют расширению посевных площадей под данной культурой [3]. Так, как получение высокой урожайности зерна в значительной степени зависит от применения минеральных удобрений, особенно азотных, то целью наших исследований являлось определение наиболее эффективной системы применения минеральных удобрений под яровую пшеницу сорта Тома на основании анализа полученной в опыте урожайности и качества зерна, агрономической эффективности применения минеральных удобрений.

Исследования с яровой пшеницей проводили в 2009-2010 гг на опытном поле «Тушково» учебно-опытного хозяйства БГСХА на дерново-подзолистой почве, развивающейся на лёгком лессовидном суглинке. Агрохимические показатели пахотного горизонта: p_{HCl} 5,9-6,2, содержание P_2O_5 - 172- 174, K_2O - 180-212 мг/кг почвы, гумуса - 1,41-1,58%.

Агротехника опыта - общепринятая для республики Беларусь. Учет урожая - сплошной поделяночный.

В опытах с яровой пшеницей применялись карбамид (46 % N), КАС (30 % N), аммонизированный суперфосфат (8 % N, 30% P₂O₅), хлористый калий (60% K₂O). Применялись некорневые подкормки КАС (карбамид-аммиачная смесь) с сернокислой солью меди (CuSO₄*5 H₂O – 200 г/га) в фазе начала выхода в трубку и 5% раствором карбамида в фазе флагового листа.

Применение минеральных удобрений оказало положительное влияние на урожайность зерна яровой пшеницы. Она изменялась по вариантам опыта и составила в 2009 г. 26,1-56,1 ц/га, 2010 – 24,5-30,1 ц/га. Различие урожайности по годам обусловлено влиянием погодных условий, которые были крайне неблагоприятны в 2010 г вследствие засухи.

За счет естественного плодородия почвы в среднем за 2 года исследований урожайность зерна составила 25,3 ц/га. При внесении фосфорно-калийных удобрений с небольшой дозой азота (N₁₆P₆₀K₉₀) получена прибавка 3,3 ц/га. Увеличение дозы азота до 65 кг д.в./га повышало урожайность зерна по отношению к контролю на 12,8 ц/га. Некорневая подкормка растений в фазе начала выхода в трубку составом КАС с медным купоросом повышала урожайность зерна по отношению к фону N₆₅P₆₀K₉₀+ N₂₅ КАС на 3,9 ц/га. Наибольшая урожайность зерна в среднем за 2 года получена в вариантах N₆₅P₆₀K₉₀ +N₂₅ КАС с Cu и N₇₅P₇₀K₁₂₀ + N₂₅ КАС +N₂₀, которая составила 42,2 и 43,1 ц/га.

1. Влияние условий питания на урожайность и качество зерна яровой пшеницы сорта Тома

| Варианты | Урожайность, ц/га | | | Окупаемость 1 кг НРК, кг зерна | Сырой белок, % |
|---|-------------------|--------|------------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| | 2009 г | 2010 г | Среднее за 20092 010гг | | |
| Без удобрений (контроль) | 26,1 | 24,5 | 25,3 | - | 8,4 |
| N ₁₆ P ₆₀ K ₉₀ | 29,1 | 28,1 | 28,6 | 2,2 | 9,5 |
| N ₆₅ P ₆₀ K ₉₀ | 46,1 | 30,1 | 38,1 | 5,9 | 12,8 |
| N ₆₅ P ₆₀ K ₉₀ + N ₂₅ КАС | 48,3 | 28,3 | 38,3 | 5,4 | 13,8 |
| N ₆₅ P ₆₀ K ₉₀ +N ₂₅ КАС с Cu | 54,5 | 30,0 | 42,2 | 7,0 | 14,5 |
| N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ | 50,6 | 29,6 | 40,1 | 6,2 | 13,8 |
| N ₇₅ P ₇₀ K ₁₂₀ + N ₂₅ КАС +N ₂₀ | 56,1 | 30,1 | 43,1 | 5,7 | 16,0 |
| НСР _{0,05} | 3,1 | 2,3 | | | 0,32-0,38 |

Содержание сырого белка в зерне яровой пшеницы зависело от погодных условий и доз азотных удобрений. Наибольшие значения данного показателя были в вариантах N₆₅P₆₀K₉₀ +N₂₅ КАС с Cu и N₇₅P₇₀K₁₂₀ + N₂₅ КАС +N₂₀ и составили соответственно 14,5 и 16,0%.

Окупаемость 1 кг NPK килограммами зерна была наиболее низкой в варианте $N_{16}P_{60}K_{90}$ – 2,2 кг. Повышение доз азотных удобрений повышало данный показатель до 5,4-6,2 кг. Максимальной была окупаемость 1 кг NPK килограммами зерна в варианте $N_{65}P_{60}K_{90} + N_{25} KAC$ с Cu – 7,0 кг.

Таким образом, установлено, что наиболее эффективной системой удобрения, обеспечивающей получение наибольшей урожайности и лучшего качества зерна при высокой окупаемости удобрений (NPK) килограммами зерна было применение дозы удобрений $N_{65}P_{60}K_{90}$ и некорневой подкормки в фазе начала выхода в трубку $N_{25} KAC$ с медным купоросом. Так, в данном варианте получена урожайность 42,2 ц/га, содержание сырого белка – 14,5 ц/га и окупаемость 1 кг удобрений - 7,0 кг зерна. Повысить урожайность и качество зерна яровой пшеницы сорта Тома возможно и при внесении $N_{75}P_{70}K_{120} + N_{25} KAC + N_{20}$ (43,1 ц/га, 16,0%).

Литература

1. Применение карбамид-аммиачной смеси под основные сельскохозяйственные культуры: рекомендации для студентов высших, учащихся средних специальных учреждений образования, слушателей факультетов повышения квалификации, научных работников и специалистов агропромышленного комплекса / Ф.Н. Леонов [и др.]. Минск, 2004. 12 с.
2. Семененко, Н.Н. Прогрессивные системы применения азотных удобрений / Н.Н. Семененко. Минск: Хата, 2003. 162 с.
3. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. материалов/ Ф.И. Привалов [и др.]; РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию». Минск: ИВЦ Минфина, 2007. 448 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛЕЙ И КОМПЛЕКСОНАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В ЗОНЕ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Биденко В.Н., к.с.-х.н., доцент, Кураченко Н.Н., к. х. н., доцент

В жизни растений микроэлементы играют большую роль. Они входят в состав ферментов или активизируют их участие в обменных процессах, тем самым способствуют урожайности растений. Улучшая ассимиляционные процессы в растениях, микроэлементы положительно влияют на их питательную ценность, обогащают растения мак-

ро-, микроэлементным составом.

В растения микроэлементы поступают целым комплексом и в значительных количествах. Одни поступают в больших количествах, другие в меньших, в зависимости от их содержания в почве и потребности самого растения. Микроэлементы постоянно взаимодействуют между собою, между ними существует антагонизм и синергизм, и другие формы отношений.

Как известно, радиоактивные вещества в почвах находятся в микроколичествах, как и микроэлементы. Соответственно на их поведение могут влиять микроэлементы почвы, которые нужны растениям. За данными И.М. Гудкова (2004) между микроэлементами и радионуклидами возможен антагонизм. На снижение накопления ^{137}Cs в растениях может влиять медь, цинк, марганец, ^{90}Sr – литий, фтор, железо, цинк.

Исходя из вышеизложенного, целью наших исследований было изучить влияние солей и комплексонов микроэлементов кобальта, меди, марганца, цинка на переход цезия-137 и стронция-90 из почвы в зеленую массу кормовых культур.

Опыты проводились в Житомирской области Народицкого района на полях, земли которого были загрязнены цезием-137 и стронцием-90, на люпине желтом и вике ярой. Обработка земли – вспашка проводилась осенью, весной – боронование и посев. Опрыскивание растений проводились при высоте их побегов 4 – 6 см. Опыт был заложен в 4-х кратной повторности, соответственно схеме опыта.

Схема опыта

1. Контроль (без микроэлементов);
2. Соли микроэлементов: 300 г - Mn, 250 г – Zn, 300 – Co, 300 г - Cu ;
3. Комплексоны микроэлементов: 300 г – Mn, 250 г – Zn, 300 г – Co, 300 г – Cu.

Содержание цезия-137 в вегетативной массе растений определяли с помощью гамма спектрометра СЕГ-0,5, стронция-90, на приборе РИ-БГ.

В результате проведенных исследований нами установлено, что на урожайность вегетативной массы растений в большей степени повлияли комплексоны микроэлементов, таблица 1.

1. Урожайность зеленой массы вика и люпина, ц/га

| Варианты ответа | Люпин желтый | | Вика ярая | |
|-----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| | Урожай, ц/га | В % к контролю | Урожай, ц/га | В % к контролю |
| | | | | |

| | | | | |
|----------------------------|------------|-------|------------|-------|
| Контроль (без удобрений) | 429,3±13,8 | 100,0 | 166,0±13,4 | 100,0 |
| Соли микроэлементов | 440,0±60,2 | 102,4 | 171,0±15,6 | 103,0 |
| Комплексоны микроэлементов | 487,3±24,8 | 113,5 | 189,6±11,5 | 114,2 |

Данные таблицы свидетельствуют, что комплексоны микроэлементов кобальта, меди, марганца и цинка способствовали увеличению урожайности кормовых культур люпина желтого на – 13,5%, вики ярой – на 14,2%. ($P>0,05$). Соли микроэлементов на урожайность опытных культур практически не повлияли.

Данные содержания цезия-137 в зеленой массе люпина и вики представлены в таблице 2.

2. Содержание ^{137}Cs в вегетативной массе культур, Бк/кг

| Варианты ответа | Люпин желтый | | Вика ярая | |
|----------------------------|---------------------------|----------------|---------------------------|----------------|
| | ^{137}Cs , Бк/кг | В % к контролю | ^{137}Cs , Бк/кг | В % к контролю |
| Контроль (без удобрений) | 316,3±27,7 | 100,0 | 185,5±21,0 | 100,0 |
| Соли микроэлементов | 280,4±29,2 | 88,6 | 183,4±12,5 | 98,8 |
| Комплексоны микроэлементов | 241,1±18,4 | 76,2 | 158,9±20,8 | 85,6 |

Из таблицы видно, что соли и комплексоны микроэлементов способствовали снижению радиоактивности зеленой массы люпина и вики. Содержание цезия-137 в зеленой массе люпина уменьшилось в варианте использования солей микроэлементов на 11,4%, или в 1,1 раза, а использование комплексонов микроэлементов – на 23,85%, или в 1,3 раза.

В зеленой массе вики снижение ее радиоактивности было получено при использовании комплексонов микроэлементов, на 14,4% или в 1,2 раза.

Данные по содержанию стронция-90 в зеленой массе кормовых культур представлены в таблице 3.

3. Содержание ^{90}Sr в вегетативной массе культур, Бк/кг

| Варианты ответа | Люпин желтый | | Вика ярая | |
|--------------------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|
| | ^{90}Sr , Бк/кг | В % к контролю | ^{90}Sr , Бк/кг | В % к контролю |
| Контроль (без удобрений) | 99,7±10,1 | 100,0 | 84,1±15,6 | 100,0 |
| Соли микроэлементов | 86,9±16,2 | 87,1 | 65,4±12,1 | 77,8 |

| | | | | |
|-------------------------------|-----------|------|----------|------|
| Комплексоны микроэлементов | 57,9±10,6 | 58,0 | 60,1±8,1 | 71,4 |
|-------------------------------|-----------|------|----------|------|

Из данных таблицы видно, что радиоактивность зеленой массы культур по стронцию-90 была меньшей, чем по цезию-137. Объясняется это тем, что загрязненность почвы данным радионуклидом была также ниже, чем по радиоцезию. На снижение радиоактивности культур стронцием-90 повлияли соли и комплексоны микроэлементов. Так, содержание стронция-90 в зеленой массе люпина в случае использования солей микроэлементов было меньшим на 12,9%, а при использовании комплексонов – на 42%, или в 1,7 раза. В зеленой массе вики снижение содержания стронция-90, где использовались соли микроэлементов, составляло – 22%, а при использовании комплексонов микроэлементов – на 28,6%, или в 1,4 раза ($P>0,05$).

Таким образом, поверхностная обработка всходов люпина и вики комплексонами микроэлементов способствовала увеличению урожая культур на 13,5 и 14,2% соответственно. Комплексоны микроэлементов способствовали снижению радиоактивности зеленой массы люпина по ^{137}Cs в 1,3 раза, вики ярой – в 1,2 раза. По стронцию-90 снижение радиоактивности составляло: люпина желтого при использовании солей микроэлементов в 1,1 раза, в случаях использования комплексонов – в 1,7 раза, вики ярой: при использовании солей микроэлементов – 1,3 раза, а при опрыскивании комплексонами – в 1,4 раза.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ И РОСТОСТИМУЛИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

Миронова О.А., студент, Корягина Н.В., к.с.-х.н. Пензенская ГСХА

Одним из путей решения экологических и социально-экономических проблем, возникающих в результате увеличения интенсивности антропогенного воздействия на агроценозы, может быть внедрение биологически обоснованных систем удобрений, которые позволят увеличить урожайность и улучшить качество продукции, а также исключить опасность загрязнения окружающей среды.

При использовании биопрепаратов при возделывании сельскохозяйственных культур позволяет снизить применение органических удобрений, заменив их на безопасные формы азота, что благоприятно сказывается на качестве продукции.

Целью наших исследований являлось изучение влияния различных ростостимулирующих веществ и бактериальных препаратов на продуктивность и качество клубней картофеля на светло-серой лесной почве.

Опыты закладывались в оптимальные сроки в соответствии с методикой и техникой постановки полевых опытов на стационарном участке по следующей схеме: 1. Обработка клубней водой (контроль); 2. Обработка клубней мизорином; 3. Обработка клубней агрикой; 4. Обработка клубней гумми-30; 5. Обработка клубней смесью (Мизорин + Агрика + Гумми-30).

Применение микроорганизмов способствовало увеличению накопления надземной массы на опытных вариантах по сравнению с контролем. Наибольшая масса ботвы картофеля на всех вариантах опыта формировалась через 10 дней после цветения и составляла в контроле 10,1 т/га; при обработке клубней отдельными препаратами 16,3 т/га; 16,6 т/га; 16,2 т/га соответственно; при совместном применении препаратов – 17,4 т/га.

Наибольшее накопление массы ботвы у растений картофеля сорта Утенок происходит через 10 дней после цветения при обработке клубней перед посадкой смесью препаратов мизорин, агрика и гумми-30.

Динамика площади листьев в течение двух лет колебалась в пределах от 15,2 до 44,4 тыс. м²/га. Если сравнивать по фазам вегетации, то наибольшая площадь листьев во всех вариантах была через 10 дней после цветения – 31,4; 41,3; 41,7; 41,3; 44,4 тыс. м²/га соответственно на контроле, при обработке мизорином, агрикой, гумми-30 и смесью данных препаратов.

Развитие ассимиляционной поверхности происходило следующим образом - начиная с фазы бутонизации - цветения наименьшая площадь листьев была отмечена на контрольном варианте. Так в среднем за 2 года на контроле площадь листовой поверхности на начало цветения составила 24,9 тыс. м²/га, то через 10 и 20 дней после него – 31,4 и 28,3 тыс. м²/га соответственно, а в варианте с использованием трех препаратов она была соответственно на 12,5 тыс. м²/га больше, чем в контроле в фазу начала цветения и на 13,0 и 12,8 тыс. м²/га больше через 10 и 20 дней после неё.

Процесс накопления урожая клубней картофеля более интенсивно происходил на вариантах при предпосадочной обработке семенного материала бактериальными удобрениями в фазу 20 дней после цветения. Так на контрольном варианте он составил – 13,6 т/га, а на вариантах с обработкой биологическими препаратами 18,6; 20,9; 18,6; 23,7 т/га соответственно.

Анализируя полученные результаты по урожайности картофеля, можно отметить, что наибольшая урожайность картофеля достигается при обработке семенного материала комплексом препаратов (мизорин + агрика + гумми-30). Урожайность в этом варианте составила 27,6т/га, что на 39,4 % больше по сравнению с контролем.

Из отдельных биопрепаратов наилучший результат показало применение агрики. Урожайность достигла уровня 26,4 т/га, что на 33,3% больше, чем в контрольном варианте. Такие препараты как мизорин и гумми 30 способствовали увеличению урожайности картофеля на 28,39% (25,4 т/га) и 28,8% (25,5 т/га) соответственно по сравнению с контрольным вариантом.

Обработка клубней картофеля перед посадкой биологическими препаратами способствует увеличению урожайности его в среднем на 6,4 т/га, что на 32,45% больше контрольного варианта.

Как показывают полученные расчеты экономически наиболее выгодно совместное применение биологических препаратов мизорин + агрика + гумми-30. При этом условно чистый доход составляет 162,6 тыс. руб./га.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

Валерко Р.А., к.с.-х.н. Житомирский национальный
агрэкологический университет

Увеличение антропогенного прессинга на окружающую среду приводит к накоплению загрязняющих веществ во всех природных компонентах. Особая проблема возникает при загрязнении почв. Почвы, как уникальная экологическая среда и аккумулирующая система, способны накапливать тяжелые металлы и химические средства защиты растений, и являются основным источником загрязнения сопредельных сред, включая высшие растения.

Для оценки почвенной среды государственные службы мониторинга и контроля качества почвы используют различные методы, которые можно условно разделить на химические и биологические. Химические методы позволяют качественно оценить интенсивность антропогенного воздействия конкретного загрязняющего вещества на почвенный или водный объект. Однако, наиболее перспективным исследованием фитотоксичности почвы, загрязненной остатками пестицидов и тяжелыми металлами является биотестирование. Биотестирование – это процедура установления токсичности среды с помощью тест-объектов, сигнализирующих об опасности независимо от того, какие вещества и в каком сочетании вызывают изменения жизненно важных функций у тест-объектов. Благодаря простоте, оперативности и доступности биотестирование получило широкое признание во всем

мире и его все чаще используют наряду с методами аналитической химии. Биологические тест-системы показывают общий индекс токсичности образца и позволяют в короткие сроки ответить на вопрос: присутствуют или нет в среде токсические агенты в опасной для живого организма концентрации (Цаценко Л.В., Перстнева А.А., Гусев В.Г., 2010).

Для оценки загрязнения среды используют стандартизованные реакции живых организмов (растений, животных, микроорганизмов). С этой целью проводят фиксацию отклонения от нормы параметров анатомо-морфологических, физиологических, генетических и других функций тест-организмов, которые определенное время пребывали в условиях загрязнения. После этого тест-организм извлекают из загрязненной среды и проводят соответственный анализ показателей его ответной реакции.

Методы биотестирования, которые используются для оценки состояния окружающей среды, должны отвечать требованиям современного биомониторинга:

- быть применёнными к оценке любых изменений в среде проживания живых организмов;
- характеризовать наиболее общие и важные параметры жизнедеятельности биоты;
- быть достаточно чувствительными к выявлению даже небольших и ответных изменений;
- быть адекватными к любому виду живых существ и к любому типу влияния;
- быть удобными не только для лабораторного моделирования, а также для исследований в природе;
- быть относительно простыми и не высоко затратными для широкого использования (Бубнов А.Г., 2007).

Тест-организмы должны иметь узкий диапазон чувствительности к действию факторов и отвечать таким требованиям: высокая чувствительность к действию факторов; особенности ответной реакции тест-организма должны быть известными и близкими к реакции организмов в лабораторных условиях; тест-организмы в условиях одного исследования должны быть визуально одинаковыми (Губачев А.И., 2010). Традиционно для оценки фитотоксичности почвы используется тест на проростках пшеницы, горчицы, редиса и лука обычного.

Биотестирование почв, загрязненных тяжелыми металлами и остатками пестицидов проводятся в Украине по ДСТУ ISO 11269-2-2002 «Влияние химических веществ на проростание и рост высших растений» и ДСТУ ISO 11269-1:2004 «Метод определения ингибиру-

ющего действия на рост корней». Просушенные образцы загрязненной почвы насыпают в пластиковые посудины высотой 8 см и смачивают. При моделировании загрязнения в подготовленные стаканчики с грунтом вносят загрязняющие вещества в определенных концентрациях (например, 2, 10, 20, 30 мг/кг свинца или 1, 1,5, 2,0 нормы внесения пестицидов). Контрольный опыт проводят на влажной вате, покрытой фильтровальной бумагой. Семена тест-культуры замачивают на сутки и высаживают по 6 штук в подготовленные стаканчики. Повторность опыта 3-х кратная. В зависимости от тест-организма длительность опыта может быть от 5 до 14 дней.

Критерием токсичности является процент снижения ростовых показателей биоиндикаторов: всхожесть семян, энергия прорастания, интенсивность начального роста – длина зеленых проростков и корней, а также воздушно-сухая масса проростков и корней. После подсчитывают величину фитотоксического эффекта почвы, который определяется в процентах относительно массы, длины корневой или надземной системы. Фитотоксическое действие считается доказанным, если фитоэффект составляет 20 % и более.

В результате собственных исследований относительно фитотоксической оценки разных соединений кадмия с помощью биотеста представителей семейства *Brassicaceae*, установлено, что наиболее чувствительной к действию ацетатов кадмия оказалась капуста белоголовая, эффект угнетения для которой на уровне загрязнения 15 ПДК составлял 100 %. Что дает возможность использовать *Brassica oleracea* в качестве биоиндикатора кадмиевого загрязнения почвы.

Таким образом, предложенный метод биотестирования почв, загрязненных тяжелыми металлами, с помощью тест-объекта капусты белоголовой может успешно использоваться для определения степени экологической безопасности почвенного покрова.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ БЫВШИХ ВОЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Белявский Ю.А., к.с.-х.н., доцент. Житомирский национальный агроэкологический университет. Украина

Проведена оценка состояния территорий, использовавшихся для военных целей, в пределах Житомирской области. Установлено, что их экологическое состояние неудовлетворительное вследствие загрязнения почвы, воды и растительного

покрова тяжелыми металлами (Cu, Pb, Ni, Cd, Zn), содержание которых значительно превышает ПДК.

Одним из основных принципов государственной экологической политики в сфере сбалансированного использования природных ресурсов является обеспечение охраны почв и приоритет требований экологической безопасности в использовании земель в качестве пространственного базиса, природного ресурса и основного средства производства [1, 2].

Особенно следует выделить проблему охраны и использования земель, трансформированных в результате военной деятельности [3], поскольку на сегодня не существует ни четкой государственной программы относительно их реабилитации, ни механизмов финансирования таких мероприятий. Мониторинг экологического состояния таких территорий также не является приоритетной проблемой, над решением которой работают государственные органы законодательной и исполнительной власти.

В Украине экологическое состояние территорий размещения военных баз, тем более бывших, практически не изучается. Не проводились и широкомасштабные исследования относительно состояния загрязнения окружающей среды на оставленных военными объектах [4, 5]. Засекречивание любой информации о деятельности военных привело к тому, что в открытых источниках существует очень мало научных публикаций, посвященных оценке и анализу влияния таких объектов на окружающую среду и здоровье населения как Житомирщины, так и других регионов Украины. Информация в официальных источниках, доступных широкой общественности, также отсутствует. В частности, ни в региональных докладах о состоянии окружающей природной среды, ни в экологическом паспорте Житомирской области нет ни одного слова о влиянии военных объектов, размещенных на ее территории, на экологическое состояние окружающей среды.

Одним из направлений реабилитации бывших военных объектов на Житомирщине является поиск отечественных и зарубежных инвесторов, которые бы вкладывали средства в их развитие. Инвестиционная привлекательность бывших военных объектов очевидна ввиду того, что Житомирская область является территорией приоритетного развития, где открыты специальные (свободные) экономические зоны и специальный режим инвестиционной деятельности [6]. Однако процессы инвестирования бывших военных объектов тормозит несовершенство национальной законодательной базы и отсутствие информации об их действительном экологическом состоянии, ведь ни один

инвестор, не имея достоверных данных об экологическом состоянии объекта, собрать которые невозможно без проведения экологической экспертизы и аудита, не хочет вкладывать в него деньги. Иногда даже при отсутствии очевидных следов загрязнения, нехватка конкретных экологических данных об объекте значительно снижает его стоимость в процессе конверсии и замены владельца.

Задачи исследований. В ходе выполнения исследований нами были поставлены следующие задачи:

- осуществить анализ эффективности использования земель оборонного значения, подвергшихся загрязнению в результате военной деятельности, на территории Житомирской области;
- дать экологическую оценку состояния территорий, где были размещены наземные (пгт. Новые Белокоровичи, д. Высокая Печь) и подземные (д. Великий Дывлын) стартовые позиции баллистических ракет средней дальности;
- обосновать возможные пути последующей комплексной реабилитации нарушенных в результате военной деятельности ландшафтов.

Результаты исследований. Установлено, что в пределах Житомирской области площадь земельных участков, находящихся в пользовании Минобороны Украины, и по итогам инвентаризации переданных или пригодных к передаче народному хозяйству, составляет свыше 8 тыс. га [7].

На территории бывших военных объектов фиксируется загрязнение окружающей среды (почвы, воздуха, воды) тяжелыми металлами и другими химическими веществами в количествах, которые значительно превышают предельно допустимые концентрации. Сейчас они открыты для доступа населения и составляют реальную опасность для жителей прилегающих населенных пунктов и случайных посетителей лесных массивов.

В частности, на всех территориях, где раньше базировались ракетные комплексы, в почве зафиксировано повышенное содержание подвижных форм свинца (в 1,2-13,2 раза) и меди (в 1,5-18,9 раза), а на территории воинской части ВЧ32156/3, где до 1984 года функционировало 4 шахтных пусковых ракетных установки, почва загрязнена еще и никелем (превышение ПДК в 1,2 раза) и цинком (превышение ПДК в 12,2 раза). Такое загрязнение связано исключительно с техногенными факторами военного характера, поскольку исследуемые объекты расположены на территории лесных массивов, сельскохозяйственная деятельность здесь не осуществлялась, а фоновое содержание подвижных форм тяжелых металлов в почвах составляет: для меди –

0,3-1,5 мг/кг (бедная почва); для цинка – 0,05-0,2 мг/кг (очень бедная почва).

В фитомассе растений, произрастающих на территории бывших мест базирования баллистических ракет, фиксируется повышенное содержание свинца, кадмия и цинка.

Дальнейшие исследования должны быть сосредоточены на детальной оценке экологического состояния бывших военных территорий и объектов.

Литература

1. Закон України „Про охорону земель” за станом на 19 черв. 2003 р. // Відомості Верховної Ради України. – 2003. – №39. – С. 349.
2. Про схвалення «Концепції національної екологічної політики України на період до 2020 р.»: розпорядження КМУ №880 від 17 жовт. 2007 р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.zakonrada.ua>.
3. Бондар О.І. Стан земельних ресурсів в Україні: проблеми та шляхи вирішення / О.І. Бондар // зб. допов. Всеукр. наук.-практ. конф. 29 – 30 вер. 2001 р. – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2001. – с. 17-19.
4. Виговська Т.В. Екологічний вплив ракетної техніки на довкілля Хмельниччини / Т.В. Виговська // Екологічний вісник. – 2006. – №1. – С. 18-20.
5. Колишні військові території – випробування цивільним життям: Потрібність "непотрібних" територій (інформаційно-аналітичне видання, Київ, 2003 р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ucipr.kiev.ua>.
6. Про спеціальний режим інвестиційної діяльності на територіях пріоритетного розвитку в Житомирській області: Закон України за станом на 03.12.1999 р. // Відомості Верховної Ради України. – 2000. – №2. – С. 15.
7. Проблеми реабілітації ґрунтово-земельних ресурсів житомирської області, забруднених унаслідок військової діяльності / [П.П. Надточій, Ю.А. Білявський, Т.М. Мислива, Ю.Б. Шмагала] // Вісник ЖНЕУ. – 2009. – №2. – С. 14-32.

ДЕГРАДАЦИЯ ПОЧВЕННОЙ СТРУКТУРЫ В ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ТАМБОВСКОЙ РАВНИНЫ

Захаров В.Л., к.с.-х.н., зав. микробиол. и хим. лабораторией, доцент.
Мичуринский филиал Российского университета кооперации

Междурядья большинства садов находятся под многолетним чёрным паром. При проведении работ по уходу за кроной деревьев и почвой происходит разрушение её структуры, снижение содержания гумуса, численности почвенных микробов и червей. Поэтому, в садовых агрофитоценозах необходим периодический мониторинг состояния почвы по физическим, химическим, морфологическим и биологическим параметрам плодородия (Седов, 1998).

В связи с этим, нами в 2005-2007 годах в Тамбовской области были обследованы хозяйства Мичуринского района - СПК “Кочетовский”, СПК “Зелёный Гай”, ОПХ ВНИИС им. И.В. Мичурина и учхоз-племзавод “Комсомолец”, в Петровского – СПК “Дубовое”, в Инжавинского – СПК “Землянский”, Первомайского - АОО “Снежеток” (Мичуринский ГСУ), Жердевского – плодopитомник “Жердевский”, в Липецкой области - ЗАО “Агрофирма имени 15 лет Октября”. Образцы почвы отбирали с приствольных полос и междурядий агроценозов с учётом типичных и пониженных элементов рельефа. В качестве контроля использовали нераспаханные участки почвы, расположенные вблизи садов и покрытые естественной луговой растительностью. Для сравнения с садовыми агроценозами образцы отбирали и с полей Мичуринского, Мордовского и Жердевского районов. Агрегатный анализ (сухое и мокрое просеивание) проводили методом Н.И. Савинова (Ревут, 1964), оценка оструктуренности почв – по В.Д. Иванову (1986).

Исследования показали, что в яблоневых садах структурное состояние лугово-чернозёмной почвы в слое 0-50 см в приствольных полосах и целинных участках было удовлетворительным, так как содержание воздушно-сухих агрономически ценных агрегатов (0,25-10 мм) составило 40-60 % от сухой массы почвы. В междурядьях этот показатель снизился до 20 %. За длительный период эксплуатации яблоневого сада в лугово-чернозёмных почвах отмечались определённые изменения. Вследствие частого рыхления междурядий снизились коэффициент структурности в слое 0-90см и водопрочность агрегатов крупнее 0,25мм в слое 0-50см. В приствольной полосе коэффициент структурности в слое 0-100 см был больше, чем в естественном состоянии. Это связано с поступлением большого количества листового опада (3,86 т/га в год сухого вещества) и оструктуривающим воздействием корневой системы яблони в приствольной полосе (табл. 1).

1. Содержание структурных агрегатов в слое 0-50 см в яблоневых садах в зависимости от типа почвы, %

| Тип почвы | Приствольная полоса | Междурядье | Целинный участок |
|---|---------------------|------------|------------------|
| Агрономически ценные воздушно-сухие агрегаты (0,25-10 мм) | | | |
| Чернозём типичный | 71,64 | 50,7 | 83,34 |
| Чернозём выщелоченный | 56,86 | 34,83 | - |
| Лугово-чернозёмная | 59,95 | 33,22 | 48,74 |
| Чернозёмно-луговая | 46,06 | 31,16 | 67,5 |
| Водопрочные агрегаты крупнее 0,25 мм | | | |
| Чернозём типичный | 15,34 | 12,47 | 15,92 |
| Чернозём выщелоченный | 15,44 | 14,17 | - |
| Лугово-чернозёмная | 36,29 | 25,91 | 43,64 |
| Чернозёмно-луговая | 31,7 | 10,3 | 44,87 |

Содержание воздушно-сухих агрегатов в гумусовом горизонте чернозёма типичного на целинном участке превышало этот показатель в яблоневом саду, где коэффициент структурности стал в 2,43 раза меньше. Это связано с обработками междурядий. По содержанию водопрочных агрегатов крупнее 0,25 мм различия не наблюдались, что объясняется высокой буферностью данной почвы. В междурядьях садов сокращение количества агрономически ценных агрегатов происходило из-за их распыления, а образование плужной подошвы – из-за увеличения доли крупной фракции (> 10 мм).

Анализ содержания агрономически ценных агрегатов (0,25-10мм) показал, что в микроложбинах структурное состояние удовлетворительно сохраняется лишь в приствольных полосах, в междурядьях оно плохое. Здесь по сравнению с ровным участком содержание агрегатов 0,25-10мм в 2,5 раза меньше. На ровном участке не отмечались различия в структуре почвы приствольных полос и междурядий, а в микроложбинах оструктуренность междурядья ниже в 1,9 раза (в слое 0-30 см) и в 3,1 раза (в слое 30-60 см) по сравнению с приствольной полосой. В насаждениях чёрной смородины содержание агрономически ценных агрегатов в слое 0-60 см междурядий в микроложбинах было ниже в 1,4-1,5 раза по сравнению с приствольной полосой (табл. 2).

2. Оструктуренность почв ягодных агроценозов

| Показатель | Содержание воздушно-сухих агрегатов диаметром 0,25-10мм, % | | | | Коэффициент структурности | | | |
|---|--|-------|------------|-------|---------------------------|-------|------------|-------|
| | приствольная полоса | | междурядье | | приствольная полоса | | междурядье | |
| Глубина, см | 0-30 | 30-60 | 0-30 | 30-60 | 0-30 | 30-60 | 0-30 | 30-60 |
| Чернозёмно-луговая почва. Насаждения черноплодной рябины. | | | | | | | | |
| | 64,8 | 43,51 | 28,74 | 36,27 | 1,84 | 0,77 | 0,4 | 0,57 |
| Чернозём выщелоченный. Насаждения чёрной смородины. | | | | | | | | |
| Ровный участок | 73,6 | 68,49 | 60,63 | 53,17 | 2,78 | 2,17 | 1,54 | 1,13 |

| | | | | | | | | |
|---------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| Микро-ложбина | 59,83 | 68,93 | 51,84 | 45,27 | 1,48 | 2,21 | 1,07 | 0,82 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|

На ровных участках подобное снижение затронуло лишь слой 0-30 см. Содержание агрономически ценных агрегатов в слое 0-30 см поля озимой пшеницы на чернозёме выщелоченном было в 1,3 раза выше, чем в междурядьях плодовых и ягодных насаждений.

В СПК “Зелёный Гай” из-за малого числа обработок структура почвы в междурядьях яблоневых садов не деградировала. В междурядьях чёрной смородины доля агрономически ценных агрегатов в слое 0-30 см снизилась в 2,1 раза, а земляники – в 1,3 раза (табл. 3).

3. Оструктуренность лугово-чернозёмной почвы плодовых и ягодных агроценозов СПК “Зелёный Гай” (2007 г.)

| Показатель | Содержание воздушно-сухих агрегатов диаметром 0,25-10мм, % | | | | Коэффициент структурности | | | |
|------------------|--|-------|------------|-------|---------------------------|-------|------------|-------|
| | приствольная полоса | | междурядье | | приствольная полоса | | междурядье | |
| Глубина, см | 0-30 | 30-60 | 0-30 | 30-60 | 0-30 | 30-60 | 0-30 | 30-60 |
| Яблоня | 55,22 | 61,71 | 84,63 | 57,03 | 1,23 | 1,61 | 5,5 | 1,32 |
| Чёрная смородина | 77,7 | 36,27 | 36,03 | 57,3 | 3,48 | 0,57 | 0,56 | 1,34 |
| Земляника | 74,18 | 54,01 | 57,55 | 42,21 | 2,87 | 1,17 | 1,35 | 0,73 |

Таким образом, в плодовых и ягодных агроценозах на чернозёмных почвах Тамбовской равнины наблюдается снижение содержание агрономически ценных агрегатов. Это происходит в междурядьях сада под действием обрабатывающих орудий, что приводит к уплотнению и появлению глыбистости. Деградация структуры почв в микроложбинах связана с появлением плужной подошвы, образование которой усиливается аккумуляцией вод поверхностного стока.

Из всех изученных почв в плодовых и ягодных агроценозах структура чернозёма типичного деградирует в меньшей степени.

Литература

1. Иванов В. Д. Методические указания по бонитировке почв. - Воронеж: ВСХИ, 1986. – 18 с.
2. Ревут И. Б. Физика почв. – Л.: Колос, 1964. – 318 с.
3. Седов Е. Н. Некоторые проблемы адаптивного садоводства // Садоводство и виноградарство. – 1998. - № 4. – С. 2 – 4.

ВЛИЯНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ РЖИ

Пиняев А.Б. аспирант, Малявко Г.П., д.с.-х.н., профессор.
Брянская ГСХА

Озимая рожь обладает высокими адаптивными свойствами к условиям выращивания. Однако её урожайность пока остается низкой и в среднем по Брянской области за последние 10 лет составила 1,42 т/га. Одним из путей её повышения является применение агрохимических средств. Поэтому поиск наиболее эффективных норм минеральных удобрений и химических средств защиты растений является актуальным.

Целью исследований являлось изучить особенности формирования урожайности озимой ржи в зависимости от систем удобрений и химических средств защиты растений.

Исследования выполнялись в 2009-2010 годах на стационарном полевом опыте Брянской ГСХА в плодосменном севообороте, предшественник - кормовые бобы. Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая.

Нами изучались различные варианты применения удобрений и химических средств защиты растений:

- первый и пятый базируются на использовании минеральных туков в расчетных нормах под планируемый урожай зерна 5,0 т/га;
- второй и шестой основаны на применении сниженных на 25% норм минеральных удобрений;
- третий и седьмой предусматривают снижение минеральных туков на 50%;
- четвертый (контроль) отличается от предыдущих полным исключением агрохимических средств.

По первому, второму и третьему фону питания предусматривается применение пестицидов (П): Секатор Турбо (0,05-0,1 л/га), Сумиальфа (0,2 л/га), Фалькон (0,6 л/га).

Полевой опыт заложен на делянках площадью 237,6 м² (10,8 х 22 м) в трехкратной повторности. Объект исследований сорт Зубровка.

Агротехника возделывания озимой ржи соответствовала общепринятой для Центрального региона Нечерноземной зоны России. Уборку урожая проводили поделяночно зерноуборочным комбайном «Сампо-500» методом прямого комбайнирования.

Анализ экспериментальных данных свидетельствует, что удобрения и средства защиты растений оказали значительное влияние на линейный рост растений озимой ржи (табл. 1). Различия по высоте растений между вариантами начали проявляться с начальных фаз раз-

вития и сохранились до конца вегетации. Минимальная высота растений 1,40 м отмечена на контроле.

Усиление минерального фона питания оказало заметное положительное влияние на высоту растений ржи, где линейный рост растений был на 2,8-12,8% выше, чем на контроле. Особенно выделились варианты с расчетными и сниженными на 25 % нормами минеральных удобрений с применением пестицидов.

Аналогичная тенденция прослеживается при анализе длины колоса и количества колосков в нем, которые под влиянием агрохимических средств заметно возрастали за счет лучшего индивидуального развития растений озимой ржи.

Озерненность колоса варьировала от 37,48 до 48,95 шт. имея тенденцию к повышению по фонам с применением агрохимических средств, что объясняется улучшением одного из важнейших эдафических факторов – оптимизации корневого питания растений.

Масса 1000 зерен более контрастно изменялась в вариантах с комплексным применением агрохимических средств, а максимальная - 33,8 г отмечена по фону $(NPK)_{60}+N_{45}$ в сочетании с химическими средствами защиты растений.

Число продуктивных стеблей варьировало от 255 до 285 шт/м². Применение расчетной дозы минеральных удобрений способствовало увеличению данного показателя на 9,6-10,0 %.

Минимальная урожайность зерна озимой ржи 30,7 ц/га получена на контроле, однако она значительно превышает среднюю по области. 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.

1. Элементы структуры урожая озимой ржи в зависимости от удобрений и химических средств защиты растений

| № п/п | Вариант | Высота растения, м | Длина колоса, см | Число колосков, шт | Число зерен в колосе, шт | Масса 1000 зерен, г | Масса зерна с колоса, г | Число продуктивных стеблей, шт/м ² | Урожайность, ц/га |
|-------|----------------------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------------|---------------------|-------------------------|---|-------------------|
| 1 | $(NPK)_{120}+N_{45}$ + пестициды | 1,58 | 8,63 | 29,45 | 47,6 | 32,5 | 1,55 | 285 | 40,2 |
| 2 | $(NPK)_{90}+N_{45}$ + пе- | 1,58 | 8,17 | 28,80 | 45,10 | 33,1 | 1,49 | 265 | 36,9 |

| | | | | | | | | | |
|---|--|------|------|-------|-------|------|------|-----|------|
| | стициды | | | | | | | | |
| 3 | (NPK) ₆₀ +N ₄₅ + пестициды | 1,44 | 7,37 | 27,15 | 43,8 | 33,8 | 1,48 | 260 | 35,6 |
| 4 | Контроль | 1,40 | 7,16 | 25,68 | 37,48 | 30,9 | 1,20 | 260 | 30,7 |
| 5 | (NPK) ₁₂₀ +N ₄₅ | 1,55 | 8,52 | 29,70 | 48,95 | 30,7 | 1,50 | 286 | 38,9 |
| 6 | (NPK) ₉₀ +N ₄₅ | 1,51 | 8,09 | 29,53 | 46,80 | 30,8 | 1,44 | 258 | 35,3 |
| 7 | (NPK) ₆₀ +N ₄₅ | 1,46 | 7,52 | 28,15 | 44,03 | 31,1 | 1,37 | 255 | 34,5 |
| | HCP ₀₅ | - | - | - | - | - | - | - | 2,2 |

Внесение минеральных туков в дозе (NPK)₆₀+N₄₅ способствовало значительному росту урожайности, прибавка составила 3,8 ц/га. Однако нельзя не отметить, что усиление фона питания до (NPK)₉₀+N₄₅ не привело к существенному изменению урожайности по сравнению с предыдущим вариантом, что указывает на принципиальную возможность, оптимизируя блок химизации, получать высокий урожай при значительно меньшем расходе на единицу площади агрохимических средств.

Применение расчётной нормы NPK оказало более сильное влияние на урожайность зерна озимой ржи, которая возросла до 38,9 ц/га или на 26,7% по сравнению с контролем.

Комплексное использование расчетной дозы удобрений ((NPK)₁₂₀+N₄₅) и химических средств защиты растений позволило получить максимальную прибавку - 9,5 ц/га по отношению к контролю. Высокая эффективность комплексного применения агрохимических средств отмечена также по сниженному на 25 и 50% фону удобренности. Таким образом, оптимизация фона питания является одним из решающих факторов формирования индивидуальной продуктивности растений. Наиболее высокие показатели элементов структуры урожая получены на варианте с комплексным применением расчетной дозы минеральных удобрений в сочетании с пестицидами, что непосредственно отразилось на урожайности.

ОКУПАЕМОСТЬ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ УРОЖАЕМ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ И СЕНА МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ

Кротова Е.А., аспирант, Белоус И.Н., аспирант. Брянская ГСХА

Окупаемость 1 кг NPK минеральных удобрений урожаем многолетних трав, по существу, основной показатель их экономической оценки. Окупаемость, наряду с агрохимической оценкой, дает воз-

возможность наиболее полно определить эффективность различных систем удобрений.

На естественном травостое внесение фосфорно-калийных удобрений в дозах $P_{90}K_{120}$ обуславливает окупаемость 1 кг питательных веществ 42,9 кг зеленой массы трав, на сеяном по фону обработки раундапом – 52,4 кг, по фону дискования – 47,6 кг (табл. 1).

1. Окупаемость 1 кг NPK урожаем зеленой массы трав в сумме за 2 укоса (среднее за 2006 - 2008 гг.), кг

| Вариант | Естественный травостой | Сеяная злаковая травосмесь | | | | |
|---------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|-------|
| | | Обработка раундапом | | Дискование дернины | | |
| | | Окупаемость 1 кг NPK урожаем | Прибавка от фона обработки | Окупаемость 1 кг NPK урожаем | Прибавка от фона обработки | |
| 1 | Контроль | - | - | - | - | - |
| 2 | $P_{90}K_{120}(210)^*$ | 42,9 | 52,4 | +9,5 | 47,6 | +4,7 |
| 3 | $N_{120}P_{90}K_{120}(330)$ | 81,8 | 94,8 | +13,0 | 96,1 | +14,3 |
| 4 | $N_{120}P_{90}K_{180}(390)$ | 66,1 | 76,9 | +10,8 | 78,7 | +12,6 |
| 5 | $N_{120}P_{90}K_{240}(450)$ | 54,4 | 63,1 | +8,7 | 66,2 | +11,8 |
| 6 | $P_{120}K_{180}(300)$ | 32,7 | 39,3 | +6,6 | 37,3 | +4,6 |
| 7 | $N_{180}P_{120}K_{180}(480)$ | 65,2 | 78,1 | +12,9 | 74,6 | +9,4 |
| 8 | $N_{180}P_{120}K_{270}(570)$ | 46,8 | 60,0 | +13,2 | 60,2 | +13,4 |
| 9 | $N_{180}P_{120}K_{360}(660)$ | 42,9 | 50,6 | +7,7 | 52,3 | +9,4 |

Примечание: * Сумма NPK, кг/га

Внесение азота в дозе N_{120} совместно с дозой $P_{90}K_{120}$ способствует дальнейшему повышению окупаемости 1 кг удобрений: на естественном травостое - до 81,8 кг, на сеяном по фону обработки раундапом - до 94,8 кг и по фону дискования – до 96,1 кг зеленой массы трав.

Увеличение дозы калия до 180 - 240 кг/га на фоне азота в дозе N_{120} снижало окупаемость 1 кг NPK в сравнении с дозой $N_{120}P_{90}K_{120}$. На естественном травостое она составила 66,1 - 54,4 кг, по фону обработки раундапом – 76,9 – 63,1 кг и по фону дискования – 78,7 – 66,2 кг зеленой массы трав.

Внесение РК-удобрений в более высоких дозах ($P_{120}K_{180}$) снизило окупаемости 1 кг РК-удобрений (в сравнении с дозой $P_{90}K_{120}$). На естественном травостое она составила 32,7 кг, по фону обработки раундапом - 39,3 кг, по фону дискования - 37,3 кг зеленой массы.

Внесение азота в дозе 180 кг в дополнение к дозе $P_{120}K_{180}$ повысило окупаемость внесенных удобрений по отношению к фону одних РК-удобрений, но она снизилась по сравнению с внесением

дозы $N_{120}P_{90}K_{120}$: на естественном травостое с 81,8 до 65,2 кг, на сеяном по фону обработки раундапом - с 94,8 до 78,1 кг и по фону дискования - с 96,1 до 74,6 кг зеленой массы трав.

При использовании травостоев на сено окупаемость 1 кг РК-удобрений при внесении дозы $P_{90}K_{120}$ составила: на естественном травостое – 11,6 кг, на сеяном по фону обработки раундапом - 15,0 кг и по фону дискования – 14,6 кг сена (табл. 2).

Внесение азота в дозе 120 кг/га в дополнение к дозе $P_{90}K_{120}$ повышало окупаемость 1 кг NPK: на естественном травостое - до 18,0 кг сена, на сеяном по фону обработки раундапом - до 20,4 кг и по фону дискования - до 20,2 кг. Увеличение дозы калия до 180 - 240 кг/га на фоне азота в дозе N_{120} снижало окупаемость 1 кг NPK в сравнении с дозой $N_{120}P_{90}K_{120}$. На естественном травостое она составила 13,7 – 11,9 кг, на сеяном по фону обработки раундапом – 16,4 – 13,3 кг и по фону дискования - 16,4 – 14,2 кг сена.

Внесение РК-удобрений в более высоких дозах ($P_{120}K_{180}$) снижало окупаемость удобрений в сравнении с вариантом 2: на естественном травостое - до 9,8 кг, на сеяном по фону обработки раундапом до 11,6 кг и по фону дискования до 12,3 кг на 1 кг NPK.

Внесение азота в дозе N_{180} в дополнение к повышенным дозам РК-удобрениям увеличило окупаемость 1 кг NPK по сравнению с фоном $P_{120}K_{180}$: на естественном травостое - до 14,6 кг, на сеяном по фону обработки раундапом - до 17,1 кг и по фону дискования - до 16,2 кг сена. Повышение доз калийных удобрений до 270 - 360 кг/га на фоне азота в дозе N_{180} снижало окупаемость удобрений по всем фонам обработки почвы в сравнении с дозами $N_{120}P_{90}K_{120}$ и $N_{180}P_{120}K_{180}$.

1. Окупаемость 1 кг NPK урожаем сена в сумме за 2 укоса (среднее за 2006 - 2008 гг.), кг

| Вариант | | Естественный травостой | Сеяная злаковая травосмесь | | | |
|---------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|
| | | | Обработка раундапом | | Обработка дисками | |
| | | Окупаемость 1 кг NPK урожаем | Окупаемость 1 кг NPK урожаем | Прибавка от фона обработки | Окупаемость 1 кг NPK урожаем | Прибавка от фона обработки |
| 1 | Контроль | - | - | - | - | - |
| 2 | $P_{90}K_{120}(210)^*$ | 11,6 | 15,0 | +3,4 | 14,6 | +3,0 |
| 3 | $N_{120}P_{90}K_{120}(330)$ | 18,0 | 20,4 | +2,4 | 20,2 | +2,2 |
| 4 | $N_{120}P_{90}K_{180}(390)$ | 13,7 | 16,4 | +2,7 | 16,4 | +2,7 |
| 5 | $N_{120}P_{90}K_{240}(450)$ | 11,9 | 13,3 | +1,4 | 14,2 | +2,3 |
| 6 | $P_{120}K_{180}(300)$ | 9,8 | 11,6 | +1,8 | 12,3 | +2,5 |
| 7 | $N_{180}P_{120}K_{180}(480)$ | 14,6 | 17,1 | +2,5 | 16,2 | +1,6 |

| | | | | | | |
|---|--|------|------|------|------|------|
| 8 | N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₂₇₀ (570) | 10,3 | 12,8 | +2,5 | 12,5 | +2,2 |
| 9 | N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₃₆₀ (660) | 8,7 | 10,8 | +2,1 | 10,6 | +1,9 |

Примечание: * Сумма NPK, кг/га

Выводы. В связи с тем, что почва опытного участка характеризуется низким содержанием доступного фосфора и калия, окупаемость фосфорно-калийных удобрений была высокая – 42,9 - 52,4 кг зеленой массы трав и 11,6 - 15,0 кг сена на 1 кг РК.

Внесение азота в дозе N₁₂₀ в дополнение к дозам P₉₀K₁₂₀ резко повышало окупаемость 1 кг NPK и она была максимальной: 81,8 - 96,1 кг зеленой массы и 18,0 - 20,4 кг сена.

Повышение доз как РК, так и NPK-удобрений способствовало снижению окупаемости 1 кг удобрений в сравнении с дозой N₁₂₀P₉₀K₁₂₀. Повышенные дозы калийных удобрений как на фоне N₁₂₀, так и на фоне N₁₈₀ снижали окупаемость 1 кг NPK на обоих фонах обработки почвы, как зеленой массой, так и сеном.

В результате проведения культуртехнических работ повышалась окупаемость 1 кг NPK как зеленой массой, так и сеном.

ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ МИГРАЦИОННЫХ ПОТЕРЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ ПАХОТНОГО СЛОЯ

Шохова Т.А., соискатель, Пакшина С.М., д.б.н., профессор.
Брянская ГСХА

По результатам исследований, проведенных в 2006-2009 гг. выполнена оценка количественной изменчивости миграционных потерь питательных элементов из пахотного слоя серых лесных легкосуглинистых почв опытного поля БГСХА. На четырех вариантах стационарного полевого опыта, отличающихся друг от друга дозами и видами вносимых удобрений, ежегодно перед посевом и после уборки урожая отбирались образцы почвы до глубины 1м из каждого слоя, равного 10 см. Отбор образцов проводился на двух формах микрорельефа каждой из четырех делянок. Анализы образцов почвы на содержание питательных элементов выполнены по общепринятым методикам.

Миграционные потери питательных элементов питания оценивались по величине отношения запасов их в слое почвы, равном 20-100 см, к слою почвы, равному 0-100 см. Исследование длительного миграционного процесса питательных элементов в профиле серых лесных легкосуглинистых почв позволило выделить две стадии. Первая стадия заключается в выносе питательных элементов, вносимых с

удобрениями, из пахотного слоя в подпахотный с инфильтрационной влагой. Вторая стадия заключается в биовыносе элементов питания из подпахотного слоя корневой системой сельскохозяйственных культур.

В таблице представлены статистические характеристики количественной изменчивости миграционных потерь элементов питания из пахотного слоя и биовыноса из подпахотного.

1. Статистические характеристики количественной изменчивости миграционных потерь питательных элементов из пахотного слоя в осенне-весенний период (X-IV) и биовыноса из подпахотного (20-100 см) в весенне-летний период (V-X) в течение четырех лет (2006-2009гг.)

| Статистическая характеристика | (Q ₂₀₋₁₀₀ /Q ₀₋₁₀₀)x100% | | | | | | | |
|-------------------------------|---|----------|-------------------------------|----------|----------------|----------|------------------------------|----------|
| | NO ₃ ⁻ | | P ₂ O ₅ | | K ⁺ | | NH ₄ ⁻ | |
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| X-IV месяцы | | | | | | | | |
| \bar{X} | 85,7 | 74,9 | 71,8 | 72,3 | 65,9 | 68,0 | 64,7 | 68,2 |
| S | 6,1 | 6,3 | 3,6 | 2,6 | 7,0 | 4,0 | 4,5 | 6,0 |
| V, % | 7,1 | 8,4 | 5,0 | 3,6 | 10,6 | 5,6 | 6,9 | 8,8 |
| S \bar{X} | 1,8 | 1,8 | 1,0 | 0,7 | 2,0 | 1,2 | 1,3 | 1,7 |
| $\bar{X} \pm S \bar{X}$ | 87,5±1,8 | 74,9±1,8 | 71,8±1,0 | 72,3±0,7 | 65,9±2,0 | 68,0±1,2 | 64,7±1,3 | 68,2±1,7 |
| V-IX месяцы | | | | | | | | |
| \bar{X} | 77,4 | 76,3 | 68,7 | 73,7 | 62,3 | 66,4 | 73,2 | 69,5 |
| S | 12,7 | 5,2 | 5,3 | 4,8 | 5,1 | 6,4 | 7,6 | 6,6 |
| V, % | 16,4 | 6,8 | 7,8 | 6,6 | 8,2 | 9,6 | 10,4 | 9,6 |
| S \bar{X} | 3,3 | 1,5 | 1,4 | 1,4 | 1,3 | 1,8 | 2,2 | 2,3 |
| $\bar{X} \pm S \bar{X}$ | 77,4±3,3 | 76,3±1,5 | 68,7±1,4 | 73,7±1,4 | 62,3±1,3 | 66,4±1,8 | 73,2±2,2 | 69,5±2,3 |

Примечание: 1 – микроповышение; 2 – микрозападина; \bar{X} – средняя арифметическая из 12-16 измеренных значений; $S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$ – среднее квадратическое отклонение, n = 12¹⁶;

$V = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$ – коэффициент вариации в %, характеризующий изменчивость данных;

$S_{\bar{X}} = S / \sqrt{n}$ – ошибка выборки; Q₂₀₋₁₀₀, Q₀₋₁₀₀ – запасы питательных элементов соответственно в слоях 20-100 см и 0-100 см.

Из таблицы следует, что относительный вынос элементов питания из пахотного слоя с инфильтрационными потоками влаги не зависит не только от дозы и вида органических и минеральных удобрений, но и формы микрорельефа. Коэффициент вариации не превышает 10%, что указывает на незначительную изменчивость полученных данных. По величине выноса из пахотного слоя при инфильтрации

влаги в осеннее-весенний период элементы питания располагаются в следующую последовательность: $NO_3^- > P_2O_5 > K^+, NH_4^-$.

По величине биовыноса из подпахотного слоя в весенне-летний период элементы питания располагаются в следующую последовательность: $NO_3^- > P_2O_5 > NH_4^- > K^+$.

В годы исследований возделывались культуры: озимый рапс (2006 – 2007гг.), ячмень (2008 г.), гречиха (2009 г.). По биовыносу NO_3^- , P_2O_5 , NH_4^- из пахотного слоя культуры расположились в следующие последовательности соответственно: гречиха > ячмень > озимый рапс; ячмень > гречиха > озимый рапс; гречиха > ячмень > озимый рапс. По биовыносу из подпахотного слоя NO_3^- и K^+ гречиха превосходит ячмень соответственно в 1,5 и 2,2 раза, тогда как по P_2O_5 ячмень превосходит гречиху в 1,2 раза.

Процесс миграции питательных элементов по профилю почвы протекает в две стадии: перенос из пахотного слоя в подпахотный в осеннее-весенний период и биовынос из подпахотного слоя в период вегетации культур.

Относительная величина миграционных потерь из пахотного слоя питательных элементов питания в осеннее-весенний период не зависит от доз и вида удобрений, но зависит от вида элемента.

Биовынос элементов питания из подпахотного слоя зависит от вида элементов и особенностей культуры.

*РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ
СТУДЕНЧЕСКОГО НАУЧНОГО ОБЩЕСТВА
КАФЕДРЫ ЭКОЛОГИИ, АГРОХИМИИ И
ПОЧВОВЕДЕНИЯ БРЯНСКОЙ ГСХА
за 2010-2011 учебный год*

Заведующая кафедрой,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Малявко Галина Петровна

Руководитель СНО кандидат с.-х. наук, доцент
Силаев Андрей Леонидович

СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТЕРРИТОРИИ СТРОИТЕЛЬСТВА МУСОРОСОРТИРОВОЧНОГО ЗАВОДА В ПОСЁЛКЕ БОЛЬШОЕ ПОЛПИНО ВОЛОДАРСКОГО РАЙОНА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Луничев И.М., студент, Кротов Д.Г., к.с.х.н., профессор.
Брянская ГСХА

В результате хозяйственной деятельности человека окружающая среда испытывает интенсивную нагрузку. Как отходы производства, так и отходы потребления образуются в настоящее время в огромных количествах и представляют серьезную угрозу для окружающей среды, являясь источником ее загрязнения, ухудшая санитарно-эпидемиологические, оздоровительные и эстетические качества.

С 1987 года на Брянской городской свалке в поселке Большое Полпино размещаются твердые бытовые отходы (ТБО). За время её существования утилизировано почти 15 млн. м³ отходов. Последние годы на свалку ежегодно поступает более 1 млн. м³ отходов.

Индустриальные методы переработки отходов на территории города Брянска не превышают 3 – 4 %. Отсутствует инфраструктура и система по сортировке, переработке и использованию промышленных и твердых бытовых отходов.

Оценка экологического состояния природных и техногенных объектов является необходимым условием безопасного проживания людей и функционирования промышленных предприятий.

Объектом исследования явилась территория, отведенная под строительство мусоросортировочного завода, который будет размещен на территории свалки в п. Большое Полпино Володарского района г. Брянска.

Целью работы являлось изучение экологических условий территории для обеспечения безопасных условий строительства и эксплуатации завода по сортировке отходов.

В настоящее время территория строительства захламлена отходами различного происхождения. Отходы частично сортируются. Из отходов извлекают пластиковую и стеклянную посуду, тряпичные отходы, металлолом. Работают обитатели свалки бомжи.

Строительная площадка, располагаются на остатках естественного рельефа, нарушенного в результате обустройства городской свалки и строительства ряда производственных объектов на данном участке. На территории строительства произрастает сосновый лес, за-

крепленный за Брянским лесничеством. В составе пород деревьев преобладает сосна. Деревья будут вырублены.

На более влажных участках растут березы, осины, ивы. Напочвенный покров представлен злаками и разнотравьем. На переувлажненных участках и вблизи пруда и канав произрастает влаголюбивая растительность. На антропогенно-нарушенных участках, где естественный растительный покров уничтожен обильно растет, рудеральна и сорная растительность. Ее роль в данном случае положительна. Она закрепляет и поглощает водорастворимые подвижные элементы питания и ксенобиотики, образующиеся в результате разложения отходов, а также препятствует ветропереносу отходов.

Почвенный покров территории строительства представлен дерново-карбонатными почвами, сформировавшимися на кварцево-глауконитовых песках. Верхняя часть профиля представлена гумусовым, серым или оливково-серым горизонтом мощностью до 10 см, за которым следует гор. АВ, характеризующийся оливково-серым с охристыми прожилками цветом, песчаным гранулометрическим составом, рыхлый, бесструктурный, с редкими карбонатными образованиями и частички фосфоритов. Глубже расположен переходный горизонт ВС, переходящий в материнскую породу, глауконитовые фосфоритсодержащие пески оливкового цвета.

Аналитические исследования проведены в лаборатории Брянской ГСХА. Результаты анализов представлены в табл. 1.

1. Результаты химического анализа почв гор. А₁

| Глубина, см | Значения показателей | pH _{сол} | Компонент | | | | | | | | |
|-------------|----------------------|-------------------|------------------------------|-----------------|-------------------------------|------------|-------------|-----------|------------|-------------|---------------|
| | | | NH ₄ ⁺ | S ²⁻ | P ₂ O ₅ | Cu | Ni | Zn | Pb | Mn | нефтепродукты |
| | | | мг/кг | | | | | | | | |
| 0-10 | Хсп | 7,45 | 20,4 | 281 | 2944 | 7,1 | 8,5 | 23 | 7,1 | 21,7 | 238 |
| | max | 7,71 | 116,0 | 649 | 8711 | 22,1 | 24,9 | 89 | 30,1 | 45,2 | 2600 |
| | min | 6,92 | 5,0 | 20 | 65 | 0,9 | 1,5 | 2 | 1,8 | 1,5 | 6 |
| 10-20 | Хсп | 7,5 | 13,8 | 245,2 | 1612 | 4,7 | 8,10 | 11 | 3,2 | 19,1 | 271 |
| | max | 7,80 | 59,8 | 536 | 7550 | 16,8 | 16,0 | 38 | 9,6 | 43,5 | 4937 |
| | min | 6,07 | 6,00 | 100 | 37 | 0,60 | 1,10 | 3 | 1,2 | 2,0 | 7 |

По результатам химического анализа почв в слое почво-грунта 0-10 и 10-20 см отмечено наличие обменного аммония, образование которого связано с обилием свежего органического материала. Кислотность почво-грунта нейтральная или слабощелочная как в верхнем

слое, так и по всему профилю. Содержание подвижного фосфора очень высокое. Во всех проанализированных образцах обнаружена подвижная сера в значительных количествах. Содержание нефтепродуктов в почве низкое. ПДК по нефтепродуктам не установлены. Для промышленных площадок допускается содержание нефтепродуктов до 2000 мг/кг почвы.

Результаты анализов показывают, что загрязнение почв тяжелыми металлами (валовые формы) не превышают допустимые концентрации (ПДК). Уровень загрязнения почв нефтепродуктами – допустимый.

Исходя из критерия ОДК на отдельных участках строительной площадки в слое почвы 0-10 см наблюдаются превышения содержания никеля и цинка для песчаных почв.

По результатам химического анализа дана интегральная оценка загрязнения по показателю Z_c . Расчет показателя Z_c проводили по валовым формам тяжелых металлов (меди, никелю, цинку и свинцу), а также фосфору и сере. Значение показателя (Z_c) на участке строительства колеблется от допустимой – до сильной степени загрязнения земель.

Исходя из свойств кварцево-глауконитовых песков и агрохимической характеристики почвенный покров обследуемой территории, обладает высокой устойчивостью к воздействию тяжелых металлов и являются естественным геохимическим барьером.

На строительной площадке были проведены замеры мощности эквивалентной дозы гамма-излучения дозиметром-радиометром «ЭКО – 1М» по сетке с шагом 25 × 25 м. Измерения проводили на высоте 0,1 м над поверхностью почвы.

Результаты замеров показали, что гамма-фон местности составил над строительной площадкой 0,12 мкЗв/ч, почвенного покрова 0,12 мкЗв/ч.

Нормальный естественный уровень мощности эквивалентной дозы (МЭД) внешнего гамма-излучения на открытых территориях в средней полосе России составляет от 0,05 до 0,2 мкЗв/час, а в отдельных, например, в предгорных и горных районах — до 0,3 мкЗв/час, т.е. доза эффективная (эквивалентная) годовая составляет от 0,44 до 1,75 мЗв/год.

Расчет среднегодовой эффективной дозы облучения показал, что она составляет 1,05 мЗв/год, что соответствует нормам радиационной безопасности.

ОБОСНОВАНИЕ ПРОТИВОЭРОЗИОННОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ХОЗЯЙСТВ ЮГО– ЗАПАДА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Железняк С.Н., Савицкая А.В., студентки, Васильев М.Е., д.с.-х.н.,
профессор. Брянская ГСХА

Работа выполнена для СПК «Маяк» Злынковского и СПК «Восход» Красногорского районов нашей области. Оба района имеют один лесооградный ландшафт, аналогичные природно-климатические условия, высокий уровень радиоактивного загрязнения цезием – 137. Поэтому для обоих хозяйств разработан единый, адекватный комплекс противоэрозионных мероприятий с учётом специфики каждого предприятия. В «Маяке» всего сельскохозяйственных угодий 4910 га, в том числе пашни 3628 га, сенокосов 352 га, пастбищ 907 га, многолетних насаждений 23 га, в «Восходе» соответственно 4314, 3124, 232, 938, 20 га.

На полях преобладают уклоны 2 – 4 градуса. Осадков 580 – 610мм в году. Почвы – от суглинков до лёгких супесей. Модуль стока талых и дождевых вод превышает 0,71. Эти условия способствуют развитию водной и ветровой эрозии почвы. В «Маяке» ею охвачено около 34% сельскохозяйственных угодий, в «Восходе» свыше 39%. К настоящему времени целенаправленная борьба с эрозией в обоих хозяйствах не ведётся. За последние 20 лет содержание гумуса в пахотном слое снизилось с 2,18% до 1,48%, что адекватно отражается на урожайности сельскохозяйственных культур, особенно зерновых и зернобобовых.

Каковы же главные требования к противоэрозионной организации агроландшафтов в целом и отдельных севооборотов? Мы считаем, что любая система земледелия, каждый севооборот должны иметь почвозащитную направленность. С учётом агроландшафтных условий и интенсивности дождей основная задача – сократить поверхностный сток воды и перевести его во внутрпочвенный. Этого можно добиться повышением водопроницаемости почвы, задержанием воды в лунках и бороздах, снегозадержанием. В случае дефляции борьба сводится к снижению скорости ветра до неопасных порогов (3 – 4 м/с) в припочвенном слое атмосферы – до высоты 1 м. Максимально эффективное средство для этого сами агрофитоценозы, их стерня и полезащитные лесополосы. Разрушительна кинетическая сила водных и воздушных потоков определяется по уравнению: $F_p = 0,5\rho V^2$ (Н), здесь ρ – плотность воды или воздуха, кг/м³; V – скорость стока воды или воздуха, м/с.

Наш комплекс состоит из трёх основных блоков.

1. Агротехнический блок. При крутизне склонов пашни до 3 градусов предлагаем зерно-паро-пропашные севообороты, а так же зерно-паровые и зерно-пропашные. На склонах 3-5 градусов целесообразны зерно-травяные. При крутизне боле 5 градусов рекомендуем травяно-зерновые севообороты. По противоэрозионному эффекту многолетние травы стоят на 1 месте и составляют группу слабого смыва. В группу среднего смыва входят озимые и яровые хлеба, сильного смыва – пропашные культуры, ранний и чистый пар. Поэтому на крутых склонах целесообразен почвозащитный севооборот с тремя полями многолетних трав. На уклонах полей 3-4 градуса предлагаем узкорядный посев зерновых и пропашных культур поперёк склонов.

Требования к вспашке: контурность борозд, глубина 24-26 см, хорошее крошение пласта, полная заделка удобрений и стерни, ликвидация разъёмных борозд, направленных вдоль склона. Для лучшего водопоглощения пахать с почвоуглубителями плугами ПЛН-4-35 или ПЛН-6-35, а также «Тружеником V-П» с вырезанными почвоуглубительными корпусами. Это для пропашных культур. Для зерновых достаточная глубина вспашки 15-20 см. Кроме вспашки рекомендуем хозяйству валкование, как эффективную меру локализации поверхностного стока воды. Высота валков 25-27 см с расположением поперёк склонов через 25-30 м. Экономически выгодно нарезать их одновременно со вспашкой плугом ПЛН-4-35 со сменным корпусом и отвалом типа КВ-1. При крутизне поля 3-5 градусов применять бороздование по горизонталям плугом ПЛН-4-35. Оптимальный размер борозд: длина 1,5-2м, глубина 24-26см. Их противоэрозионный эффект состоит в том, что они забиваются снегом, мельче промерзают и поэтому талая вода легко просачивается в землю. В бороздах ледяная корка не образуется. Борозды на зяби лучше нарезать пунктиром (прерывисто) культиваторами КРН-4,2, КРН-4, КРН-4Г с приспособлением ПЛБ-0,6.

2. Агролесомелиоративный блок на лёгких почвах. В СПК «Маяк» и «Восход» преобладают легкосуглинистые почвы; супесчаных 43,7 и 46,4%; песчаных 23,84%. В обоих хозяйствах на них идёт дефляция. Здесь целесообразна безотвальная обработка полей плоскорезами типа КППГ -250 без оборота пласта с оставлением стерни хлебов в зиму для снегонакопления и снижения скорости ветра у поверхности почвы.

Наиболее дешёвым и эффективным средством в этих условиях будут полезащитные лесополосы ажурной конструкции на 326 га пашни в первом СПК и на 297 га во втором. В настоящее время таких лесо-

полос нет. Имеются сплошные посадки сосны на песках. Основной агролесомелиоративного блока является система полезащитных лесополос из основных и вспомогательных. Первые нужно размещать по границам и внутри полей севооборота через 450-600 м под углом 90-70 градусов к преобладающим северо-западным зимним метелистым ветрам. Вторые – поперёк основных через 1,5-2 км. Породы для лесополос: деревья – дуб летний, берёза повислая, сосна обыкновенная, ясень обыкновенный, липа мелколистная; кустарники – жимолость обыкновенная, акация жёлтая, смородина золотистая. Конструкция на легкосуглинистых почвах ажурно-продуваемая и продуваемая. Рядов 3-4, в т ч один ряд кустарников с ветроударной опушки. Ширина междурядий 3,5-4 м, шаг посадки 2,5-3 м. Лесополосы займут около 5,9% пашни.

Суммарный эколого-агрономический эффект лесополос складывается из прибавки урожая сельхозкультур и сохранения бонитета плодородия почвы. Все затраты окупят себя через 8-10 лет после посадки.

Наряду с полезащитными лесополосами в наш проект включены полосные лесонасаждения по берегам оврагов, балок, ложбин, водотоков, имеющие водоохранное и берегоукрепительное (противооползнёвое) значение.

3. Гидротехнический блок. Он включает в себя простейшие и наиболее дешёвые сооружения в виде микролиманов, ступенчатых водосливов, лотков-перепадов, водобойных колодцев, плотин-перемычек, земляных валов – канав. Из-за ограниченных финансовых возможностей хозяйства вряд-ли освоят их. Поэтому этот блок в проект включён, как рекомендательный.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ГОНО ЭСХ «ДЯТЬКОВСКИЙ»

Дюбо И.А., студент, Мамеев В.В., к.с.-х.н., доцент. Брянская ГСХА

Получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур является главной задачей сельского хозяйства, решить которую можно лишь с учетом совокупности различных факторов, влияющих на рост и развитие растений. На почвах с недостаточным уровнем плодородия ведущее место занимает научно обоснованная система удобрения, применяемая при выращивании сельскохозяйственных культур. Удобрения, вносимые под культуры, не только обеспечивают расте-

ния питательными элементами, но и поддерживают оптимальное количество доступных элементов питания в почве.

Однако продолжающийся экономический кризис в аграрном секторе обуславливает изменение основных параметров почвенного плодородия, для сохранения которого необходимо выявить специфику его состояния и качественную оценку, что позволит судить о степени деградационных процессов.

В качестве таких критериев оценки пахотных почв использовали изучение динамики агрохимического состояния, индекс окультуренности и период деградации элементов питания и гумуса.

Общая площадь землепользования ГОНО ЭСХ «Дятьковский», составляет 8621 га, сельскохозяйственные угодья занимают 5885 га, удельный вес пашни около 46 % или 3939 га полностью используется для выращивания сельскохозяйственных культур. В структуре посевных площадей 50 % занимают зерновые, 4,1 % - зернобобовые, 44 % - кормовые культуры. В хозяйстве освоены четыре севооборота.

За последние 5 лет в хозяйстве внесено около 0,8 т/га пашни органических удобрений. Внесение минеральных удобрений за последние годы составило 53 кг д. в. на га, при этом наибольшая доля приходится на азотные удобрения (42 кг/га), фосфорных удобрений вносится в 5 раз меньше, а насыщенность калийными удобрениями составила всего 3 кг/га. Таким образом, количество вносимых в хозяйстве минеральных удобрений является удовлетворительным, однако соотношение между вносимыми с этими удобрениями элементами не соответствует потребности выращиваемых культур.

Объектом исследования являются пахотные почвы хозяйства, дерново-подзолистые легкосуглинистые - 3205 га и дерново-подзолистые супесчаные - 725 га.

В 2006 году завершился VII тур агрохимического обследования почвенного покрова, которое проводило ФГУ Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Брянский», предыдущие обследования проводили в 2000 и 1995 годах.

Одним из важнейших показателей плодородия является содержание в почве гумуса. Результатами агрохимического обследования установлено, что почвы хозяйства характеризуются средней гумусированностью среднее его содержание составили -1,78 % и не изменилось в течении трех туров обследования.

Серьезным препятствием воспроизводства почвенного плодородия, полноценного применения удобрений является кислотность почв. Результаты обследования 2006 г. показали, что 21 % почв хозяйства

характеризуются слабокислой реакцией почвенного раствора. В настоящее время в хозяйстве имеется 1434 га пашни, характеризующейся в той или иной степени кислой реакцией, из них 592 га – сильно - и среднекислой, 842 га - слабокислой. Вместе с тем, 1547 га имеют реакцию среды, близкую к нейтральной, а нейтральных почв 949 га, по сравнению с предыдущим циклом обследования проведенное известкование из-за недостаточного объема не способствовало понижению кислотности в целом по хозяйству.

Динамика содержания основных питательных веществ между тремя турами обследования показывает, что наблюдается существенное их снижение.

В хозяйстве преобладают почвы с очень высоким и высоким содержанием подвижного фосфора, удельный вес которых равен 87 %, а средневзвешенное его содержание составляет 216 мг/кг, в то время как в предыдущем туре – 227 мг/кг.

В хозяйстве преобладают почвы с пониженным содержанием обменного калия около 62 %, а на долю с высоким содержанием приходится только 19 %. Средневзвешенное содержание обменного калия в почвах пашни хозяйства составило 112 мг/кг почвы, что соответствует средней обеспеченности.

При оценке степени окультуренности почв использовали показатель «индекс окультуренности». Это расчетная величина, которая представляет собой совокупный показатель всех агрохимических параметров почвенного плодородия.

Комплексный индекс окультуренности составил - 0,63, что обусловлено средним содержанием гумуса на большей части пахотных угодий, а также низким содержанием калия.

Химическую деградацию почвы оценивают по изменению содержания гумуса и подвижных форм основных питательных элементов. В качестве характеристики скорости деградации почв используют величину периода деградации, т.е. гипотетическое время (в годах), за которое анализируемая почва пройдет по рассматриваемому показателю путь от нулевой до четвертой степени деградации. Поэтому период деградации есть величина, обратная скорости деградации.

Почвы хозяйства за период между двумя турами обследования 2006 и 2000 гг. является по содержанию гумуса не деградируемой, а по содержанию подвижного фосфора и обменного калия слабо деградируемой.

Оценка периодов деградации свидетельствует, что почва имеющая нулевой и первый балл деградации может достигнуть 4-й степени

деградации по подвижному фосфору через 99 лет, а по обменному калию - 81,6 лет при существующие системе земледелия.

Таким образом, мониторинг состояния основных питательных веществ, представляет неутешительную картину. Есть все основания предполагать, что процесс деградация почв будет продолжаться, пока государство не будет проводить правильную аграрную политику.

ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ПОЧВЕННОЙ МЕЗОФАУНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

Хашагульгов Д., Москаленко А. студенты, Мамеева В.Е., к.с.-х.н., доцент. Брянская ГСХА

Индикатором экологического состояния педосферы является почвенная биота, важнейшим компонентом которой считаются дождевые черви. Они играют исключительно важную роль в формировании почвы и создании благоприятных условий для развития растений.

Определяющими условиями среды для дождевых червей является наличие в почве органического вещества, близкая к нейтральной рН почвенной среды, отсутствие в почве вредных загрязняющих веществ, достаточная влажность почвы, хорошая аэрация, оптимальный температурный режим и интенсивность обработки почвы.

Применение различных видов удобрений оказывает неблагоприятное воздействие на биологические свойства почвы, что выражается в снижении численности почвенных обитателей. Дождевые черви широко применяются как тест-объекты для оценки токсичности веществ и индикаторы содержания поллютантов в почве и радиоактивного загрязнения.

В наших исследованиях проводили учёт наиболее распространённого вида - обыкновенного дождевого червя *Lumbriciis terrestris* (Linnaeus, 1758) в посевах озимой пшеницы. Почвенные копки и подсчёт червей проводили послойно на глубину 0-20 см, 20-40 см, 40-60 см. Затем определяли их общее количество (табл. 1, 2, 3).

1. Численность дождевых червей в зависимости от применения удобрений Опыт № 1

| Варианты опыта | Повторность | | | Средняя численность, экз./м ² | Отклонение +/- |
|--|-------------|----|-----|--|----------------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| 1. Контроль | 72 | 68 | 69 | 70,0 | - |
| 2. Навоз 20 т/га (фон) | 93 | 85 | 101 | 93,0 | 23,0 |
| 3. Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ | 58 | 62 | 60 | 60,0 | -10,0 |

| | | | | | |
|---|----|----|----|------|-------|
| 4. Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 51 | 47 | 49 | 49,0 | -21,0 |
| 5. Фон + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ | 34 | 37 | 34 | 35 | -35,0 |
| НСР _{0,05} | | | | | 7,835 |

Учёт численности червей показал, что наибольшее их количество отмечено в варианте с внесением только навоза. Применение средств химизации привело к снижению количества почвенных животных причём прямо пропорционально увеличению дозы минеральных удобрений (табл. 1).

2. Численность дождевых червей в зависимости от применения удобрений. Опыт № 2

| Варианты опыта | Повторность | | | Средняя численность, экз./м ² | Отклонение +/- |
|---|-------------|----|----|--|----------------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| 1. Контроль | 72 | 68 | 69 | 70,0 | 0,0 |
| 2. Фосфоритная мука 1 т/га (фон) | 54 | 52 | 51 | 52,3 | -17,7 |
| 3. Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ | 52 | 52 | 51 | 51,7 | -18,3 |
| 4. Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 47 | 42 | 44 | 44,3 | -25,7 |
| 5. Фон + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ | 38 | 34 | 35 | 35,7 | -34,3 |
| НСР _{0,05} | | | | | 3,420 |

Внесение фосфоритной муки привело к существенному снижению численности дождевых червей по сравнению с контролем. Внесение минеральных удобрений на этом фоне в возрастающих дозах также глубоко повлияло на численность почвенной мезофауны (т. 2).

Внесение доломитовой муки привело к существенному снижению численности дождевых червей по сравнению с контролем. Внесение минеральных удобрений на этом фоне в возрастающих дозах также глубоко повлияло на снижение численности почвенных животных (табл. 3).

3. Численность дождевых червей в зависимости от применения удобрений. Опыт № 3

| Варианты опыта | Повторность | | | Средняя численность, экз./м ² | Отклонение +/- |
|---|-------------|----|----|--|----------------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| 1. Контроль | 72 | 68 | 69 | 70,0 | 0,0 |
| 2. Доломитовая мука 1 т/га (фон) | 63 | 65 | 67 | 65 | -5 |
| 3. Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ | 54 | 53 | 53 | 53,3 | -16,7 |
| 4. Фон + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 48 | 47 | 45 | 46,7 | -23,3 |
| 5. Фон + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ | 41 | 39 | 40 | 40 | -30 |
| НСР _{0,05} | | | | | 2,997 |

Применение средств химизации оказывает глубокое отрицательное воздействие на почвенную мезофауну, важнейшими представителями которой являются дождевые черви.

О ПОЛУЧЕНИИ НОВОЙ ЛИНИИ КОМПОСТНЫХ ЧЕРВЕЙ НА ОСНОВЕ ДОМЕСТИЦИРОВАННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ

Дорофеева Т., Левшенкова Е., Обычная М, Шульга О.,
студенты, Мамеева В.Е., к.с.-х.н., доцент. Брянская ГСХА.

В последнее время произошло резкое увеличение антропогенной нагрузки на биосферу, что выражается в загрязнении окружающей среды отходами производства и потребления, деградации почвенного плодородия. Решить эту проблему можно с помощью вермитехнологии, для повышения эффективности которой нужно базироваться на культивировании компостных червей, обладающих высокими технологическими качествами. Основным объектом вермикультивирования до недавнего времени являлся Красный калифорнийский гибрид, однако всё большее эколого-производственное значение приобретает использование региональных гибридных линий, выведенных для различных условий Российской Федерации. В биотехнологической лаборатории Брянской ГСХА имеется коллекция промышленных линий этих животных, наиболее часто используемых вермитехнологами России (табл.1).

1. Состав коллекции доместичированных популяций

| Популяция | Вид |
|--|------------------------|
| ККГ из Венгрии | <i>Eisenia andrei</i> |
| ККГ из Италии | <i>Eisenia andrei</i> |
| ККГ из Украины | <i>Eisenia andrei</i> |
| Брянская | <i>Eisenia andrei</i> |
| Владимирская (местная Боголюбская популяция) | <i>Eisenia andrei</i> |
| Обнинская | <i>Eisenia andrei</i> |
| Оболенская | <i>Eisenia andrei</i> |
| Подольская | <i>Eisenia andrei</i> |
| Чуйская | <i>Eisenia foetida</i> |
| Белорусский пахарь | <i>Eisenia andrei</i> |

Перспективным является изучение и мобилизация селекционно-генетического и вермитехнологического потенциала этих животных для

выведения новых промышленных линий гибридизацией и селекцией на разные кормовые субстраты.

Определяли следующие продукционные характеристики исследуемых популяций: число коконов, полученных от каждого экземпляра червя за 1 неделю (кок./нед.); число личинок, вылупившихся из одного кокона (лич./кок.); время инкубации коконов с точностью до 3-4 суток, (сут.); коллумелярный вес (г/экз.); срок наступления половой зрелости (сут.).

В ходе выполнения исследований была разработана схема межпопуляционных комбинаций скрещиваний компостных червей с использованием в качестве одной из родительских форм Брянской популяции *Eisenia foetida* и перспективных доместигированных популяций компостных червей видов *Eisenia foetida* и *Eisenia andrei* в качестве другой родительской формы соответственно, в соотношении 1 : 1 и в 15-кратной повторности.

Индивидуальное скрещивание проводили в 15-кратной повторности в пластмассовых контейнерах ёмкостью 1 л. В каждый контейнер помещали два неполовозрелых червя одного возраста, каждый из которых относился к определённой выборке в соответствии с разработанной схемой гибридизации.

Таким образом были получены гибриды первого поколения – F1.1 (Брянская × ККГ из Венгрии), F1.2 (Брянская × Оболенская), F1.3 (Брянская × Чуйская), F1.4 (Брянская × ККГ из Италии), F1.5 (Брянская × ККГ из Украины), F1.6 (Брянская × Владимирская). Их эколого-продукционные показатели представлены в таблице 2.

2. Эколого-продукционные показатели

| Показатели | Гибриды первого поколения | | | | | |
|----------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|
| | F1.1 | F1.2 | F1.3 | F1.4 | F1.5 | F1.6 |
| Число коконов, кок./нед. | 1,1 | 0,8 | 0,9 | 1,3 | 0,7 | 0,6 |
| Вылупляемость, лич./кок. | 5,6 | 5,0 | 3,8 | 3,7 | 3,1 | 4,2 |
| Коллумелярный вес, г /экз. | 0,85 | 0,84 | 0,94 | 0,79 | 0,74 | 0,86 |
| Инкубационный период, сут. | 19,9 | 20,4 | 22,1 | 21,9 | 23,0 | 20,6 |
| Срок созревания, сут. | 64,3 | 69,4 | 69,8 | 66,9 | 64,0 | 68,8 |

Скрещивание популяций Подольская, Обнинская и Белорусский пахарь с Брянской популяцией животных не дало потомства в количестве, достаточном для проведения сравнительного анализа.

Большое практическое значение имеет комплексная оценка гибридов F1 по эколого-продукционным показателям, так как она позволяет выявить наиболее перспективные гибриды для дальнейшей селекционной работы (рис. 1).

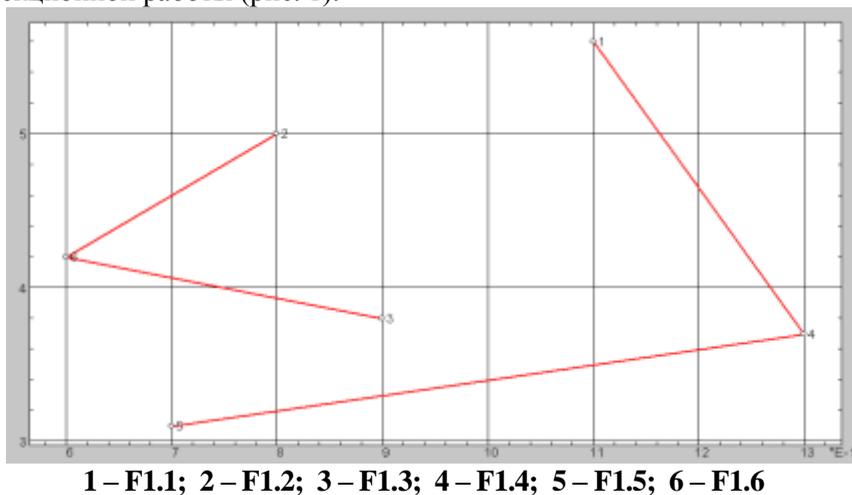


Рис. 1. Группировка гибридов первого поколения компостных червей по комплексу эколого-продукционных показателей

Кластерный анализ изучаемых гибридов компостных червей по комплексу основных продукционных показателей позволил выделить в качестве самого перспективного F1.1. Гибрид F1.5 оказался наихудшим. Остальные гибриды заняли промежуточное положение (рис. 1).

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИСТОВОГО ОПАДА В КАЧЕСТВЕ СУБСТРАТА ДЛЯ КОМПОСТНЫХ ЧЕРВЕЙ

Терешонок Д., студент, Мамеева В.Е., к.с.-х.н., доцент.
Брянская ГСХА

В последнее время, вследствие обострением экологического состояния агросферы, во многих странах стали принимать практические меры к биоконверсии отходов, доводить до массового сознания актуальность концепции экоциклинга. Практически это выражается в новом направлении биотехнологии – вермитехнологии, которая заклю-

чается в промышленном разведении компостных червей, используя для этого различные органические субстраты.

Очевидно, что эффективность вермифтехнологии определяется технологичными качествами используемой вермикультуры (популяции компостных червей, вместе с сопутствующей вермикультурой) и доступностью субстрата для культивирования. В качестве объектов вермифтехнологии, наряду с известным ККГ (красным калифорнийским гибридом), в последнее время стали использовать ряд гибридов *Eisenia foetida* и *Eisenia andrei* выведенных в России: Владимирский, Подольский, Оболенский, Моревский, и др. Эти доместифцированные животные являются практически «всеядными», однако требуют адаптации к новому виду субстрата.

Целью нашей работы является изучение возможности использования в качестве субстрата для вермикультивирования наиболее дешёвого сырья - листового опада и выявление наиболее подходящей для этого вермикультуры. Объектами исследований являлись шесть популяций дождевых компостных червей, культивируемых в России (таб. 1).

1. Доместифцированные популяции компостных червей

| Популяция | Вид |
|--|---------------------|
| ККГ из Венгрии | <i>(E. andrei)</i> |
| ККГ из Украины | <i>(E. andrei)</i> |
| ККГ из Италии | <i>(E. andrei)</i> |
| Оболенская | <i>(E. andrei)</i> |
| Владимирская (местная Боголюбская популяция) | <i>(E. andrei)</i> |
| Обнинская | <i>(E. andrei)</i> |
| Подольская | <i>(E. andrei)</i> |
| Чуйская | <i>(E. foetida)</i> |
| Брянская | <i>(E. andrei)</i> |

Червей содержали в пластмассовых ящиках размером 60×40×20, заполненных навозом КРС, при комнатной температуре. Ежедневно вносим слой субстрата, состоящий из перепревших листьев лиственных пород деревьев толщиной около 5 см. Один – два раза в неделю субстрат орошали и аэрировали с помощью рыхления. При этом в течение 12 недель (ежедневно) в навозе КРС и субстрате из листового опада оценивали количество червей следующих возрастных групп: коконы – (яйцевые капсулы), личинки (Larvae), молодь (Juvinis), подростки (Vergin), зрелые минимальные (min Adultus), зрелые средние

(mid Adultus), зрелые максимальные (max Adultus). На последней неделе оценили соотношение особей разных возрастных групп в вышеуказанных субстратах (таб. 2).

2. Соотношение особей разных возрастных групп компостных червей в навозе КРС и листовом опаде

| Популяция | Субстрат | Коконы | Личинки (Larvae) | молодь (Juvénis) | подростки (Vergin) | зрелые минимальные (min Adultus) | зрелые средние (mid Adultus) | зрелые (max Adultus) |
|----------------|---------------|--------|-------------------|------------------|--------------------|----------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Обнинская | навоз | 64 | 63 | 46 | 47 | 41 | 14 | 22 |
| | листовой опад | 36 | 37 | 54 | 53 | 59 | 86 | 78 |
| Чуйская | навоз | 0 | 82 | 79 | 60 | 66 | 50 | 61 |
| | листовой опад | 0 | 18 | 21 | 40 | 34 | 50 | 39 |
| Оболенская | навоз | 0 | 0 | 33 | 13 | 0 | 0 | 6 |
| | листовой опад | 0 | 0 | 67 | 87 | 100 | 100 | 94 |
| ККГ из Италии | навоз | 0 | 25 | 12 | 18 | 19 | 8 | 3 |
| | листовой опад | 0 | 75 | 88 | 82 | 81 | 92 | 97 |
| ККГ из Венгрии | навоз | 83 | 66 | 59 | 66 | 67 | 56 | 71 |
| | листовой опад | 17 | 34 | 41 | 34 | 33 | 44 | 29 |
| ККГ из Украины | навоз | 100 | 70 | 75 | 75 | 82 | 90 | 86 |
| | листовой опад | 0 | 30 | 25 | 25 | 18 | 10 | 14 |
| Владимирская | навоз | 0 | 38 | 23 | 33 | 39 | 32 | 38 |
| | листовой опад | 100 | 62 | 78 | 68 | 61 | 68 | 62 |
| Брянская | навоз | 0 | 33 | 30 | 20 | 29 | 23 | 35 |
| | листовой опад | 100 | 67 | 70 | 80 | 71 | 77 | 65 |

Таким образом, на данный момент исследования можно выделить следующие популяции компостных червей, отличающиеся быстрой адаптацией к новому виду субстрата (листовому опаду): Брянская, Владимирская, ККГ из Италии, Обнинская популяции.

ВЛИЯНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОВСА В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Лискова Д.И., студентка, Малявко Г.П., д.с.-х.н., профессор.

Брянская ГСХА

Залогом получения высоких урожаев зерновых культур является применение удобрений и химических средств защиты растений. Поэтому изучение и выявление оптимальных доз агрохимических средств обеспечивающих максимальную урожайность и высокое качество зерна овса в условиях радиоактивного загрязнения сельскохозяйственных угодий представляется актуальным.

Целью исследований являлось изучить влияние различных систем удобрений и комплекса химических средств защиты растений на урожайность и качество зерна овса в условиях техногенного загрязнения дерново-подзолистых песчаных почв.

Полевые исследования проводили в 2009-2010 годах в полевом стационарном опыте Новозыбковской ГСОС ВНИИ люпина на дерново-подзолистой песчаной почве. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы перед закладкой опыта были следующие: содержание гумуса (по Тюрину) 2,4-2,5; $pH_{\text{солевое}}$ - 6,74-6,95; Нг - 0,58-0,73 мг-экв. на 100 г; сумма поглощенных оснований 7,18-16,88 мг-экв. на 100 г почвы; содержание подвижных P_2O_5 и K_2O (по Кирсанову) соответственно - 38,5-51,0 и 6,9-11,7 мг на 100 г почвы. Плотность загрязнения цезием - 137 колебалась в пределах 526-666 кБк/м².

Полевой опыт развернут на четырех полях плодосменного севооборота со следующим чередованием культур: картофель, овес, люпин на зеленый корм, озимая рожь. В качестве органического удобрения под картофель применяли подстилочный навоз крупного рогатого скота с содержанием ¹³⁷Cs 890 Бк/кг. Из минеральных удобрений применялись: аммиачная селитра, суперфосфат двойной гранулированный и калий хлористый согласно схеме опыта (табл. 1).

Система защиты растений овса предусматривала применение следующих пестицидов: против сорняков – диален, 50 % в. р. – 1,6 кг/га в фазу кущения, против болезней – байлетон, 25 % с. п. 0,6 кг/га в фазу выхода растений в трубку, против вредителей – вофатокс, 18 % с. п. 1,0 кг/га в фазу колошения растений овса.

Общая площадь делянок 90 м², учетная – 70 м², повторность 4-х кратная, расположение вариантов - систематическое.

Технология возделывания общепринятая для зоны. Объект исследований сорт – Скакун.

В результате исследований выявлено, что минимальная урожайность зерна овса 7,2 ц/га получена на контроле (табл. 1). Это свиде-

тельствуется о низком плодородии дерново-подзолистых песчаных почв и, следовательно, о необходимости внесения удобрений.

Применение удобрений, как в прямом действии, так и в последствии способствовало повышению урожайности зерна овса на 4,3-17,1 ц/га или на 60-234 %, а комплексное их использование с химическими средствами защиты растений привело к росту урожайности в 2,5-3 раза по сравнению с контролем. Последствие 40 т/га навоза с одинарной дозой NPK обеспечило высокую урожайность овса 23,2 ц/га, что одного порядка с вариантом N₁₆₅P₆₀K₁₅₀, где урожайность 23,3 ц/га. Однако с агрономической и экологической точки зрения наиболее целесообразно использование органоминеральной системы с одинарной дозой NPK. Максимальная урожайность зерна овса 28,2 ц/га получена на варианте последствие 40 т/га навоза + N₅₅P₂₀K₅₀ в сочетании с пестицидами.

1. Влияние систем удобрений и химических средств защиты растений на урожай и качество зерна овса за 2009-2010 гг.

| Варианты | Урожайность, ц/га | ± к контролю | Сырой белок, % | Нитраты, мг/кг | ¹³⁷ Cs, Бк/кг |
|--|-------------------|--------------|----------------|----------------|--------------------------|
| Контроль | 7,2 | - | 8,5 | 76 | 148 |
| Последствие 80 т/га навоза | 11,5 | 4,3 | 8,6 | 75,5 | 123 |
| Последствие 40 т/га навоза + N ₅₅ P ₂₀ K ₅₀ | 23,2 | 16 | 9,5 | 89,5 | 97 |
| N ₅₅ P ₂₀ K ₅₀ | 17,7 | 10,5 | 9,6 | 89,5 | 113 |
| N ₁₁₀ P ₄₀ K ₁₀₀ | 21,7 | 14,5 | 10,2 | 100,5 | 100 |
| N ₁₆₅ P ₆₀ K ₁₅₀ | 23,3 | 16,1 | 10,2 | 117 | 73 |
| Последствие 40 т/га навоза + N ₅₅ P ₂₀ K ₅₀ + пестициды | 28,2 | 21,0 | 9,9 | 88,5 | 64 |
| N ₅₅ P ₂₀ K ₅₀ + пестициды | 22,0 | 14,8 | 9,9 | 84,5 | 80 |
| N ₁₁₀ P ₄₀ K ₁₀₀ + пестициды | 27,0 | 19,8 | 10,2 | 115,5 | 78 |
| N ₁₆₅ P ₆₀ K ₁₅₀ + пестициды | 24,3 | 17,1 | 10,5 | 127 | 69 |
| HCP ₀₅ | 0,2 | | | | |
| ПДК | | | | 93-300 | 70-200 |

Содержание сырого белка в зерне овса варьировало от 8,5 до 10,5%. На его накопление наибольшее влияние оказали двойные и тройные дозы NPK, как без применения химических средств защиты растений, так и в сочетании с ними, где отмечены максимальные показатели (10,2-10,5%).

Концентрация нитратов в зерне овса не превышала ПДК для ис-

пользования на пищевые цели (93 мг/кг) по следующим вариантам: контроль, последствие 80 т/га навоза, последствие 40 т/га навоза + $N_{55}P_{20}K_{50}$, $N_{55}P_{20}K_{50}$, последствие 40 т/га навоза + $N_{55}P_{20}K_{50}$ + пестициды, $N_{55}P_{20}K_{50}$ + пестициды и варьировало от 75,5 до 89,5 мг/кг. Тогда как в вариантах с двойными и тройными дозами НРК зерно может быть использовано только на фуражные цели.

Содержание Cs-137 в зерне овса варьировало в пределах от 64 до 128 Бк/кг. Наибольшее положительное влияние на снижение накопления Cs-137 отмечено в вариантах с комплексным использованием агрохимических средств. Согласно требованиям (СанПиН 2.3.2.1078 – 01) для зерна на пищевые цели содержание Cs-137 не должно превышать 70 Бк/кг. Этому критерию соответствует основная продукция овса, полученная на варианте с последствием 40 т/га навоза + $N_{55}P_{20}K_{50}$ +пестициды. Зерно, выращенное по другим фонам удобрённости, может быть использовано только как зернофураж.

Таким образом, для получения высоких урожаев экологически безопасной продукции овса на дерново-подзолистых песчаных почвах юго-запада России в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды рекомендуется органоминеральная система удобрения в сочетании с пестицидами. Для производства фуражного зерна можно рекомендовать аналогичный фон удобрения без применения химических средств защиты растений.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ РЖИ НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЛЯХ

Прохорова Е.А. студентка, Малявко Г.П., д.с.-х.н., профессор.
Брянская ГСХА

Зерновое хозяйство является основой всего сельскохозяйственного производства, влияющее на получение важнейших продуктов питания, обеспеченность животноводства кормами, создание государственных резервов, составляющих основу экономической независимости страны.

Озимая рожь - традиционная зерновая продовольственная культура Нечерноземной зоны России. Однако её урожайность пока остается низкой и далеко отстает от потенциальных возможностей сортов и почвенно-климатических условий зоны. Мощным фактором её повышения являются агрохимические средства, но в последние годы катастрофически снизилось применение минеральных и органических удобрений,

сократилось использование химических средств защиты растений. Поэтому, весьма актуально определение оптимальных доз удобрений, особенно при комплексном применении с пестицидами, с учетом ресурсного обеспечения отечественного товаропроизводителя и радиоактивного загрязнения почв юго-западной части Центрального региона России вследствие глобальной аварии на Чернобыльской АЭС.

Целью настоящей работы являлось изучить влияние различных систем удобрения в комплексе с химическими средствами защиты на урожайность и качество зерна озимой ржи в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды.

Исследования проводились в 2008-2010 гг. на Новозыбковской государственной сельскохозяйственной опытной станции ВНИИ люпина.

Опыт развернут на четырех полях плодосменного севооборота со следующим чередованием культур: картофель – овес - люпин на зелёный корм - озимая рожь. Схема опыта представлена в таблице 1. В качестве органического удобрения использовали подстилочный навоз крупного рогатого скота с содержанием ¹³⁷Cs в среднем 890 Бк/кг. Из минеральных удобрений применялись: аммиачная селитра (34,5 %), суперфосфат простой (20 %), хлористый калий (56 %).

Согласно схемы опыта на посевах озимой ржи применялись следующие пестициды: с осени перед уходом растений в зиму против снежной плесени фундазол 50% с.п. – 0,6 кг/га; весной в фазу начала выхода в трубку против полегания кампозан – 4,0 л/га; в фазу колошения против болезней (грибковых) байлетон 25% с.п. – 0,6 кг/га и против вредителей децис – 0,3 кг/га.

Повторность вариантов опыта четырехкратная, расположение делянок систематическое, посевная площадь 90 м², учетная 70 м². Объект исследований – сорт озимой ржи Зубровка.

В среднем за годы исследований минимальная урожайность зерна озимой ржи 0,67 т/га, получена на контроле (табл. 1).

1. Влияние систем удобрений и пестицидов на урожайность и качество зерна озимой ржи, (2008-2010 гг).

| Варианты | Урожайность, т/га | Белок, % | Нитраты, мг/кг | ¹³⁷ Cs, Бк/кг | Кратность снижения ¹³⁷ Cs, раз |
|---|-------------------|----------|----------------|--------------------------|---|
| Контроль | 0,67 | 12,38 | 47 | 91 | - |
| Последствие 80 т/га навоза | 1,02 | 12,80 | 50 | 52 | 1,8 |
| Последствие 40 т/га навоза + N ₇₀ P ₃₀ K ₆₀ | 1,37 | 12,58 | 50 | 34 | 2,7 |
| N ₇₀ P ₃₀ K ₆₀ | 1,31 | 12,70 | 49 | 29 | 3,1 |

| | | | | | |
|---|------|-------|----|----|-----|
| N ₁₄₀ P ₆₀ K ₁₂₀ | 1,86 | 13,00 | 52 | 25 | 3,7 |
| N ₂₁₀ P ₉₀ K ₁₈₀ | 1,59 | 12,66 | 55 | 25 | 3,7 |
| Последствие 40 т/га навоза +N ₇₀ P ₃₀ K ₆₀ + пестициды | 1,81 | 13,01 | 52 | 31 | 2,9 |
| N ₇₀ P ₃₀ K ₆₀ + пестициды | 1,43 | 12,80 | 49 | 28 | 3,3 |
| N ₁₄₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + пестициды | 2,12 | 13,06 | 50 | 26 | 3,5 |
| N ₂₁₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + пестициды | 1,93 | 13,30 | 54 | 21 | 4,3 |

В варианте последействия 80 т/га навоза урожайность озимой ржи увеличилась на 0,35 т/га по отношению к контролю, следовательно, навоз, внесенный под первую культуру севооборота – картофель, проявил свое последействие в течение четырех лет. Органоминеральная система, оказала более сильное влияние на урожайность озимой ржи по сравнению с отдельным применением за счёт эффекта взаимодействия. При совместном внесении минеральных удобрений N₇₀P₃₀K₆₀ с половинной дозой навоза 40 т/га произошло увеличение урожайности в 2,0 раза, а по минеральной системе с дозой N₁₄₀P₆₀K₁₂₀ – в 2,8 раза. Дальнейшее повышение дозы минеральных туков до N₂₁₀P₉₀K₁₈₀ не привело к росту урожайности, она наоборот снизилась до 1,59 т/га.

Комплексное применение удобрений и средств защиты растений позволило получить максимальную прибавку 1,45 т/га зерна при средней дозе минеральных удобрений N₁₄₀P₆₀K₁₂₀. Минеральная система удобрения N₂₁₀P₉₀K₁₈₀ в комплексе с пестицидами обеспечила урожайность озимой ржи 1,93 т/га, что одного порядка с органоминеральным фоном (1,81 т/га), а различия между указанными вариантами незначительны. Что указывает на принципиальную возможность, оптимизируя блок химизации, получать высокий урожай при значительно меньшем расходе на единицу площади минеральных удобрений. Это имеет не только существенное экологическое, но и важное экономическое значение.

Содержание сырого белка в зерне озимой ржи по всем вариантам опыта было высоким и варьировало от 12,38 до 13,30 %.

Возрастающие дозы минерального питания в сочетании с пестицидами не оказали негативного влияния на накопление нитратов в зерне озимой ржи, которое по всем вариантам опыта не превышало ПДК (93 мг/кг).

Концентрация радиоцезия в зерне озимой ржи на контроле составила 91 Бк/кг при нормативе 70 Бк/кг (СанПиН 2.3.2.1078 - 01). Применение различных систем удобрения, а также их сочетание с пестицидами снижало концентрацию ¹³⁷Cs в зерне озимой ржи в 1,8 – 4,3 раза по сравнению с контрольным вариантом. По органоминеральной системе удобрения отмечено снижение концентрации ¹³⁷Cs в 2,7 раза. Применение последовательно возрастающих доз минеральных туков (1НПК,

2NPK, 3NPK) позволяет получать зерно озимой ржи с содержанием ^{137}Cs в 3,1 и 3,7; раза ниже по сравнению с контролем, а наименьшее содержание ^{137}Cs - 21 Бк/кг отмечено при внесении повышенной дозы NPK в комплексе с пестицидами.

Агроэкономическая оценка систем удобрений и химических средств защиты растений свидетельствует, что себестоимость зерна озимой ржи при средней цене реализации 4500 руб./т, варьировала от 2998 до 5466 руб./т (табл. 2). В её границах наибольший уровень рентабельности (68,0 %) достигается от применения органической (последствие 80 т/га навоза) системы удобрения при урожайности 1,02 т/га, которую мы считаем низкой.

2. Экономическая эффективность применения агрохимических средств при возделывании озимой ржи

| Показатели | Варианты | | | | | | |
|---------------------------------------|----------|---------------------------------------|--|---|--|---|--|
| | Контроль | Последней- ствие навоза 80 т/га | Последней- ствие навоза 40 т/га + N ₇₀ P ₃₀ K ₆₀ | N ₇₀ P ₃₀ K ₆₀ | N ₁₄₀ P ₆₀ K ₉₀ | N ₂₁₀ P ₉₀ K ₁₈₀ | Последней- ствие навоза 40 т/га + N ₇₀ P ₃₀ K ₆₀ + П |
| Урожайность, т/га | 0,67 | 1,02 | 1,37 | 1,31 | 1,86 | 1,59 | 1,81 |
| Стоимость валовой продукции, руб./га. | 3015 | 4590 | 6165 | 5895 | 8370 | 7155 | 8145 |
| Производственные затраты, всего руб. | 2698 | 2731 | 4108 | 4094 | 6445 | 8692 | 7548 |
| Себестоимость урожая, руб./т. | 4025 | 2677 | 2998 | 3125 | 3465 | 5466 | 4170 |
| Чистый доход, (убыток), руб./га. | 317 | 1859 | 2057 | 1801 | 1925 | -1537 | 597 |
| Рентабельность производства, %. | 11,7 | 68,0 | 50,1 | 44,0 | 29,9 | - | 7,9 |

Наиболее экономически выгодным на наш взгляд является возделывание озимой ржи по технологиям, основанным на использовании органоминеральной и минеральной системы удобрения со средней дозой NPK, где себестоимость 1 т зерна составила 2998 и 3465 руб. соответственно, уровень рентабельности 50,1 и 29,9%, при урожайности 1,37 и 1,86 т/га.

Применение высокой дозы минеральных туков N₂₁₀P₉₀K₁₈₀ и пестицидов по всем изучаемым фонам питания не обеспечило должного экономического эффекта, так как приводит к снижению отдачи от вложенных средств, следствием чего является рост себестоимости.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что

урожайность зерна озимой ржи может значительно возрасти за счет научнообоснованного использования агрохимических средств. При этом считаем, что в условиях рыночной экономики стабилизации и повышению эффективности производства зерна озимой ржи будет способствовать внедрение экологически и экономически оправданных технологий основанных на применении органоминеральной и минеральной системы удобрения со средней дозой ($N_{140}P_{60}K_{90}$).

ЗАГРЯЗНЕНИЕ КОРМОВЫХ УГОДИЙ ^{137}Cs И ЕГО МИГРАЦИЯ ПО ТРОФИЧЕСКИМ ЦЕПЯМ В ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Кобка А.Е., студентка, Силаев А.Л., к.с.-х.н., доцент. Брянская ГСХА

При радиоактивном загрязнении окружающей среды потребление сельскохозяйственной продукции становится важнейшим, а иногда и доминирующим источником облучения населения (относительно внешнего облучения). Поэтому решение проблем, связанных с радиоактивным загрязнением в сельском хозяйстве становится ведущим звеном в системе мероприятий по ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС.

Проблема реабилитации загрязненных территорий крайне сложна и зависит не только от радиэкологической обстановки, но и экономической ситуации, от социально-экономических и других факторов. Главной задачей в послеварийный период является обеспечение безопасности населения и окружающей среды, получение экологически безопасной сельскохозяйственной продукции на загрязненной территории.

Актуальность исследований определяется необходимостью обеспечения населения экологически безопасной продукцией животноводства при использовании естественных кормовых угодий.

С целью снижения содержания радионуклидов в сельскохозяйственной продукции применяют различные агрохимические и агротехнические приёмы, которые позволяют, с одной стороны поддерживать оптимальные параметры плодородия почв и уровень продуктивности культурных травостоев, а с другой – способствуют эффективному снижению перехода. В нашем случае специальными мероприятиями по снижению поступления радионуклидов в продукцию растениеводства и животноводства будут служить коренное улучшение угодий (снижает содержание радиоцезия в 8 раз) и внесение природных сорбентов (местных глин), что снижает содержание радиоцезия в 2,2 раза.

В расчётах использованы результаты собственных исследований и данные ФГУ Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Брян-

ский» по СПК «Новая Жизнь» Новозыбковского района. Наши исследования проводились при плотности радиоактивного загрязнения 15-40 Ки/км².

На пойменных лугах коренное улучшение рекомендуется только для центральной и притеррасной частей поймы.

Коренное улучшение включает в себя комплекс агротехнических и агрохимических мероприятий по окультуриванию почв, а также созданию сеяного травостоя. Правильный выбор обработки почвы при коренном улучшении позволяет существенно снизить размеры перехода радионуклидов [1].

1. Прогноз накопления радионуклидов в продукции животноводства

| Вариант | Прогнозное содержание ¹³⁷ Cs а _{пр} , Бк/кг | Норма, кг | A _{сут} | КП | | Накопление в продукции | |
|------------------------------|---|-----------|------------------|---------|------|------------------------|-------|
| | | | | Мо-локо | Мясо | Мо-локо | Мясо |
| Центральная пойма | | | | | | | |
| Контроль | 1700 | 4 | 6800 | 0,01 | 0,04 | 68 | 272 |
| Внесение природных сорбентов | 773 | 4 | 3092 | 0,01 | 0,04 | 30,9 | 123,7 |
| Коренное улучшение | 213 | 4 | 852 | 0,01 | 0,04 | 8,5 | 34,1 |
| Притеррасная пойма | | | | | | | |
| Контроль | 2750 | 4 | 11000 | 0,01 | 0,04 | 110 | 440 |
| Внесение природных сорбентов | 1250 | 4 | 5000 | 0,01 | 0,04 | 50 | 200 |
| Коренное улучшение | 344 | 4 | 1376 | 0,01 | 0,04 | 13,8 | 55,2 |
| Сеяный травостой | | | | | | | |
| Контроль | 1000 | 4 | 4000 | 0,01 | 0,04 | 40 | 160 |
| Внесение природных сорбентов | 455 | 4 | 1820 | 0,01 | 0,04 | 18,2 | 72,8 |
| Коренное улучшение | 125 | 4 | 500 | 0,01 | 0,04 | 5 | 23 |

Внесение природных сорбирующих материалов позволяет «закрепить» ¹³⁷Cs и уменьшить его доступность для растений, а, следовательно, получить более качественную продукцию.

По СанПиН 2.3.2 1078-01 допустимое содержание ¹³⁷Cs в молоке-100 - Бк/кг, в мясе – 160 Бк/кг.

Расчетные данные показывают, что в контроле содержание ¹³⁷Cs в молоке с центральной поймы укладывается в норматив, а использование кормов с притеррасной поймы ведёт к превышению СанПиН на 10 %. В

мясе наибольшее превышение норматива наблюдается при использовании кормов с притеррасной поймы как в контроле – в 2,8 раза, так и при внесении сорбентов - на 25 %.

Коренное улучшение естественных пойменных угодий позволяет получать продукцию соответствующую нормативам.

На сеяных травостоях, вся продукция соответствует установленным нормативам.

1. Прогноз вклада потребления загрязненной продукции животноводства в дозу внутреннего облучения человека

| Вариант | Продукция | Накоплено в продукции | ГП, л., кг. | A _{год.} | D _{внутр.м} кЗв/год | Суммарная доза мкЗв/год |
|------------------------------|-----------|-----------------------|-------------|-------------------|------------------------------|-------------------------|
| Центральная пойма | | | | | | |
| Контроль | Молоко | 68 | 300 | 20400 | 265,2 | 477,4 |
| | Мясо | 272 | 60 | 16320 | 212,2 | |
| Внесение природных сорбентов | Молоко | 30,9 | 300 | 9270 | 120,5 | 217 |
| | Мясо | 123,7 | 60 | 7422 | 96,5 | |
| Коренное улучшение | Молоко | 8,5 | 300 | 2550 | 33,2 | 59,8 |
| | Мясо | 34,1 | 60 | 2046 | 26,6 | |
| Притеррасная пойма | | | | | | |
| Контроль | Молоко | 110 | 300 | 33000 | 429 | 772,2 |
| | Мясо | 440 | 60 | 26400 | 343,2 | |
| Внесение природных сорбентов | Молоко | 50 | 300 | 15000 | 195 | 351 |
| | Мясо | 200 | 60 | 12000 | 156 | |
| Коренное улучшение | Молоко | 13,8 | 300 | 4140 | 53,8 | 97 |
| | Мясо | 55,2 | 60 | 3312 | 43,1 | |
| Сеяный травостой | | | | | | |
| Контроль | Молоко | 40 | 300 | 12000 | 156 | 281 |
| | Мясо | 160 | 60 | 9600 | 125 | |
| Внесение природных сорбентов | Молоко | 18,2 | 300 | 5460 | 71 | 127,8 |
| | Мясо | 72,8 | 60 | 4368 | 56,8 | |
| Коренное улучшение | Молоко | 5 | 300 | 1500 | 19,5 | 37,5 |
| | Мясо | 23 | 60 | 1380 | 18 | |

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 центральной поймы отмечен следующий вклад в суммарную дозу внутреннего облучения: в контроле – около 48%; при глиновании – более 21%; при коренном улучшении – всего 6 %.

Потребление продукции, полученной на кормах с центральной

поймы отмечен следующий вклад в суммарную дозу внутреннего облучения: в контроле – более 77%; при глиновании – около 35%; при коренном улучшении – менее 10 %.

При использовании кормов с сеяных травостоев при той же плотности радиоактивного загрязнения отмечен следующий вклад в суммарную дозу внутреннего облучения: в контроле – около 28%; при глиновании – 13%; при коренном улучшении – 3,8 %.

Таким образом, проведение специальных мероприятий на естественных угодьях и использование сеяных трав, позволяют получать нормативно чистую продукцию и уменьшить дозу внутреннего облучения человека.

В первую очередь специальные мероприятия необходимо проводить на пахотных землях, что позволит снизить вероятность негативных последствий от вмешательства в функционирование естественных экосистем. При невозможности полного отказа от использования естественных пойм в качестве источника кормов, предпочтение следует отдавать адаптивному (приспособительному) подходу.

Литература

1. Фокин, А.Д. Сельскохозяйственная радиоэкология /А.Д. Фокин, А.А. Лурье, С.П. Торшин. - М.: Дрофа, 2005.

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЙ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ ПОД ЛЮПИН УЗКОЛИСТНЫЙ

Лёвхина Е.Н., студентка, Осмоловский В.В., к.с.–х.н., профессор.
Брянская ГСХА

Важным приемом повышения продуктивности бобовых культур является повышение их азотфиксирующего потенциала. Оптимизация азотного питания бобовых растений за счет рационального использования минерального и биологического азота позволяет существенно повысить продуктивность растений и улучшить качество продукции, повысить плодородие почвы.

Инокуляция семян бобовых культур обеспечивает формирование активного симбиотического аппарата и повышает урожайность растений. Однако, эффективность инокулянта под бобовые ограничивается целым рядом биологических и экологических факторов – сор-

товая специфичность, конкуренция со стороны спонтанных популяций ризобий, а также экстремальные почвенно-климатические и стрессовые условия для микроорганизмов. Поэтому, возникает вопрос о необходимости изучения и применения способов повышающих эффективность инокуляции.

Вопрос о применении азотных удобрений под бобовые, в том числе и под люпин, до сих пор не имеет своего конкретного решения и носит дискуссионный характер. Имеющиеся в научной литературе данные по азотному питанию бобовых культур можно разделить на 4 группы, имеющие 4 различные точки зрения. И всё же многие авторы по результатам многочисленных исследований утверждают, что большие нормы минерального азота, включаясь в метаболизм растения, выступают при этом как «депрессант» симбиотической азотфиксации, который тормозит процессы фиксации атмосферного азота (Доросинский Л.М., Проскура И.А. Трепачев Е.П., Рулинская Н.С. и др.).

Разрабатывая элементы технологии возделывания люпина, способствующие повышению фиксации атмосферного азота являются особо актуальными в настоящее время.

Поэтому, целью наших исследований было:

1. Выявить влияние вермикулита и различных условий азотного питания на морфологические показатели растений и урожайность зелёной массы люпина узколистного.

2. Определить урожайность зерна люпина узколистного и его качество при применении вермикулита и различных норм минерального азота.

Наши исследования проводились согласно программы ВНИИ Сельскохозяйственной микробиологии г. С. Петербурга путем постановки полевых опытов и лабораторных анализов.

Опыты проводились в 2008 –2009 гг. на серой лесной почве со средними агрохимическими показателями. Объектом исследования был люпин узколистный, сорт «Белозерный - 110». Размер опытных делянок составлял 30 м², повторность вариантов – четырехкратная. Опыты закладывались по схеме представленной в таблице.

Фоном были фосфорно-калийные удобрения Р₆₀, К₉₀. Азотные удобрения вносили в ручную согласно расчётных норм в виде аммиачной селитры в соответствующих вариантах.

Проведенные исследования показали, что симбиотическая система люпина представляет собой сложный физиологический организм, развитие которого в значительной степени зависит от условий питания. Так, при увеличении норм и минерального азота у растений

люпина лучше развиваются морфологические показатели – высота растений, число боковых побегов, их облиственность, вместе с этим увеличивается урожайность зелёной массы (табл. 1).

Так, если в варианте 2 при применении только одного вермикулита, прибавка урожая зелёной массы составила 40 ц/га или 11,9 %, то при изменении условий азотного питания она заметно увеличивается и наибольшую величину составила в вариантах при внесении нормы минерального азота 60 кг/га д. в. –на 80 и 91 ц/га или 23 – 28 %. Однако эффективность применения вермикулита при этом резко снижается.

С увеличением норм минерального азота заметно изменяются показатели структуры урожая зерна - число цветков, число бобов на одном растении, число семян в бобе, масса 1000 семян. Эта закономерность отразилась и на урожайности зерна. Если в контроле в среднем за 2 года она составила 19,4 ц/га, то при применении только одного вермикулита она увеличилась на 2,1 ц/га или на 10,8 %.

1. Продуктивность люпина узколистного при применении вермикулита и различных условий азотного питания (среднее за 2 года)

| Варианты | Вермикулит | Урожайность зелёной массы | | | Урожайность зерна | | |
|---------------------------------------|------------|---------------------------|----------|------|-------------------|----------|------|
| | | ц/га | прибавка | | ц/га | прибавка | |
| | | | ц/га | % | | ц/га | % |
| 1. Контроль | - | 335 | - | - | 19,4 | - | - |
| P ₆₀ K ₉₀ (фон) | + | 375 | 40 | 11,9 | 21,5 | 2,1 | 10,8 |
| 2. Фон + N ₂₀ | - | 350 | 15 | 4,5 | 20,1 | 0,7 | 3,6 |
| | + | 402 | 67 | 20,0 | 23,1 | 3,7 | 19,0 |
| 3. Фон + N ₄₀ | - | 366 | 31 | 9,3 | 21,6 | 2,2 | 11,3 |
| | + | 418 | 83 | 24,8 | 24,0 | 4,6 | 23,8 |
| 4. Фон + N ₆₀ | - | 415 | 80 | 23,0 | 21,6 | 2,2 | 11,3 |
| | + | 426 | 91 | 28,0 | 21,8 | 2,4 | 12,4 |
| НСР _{0,5} | | 13,7 | | | 1,2 | | |

То внесение одного минерального азота в норме N₂₀ увеличило урожайность зерна всего лишь на 0,7 ц/га или на 3,6 %. Дополнение этой же нормы минерального азота биологическим, за счет применения вермикулита, повысило урожайность зерна до 23,1 ц/га, где прибавка составила 3,7 ц/га или 19 %. Прибавка от применяемого вермикулита оказалась самой высокой в опыте и составила 3 ц/га или 14,9 %.

Самая высокая урожайность зерна была получена в варианте при внесении минерального азота 40 кг/га и составила 24 ц/га. Прибавка к контрольному варианту составила 4,6 ц/га или 23,8 %. Однако прибавка от применяемого вермикулита оказалась ниже, чем при норме

N_{20} и составила 2,4 ц/га или 11,1 %.

Дальнейшее увеличение нормы минерального азота до 60 кг/га д.в. не оказало существенного влияния на увеличение урожайности зерна, где она составила только 21,8 ц/га, при этом действие вермикулита резко снизилось и прибавка от его применения составила всего лишь 0,2 ц/га или 0,9 %, увеличился лишь только выход соломы.

Наибольшая масса протеина была получена при применении нормы минерального азота 20 и 40 кг/га, в сочетании с вермикулитом – 9,1 и 9,5 ц/га. Дополнение симбиотрофного азотного питания минеральным азотом, при невысокой его норме внесения N_{20} повысило количество фиксированного азота соответственно до 99 кг/га или на 60%; и при N_{40} до 98,2 кг/га или на 58,5 %.

В варианте с минеральным азотом в норме N_{60} эффективность вермикулита и азотфиксации резко снизилась, в следствии перехода растений люпина на питание готовым минеральным азотом. Где доля фиксированного азота в этом варианте оказалась на уровне контрольного варианта 72 кг/га.

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. При возделывании узколистного люпина на зерно оптимальной нормой внесения минерального азота в условиях серых лесных почв Брянской области можно считать 20 кг/га с одновременной обработкой семян вермикулитом, что повышает урожайность зерна на 3,7 ц/га, выход массы протеина на 19,7% по сравнению с контролем.

2. При возделывании люпина узколистного сорт Белозерный 110 на зелёную массу оптимальной нормой минерального азота является 60 кг/га одновременно с вермикулитом, что усиливает развитие растений люпина, повышает урожайность зелёной массы на 23 -28 % по сравнению с контролем, но снижает его семенную продуктивность, эффективность вермикулита и его азотфиксирующую способность.

РЕАКЦИЯ СИМБИОТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ГОРОХА ПОСЕВНОГО НА ПРИМЕНЕНИЕ БИНАРНОЙ ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН ПЕРЕД ПОСЕВОМ

Казиминова Е.М., студентка, Осмоловский В.В., к.с.–х.н.,
профессор. Брянская ГСХА

Проблема "биологического азота", в настоящее время во всех индустриально развитых странах отнесена к числу важнейших проблем, поскольку биологический азот безвреден для человека и окружающей среды и не требует больших затрат энергии для активизации

работы микроорганизмов осуществляющих азотфиксацию, в то время как при производстве минеральных азотных удобрений затрачивается огромное количество энергетических ресурсов.

Главным условием повышения эффективности бобоворизобинального симбиоза является присутствие в почве специфичного, вирулентного, активного, конкурентоспособного штамма клубеньковых бактерий.

Инокуляция семян бобовых культур обеспечивает формирование активного симбиотического аппарата и, как правило, повышает урожайность и его качество. Однако, эффективность инокулянта под бобовые культуры ограничивается целым рядом биологических и экологических факторов – сортовая специфичность, конкуренция со стороны спонтанных популяций ризобий, а также почвенно-климатическими условиями. Поэтому необходимо применять способы повышающие результативность инокуляции, такие как применение бинарной обработки.

В последнее время большое внимание уделяется также подбору штаммов ассоциативных микроорганизмов для проведения данной инокуляции, совместно с бактериями, способными к ассоциативной азотфиксации.

В течение двух лет, нами проводились испытания совместного применения вермикулита и ассоциативных микроорганизмов для предпосевной инокуляции семян гороха посевного сорт Мадонна.

Исследования проводились путем постановки полевых опытов в 2008 – 2010 гг. на серой лесной почве со средними агрохимическими показателями. Размер опытных делянок 30 м². Бактериальные препараты (вермикулит 245а, мизорин, и флавобактерин) получены из лаборатории биологического азота Всероссийского НИИ сельскохозяйственной микробиологии.

Почва опытного участка содержала спонтанные клетки ризобий гороха, на что указывает наличие клубеньков на корнях контрольных растений, где их масса составила всего лишь 0,3г на растение.

При применении моно обработки одним вермикулитом шт. 245а их масса повысилась на 1,5 г/раст., бинарная обработка вермикулитом + флавобактерин 30 увеличила их массу до 2,5 г/раст., несколько ниже масса клубеньков оказалась в варианте с мизорином 1,8 г/раст.

Улучшение условий азотного питания за счёт применения бинарной обработки семян бактериальными препаратами, положительно

сказалось на семенной продуктивности гороха.

Если в контроле урожайность зерна гороха в среднем за 3 года (табл. 1) составила 25,6 ц/га, то применение монообработки только вермикулитом 245а повысило урожайность до 28 ц/га, где прибавка к контролю составила 2,4 ц/га, или 9,4 %. Но наибольшая урожайность зерна отмечена при бинарной обработке с применением вермикулита 245а и штамма *Flavobacterium* 30, где она составила 31,8 ц/га. Прибавка к контролю была равна 6,2 ц/га или 24,2 %. Несколько ниже оказались показатели при применении бинарной обработки вермикулитом 245а в сочетании с Mizorinom, где урожайность составила 29 ц/га. При этом следует отметить, что варианты с применением бинарной инокуляции семян вермикулитом в сочетании с препаратами ассоциативных микроорганизмов обеспечили прибавку урожая зерна по отношению к контролю на 3,4 – 6,2 ц/га. В варианте с применением минерального азота прибавка урожая зерна была минимальной – 2,0 ц/га.

Одним из основных показателей качества зерна гороха является содержание в нем протеина.

Данные таблицы 1 показывают, что содержание протеина в зерне гороха и масса протеина, заметно повышаются, во всех вариантах опыта с применением как при моно так и при бинарной инокуляции семян, по сравнению с контрольным вариантом. Если в контрольном варианте масса протеина составила 6,2 ц/га, то с применением обработки бактериальными препаратами она увеличивается с 6,9 – до 8,0 ц/га или на 11,2 – 29 %.

2. Эффективность бинарной бактериализации семян гороха посевного (среднее за 3 года)

| Варианты опыта | Урожайность семян | | | Масса протеина | | | Фиксировано азота, % |
|---|-------------------|---------------------|------|----------------|---------------------|------|----------------------|
| | ц/га | прибавка к контролю | | ц/га | прибавка к контролю | | |
| | | ц/га | % | | ц/га | % | |
| 1. Контроль P ₆₀ K ₉₀ Mo(фон) | 25,6 | - | - | 6,2 | - | - | 56 |
| 2. Фон + вермикулит 245 | 28,0 | 2,4 | 9,4 | 6,9 | 0,7 | 11,2 | 60 |
| 3. Фон + вермикулит + Mizorin | 29,0 | 3,4 | 13,3 | 7,8 | 1,6 | 25,8 | 66 |
| 4. Фон + Вермикулит + <i>Flavobacterium</i> 30 | 31,8 | 6,2 | 24,2 | 8,0 | 1,8 | 29,0 | 71 |
| 5. Фон + N ₆₀ | 27,6 | 2,0 | 7,8 | 6,0 | 0,2 | 3,2 | 26 |
| НСР _{0,05} | 1,3 | | | | | | |

Однако более высокое положительное действие оказала бинарная обработка бактериальными препаратами, особенно в 4 варианте с вермикулитом 245а и *Flavobacterium* 30, где прибавка массы протеина составила 1,8 ц/га или 29 %.

В варианте с применением другой комбинации штаммов с *Mizorinom* эти показатели были несколько ниже. При применении минерального азота N_{60} содержание протеина в зерне увеличилось незначительно по отношению к контролю – в среднем на 3,2 %.

Заражение семян в контрольном варианте проходило спонтанно (местными бактериями) имевшимися в почве, поэтому доля фиксированного азота в урожае гороха составила всего лишь 56%.

Применение для предпосевной обработки семян бактериальных препаратов повысило фиксацию азота с 60 % - до 71%.

Однако, более высокие показатели получены в 4 варианте с применением бинарной обработки семян вермикулитом 245а в сочетании с штаммом *Flavobacterium* 30, где количество фиксированного азота составило 110 кг/га или 71 %.

В варианте с применением минерального азота количество фиксированного азота оказалось самым низким и его доля составила всего лишь 26 %.

Таким образом, для повышения продуктивности симбиотической системы гороха посевного в условиях серых лесных почв необходимо использовать для предпосевной обработки семян бинарную комбинацию бактериальных препаратов – штаммом вермикулита 245а в сочетании со штаммом ассоциативных микроорганизмов *Flavobacterium* 30, которая повышает урожайность, качество урожая и активность симбиотического потенциала посева гороха посевного.

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

ВЛИЯНИЕ ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН, МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮПИНА БЕЛОГО В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Шульпеков А.С., Мещеряков О.Д., Муравьев А.А., аспиранты, Наумкин В.Н., Наумкина Л.А., д.с.-х.н., профессора. Белгородская ГСХА

Современные интенсивные сорта люпина белого селекции ВНИИ люпина могут успешно произрастать и на более плодородных окультуренных черноземных почвах. Благодаря высокой растворяющей способности корневых выделений он усваивает фосфор и другие элементы, фиксированные в почве. Растения имеют прямостоячий неполегающий стебель, нерастрескивающие бобы, это облегчает механизированную уборку. В семенах люпина содержится такое же количество белка, как в сое (35-40 %) высокого качества. Его можно использовать при кормлении различных видов животных и птицы, при приготовлении продуктов питания для человека [1, 2].

Люпин как средообразующая культура предотвращает развитие эрозии, и способствуют восстановлению плодородия почвы. Значение люпина особенно возрастает в настоящее время в условиях постоянного роста цен на ГСМ, средства химизации и внесение дорогих энергоемких азотных удобрений, так как его можно возделывать без их применения.

Важным направлением в совершенствовании технологии возделывания зернобобовых культур, в том числе и люпина, является разработка эффективной системы применения бактериальных препаратов, микроудобрений и современных регуляторов роста растений - существенных факторов повышения их продуктивности.

Использование ризоторфина, микроудобрений регуляторов роста и совместное их применение под люпин на черноземных почвах Белгородской области, где содержание молибдена и кобальта в почве в 2 раза ниже нормы, не изучено и остается актуальной задачей современного адаптивного растениеводства.

Поэтому целью нашей работы является определение эффективности инокуляции семян (штамм 367а) в сочетании с применением микроудобрений (Mo, Co), и регулятора роста растений (лариксин), на особенности роста и развития растений и формирование урожая люпина белого в условиях Белгородской области.

Исследования по влиянию инокуляции семян люпина белого, микроэлементов и регулятора роста проводили в 2009-2010 гг. в поле-

вых и лабораторных опытах кафедры растениеводства Белгородской государственной сельскохозяйственной академии и лабораториях ВНИИ люпина. Почва опытного участка чернозем типичный средне-мощный, среднегумусовый, тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Содержание гумуса в пахотном слое - 4,54%, рН солевой вытяжки 6,7 содержание легкогидролизуемого азота - 137,2 мг/кг, подвижного фосфора -138,0, обменного калия-126,0 мг/кг почвы.

По данным метеопоста Белгородской ГСХА вегетационные периоды люпина в 2009-2010 гг. были сухими и жаркими, характеризовались жесткими условиями для роста и развития растений люпина.

Полевые опыты закладывали согласно существующим методическим рекомендациям, площадь учетной делянки 20м², размещение систематическое. Посев проводили в оптимальные сроки (прогревание посевного слоя до 6-7°С) с нормой высева 1,3 млн.шт. всхожих семян. Способ посева – рядовой, с междурядьями 15 см проводили зерновой сеялкой СН-16. Уборку урожая проводили поделяночно однофазным способом комбайном Сампо-500. Собранный урожай семян люпина взвешивали и приводили пересчет к 100% чистоте и 14% влажности.

Наблюдения за линейным ростом растений люпина белого показали, что несмотря на аномально высокие температуры, атмосферную и почвенную засуху в 2009-2010 гг. рост растений в высоту изменялся в зависимости от инокуляции семян, использования микроэлементов и регулятора роста растений, а эффект от их применения начал проявляться с фазы ветвления растений.

В вариантах с комплексным использованием инокуляции бактериальным препаратом *Rhizobium lupine* штамм 367a в сочетании с микроэлементами молибдена и кобальта, регулятора роста лариксина во все фазы вегетации высота растений была выше, чем на контрольном варианте естественное плодородие без их применения и на вариантах с инокуляцией семян штаммом 367a.

В формировании урожайности люпина значительная роль принадлежит накоплению воздушно - сухого вещества растений люпина белого. Наибольшую величину воздушно-сухого вещества у растений во все фазы вегетации так же отмечены при комплексном использовании инокуляции семян, микроэлементов и регулятора роста. Растения контрольного варианта-фон естественное плодородие, варианты фон + штамм 367a и фон + РРВ уступали по накоплению воздушно - сухого вещества вариантам фон + штамм 367a + Мо, фон + штамм 367a + Со, фон + штамм 367a +Мо + Со, фон + штамм 367a + Мо + РРВ, фон + штамм 367a + Со + РРВ, фон + штамм 367a + Мо + Со + РРВ.

Все препараты при комплексном использовании фон + штамм 367a + Mo + Co + РРВ обеспечивали наибольшую величину воздушно-сухого вещества растений люпина белого во все фазы вегетации: нарастание листьев - 0,85 г, ветвление - 2,45г, бутонизация - 4,9 г, цветение -24,2 г и образование бобов 48,8 г. Раздельное применение препаратов и микроэлементов было менее эффективно и снижало прирост воздушно - сухого вещества растений люпина белого.

В условиях неблагоприятных погодных условий 2009-2010 гг. урожайность семян люпина на всех вариантах опыта с инокуляцией семян и инокуляцией с использованием микроудобрений и регулятора роста сложилась невысокой 1,50-1,80 т/га и 1,94-2,07 т/га. Ещё ниже урожайность зерна люпина получена на контрольном варианте без инокуляции семян - 1,38 т/га. Невысокая урожайность явилась результатом недобора влаги, неравномерным выпадением осадков и высоким температурным режимом в течение всего вегетационного периода растений люпина.

Однако и в жестких условиях вегетации растений максимальная урожайность зерна люпина 2,07 т/га или 49,4% к контролю получена на варианте с совместным использованием всех трех агоприемов: инокуляции семян, микроэлементов и регулятора роста растений.

Таким образом, комплексное использование инокуляции семян, микроэлементов и регулятора роста даже при крайне неблагоприятных условиях роста и развития растений даёт возможность получать довольно хорошие урожаи зерна люпина белого в условиях черноземных почв Белгородской области.

Литература

1. Такунов И.П. Люпин в земледелии России /И.П. Такунов.- Брянск: Придесенье. 1996.- 372с.
2. Наумкин В.Н. Виды и сорта кормового люпина в Белгородской области /В.Н. Наумкин, Л.А. Наумкина, В.А. Сергеева //Земледелие.- 2009.- №6.- С. 47-48.

АГРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДОЛГОЛЕТИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО

Исаков А.Н. к.с.-х.н., доцент. Калужский филиал РГАУ-МСХА им.
К.А.Тимирязева; Лукашов В.Н. к.с.-х.н., доцент. Калужский НИИСХ

К числу культур, способных при минимальных затратах на их возделывание длительное время обеспечивать высокую кормовую продуктивность с сохранением плодородия почвы, можно отнести многолетнее травянистое бобовое растение козлятник восточный (галегу восточную). Многие исследователи считают, что козлятник восточный является одним из наиболее долговечных бобовых растений, произрастая на многих типах почв, может расти на одном месте, не снижая продуктивности, 8-10 и более лет [1,3,4]. Отличительными особенностями козлятника восточного также является раннее отрастание весной, прочное прикрепление листьев, которые практически не обламываются в процессе сушки, что положительно влияет на качество кормов и способствует значительному уменьшению потерь во время заготовки.

Изучение продуктивного долголетия культуры в конкретных почвенно- климатических условиях Калужской области, динамики формирования вегетативной массы в течение вегетационного периода позволяет правильно организовать использование козлятника в течение длительного времени. С этой целью на опытном поле Калужского НИИ АПК в 1993- 1995 годах были заложены плантации козлятника восточного. Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая, содержание гумуса 2,5%, рН- 6,0, P₂O₅-34 мг, K₂O- 21 мг на 100г. почвы.

Характерной особенностью козлятника восточного является слабое развитие в первый год жизни, его посевы быстро зарастают сорняками, поэтому выращивать его надо на чистых от сорняков полях, при беспокровном посеве. Козлятник восточный является растением со сложной корневой системой. Наряду с наличием, типичного для бобовых, стержневого корня у козлятника из верхней части корня образуются корневища, из почек которых в следующем году появляются зелёные побеги (4). Успешная перезимовка и густота стеблестоя растений второго года жизни, следовательно, и урожайность, в значительной степени зависят от числа сформировавшихся корневищных побегов, что ещё раз доказывает необходимость особого внимания при формировании травостоя первого года жизни. Обязательным приёмом при подготовке семян к посеву является их скарификация и инокуляция ризоторфином.

Козлятник восточный в течение всех лет исследований хорошо переносил влияние низких температур в зимний период времени. Растения отличались высокими темпами роста и развития, первый укос зелёной массы он формировал в условиях Калужской области на 8- 12 дней раньше клевера, что позволяет использовать его в качестве ранних культур зелёного конвейера. Семена созревали в конце июля - начале августа, что даёт возможность проводить уборку при благоприятных погодных условиях.

Изучение продуктивного долголетия козлятника восточного на плантациях разных лет посева позволяет сказать, что полноценный хозяйственный урожай зелёной массы он формирует на второй год пользования травостоем. Урожайность зелёной массы плантаций козлятника составляла 150-512 ц/га на второй год пользования, достигала 630-720 ц/га в отдельные годы и оставалась на уровне 205- 240 ц/га на 14-15-ые годы пользования травостоями. Колебания урожайности культуры по годам жизни плантаций можно объяснить влиянием климатических условий в годы исследований.

На плантациях козлятника восточного 14 и 15-ого лет жизни при проведении двух укосов за сезон было получено соответственно 240 и 205 ц/га зелёной массы. Эти посевы на 42- 68% состояли из основной культуры, 21-33% занимали внедрившиеся в травостой культурные злаки и 11-25% - дикорастущее разнотравье.

1. Показатели продуктивности, роста и развития козлятника восточного 16-го года жизни.

| Показатели | Укос | | |
|---|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Густота побегов, шт/м ² | 240 | 221 | 220 |
| Доля в посеве, % | | | |
| основной культуры | 74 | 80 | |
| других видов | 26 | 20 | |
| Высота растений, см. | 66 | 53 | 78 |
| Урожайность, ц/га | | | |
| зелёной массы | 252 | 106 | 212 |
| сухого вещества | 45 | 20 | 36 |
| Структура побегов, % | | | |
| листья | 36 | 42 | 44 |
| стебли | 62 | 54 | 47 |
| соцветия | 2 | 4 | 9 |
| Площадь листьев, м ² /м ² | 1,85 | 2,19 | 2,40 |

В 2009 году на травостое козлятника восточного 16-го года жизни были продолжены исследования по изучению продуктивного долголетия культуры. Как свидетельствуют данные таблицы 1, травостой оставался довольно плотным, с участием козлятника 74-80%, в сумме за 3 укоса было получено 570 и 101 ц/га соответственно зелёной массы и сухого вещества.

Известно, что формирование урожая полевых культур зависит от размеров листовой поверхности, её фотосинтетической активности и продуктивной работы листового аппарата, в связи с чем о величине урожая часто судят по листовой поверхности.

В первые годы жизни козлятник восточный обладает слабой фотосинтетической деятельностью биомассы, так как в это время он усиленно формирует корневую систему, которая по интенсивности своего развития опережает нарастание надземной массы - примерно в 1,5-2 раза, и тем самым закладывает основы получения высоких урожаев в последующие годы (2).

2. Основные показатели фотосинтетической деятельности козлятника восточного при длительном использовании

| Год пользы. | Густота стояния побегов, шт/м ² | Высота растений, см | Площадь листьев, м ² /м ² | ФСП м ² дн/м ² | ЧПФ г/м ² сут | Урожайность, ц/га | |
|-------------|--|---------------------|---|--------------------------------------|--------------------------|-------------------|-----------|
| | | | | | | з/м | сух. в-ва |
| 14 | 346 | 95 | 3,45 | 212,31 | 1,94 | 240 | 41 |
| 15 | 286 | 94 | 2,89 | 198,63 | 1,66 | 205 | 33 |
| 16 | 230 | 66 | 2,15 | 346,21 | 2,91 | 570 | 101 |

Данные таблицы 3 свидетельствуют о высоком качестве корма козлятника восточного при длительном его возделывании.

3. Химический состав и питательность козлятника восточного на 14-15 годы жизни

| Год жизни | Сух. в-во. % | Сыр. прот. % | Сыр. жир % | Сыр. клетч. % | Сыр. зола % | БЭВ % | Перев. прот., г/кг | Кор. ед./кг | МДж/кг |
|-----------|--------------|--------------|------------|---------------|-------------|-------|--------------------|-------------|--------|
| 14-ый | 18,2 | 24,9 | 2,6 | 28,4 | 11,2 | 32,9 | 189,2 | 0,72 | 9,42 |
| 15-ый | 22,0 | 28,0 | 2,7 | 28,8 | 10,1 | 30,4 | 212,8 | 0,73 | 9,57 |

Таким образом, на достаточно плодородных среднесуглинистых серых лесных почвах Калужской области козлятник восточный начиная со второго года пользования и на протяжении 16 лет способен формировать хозяйственно полноценный урожай кормовой массы хорошего качества.

Литература

1. Благовещенский Г.В. Кормопроизводство Нечернозёмной зоны в изменяющемся климате.- Кормопроизводство, 2008, № 10, с.6-8.
2. Кулешов Н.И., Игошина О.В. Особенности роста и развития козлятника разных лет жизни. - Кормопроизводство, 2005, № 10, с.20- 23.
3. Сабиров Р.А., Сабирова Т.П., Малинина А.М. Козлятник восточный - многоукосная и долголетняя культура.- Кормопроизводство, 2005, № 10, с.16- 20.
4. Кутузов Г.П. Роль козлятника восточного в кормопроизводстве и сохранение пашни от деградации.- Кормопроизводство, 2008, №9, с.9-11.

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И АГРОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПАСТБИЩНЫХ ТРАВосмЕСЕЙ

Лукашов В.Н. к.с.-х.н., доцент, Калужский НИИСХ; Исаков А.Н.
к.с.-х.н., доцент, Петракова В.Ф. н.с. Калужский филиал
РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева

Ввиду отсутствия необходимого количества и качества семян отечественных сортов многолетних трав, многие сельскохозяйственные предприятия при создании пастбищных угодий вынуждены использовать семена трав зарубежной селекции. Несмотря на высокие посевные качества этих семян, довольно часто в хозяйствах не удаётся получить ожидаемый результат. Это объясняется рядом причин. Одна из основных - использование семян и травосмесей не приспособленных к конкретной зоне их возделывания.

Целью наших исследований было дать агроэкологическую оценку и определить продуктивность отдельных широко рекламируемых в России импортных травосмесей пастбищного использования.

В 2006 году на опытном поле Калужского НИИПТИ АПК на среднесуглинистых серых лесных почвах с содержанием гумуса – 2,6%, рН- 5,3, P₂O₅- 15,8 мг, K₂O- 5,3 мг на 100 г почвы был заложен полевой стационарный опыт по изучению стандартных многокомпонентных и двухкомпонентных смесей. Повторность опыта четырёхкратная, площадь учётной делянки 25 м², размещение делянок систематическое. Опыт проводился на естественном агрофоне. Использовались следующие смеси.

Смесь «Грейзмакс»-четырёхкомпонентная включала: клевер ползучий Альберта 10%, клевер ползучий Ривендел 5%, райграс пастбищный Напалеон 45%, райграс пастбищный Миссури 40%. Смесь

«Версмакс»)- семикомпонентная включала: клевер ползучий Ривендел 7%, клевер ползучий Альберта 10%, мятлик луговой Валан 7%, овсяница луговая Сену 11%, тимофеевка луговая Бимбо 11%, райграс пастбищный Напалеон 27%, райграс пастбищный Миссури 27%. Двухкомпонентные травосмеси были представлены райграсом пастбищным ВИК- 66 и клевером ползучим сортов Волат, Ривендел и Мило.

Вегетационные периоды 2006 и 2008 годов характеризовались как избыточно влажные и умеренно тёплые, 2007 год был засушливый и тёплый, 2009 засушливый и умеренно тёплый. Посев опыта проводился безпокровно рядовым способом весной 2006 года сеялкой СН-16П. В августе было проведено подкашивание сорной растительности, а в конце вегетационного периода был получен один укос кормовой массы.

Как свидетельствуют данные таблицы 1, урожайность зелёной массы колебалась по годам эксперимента и зависела от нормы высева и видового состава травосмесей. Урожайность кормовой массы у большинства вариантов опыта возрастала от первого к четвёртому году жизни трав. В среднем за три года полноценного хозяйственного пользования травостоями был получен урожай в зависимости от варианта опыта в пределах 175- 397 ц/га зелёной массы. Наибольший урожай был сформирован в многокомпонентных смесях, при этом максимальных значений (352-397 ц/га) он достиг в четырёхкомпонентной смеси «Грейзмакс», семикомпонентная смесь незначительно уступала ей по этому показателю. Среди двухкомпонентных смесей наиболее продуктивной на третий и четвёртый год жизни была травосмесь клевера ползучего Ривендел с райграсом пастбищным ВИК-66. Двухкомпонентные травосмеси клевера ползучего Волат с райграсом пастбищным ВИК-66 и клевера ползучего Мило с райграсом пастбищным ВИК-66 своей максимальной урожайности достигли на второй год жизни трав, снижаясь на третий и четвёртый годы.

Нормы высева также оказывали определённое влияние на урожайность травосмесей. Наибольшая урожайность у большинства вариантов опыта формировалась при норме высева 15 кг/га.

Концентрация обменной энергии по вариантам опыта изменялась незначительно и колебалась в пределах 9,5- 9,8 МДж на 1 кг сухого вещества, обеспеченность корма переваримым протеином по всем вариантам опыта отвечала зоотехническим требованиям. Наиболее высокая рентабельность (135%) отмечена на варианте с посевом 10 кг травосмеси «Грейзмакс», на втором месте (114%)- при посеве 15 кг семян, загущение до 20 кг/га на всех вариантах опыта приводит к ухудшению экономических показателей.

1. Урожайность зелёной массы пастбищных травосмесей
в зависимости от видового состава и норм высева, ц/га

| № п/п | Вариант | Норма высева, кг/га | Годы эксперимента | | | | Среднее за 2007- 2009 гг |
|----------|----------------------|---------------------------|-------------------|------|------|------|--------------------------------|
| | | | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | |
| 1 | Версмакс | 10 | 22 | 253 | 262 | 477 | 331 |
| 2 | | 15 | 45 | 302 | 296 | 487 | 362 |
| 3 | | 20 | 47 | 295 | 276 | 471 | 347 |
| 4 | Грейзмакс | 10 | 34 | 279 | 333 | 445 | 352 |
| 5 | | 15 | 34 | 411 | 340 | 440 | 397 |
| 6 | | 20 | 38 | 305 | 271 | 475 | 359 |
| 7 | Ривендел+ ВИК- 66 | 10 | 29 | 221 | 268 | 405 | 298 |
| 8 | | 15 | 32 | 256 | 271 | 357 | 295 |
| 9 | | 20 | 35 | 279 | 266 | 343 | 296 |
| 10 | Волат+ ВИК- 66 | 10 | 31 | 272 | 209 | 148 | 210 |
| 11 | | 15 | 37 | 342 | 247 | 135 | 241 |
| 12 | | 20 | 48 | 336 | 212 | 137 | 228 |
| 13 | Мило+ ВИК- 66 | 10 | 46 | 249 | 180 | 114 | 181 |
| 14 | | 15 | 48 | 260 | 188 | 122 | 190 |
| 15 | | 20 | 49 | 242 | 184 | 99 | 175 |
| НСР 05 | | | 2,2 | 19,1 | 14,5 | 12,7 | |

Из двухкомпонентных травосмесей лучший результат (рентабельность 89%) получен при посеве клевера Ривендел с райграсом ВИК- 66 в количестве 10 кг/га.

Начиная со второго года жизни, в течение вегетации на изучаемых пастбищных травосмесях проводилось по четыре укоса. На четвёртый год жизни, ввиду выпадения из травостоя двухкомпонентных смесей райграса пастбищного ВИК- 66 и значительным изреживанием клеверов Волат и Мило на этих вариантах было получено по три учёта кормовой массы. Распределение зелёной массы по укосам в течение вегетационного периода на травостое 4-го года жизни происходило довольно равномерно при проведении трёх первых укосов и резко снижалось при последнем четвёртом укосе. Это в значительной мере объясняется биологией трав и метеорологическими условиями завершающего периода вегетации растений.

Таким образом, при возделывании пастбищных травосмесей на достаточно богатых среднесуглинистых серых лесных почвах Калужской области наибольшей продуктивностью и лучшей рентабельностью отличалась четырёхкомпонентная травосмесь «Грейзмакс» с нормой высева 10 и 15 кг/га.

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТООБРАЗЦОВ ЧИНЫ ПОСЕВНОЙ

Донской М.М., аспирант. Орловский ГАУ

Проблема восстановления объемов производства кормов и повышения их качества является ключевой в развитии животноводства [1]. Решение этой задачи может быть достигнуто путем совершенствования технологий возделывания традиционных кормовых культур, а также путем интродукции новых [2]. Среди кормовых культур особой ценностью отличаются бобовые. Преимущество бобовых культур над злаковыми заключается в том, что они обеспечивают получение самого дешевого протеина. Однако ценность зерна бобовых культур состоит не только в высоком содержании протеина, но и в его полноценности. Содержание основных незаменимых аминокислот в нем в 1,5-3,0 раза выше, чем в протеине злаковых культур. По содержанию протеина в зерне на первом месте среди зернобобовых культур стоит соя (39%), далее люпин (36%), бобы кормовые (31%), чина (28%) и горох посевной (24%) [3]. Чина посевная (*Lathyrus sativus* L.) может использоваться как на зеленый корм и сено, так и в качестве посылки для балансировки концентрированных кормов по протеину. Высев чины в смеси со злаковыми культурами обеспечивает длительное ее использование в зеленом конвейере.

Перспективность возделывания чины в ЦЧР России недостаточно изучена. В связи с этим выявление перспективных сортобразцов чины посевной для дальнейшего их внедрения в полевое кормопроизводство является актуальным.

Исследования с целью изучения изменчивости морфобиологических признаков чины посевной проводились на кафедре агроэкологии и охраны окружающей среды ФГОУ ВПО ОрелГАУ и в лаборатории генетики и биотехнологии ГНУ ВНИИЗБК. Материалом для исследований служили 46 образцов различного географического происхождения из коллекции ВИР (г. Санкт-Петербург). Изучение образцов чины проводили согласно методическим указаниям ГНУ ВИР Россельхозакадемии [4]. Для определения содержания сырого протеина были отобраны образцы семян от каждой линии (по 5г). Содержание белка в семенах определяли в лаборатории физиологии и биохимии растений ГНУ ВНИИЗБК методом Кьельдаля [5].

В результате проведенных исследований установлено значительное различие образцов чины по морфобиологическим признакам. Так, масса растения варьировала от 14,2 г у образца к-1939 до 40,8 г – у к-

1209; число бобов с растения: от 22,9 шт. (к-1219) до 43,5 шт. (к-1932); масса бобов с растения: от 11,0 г (к-1901) до 28,0 г (к-1209); число семян с растения: от 34,5 шт. (к-1771) до 107,4 шт. (к-1932).

Продуктивность образцов изменялась от 5,9 г (к-1939) до 21,1 г (к-1209). По крупности семян выделились образцы к-1771 и к-615706, имеющие наибольшее значение массы 1000 семян в коллекции – 345,8 г и 313,9 г соответственно. Наименьшее значение этого признака было отмечено у образца к- 1901 и составило 100,0 г. $K_{\text{хоз}}$ практически у всех образцов чины составил 50,0%. Однако у образцов к-875, к-1939 и к-1700 он был 40,0%, а у к-1731 – 60,0%.

Анализ морфологических признаков показал, что внутри коллекции образцы чины отличались по высоте растений, числу ветвей, числу продуктивных и непродуктивных узлов. Самым высокорослым оказался образец к-797, имеющий высоту растения в среднем 74,1 см, а самым низкорослым к-1193, имеющий высоту растения – 48,8 см. Число ветвей колебалось от 4,7 шт. у к-1731 до 9,4 – у к-1209. Число продуктивных узлов изменялось от 6,0 шт. (к-1197) до 9,4 шт. (к-875), а число непродуктивных узлов варьировало от 10,5 (к-1200) до 14,7 (к-1908).

Проведенный корреляционный анализ морфобиологических признаков чины показал наличие сильных корреляционных зависимостей между массой растения и числом бобов с растения ($r=0,708$), массой растения и массой бобов ($r=0,984$), массой растения и массой семян с растения ($r=0,968$), а также числом бобов и числом семян с растения ($r=0,857$), массой бобов и массой семян ($r=0,994$). Сильная отрицательная корреляция была выявлена между числом семян в бобе и массой 1000 семян ($r= - 0,733$).

Биохимический анализ содержания белка в семенах чины позволил сделать вывод о высокой белковой ценности данной культуры. Содержание белка в образцах колебалось от 28,7% у к-1771 до 34,2% - у к-596.

Таким образом, на основе полученных в результате исследований данных выделены наиболее перспективные источники хозяйственно полезных признаков: продуктивности – к-1209, к-1210 и к-1221; массы 1000 семян – к-1771 и к-615706; числа бобов с растения – к-1932, к-1209 и к-1207; высоты растения – к-797, к-875; числа продуктивных узлов – к-875 и к-1216.

Литература

1. Шпаков, А.С. Полевое кормопроизводство: состояние и задачи научного обеспечения / А.С. Шпаков, Г.Н. Бычков // Кормопроизводство, №10. – М.: Корина - офсет, 2010. – с. 3-8.

2. Слукин, А.С. Влияние способа посева на продуктивность сахарного сорго и кукурузы в лесостепи Центрально-Черноземного региона / А.С. Слукин // Кормопроизводство, №10. – М.: Корина - офсет, 2010. – с. 9-11.
3. Северов, В.И. Кормовые ресурсы Тульской области на современном этапе / В.И. Северов. – Тула: ФГУП ИПО «Лев Толстой», 2004. – 192 с.
4. Вишнякова, М.А. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение / М.А. Вишнякова, Т.В. Буравцева, С.В. Булынец и др. - Санкт-Петербург, 2010. - 141 с.
5. Ермаков, А.И. Методы биохимических исследований растений / А.И. Ермаков. – Л., 1987. – 553 с.

УРОЖАЙ ЗЕРНА И ЕГО КАЧЕСТВО В ОДНОВИДОВЫХ ПОСЕВАХ И ДВОЙНЫХ СМЕСЯХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

Лукашов В.Н. к.с.-х.н., доцент. Калужский НИИСХ;
Исаков А.Н. к.с.-х.н., доцент. Калужский филиал РГАУ-МСХА им.
К.А. Тимирязева; Короткова Т.Н. м.н.с. Калужский НИИСХ

Для обеспечения потребностей животноводства, несмотря на явные преимущества по эффективности возделывания и средообразующей роли многолетних бобовых и бобово- злаковых трав возделываемых на лугах и в полевой культуре, их возможностей реально не хватает. В настоящее время для целей кормопроизводства используется также $\frac{3}{4}$ продукции растениеводства, в том числе 70% валового сбора зерна, 90% всех посевов кукурузы и зернобобовых культур (Шпаков А.С., Шамсутдинов З.Ш., Трофимов И.А. и др. 2005). Это объясняется как общей нехваткой кормов, так и их несбалансированностью по протеину.

С целью изучения зерновой продуктивности кормовых культур и их смесей, а также их протеиновой обеспеченности на полях кормового севооборота Калужского НИИСХ в 2006- 2008 годах были проведены полевые опыты. Почва опыта среднесуглинистая, серая лесная, содержание фосфора – 18,5 и калия – 7,2 мг/100 гр. почвы, гумуса – 2,83%, рН-5,8. Повторность опыта 3-ёх кратная, размещение делянок систематическое, общая площадь делянки 56 м², учётной- 20 м². Опыты проводились на естественном агрофоне. Использовались общепринятые методики исследований.

Агрометеорологические условия вегетационных периодов можно характеризовать как умеренно тёплые и избыточно влажные в 2006

году, умеренно тёплые и недостаточно влажные в 2007 году, влажные и умеренно тёплые в 2008 году. Это во многом определило урожай зерна кормовых культур и их смесей в годы исследований (табл. 1).

В среднем за годы эксперимента наиболее высокий урожай зерна при выращивании зернобобовых культур в чистом виде получен на посевах кормовых бобов (53,9 ц/га) и гороха полевого (49,7 ц/га). Сбор обменной энергии с 1 га составил соответственно 60,5 и 58,0 ГДж при содержании в 1 кг сухого вещества 13,1 МДж, наиболее высокое содержание сырого протеина отмечено в семенах люпина (31,4%) и бобов кормовых (27,8%) (табл.2).

1. Урожай зерна однолетних зернобобовых, зерновых культур и их смесей

| № п/п | Культура | Урожай зерна, ц/га | | | |
|-------------------|----------------|--------------------|---------|---------|-------------------|
| | | 2006 г. | 2007 г. | 2008 г. | среднее за 3 года |
| 1. | Люпин | 26,2 | 30,9 | 42,6 | 33,2 |
| 2. | Бобы | 51,0 | 42,4 | 68,3 | 53,9 |
| 3. | Пелюшка | 66,3 | 37,3 | 45,4 | 49,7 |
| 4. | Горох | - | 38,4 | 54,6 | 46,5 |
| 5. | Бобы+горох | - | 49,4 | 65,7 | 57,6 |
| 6. | Бобы+пелюшка | 63,7 | 58,5 | 63,5 | 61,9 |
| 7. | Бобы+вика | 29,8 | 42,4 | 67,4 | 46,5 |
| 8. | Люпин+пелюшка | 55,1 | 53,2 | 32,4 | 46,9 |
| 9. | Люпин+горох | 55,1 | 58,4 | 31,2 | 44,8 |
| 10. | Вика+овёс | 27,2 | 49,6 | 63,2 | 46,7 |
| 11. | Горох+овёс | 54,7 | 62,2 | 47,7 | 54,9 |
| 12. | Пелюшка+овёс | 53,8 | 60,6 | 63,0 | 59,1 |
| 13. | Овёс | - | 41,5 | 51,5 | 46,5 |
| 14. | Бобы+овёс | 44,3 | 75,7 | 67,7 | 62,6 |
| 15. | Вика+ячмень | 46,9 | 47,9 | 56,5 | 50,4 |
| 16. | Горох+ячмень | - | 59,5 | 50,4 | 55,0 |
| 17. | Пелюшка+ячмень | 52,3 | 66,5 | 43,3 | 54,0 |
| 18. | Ячмень | - | 50,4 | 38,3 | 44,4 |
| 19. | Бобы+ячмень | 71,8 | 61,7 | 72,1 | 68,5 |
| НСР ₀₅ | | 3,2 | 2,8 | 2,9 | |

Содержание переваримого протеина в 1 кг сухого вещества зерна в одновидовых посевах изменялось от 142 до 279 г, наиболее высокий сбор переваримого протеина с 1 га получен на посевах бобов кормовых (11,0 ц).

В двухкомпонентных смесях бобовых культур лучшие результаты получены в вариантах бобы кормовые + пелюшка и бобы кормовые + горох посевной, урожай зерна составил 61,9 и 57,6 ц/га, сбор обменной энергии 74,0 и 63,6 ГДж/га. Наиболее высокое содержание сырого протеина отмечено при совместном посеве люпина с пелюшкой (27,9%) и бобов с пелюшкой (26,9%), что обеспечило на этих вариантах содержание переваримого протеина в 1 кг сухого вещества соответственно 247,2 и 234,8 г, а сбор с 1 га 10,6 и 12,6 ц.

2. Структура урожая и качество зерна однолетних зернобобовых, зерновых культур и их смесей (2006- 2008 гг.)

| № п/п | Культура | Сбор с.в., ц/га | Сыр. пр., % | П.п | | К.ед. | | ОЭ | |
|-------|------------------|-----------------|-------------|-----------|------|---------------|------|-------------|--------|
| | | | | г/кг с.в. | ц/га | К.ед./кг с.в. | ц/га | МДж/кг с.в. | ГДж/га |
| 1. | Люпин | 28,8 | 31,4 | 279,1 | 7,9 | 1,2 | 35,3 | 12,8 | 36,5 |
| 2. | Бобы | 46,2 | 27,8 | 242,7 | 11,0 | 1,3 | 59,6 | 13,1 | 60,5 |
| 3. | Пелюшка | 44,2 | 24,8 | 218,6 | 9,8 | 1,3 | 58,2 | 13,1 | 58,0 |
| 4. | Горох | 39,5 | 16,1 | 142,5 | 5,8 | 1,3 | 54,7 | 12,9 | 53,3 |
| 5. | Бобы+горох | 48,9 | 21,4 | 157,3 | 8,2 | 1,3 | 63,6 | 13,0 | 63,0 |
| 6. | Бобы+пелюшка | 53,7 | 26,9 | 234,8 | 12,6 | 1,3 | 70,0 | 13,1 | 70,4 |
| 7. | Бобы+вика | 40,8 | 26,7 | 234,1 | 9,1 | 1,3 | 54,1 | 13,3 | 54,3 |
| 8. | Люпин + пелюшка | 41,3 | 27,9 | 247,2 | 10,6 | 1,3 | 52,9 | 13,2 | 54,5 |
| 9. | Люпин+горох | 41,1 | 24,5 | 217,1 | 9,4 | 1,3 | 53,4 | 12,9 | 53,0 |
| 10. | Вика+овёс | 41,7 | 15,0 | 117,2 | 4,6 | 1,1 | 47,1 | 11,6 | 47,9 |
| 11. | Горох+овёс | 48,3 | 12,9 | 100,1 | 4,9 | 1,1 | 54,3 | 11,4 | 55,1 |
| 12. | Пелюшка+овёс | 52,9 | 13,1 | 99,1 | 5,1 | 1,1 | 57,7 | 11,2 | 59,0 |
| 13. | Овёс | 42,0 | 10,6 | 76,0 | 3,1 | 1,1 | 43,4 | 10,9 | 43,1 |
| 14. | Бобы+овёс | 55,5 | 15,8 | 123,9 | 6,6 | 1,1 | 62,2 | 11,5 | 63,7 |
| 15. | Вика+ячмень | 44,9 | 16,7 | 138,3 | 6,1 | 1,3 | 56,4 | 12,5 | 56,0 |
| 16. | Горох+ячмень | 46,8 | 9,5 | 69,3 | 3,5 | 1,2 | 56,2 | 11,6 | 54,3 |
| 17. | Пелюшка + ячмень | 48,6 | 12,0 | 93,2 | 4,6 | 1,2 | 57,9 | 11,9 | 57,6 |
| 18. | Ячмень | 37,7 | 9,3 | 66,6 | 2,8 | 1,2 | 45,2 | 11,6 | 43,7 |
| 19. | Бобы+ячмень | 60,5 | 16,0 | 128,9 | 7,8 | 1,2 | 73,1 | 12,0 | 72,6 |

Совместный посев бобовых и злаковых культур позволяет получить зерносмеси заданного качества и использовать их для приготовления комбикормов, сбалансированных по сахаро - протеиновому соотношению. Наиболее высокий урожай зерна в среднем за три года получен при совместном посеве ячменя с кормовыми бобами (71,8 ц/га), сбор обменной энергии- 72,6 ГДж/га, переваримого протеина 7,8

ц/га. Полученная зерносмесь содержит 12,0 МДж/1 кг сухого вещества, содержание сырого протеина- 16,0%, переваримого протеина 128,9 г на 1 кг сухого вещества.

Таким образом, правильный выбор культуры, подбор компонентов для зерносмеси с учётом их совместимости, биологических возможностей и условий региона позволяет получать высокие урожаи зерна с высокими показателями качества.

ОСОБЕННОСТИ ЛЕТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЫЛИТЕЛЕЙ НА ПОСЕВАХ ЧИНЫ

Наумкин В.П., д.с.-х.н., профессор, Донской М.М., аспирант.
Орловский ГАУ

Род *Lathyrus* состоит из 150-200 видов, в нашей стране произрастает не меньше 50 видов, из которых экономическое значение имеют не более 10; основной культурный вид – чина посевная (*Lathyrus sativus* L.) – однолетнее растение из семейства мотыльковых. Стебель ветвистый, четырехгранный, нежный, лежащий, высота его 30-80 см. Цветки крупные, имеют белую, реже розовую окраску. Цветение интенсивно протекает при температуре не менее 20⁰С, при ее понижении период цветения и созревания резко растягивается. Несмотря на то, что чина посевная относится к типичным ксерофитам, в период цветения ей требуется достаточное количество влаги и тепла. Цветение начинается с нижних цветков и распространяется вверх. Одно растение цветет 15-25 дней. Чина посевная – типичный факультативный самоопылитель; перекрестное опыление у нее осуществляет медоносная пчела. В среднем у сортов чины перекрестное опыление составляет 17% с большими колебаниями в зависимости от генотипа и погодных условий во время цветения (Дорофеев В.Ф. и др., 1990).

Целью нашей работы было изучение суточных изменений медоносных пчел и других насекомых-опылителей на посевах чины, а также оценка их видового состава.

Исследования выполнялись на опытном поле ГНУ ВНИИ ЗБК РАСХН. Учет посещаемости посевов чины пчелами проводили согласно «Методическим указаниям по оценке нектаропродуктивности важнейших медоносных культур» (Рыбное, 1984). Видовой состав насекомых-опылителей изучали согласно «Определителю вредных и полезных насекомых и клещей зерновых культур в СССР (1980) по методике изложенной в учебнике «Сельскохозяйственная энтомология» (1981).

В результате проведенной нами оценки суточных изменений насекомых-опылителей на посевах чины установлено, что посещение ее пчелами начинается с 10 часов (2,7%), а в отдельные жаркие дни с 11 часов. Наиболее активное посещение пчелами отмечается с 14 до 18 часов (18,3-30,2%). Максимум посещаемости приходится на 16 часов (30,2%). С 20 часов начинается спад деятельности пчел и к 22 часам они встречаются единично (2,7%). Изучение суточных изменений лета насекомых-опылителей других отрядов и видов свидетельствует, что их лет начинается с 8 часов утра (7,8%) и продолжается до 22 часов (4,2%). Пик посещаемости приходится на 12 часов (25,8%).

Проведенное нами изучение видового состава насекомых-опылителей чины показывает, что в ее опылении участвуют свыше 20 видов насекомых представители 5 отрядов: Hymenoptera (7 видов), Diptera (4 вида), Coleoptera (4 вида), Lepidoptera (5 видов) и Neuroptera (1 вид). В результате исследований установлено, что наибольший процент насекомых-опылителей приходится на долю отряда Hymenoptera. Изучение состава отряда Hymenoptera показывает, что в порядке убывания его представители располагаются в следующей последовательности: *Apis mellifera* L., Apoidea, Bombinae и Vespidae. К наиболее распространенным представителям отряда Lepidoptera относятся бабочки-белянки – Pieridae. В отряде Coleoptera доминируют божьи коровки – Coccinellidae.

Таким образом, комплекс опылителей на посевах чины достаточно динамичен. В тоже время вопросы динамики лета медоносных пчел на различных сортах чины изучены недостаточно, а лет других насекомых-опылителей просто не изучался. В дальнейших исследованиях мы постараемся восполнить этот пробел.

ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ МОНОФЛЕРНЫХ МЕДОВ

Наумкин В.П., д.с.-х.н., профессор. Орловский ГАУ

Пчелиный мед является ценным продуктом питания. Он отличается приятным специфическим ароматом, широко используется для лечения в народной и научной медицине. Известно много сортов меда разнообразных по виду, цвету, аромату, кристаллизации и лечебному действию. В составе меда обнаружено свыше 300 компонентов, среди которых важное значение имеют аминокислоты. Считается, что присутствие незаменимых аминокислот предопределяет биологическую

ценность и вкусовые качества меда. Насекомые также весьма чувствительны к определенным аминокислотам. Использование в качестве корма меда с повышенным содержанием аминокислотой способствует лучшему развитию пчелиных семей, повышению зимостойкости и устойчивости к заболеваниям.

В этой связи изучение питательной ценности аминокислотного состава монофлерных медов представляет значительный интерес. Нами был изучен аминокислотный состав и питательная ценность 13 сортов монофлерных медов.

Установлено, что меда различного ботанического происхождения отличаются друг от друга по содержанию, как суммы незаменимых аминокислот, так и отдельных заменимых аминокислот.

Анализ показал, что во многих сортах медов, такие аминокислоты как метионин и пролин, присутствуют в незначительных количествах в виде следов. Как показывают данные, в целом монофлерные меда являются весьма ценным питательным продуктом. Их питательная ценность по сумме незаменимых аминокислот составляет 118-148% к «белку ФАО». Особенно велика питательная ценность медов по валину, тирозину с фенилаланином, которая достигает 112-238% и 165-310% соответственно эталону полноценности к «белку ФАО» (табл. 1).

1. Питательная ценность белка монофлерных медов.

| Аминокислоты | Монофлерные меда | | Эталон ФАО |
|-------------------------------|------------------|-----------------|------------|
| | г на 100 г белка | % к «белку ФАО» | |
| Лизин | 3,0-7,8 | 55-142,8 | 5,5 |
| Треонин | 3,7-6,6 | 93-165 | 4,0 |
| Валин | 5,6-11,9 | 112-238 | 4,0 |
| Метионин | 0,9-1,6 | 23-40 | 4,0 |
| Изолейцин | 4,6-7,1 | 115-178 | 4,0 |
| Лейцин | 7,1-9,6 | 101-137 | 7,0 |
| Тирозин+фенилаланин | 9,9-18,6 | 165-310 | 6,0 |
| Сумма незаменимых аминокислот | 41,9-52,4 | 118-148 | 35,5 |

Пищевая и кормовая неполноценность многих растительных белков, объясняется в значительной степени низким количеством серусодержащих аминокислот цистина и метионина. Не являются исключением в этом отношении и монофлерные меда. Содержание метионина в них не превышает 23-40% по отношению к «белку ФАО». Несмотря на это, белки монофлерных медов обладают высокой питательной ценностью и могут рассматриваться как эталон сбалансированности по всем другим незаменимым аминокислотам.

О МЕДОНОСНОЙ ЦЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ

Велкова Н.И., к.с.-х.н., доцент. Орловский ГАУ

Горчица белая – ценная техническая и медоносная культура. Она относится к растениям нектаропыльценосам. Выделение нектара цветками горчицы происходит на протяжении всего дня, но наиболее интенсивно – с 8 до 13 часов. Средняя нектарность одного цветка горчицы белой составляет от 0,2 до 0,56 мг. На нектаропродуктивность влияют: условия погоды, сроки и способы посева, удобрения, агротехника, а также сортовые особенности культуры. Количество нектара выделяемого цветками горчицы белой, колеблется в зависимости от периода цветения и времени суток. Как показывают исследования, в сезонном ритме максимальное количество нектара цветки выделяют в период массового цветения, а в течение суток – в утренние часы. Нектаропродуктивность посева может колебаться от 20 до 341 кг/га.

При изучении пыльцевой продуктивности 42 сортов горчицы белой коллекции ВИР, нами выявлена изменчивость этого признака в зависимости от сорта, периода цветения и года изучения. Максимальное количество пыльцы в цветках образуется в период массового цветения, и в среднем составило 0,318 мг/цв с колебанием по годам от 0,275 мг (2000 г) до 0,380 мг/цв (2002 г).

Пыльцевая продуктивность цветка значительно изменяется по сортам и зависит от его сортовых особенностей, так с высокой пыльцевой продуктивностью выделились сорта горчицы белой (к-4198) Швеция, (к-4131) Удмуртия, (к-4210) ГДР, (к-4190) Чехословакия значение признака у них составило 0,301-0,330 мг/цв. Низкие значения признака отмечены у сортов (к-4207) Канада, (к-4219) Горно-Алтайский АО, (к-4217) Венгрия – 0,217 – 0,225 мг/цв. Пыльцевая продуктивность гектара посева горчицы белой в условиях Орловской области значительно изменяется по годам – от 102,6 (к-4164) до 532,6 кг/га (к-4186), и составляет в среднем 260,8 – 396,0 кг/га.

В получении высоких и устойчивых урожаев семян горчицы важное значение имеет опыление. Нами установлено, что в условиях Орловской области при соблюдении всех агротехнических приемов прибавка урожая горчицы белой при опылении насекомыми в широко-рядном посеве составляет в среднем 8,16 ц/га, с колебаниями по годам от 7,95 ц/га (2007 г) до 8,46 ц/га (2008 г), а при рядовом посеве среднее значение составило 6,39 ц/га, варьируя по годам от 5,72 ц/га (2008 г) до

7,12 ц/га (2006 г). Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что перекрестное опыление играет важную роль в повышении урожайности горчицы белой. Прибавка урожая от него составляет в среднем 6,73 -8,01 ц/га в зависимости от способа посева.

Результаты полевых исследований показали, что сложившиеся погодные условия по-разному влияли на урожайность сортов горчицы белой. Наивысшей урожайностью семян характеризовался 2000 год – 9,9±0,41 ц/га, наименьшей 2002 год – 5,5±0,24 ц/га. По эколого-географическим группам у сортов горчицы белой, так же отмечены колебания урожайности. В северной группе в среднем за годы исследований урожайность составила 8,13 ц/га с колебанием по годам от 5,66 ц/га (2002 г) до 10,57 ц/га (2000 г); в южной группе – 7,58 ц/га с варьированием от 5,71 ц/га (2002 г) до 9,13 ц/га (2000 г); средиземноморской – 6,91 ц/га с колебанием от 5,33 ц/га (2002 г) до 9,40 ц/га (2000 г). Среди изучаемых сортов горчицы белой были выделены наиболее высокоурожайные за годы исследований, достоверно превышающие контроль ВНИИМК-518 на 2,10-3,74 ц/га: (к-4228п) Канада – 10,32 ц/га; (к-4189) Чехословакия – 10,89 ц/га; (к-4217) Венгрия – 10,41 ц/га; (к-308) Дальний Восток – 9,85 ц/га; (к-4131) Удмуртия – 10,51 ц/га.

Полученные нами результаты, свидетельствуют о том, что величина урожая семян горчицы белой находится в прямой зависимости от метеорологических условий, особенностей опыления и возделываемого сорта. Оптимальные сочетания этих факторов способствуют получению высоких урожаев семян и меда.

ВЫДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ НУТА

Донская М.В., аспирант. Орловский ГАУ

Культура нута известна с древнейших времен (более 4000 лет), преимущественно в странах с засушливым климатом [1]. Это продовольственная и зернофуражная культура, которую выращивают исключительно ради получения семян, содержащих до 31% белка, 4...7% жира, 55...60% углеводов, витамины: А, В₁, В₂, В₆, С, РР, а также макро- и микроэлементы. Нут, как и соя, содержит в семенах достаточное количество масла (отдельные формы до 8%), которое богато ненасыщенными жирными кислотами [2].

Для России нут считается относительно новой зернобобовой культурой. В южных областях страны его впервые стали возделывать в конце XVIII века, в производстве он получил распространение в начале 30-х годов прошлого века. За последние годы в России посевные площади под нутом резко возросли, что связано с увеличением спроса на его зерно, как на внутреннем, так и на внешнем рынках. Россия экспортирует на мировой рынок более 20 тыс. т зерна нута ежегодно. Возрастание спроса обуславливает необходимость создания новых сортов для различных регионов страны [3].

Целью нашей работы являлось изучение коллекции сортообразцов нута для выделения исходного селекционного материала.

Исследования проводились в полевом севообороте лаборатории генетики и биотехнологии ГНУ ВНИИЗБК и на кафедре земледелия ФГОУ ВПО ОрелГАУ. Материалом для исследований служил 81 образец нута культурного (*Cicer arietinum* L.) различного эколого-географического происхождения из коллекции ВИР (г. Санкт-Петербург).

Изучение образцов нута проводили согласно методическим указаниям ГНУ ВИР Россельхозакадемии [4]. Семена высевали в поле вручную с площадью питания одного растения 45×6 см на делянках площадью $1,7 \text{ м}^2$. Для структурного анализа отбирались 20 интактных растений с каждой делянки.

На основе полученных в результате исследований данных выделены источники хозяйственно полезных признаков: *скороспелости* - к-1221, к-1247, к-1235 и к-3111, вегетационный период которых составил 69, 70, 71 и 71 сутки соответственно; *продуктивности* – к-520, к-532, к-1196, к-1197, к-1199, к-1203, к-1204, к-1216, к-1218, к-1220, к-1229, к-1232, к-1237, к-2604, к-2949, к-3111 и к-1488, масса семян которых колебалась от 20,1г (к-1203) до 30,8г с растения (к-1237); *урожайности* - к-520, к-997, к-1196, к-1202, к-1207, к-1208, к-1217, к-1219, к-1221, к-1232, к-1233, к-1234, к-1235, к-1239, к-1285, к-1725, к-1730, к-2035, к-2495, к-3110, к-3111 и к-3115 (их урожайность изменялась в пределах от 505,3г/дел или 3,1т/га (к-3115) до 696,1г/дел или 4,3т/га (к-520)); *крупности семян* - к-494, к-520, к-526, к-532, к-583, к-997, к-1285, к-1450, к-1725, к-2035, к-2138, к-2495, к-2600, к-2604, к-2607, к-2609, к-2617, к-2948, к-2949, к-3106 и к-3112, масса 1000 семян которых колебалась от 300,1г (к-2617) до 437,9г (к-2035). По пригодности к механизированной уборке были выделены самые высокорослые образцы: к-1202, к-1221, к-1227, к-1241, к-1244, к-1507, к-1730, к-1731, к-1917, к-2397, к-2616, к-3107, к-3110, к-3112, к-3113 и к-3115,

высота прикрепления нижнего боба у которых варьировала от 25,2см (к-1221) до 34,8см (к-3110).

Таким образом, были выделены генотипы, обладающие рядом хозяйственно ценных признаков. Использование этих форм оправданно в дальнейших селекционных исследованиях.

Литература

1. Мирошниченко, И.И. Нут. Народнохозяйственное значение / И.И. Мирошниченко, А.М. Павлова // Зерновые бобовые культуры. – М.: Сельхозгиз, 1953. – с. 221-267.
2. Пыльнев, В.В. Частная селекция полевых культур / В.В. Пыльнев, Ю.Б. Коновалов, Т.И. Хупацария и др.; под ред. В.В. Пыльнева. – М.: КолосС, 2005. – 552 с.
3. Булынец, С.В. Генетические ресурсы мировых коллекций нута / С.В. Булынец, А.В. Балашов // Вестник РАСХН, №6. – М.: ФГУП «Типография» Россельхозакадемии, 2010. – с. 42-45.
4. Вишнякова, М.А. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение / М.А. Вишнякова, Т.В. Буравцева, С.В. Булынец и др. - Санкт-Петербург, 2010. - 141 с.

ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ

Велкова Н.И., к.с.-х.н., доцент. Орловский ГАУ

Изменчивость количественных и качественных признаков является биологической особенностью организма, обусловлена генотипом, и ее проявление зависит от условий среды (Брюнбекер Д., 1962; Куперман Ф. М., 1977).

Нами изучались особенности модификационной изменчивости основных морфологических признаков у 42 сортов горчицы белой, принадлежащих к трем эколого-географическим группам (северной, южной, и средиземноморской), для установления сравнительной степени изменчивости количественных признаков горчицы, в пределах изучаемых стран и сортов.

Размах колебаний коэффициента вариации признака масса сухого растения по группам горчицы белой составил от 53,9% (южная группа) до 57,0% (средиземноморская группа), что выше, чем у контроля (45,7%). По изучаемым сортам коэффициент вариации данного призна-

ка варьировал от 36,2 % (к-245) Пензенская обл. до 93,1 % (к-4184) Франция, что указывает на сильную изменчивость признака.

Значения коэффициента вариации $K_{\text{хоз}}$ у изучаемых нами сортов горчицы белой изменялись по группам в пределах 38,9% (средиземноморская группа) – 48,6% (северная группа), а по сортам от 23,2% (к-4139) Удмуртия до – 82,6% (к-4228п) Канада, что позволяет отнести признак к сильноизменчивым.

Изменчивость признака семенная продуктивность растения в среднем за годы изучения колебалась по группам от 56,7% (южная группа) до 58,7 % (северная группа), что меньше чем у контрольного сорта (64,3 %). Коэффициент изменчивости признака варьировал по сортам: 45,2 % (к-4207) Канада - 84,1 % (к-4208) ФРГ, говоря о высокой изменчивости признака.

Изменчивость признака масса стручков с растения колебалась от 44,2% (к-4192) Чехословакия до 76,8 % (к-4213) Бельгия, что свидетельствует о высокой изменчивости признака.

Коэффициент изменчивости признака масса 1000 семян по годам варьировал от 7,8 % до 12,4 %. Коэффициент вариации признака масса 1000 семян колебался от 14,3 % (средиземноморская группа) до 19,9 % (южная группа), что выше, чем у контроля ВНИИМК-518 (12,4%).

Наши данные подтверждают вывод о том, что масса 1000 семян относится к числу слабо варьирующих элементов структуры урожая.

Значение коэффициента вариации признака высота растения горчицы белой, в среднем за три года, у изучаемых групп сортов изменялось от 10,5% (средиземноморская группа) до 10,9% (южная группа), что меньше уровня изменчивости признака, чем у контрольного сорта ВНИИМК-518 (12,3%). Отмечены колебания значений коэффициента вариации у сортов в пределах одной группы: у сортов из северной группы от 8,7% (к-4198) Швеция до 12,0% (к-4187) ФРГ; у сортов из южной группы от 8,3% ВНИИМК-162 (Россия) до 15,2 % (к-4188) Чехословакия; и у сортов из средиземноморской группы от 9,7% (к-4180) Португалия до 11,1% (к-4214) Греция. Полученные нами данные указывают на то, что признак, высота растения относится к числу среднеизменчивых.

Коэффициент вариации признака количество ветвей с растения находился в пределах 33,6% (к-4179) Венгрия – 60,2% (к-4200) Канада, что позволяет отнести его к сильноизменчивым.

Значения коэффициента вариации признака количество стручков на главном стебле в среднем за годы изучения колебалось от 36,0% (южная группа) до 39,8 % (средиземноморская группа). В пре-

делах группы значение коэффициента вариации признака у сортов горчицы белой так же изменялось: северная - 27,8 % (к-4187), ФРГ - 51,3 % (к-4131) Удмуртия, южная - 22,4% ВНИИМК-162 (Россия) - 43,5 % (к-4189) Чехословакия, средиземноморская - 29,8% (к-4180) Португалия - 49,8% (к-4214) Греция.

В результате изучения изменчивости морфобиологических признаков у 42 сортов горчицы белой установлены уровень и характер их варьирования на основе которых можно повысить эффективность подбора исходного материала и отбора ценных генотипов. Показано, что по одним признакам сорт может быть более стабильным, по другим – менее стабильным, обнаруживая дискретную зависимость проявления признаков от условий среды.

По степени изменчивости сортовые признаки горчицы белой располагаются в следующем порядке: продолжительность вегетационного периода – 2,1%; масса 1000 семян – 10,3 %; высота растения – 10,5%; число ветвей I порядка – 36,5%; число стручков на стебле – 38,3 %; масса стручков со стебля – 38,7%; Кхоз – 42,5; число стручков с растения – 44,6 %; число ветвей с растения – 45,2 %; масса семян в стручке – 46,9 %; масса стручков с растения – 53,7 %; масса абсолютно сухого растения – 55,4%, число стручков с ветвей – 55%; семенная продуктивность растения – 57,6 %; семенная продуктивность стебля – 61,1 %; масса стручков с ветвей – 64,6%; семенная продуктивность ветвей – 66,7 %; число ветвей II+III порядка – 89,9 %.

РАЙГРАС ОДНОЛЕТНИЙ ПЕРСПЕКТИВНАЯ КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ ЮГО-ЗАПАДА ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА

Постева О.В., Антошин А.А., аспиранты,
Дьяченко В.В., д.с.-х.н., профессор. Брянская ГСХА

В России в соответствии с приоритетным национальным проектом «Развитие АПК», идет ускоренное развитие животноводства, которое немислимо без правильной организации кормовой базы. Для кормового использования в группе однолетних злаковых трав в районах достаточного увлажнения перспективен райграсс однолетний или райграсс вестервольдский, или плевел вестервольдский (*Lolium multiflorum* Lam. var. *westerwoldicum* Wittm.). Эта кормовая культура пока не получила широкого распространения в регионе, хотя в плане организации интенсивного сенокосно-пастбищного хозяйства на пахотных землях весьма интересна и перспективна.

Райграс однолетний - это рыхлокустовой злак с мощной корневой системой, имеет тонкие прямостоячие стебли, высотой 80-100 см и более. Соцветие сложный колос, семена очень мелкие, масса 1000 семян около 2 г. По быстроте наступления фаз развития, темпам роста, срокам хозяйственного использования райграс вестервольдский относится к типичным однолетним злакам, а по энергии отрастания, характеру побегообразования, развитию корневой системы его можно отнести к растениям луговой формации. Ему присущи типичные признаки растений этой группировки: высокая кустистость, вегетативное размножение, постоянные прикорневые листья, хорошая отавность, многоукосность и др. Средний коэффициент кущения – 3-6 побегов на одно растение. При благоприятных условиях увлажнения и тепла на одном растении может образоваться 200 побегов и более. Процесс побегообразования у райграса длится в течение всего вегетационного периода, поэтому райграс хорошо и неоднократно отрастает после скашивания. Посевы после первого укоса использовать как прекрасный пастбищный корм.

Райграс однолетний не требователен к теплу, влаголюбив. Семена прорастают при температуре 3-4 °С, всходы появляются обычно на 6-7 день после посева, хорошо выдерживают заморозки до -4-5 °С. Вегетационный период длится не более 90 дней, что позволяет в регионе без проблем получать семена. Райграс неприхотлив к почвенным условиям, хорошо приживается на различных типах почв, хотя предпочитает плодородные глинистые и суглинистые. К реакции почвенного раствора малочувствителен, его можно возделывать как на щелочных, так и на среднекислых подзолистых почвах.

За вегетационный период в почвенно-климатических условиях Центрального региона райграс способен сформировать 3 укоса. На первый укос приходится до 50% общего урожая, на второй - 35 и на третий - 15%. Суммарная продуктивность зеленой массы достигает 700 ц/га. По кормовым достоинствам зеленая масса райграса не уступает другим злаковым травам. В сухом веществе содержится до 20% углеводов, до 17% сырого протеина, до 300 мг/кг каротина, питательность 1 ц зеленой массы около 20 к.ед. Райграс можно использовать для заготовки высококачественных травянистых кормов (сено, сенаж, силос, травяная мука). Сено и даже солома нежная и мягкая, их хорошо поедают животные.

Райграс однолетний размещают в кормовых севооборотах. Его можно выращивать в одновидовых ценозах и в травосмесях. За счет включения райграса однолетнего в состав вико-, горохо- овсяных и

ячменных смесей создаются многоукосные травостои, что имеет большое значение при организации зеленого и сырьевого конвейеров на базе однолетних трав. Наиболее урожайны и хорошо сочетаются с райграсом однолетним по темпам роста зернобобовые культуры: вика яровая, пелюшка, горох посевной, приемлимы злаковые компоненты - ячмень, овес, а также капустные рапс, сурепица. Благодаря высокой теневыносливости райграс однолетний можно с успехом выращивать в качестве подсевной культуры при использовании на зеленый корм и ранний силос озимой ржи и тритикале. Райграс однолетний является непревзойденной ремонтной культурой для изреженных травостоев многолетних трав. Также райграс рекомендуется применять в качестве покровной культуры в сложных травосмесях как кормового, так и газонного использования из медленно растущих в первый год трав мятлики луговой, овсяница красная и др.

К уборке райграса на зеленый корм и сено приступают в период колошения, а заканчивают в фазе цветения. Своевременное скашивание обеспечивает лучшее отрастание и формирование второго укоса. На семена райграс однолетний убирают в фазе восковой спелости отдельным способом или прямым комбайнированием. В фазе полной спелости он сильно осыпается, вследствие ломкости и хрупкости стержня колоса.

По состоянию на 2010 год в Государственном реестре селекционных достижений по Центральному региону для кормового использования включено 5 сортов райграса однолетнего. В 2010 году в Всероссийском НИИ люпина организовано семеноводство сорта Изорский, выведенного в Ленинградском НИИ сельского хозяйства (Ленинградская область, Гатчинский район, п. Белозерка). Сорт создан методом многократного массового отбора при подзимних посевах из местных форм райграса Московской области. Отличается высокой продуктивностью кормовой массы и семян, быстротой роста. За вегетационный период дает до 3-4 укосов - первый укос в фазу полного колошения можно проводить через 35-42 дня от всходов, для формирования второго укоса требуется 25-30 дней, причем урожай отавы на 30% выше, чем у других районированных сортов. Облиственность 34-35 %, сравнительно устойчив к полеганию. Урожайность зеленой массы более 400 ц/га, сена 65-87 ц/га, семян 12-14 ц/га. Сорт интенсивного типа, хорошо отзывчив на внесение органических и минеральных удобрений и резко увеличивает продуктивность после их внесения.

С 2011 года в планируется провести на серых лесных почвах опытного поля Брянской ГСХА полевые опыты целью которых является разработка технологии возделывания райграса однолетнего на

семена и кормовые цели в регионе. В задачи исследований входит: провести анализ научной литературы по вопросам биологии, народно-хозяйственного значения и агротехники райграса однолетнего; выявить реакцию райграса однолетнего на различные дозы минерального питания; установить оптимальные нормы высева и способы посева на семена и кормовые цели; провести статистическую обработку экспериментальных данных; дать экономическую и биоэнергетическую оценку предлагаемых технологий.

Реализация поставленных задач позволит разработать зонально-адаптированные технологии возделывания райграса однолетнего на кормовые цели и семена, что даст импульс к широкому производственному внедрению культуры в практику кормопроизводства региона.

ПОДБОР СОРТОВ И НОРМ ВЫСЕВА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЛЮПИНО-ОВСЯНЫХ СМЕСЕЙ В ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА

Дьяченко В.В., к.с.-х.н., н.с. Всероссийский НИИ люпина

Современная система кормопроизводства как один из факторов биологической интенсификации и стабилизации отрасли предполагает широкое использование смешанных посевов или поликультуры. Смешанный посев (поликультура) имеет преимущество в кормовом отношении и при определенном насыщении его и включении в технологический процесс факторов, регулирующих рост и развитие компонентов, он может выступать как саморегулирующая продукционная система с программируемым поступлением сырья по времени и качеству (Беляк, 1998). Смешанные посевы кормовых культур позволяют лучше использовать складывающиеся погодные условия, повышать устойчивость урожая, увеличивать валовой сбор корма и белка с единицы площади (Артюхов, 2001). В смешанных посевах значительно улучшается химический состав компонентов смеси, а так же переваримость питательных веществ корма организмом животных. По мнению профессора Б.С. Лихачева (2003) для каждой почвенно-климатической зоны в целом и для каждого типа агроландшафтов необходимо подбирать конкретные компоненты и их соотношения.

Проводимые исследования направлены на совершенствование элементов агротехники возделывания смешанных посевов люпина узколистного с овсом на кормовые цели для серых лесных почв Не-

черноземной зоны. Продуктивность совместных посевов зерновых и зернобобовых культур во многом определяется составом и соотношением возделываемых видов. Немаловажным аспектом технологии является и правильный выбор сорта. В этой связи необходимы научные исследования по совершенствованию методологии формирования смешанных посевов, расширению их номенклатурного ряда и разработке технологий возделывания с получением высококачественной продукции.

Исследования проводились на серых лесных почвах опытного поля Всероссийского НИИ люпина. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта следующая: содержание гумуса 2,3%; P_2O_5 - 20мг; K_2O - 15мг на 100г почвы; pH -5,3. Общая площадь делянки - 36м², повторность опыта - 4-х-кратная, расположение делянок систематическое. Подготовка почвы включала; осеннюю вспашку, 2 сплошные культивации и предпосевную обработку комбинированным агрегатом АКШ -7,2. Минеральные удобрения вносились в виде калийной соли в дозе 90 кг д.в./га. Высевали сорт люпина узколистного Белозерный 110, сорта овса Кировец, Комес, Борец, Друг, Вятский голозерный. Норма посева люпина по всем вариантам опыта была 1,2 млн. всх. сем/га, у овса нормы посева варьировали от 1,5 до 3,5 млн. всх. сем/га.

Проведенные опыты показали, что люпино-овсяные смеси дают более высокую урожайность, обеспечивая, как правило, и более высокий сбор питательных веществ (табл. 1).

Наивысшая урожайность зерносенажной массы была получена в посевах среднеранних и среднепоздних сортов овса. Так на вариантах люпина и овса сорта Друг по всем нормам посева урожайность была на уровне 200 ц/га, а у сорта Борец при норме посева 3,5 млн. всх. сем/га составила 215 ц/га. На остальных вариантах опыта урожайность зерносенажной массы была на уровне 130 - 150 ц/га, тогда как в чистом посеве люпина составила лишь 107,4 ц/га. В смешанных посевах по всем вариантам опыта выход кормовых единиц существенно превосходит одновидовой посев люпина сорта Белозерный 110 кроме смеси с овсом сорта Кировец при норме посева 1,5 млн. всх. сем/га. По сбору переваримого протеина и обменной энергии также явно лучше смеси. Необходимо отметить, что при повышении в смеси нормы посева злакового компонента несколько снижается обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином, хотя и остается выше значений, требуемых зоотехническими нормами.

Урожайность зернофуража по всем вариантам опыта существенно выше, чем у люпина в одновидовом посеве, которая составила лишь

8,3 ц/га, тогда как в смешанных посевах варьировала от 13,0 до 24,0 ц/га. Статистически достоверная прибавка наблюдалась практически по всем вариантам опыта при норме высева в смесях овса 3,5 млн. всх. сем/га. Хотя самая высокая урожайность зернофуража - 24,0 ц/га была получена в смесях люпина с сортом овса Борец при норме высева 2,5 млн. всх. сем/га. По сбору кормовых единиц и обменной энергии смеси в 1,5-2,5 превосходят одновидовой посев люпина, тогда как по сбору переваримого протеина явно выделились только варианты с сортами Борец и Друг.

1. Урожайность зерносенажа и зернофуража и сбор питательных веществ в смешанных посевах люпина с овсом в 2010г. (ц/га)

| Вариант опыта | Всего зерносенажа | Сбор пит. вещ. зерносенажа | | Всего фуража | Сбор пит. вещ. зернофуража | |
|----------------|-------------------|----------------------------|-------|--------------|----------------------------|------|
| | | К. ед. | П.П. | | К. ед. | П.П. |
| Люпин 1,2 | 107,4 | 34,2 | 8,6 | 8,3 | 9,64 | 2,27 |
| Люпин 1,2+ | | | | | | |
| Овес 1,5 | 122,9 | 33,0 | 9,08 | 13,4 | 14,3 | 2,46 |
| Кировец 2,5 | 135,0 | 44,0 | 10,2 | 14,0 | 14,2 | 2,13 |
| 3,5 | 155,8 | 43,6 | 11,2 | 16,5 | 16,1 | 2,33 |
| Люпин 1,2+ | | | | | | |
| Овес 1,5 | 137,7 | 36,8 | 9,76 | 13,3 | 14,8 | 2,99 |
| Комес 2,5 | 138,6 | 40,7 | 9,85 | 17,8 | 16,5 | 3,14 |
| 3,5 | 156,6 | 47,9 | 10,6 | 20,2 | 20,0 | 3,33 |
| Люпин 1,2+ | | | | | | |
| Овес 1,5 | 137,3 | 37,7 | 10,5 | 18,8 | 20,1 | 3,60 |
| Борец 2,5 | 153,3 | 49,8 | 12,4 | 24,0 | 24,6 | 4,03 |
| 3,5 | 215,0 | 61,8 | 15,6 | 20,7 | 21,1 | 3,47 |
| Люпин 1,2+ | | | | | | |
| Овес 1,5 | 191,0 | 51,9 | 14,8 | 19,7 | 22,6 | 4,70 |
| Друг 2,5 | 195,0 | 55,8 | 14,05 | 23,4 | 25,0 | 5,15 |
| 3,5 | 202,1 | 55,6 | 13,4 | 22,0 | 20,1 | 3,31 |
| Люпин 1,2+ | | | | | | |
| Овес 1,5 | 152,8 | 50,3 | 11,5 | 19,1 | 18,6 | 3,18 |
| Вятский 2,5 | 203,1 | 71,5 | 15,9 | 18,5 | 19,9 | 2,70 |
| Голозерный 3,5 | 198,7 | 58,6 | 11,7 | 21,4 | 23,6 | 3,00 |

Необходимо также отметить, что аномальная засуха 2010 года негативно повлияла на рост и развитие растений люпина узколистного и овса, что привело к снижению урожайности зерносенажной и зернофуражной массы от 25 до 150 % в сравнении с предыдущими годами.

ми исследований. При этом в одновидовых посевах люпина наблюдалось снижение урожайности более чем в два раза.

Литература

1. Артюхов, А.И. Зернобобовые культуры в условиях биологизации земледелия/А.И. Артюхов, М.А. Кашеваров.–Брянск: БГСХА, 2001. – 94 с.
2. Беляк, В.П. Интенсификация кормопроизводства биологическими приёмами. / В.П. Беляк - Пенза: Изд-во ПТИ, 1998. - 184 с.
3. Лихачев, Б.С. Производство травянистых кормов в совместных посевах / Лихачев Б.С., Леонова Н.В., Осмоловский В.В., Кистенев А.Н. // Кормопроизводство. – 2003а. - № 4. – С. 16-20.

ОЦЕНКА ГИБРИДОВ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО ПРИ СЕЛЕКЦИИ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ К АНТРАКНОЗУ

Пузиевский А.П. к.с.-х.н., н.с. Всероссийский НИИ люпина

Из трех однолетних видов люпина, возделываемых в РФ, наибольшую ценность представляет люпин желтый (*Lupinus luteus* L.). Но массовое распространение антракноза, вызываемое *Coletotrichum lupini*, а именно люпин желтый наиболее восприимчив к этой болезни, практически вывело этот вид из реестра возделываемых культур.

Химические и физические средства защиты малоэффективны, дорогостоящи и поэтому труднодоступны для сельхозтоваропроизводителей в современных условиях состояния экономики. Наиболее надежный, хотя и самый длительный, путь преодоления этого заболевания – селекционный. Современная селекция желтого люпина должна быть направлена на нормализацию взаимоотношений растение – фитопатоген. Именно нормализацию, поскольку создание полностью иммунных сортов не реально – эволюция любого патогена протекает непрерывно, изменяя приспособительные реакции, а коэффициент их размножения в десятки, сотни и даже тысячи раз превосходит таковой культурных растений. В связи с этим наиболее результативно создание толерантных сортов, поражение которых не достигает порога экономической вредности, критерием которой является снижение урожайности не более чем на 10%. Успехи в селекции любой культуры во многом определяются исходным материалом, учение о котором было создано Николаем Ивановичем Вавиловым. В мировом генофонде люпина, особенно желтого, надежных источников устойчивости к антракнозу не обнаружено. Поэтому, следуя закону Вавилова о гомологических рядах в наследственной изменчивости их нужно создавать. Именно этим определяется

актуальность наших исследований, направленных на поиск источников слабо восприимчивых форм люпина желтого к антракнозу.

Экспериментальные исследования проведены в 2007-2009 гг. на опытном поле Брянской ГСХА и параллельно в 2009 г. во ВНИИ люпина. Метеорологические условия вегетационных периодов были контрастными, что обеспечило неодинаковую инфекционную нагрузку при естественном распространении болезни, разные темпы роста и развития растений, уровня продукционного процесса, а, следовательно, достаточную объективность оценки изучаемого материала.

По естественному распространению антракноза 2007г. оказался слабо-, 2008 – средне - и 2009г. жесткоэпифитотийным. Наиболее благоприятным для формирования семенной продуктивности оказался 2008г. Условия 2007г. были неблагоприятными из-за майско-июньской засухи, а 2009г. – из-за обильных проливных дождей со шквалистыми ветрами, вызвавшими массовое полегание растений и вторичное поражение антракнозом.

Объектами исследований служили любезно предоставленные нам И.К. Савичевой 13 гибридных популяций первого поколения.

Ручной посев проводился 2 – 5 мая на однорядковых делянках площадью 1 м² в первый год, в последующие – в зависимости от количества семян: индивидуальные отборы высевались на такой же площади без повторений с размещением стандартного сорта через 5-10 делянок площадью 2 м². В качестве стандартного сорта использовали Дружный 165, включенный в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в III регионе.

В процессе вегетации проводились фенологические наблюдения по фазам развития люпина желтого, морфологическое описание изучаемых форм и их поражаемость антракнозом при естественном распространении болезни. Наблюдения за проявлением болезни проводили на протяжении всего онтогенеза по органам растений, начиная с семядольных листьев, учитывали появление её симптомов на черешках листьев, листовых пластинках, побегах, соцветиях, плодах. Генотипы, поражаемость которых не достигала порога экономической вредоносности ($\leq 10\%$) убирались популяционно за выбраковкой больных растений (негативный отбор). В остальных образцах выполнялись индивидуальные отборы растений без внешних признаков поражения. В убранных популяциях, как и в индивидуальных отборах, определялась семенная продуктивность главного соцветия и ее структура.

В 2007 г. впервые изучался, созданный в 2004 г. на Новозыбковском опорном пункте ВНИИ люпина гибридный материал первого

поколения (F_1) урожая 2005 г. В 2006 г. он не высевался и только в 2007 г. второе поколение, в котором и начинается формообразовательный процесс, было получено на опытном поле Брянской ГСХА. В 2007 г. поражения антракнозом инорайонного гибридного материала не было зафиксировано и потому его оценка ограничивалась анализом структуры средней семенной продуктивности главного соцветия.

В 2008 году изучалось следующее (F_3) поколение, полученное из семян собственного репродуцирования. За исключением массы 1000 семян все 13 гибридных популяций превысили стандартный сорт Дружный 165 по всем другим элементам семенной продуктивности.

Необходимо отметить, что условия 2008 года способствовали гораздо большему проявлению продуктивного потенциала люпина желтого. Так, масса семян главного соцветия стандартного сорта оказалась почти в 2 раза выше, чем в 2007 г.

В 2008 г. в стандарте обнаружено 10% пораженных антракнозом растений. Дифференциация гибридов третьего поколения по поражению антракнозом была существенной.

Эпифитотия антракноза сопровождалась сильным проявлением вирусных болезней. У гибридов, не имевших в третьем поколении пораженных антракнозом растений, с признаками вирусных болезней оказалось от 21,5 до 28,5%. У стандартного сорта их было 19,5%.

Однако в условиях жесткой эпифитотии 2009 г. практически все гибриды (F_4) поразились на 100%. Только в двух гибридных популяциях было выполнено по одному индивидуальному отбору без внешних признаков поражения с семенной продуктивностью главного соцветия 4,9 и 6,9 г.

При испытании этих же гибридных популяций во ВНИИ люпина (2009 г.) также было индивидуально отобрано лишь 12 растений в 7 из 13 гибридов F_4 . Но почти все они оказались малосемянными, лишь в одном главном соцветии было 79 семян с общей массой 7,2 г.

В 2007 г. в F_2 было выполнено 54 индивидуальных отбора, в 2008 г. было выбраковано из них 45 исключительно по поражению антракнозом. Только в потомствах трех отборов не было обнаружено ни одного растения с признаками этого заболевания, у остальных поражение колебалось от 4 до 20%. Все потомства от 4 до 16% были поражены вирусными болезнями. Семенная продуктивность главного соцветия потомств значительно превышала таковую индивидуальных отборов.

В 2009 г. только одно потомство индивидуального отбора было убрано популяционно. В потомствах двух индивидуальных отборов из одной гибридной комбинации вновь было отобрано лишь два растения.

Следовательно, условия жесткой эпифитотии антракноза 2009 г. позволили объективно оценить степень устойчивости гибридного материала люпина желтого и выполненных в нем индивидуальных отборов. Их реакция на такие условия подчеркивает целесообразность непрерывного отбора и жесткой браковки потомств.

РАЗВИТИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ В ЗЕНОВЫХ АГРОБИОЦЕНОЗАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Симонов В.Ю., к.с.-х.н. Брянская ГСХА

Брянская область расположена на границе 2-х природно-климатических зон. Большая часть восточных и центральных районов области лежит в лесной зоне (район смешанных лесов) и только край юго-востока области входит в зону лесостепи. Находясь на границе климатических зон, Брянская область находится также на стыке ареалов многих вредных организмов. По этой причине вредоносность большинства болезней зерновых культур неустойчива. При изменении погодных условий в течение одного или нескольких вегетационных периодов возможно размножение и накопление вредных фитофагов, приуроченных к обитанию в лесостепных и степных зонах, что при повторении климатических условий на протяжении ряда лет может привести к вспышке их массового размножения.

Цель исследований разработать и провести фитосанитарный мониторинг состояния агробиоценозов Брянской области за 2007-2009 года.

Для достижения этой цели необходимо решать следующие задачи:

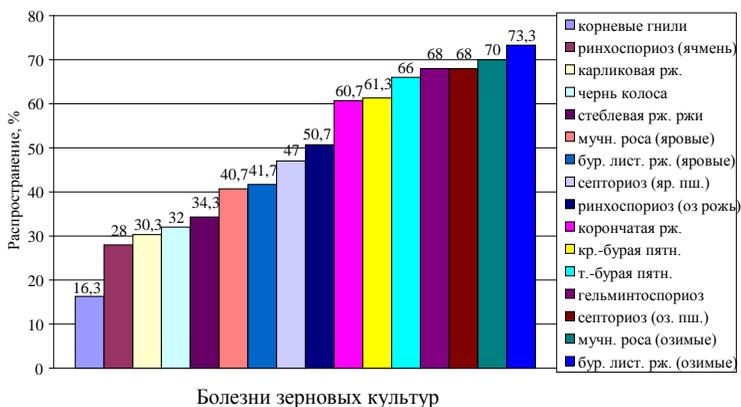
- провести агроэкологический мониторинг фитосанитарного состояния посевов зерновых культур;
- изучить видовой состав и распространенность грибов порядка эризифовых.

Объектами исследований являются возбудители грибных заболеваний сельскохозяйственных культур [1-2]. Интенсивность, или степень, поражения растений определяли по площади поверхности растения или какого-либо органа, охваченной поражением, т. е. пятнами, налетом, пустулами и т. п. Степень поражения оценивали по специальным шкалам и выражали в баллах или процентах [3-4].

Для агроэкологического мониторинга фитосанитарного состояния посевов зерновых культур и изучения видового состава, распространенности грибов порядка эризифовых помимо собственных исследований использовали годовые отчеты Брянской станции защиты растений.

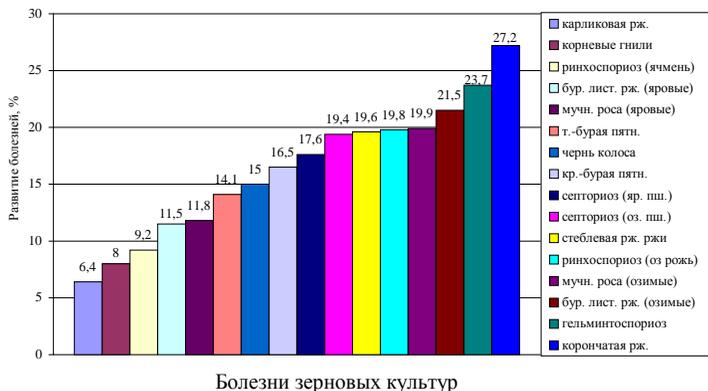
На основании средних статистических данных за 2007-2009 гг. установлены распространенность и развитие основных болезней зерновых культур в условиях Брянской области. Наименьшие значения по распространенности имеют корневые гнили, ринхоспориоз на ячмене, чернь колоса, карликовая ржавчина, стеблевая ржавчина ржи.

Рис. 1. Процент распространения болезней зерновых культур (в среднем за 3 года)



Распространение от 40 до 50 % имеют следующие болезни: мучнистая роса на яровых, бурая листовая ржавчина на яровых, септориоз на яровой пшенице и ринхоспориоз на озимой ржи. Болезни более 50 % распространения можно поставить в следующем порядке по возрастанию: корончатая ржавчина - красно-бурая пятнистость - темно-бурая пятнистость - гельминтоспориоз - септориоз на озимой пшенице - мучнистая роса на озимых - бурая листовая ржавчина на озимых.

Рис. 2. Процент развития болезней зерновых культур (в среднем за 3 года)



Изучался видовой состав, распространенность грибов порядка эризифовых. В результате микологического анализа сельскохозяйственных культур выявлен широкий комплекс патогенов. Установлено, что в Брянской области встречаются практически все виды патогенов, распространенные в средней полосе (табл. 1).

1 - Микологический анализ грибов сельскохозяйственных культур

| Вид, форма | Культура |
|--|--|
| <i>Fusarium graminearum</i> Schwabe. | Пшеница |
| <i>F. nivale</i> Ces. (<i>Calonectria graminicola</i>) | Пшеница, рожь |
| <i>Sphacelia segetum</i> Lev. (<i>Claviceps purpurea</i>) | Рожь |
| <i>Pseudodiplodia avenae</i> (<i>Didymosphaeria autumnatic</i>) | Овес |
| <i>Melanomma ponici-miliacei</i> Murashk. (<i>Sphaeriales</i>) | Гречиха |
| <i>Phylachore graminis</i> Fckl. | Злаковые травы |
| <i>Erysiphe graminis</i> DC. <i>f. tritici</i> , <i>f. secalis</i> , <i>f. hordei</i> , <i>f. avenae</i> | Пшеница, рожь, ячмень, овес |
| <i>Erysiphe communis</i> Grew. <i>f. pisi</i> , <i>f. trifolii</i> , <i>f. viciae</i> , <i>f. lupinicola</i> , <i>f. medicaginis</i> , <i>f. melilotus</i> , <i>f. ervi</i> , <i>f. phaseoli</i> , <i>f. glicine</i> | Горох, клевер, кормобобовые, люпин, люцерна, донник, чечевица, фасоль, соя |
| <i>Erysiphe cichoracearum</i> DC. <i>f. nicotianae</i> , <i>f. lini</i> | Табак, лен |
| <i>Sphaeroteca macularis</i> P. Magn. <i>f. numulis</i> | Хмель |
| <i>Erysiphe cichoracearum</i> DC. <i>f. cucurbitacearum</i> | Огурцы, тыква |
| <i>E. communis</i> Grew. <i>f. betae</i> Jacz., <i>f. brassica</i> | Сахарная свекла, капуста |
| <i>Erysiphe umbelliferarum</i> De Bary <i>f. dauci</i> , <i>f. apii</i> , <i>f. pastinacea</i> , <i>f. anethe</i> , <i>f. carvi</i> , <i>f. coriandi</i> , <i>f. pimpinella</i> | Морковь, сельдерей, пастернак, укроп, тмин, кориандр, анис |
| <i>Septoria linicola</i> Phoma <i>solanicola</i> Prill. et Delacr. | Картофель |
| Микологический анализ мучнисторосяных грибов плодово-ягодных культур | |
| <i>Podosphaera leucotricha</i> Salm. | Яблоня, груша |
| <i>P. oxyacanthae</i> De By | Яблоня, роза |
| <i>P. oxyacanthae</i> De By <i>f. piri</i> , <i>f. crataegi</i> | Груша, боярышник |
| <i>P. tridactyla</i> (Wallr.) pruni, <i>f. padi</i> | Слива, вишня, черемуха |
| <i>Sphaeroteca mors-ueva</i> Berk. & Curt. | Крыжовник, смородина |

Доминирующее положение занимают грибы рода *Erysiphe* с высокой степенью заражения посевов зерновых 60 % и овощных культур 80 %, с выраженными симптомами заболевания мучнистой росы эпифитотийного характера. Вторым, наиболее распространенным комплексом патогенов являются грибы из рода *Fusarium*, возбудителей корневой гнили. Наибольшей частотой встречаемости характеризовались *F.oxysporum* (47 %), *F.sporotrichiella* (26,2 %). Наличие корневых гнилей в посевах пшеницы, овса, ячменя с заселением до 70-95 % также свидетельствует о наличии эпифитотий. Отмечается распространение возбудителей снежной плесени (*F.nivale*), поражение достигает 80 %.

Литература

1. Булохов, А.Д. Введение в систематику водорослей и грибов. / А.Д. Булохов. - Брянск, 1999 – 284 с.
2. Дуранина, Е.П. Почвенные фитопатогенные грибы. / Е.П. Дуранина, Л.Л. Великанов. - Изд. МГУ. – 1984. - С. 104.
3. Поляков, И.Я. Фитосанитарная диагностика в интегрированной защите растений. / И.Я. Поляков, М.М. Левитан, В.И. Таганский. – М.: Колос. 1995. – 208 с.
4. Станчева, Й. Атлас болезней сельскохозяйственных культур. В 4 т. / Под ред. Станчевой Й.; Пер. с болг. – София – М.: ПЕРСОФТ, 2001-2003.–Т.1-4.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕПРЕРЫВНОГО ОТБОРА ЭЛИТНЫХ РАСТЕНИЙ В ПЕРВИЧНОМ СЕМЕНОВОДСТВЕ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО

Захарова М.В., аспирант, Брянская ГСХА;
Н.В. Новик, к.с.-х.н., ВНИИ люпина

Продолжительность хозяйственного использования селекционного достижения определяется соблюдением схем и правил семеноводства, особенно первичного (оригинального). Для подтверждения этого тезиса в наших исследованиях использовался в качестве модельного сорт люпина желтого Дружный 165. Он находится в государственном реестре селекционных достижений с 1995 г. В конкурсном сортоиспытании 1993-1995 гг. урожайность семян в среднем составляла 21,7 ц/га, а максимальная – 29,7 ц/га. В таком же питомнике в 2003-2005 гг. она достигала лишь 9,6 ц/га, что объясняется прекраще-

нием ведения первичного семеноводства. А у вновь передаваемого на государственное испытание сорта Престиж – 27,7 ц/га.

С 2007 г. первичное семеноводство сорта Дружный 165 было возобновлено в соответствии с «Методическими указаниями по первичному семеноводству люпина» (Б.С. Лихачев и др., 1996). Согласно им проводили индивидуальный отбор, оценку и браковку элитных растений по морфологическим признакам, алкалоидности, продуктивности, пораженности болезнями с обязательной двухлетней оценкой потомств.

В 2010 г. высевали полученные в результате проведенной работы оригинальные семена сорта Дружный 165 с восстановленным потенциалом семенной продуктивности и семена сорта Престиж, внесенного в Госреестр в 2009 г. Они высевались в коллекционном, селекционном и малом контрольном питомниках в качестве стандартов. Результаты камеральной оценки элементов семенной продуктивности главного соцветия этих сортов были подвергнуты дисперсионному анализу. Ограничение семенной продуктивности только главным соцветием (а не всего растения) объясняется тем, что в целях снижения уровня матрикальной разнокачественности на начальных этапах селекционного процесса и в первичном семеноводстве люпина, особенно жёлтого, оперируют именно продуктивностью главного соцветия.

Дисперсионный анализ 16 пар средних по делянкам данных на уровне значимости 5% показал достоверные различия между сортами по количеству бобов и семян на главном соцветии и их отсутствие по массе семян с соцветия и массе 1000 семян (табл. 1).

1. Дисперсионный анализ значений элементов семенной продуктивности главного соцветия люпина жёлтого

| Сорт | среднее | δ | св, % |
|----------------------|---------|----------|-------|
| Количество бобов, шт | | | |
| Дружный 165 | 11,33 | 1,91 | 16,35 |
| Престиж | 9,27 | 1,63 | 17,03 |
| НСР _{0,05} | 1,2 | | |
| Количество семян, шт | | | |
| Дружный 165 | 30,25 | 6,3 | 20,18 |
| Престиж | 25,43 | 5,14 | 19,56 |
| НСР _{0,05} | 4,38 | | |
| Масса семян, г | | | |
| Дружный 165 | 3,61 | 0,89 | 23,81 |
| Престиж | 3,22 | 0,57 | 17,02 |
| НСР _{0,05} | 0,46 | | |

| Масса 1000 семян, г | | | |
|---------------------|--------|-------|-------|
| Дружный 165 | 119,31 | 14,23 | 11,55 |
| Престиж | 127,64 | 11,41 | 8,66 |
| НСР _{0,05} | 10,04 | | |

Полученные данные свидетельствуют о начале восстановления потенциала семенной продуктивности сорта Дружный 165 в процессе улучшающего семеноводства. По количественным показателям – числу бобов и семян, он не только сравнялся, но и достоверно превысил лидировавший ранее сорт Престиж. Об этом свидетельствует рассчитанная НСР_{0,05}. По массе семян с соцветия и массе 1000 семян мизерные различия недостоверны. Их отсутствие, по-видимому, можно объяснить, во-первых, генотипическими различиями в крупности, возможно и плотности семян, что влечёт увеличение их массы, во-вторых, повышенным коэффициентом аттракции пластических веществ в меньшее, в случае сорта Престиж, количество развивающихся генеративных органов.

Необходимо обратить внимание не только на превышающие у сорта Дружный 165 по сравнению с сортом Престиж стандартные отклонения (δ) и коэффициенты вариации количественных признаков, но и на увеличение вариабельности у сорта Дружный 165 от простых (количество бобов) к сложным интегральных признаков (масса семян). В то же время их вариабельность у сорта Престиж практически одинакова. Это свидетельствует о более высокой степени константности последнего вследствие непрерывного отбора элитных растений и ежегодного испытания их потомств и, наоборот, недостаточности трёхлетнего восстановления сорта Дружный 165. Следует обратить внимание на то, что коэффициент вариации массы 1000 семян сорта Дружный 165 слегка превышает 10%, что свидетельствует о незначительной модификационной изменчивости данного признака. Продолжение непрерывного отбора приведёт к снижению уровня разнокачественности элитных растений и тем самым обеспечит константность сорта.

Результаты четырёхлетних отборов элитных растений и испытаний их потомств показывают на примере сорта Дружный 165 эффективность первичного семеноводства и возможность реставрации селекционных сортов люпина желтого в процессе улучшающего семеноводства.

Литература

1. Доспехов Д.А. Методика полевого опыта / Доспехов Б.А. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Лихачёв, Б.С. Роль сорта и семян в стабилизации региональных агроэкосистем / Лихачёв Б.С., Артюхов А.И. – Брянск: БГСХА, 2002. – 46 с.
3. Лихачёв, Б.С. Основные направления исследований по семеноведению и семеноводству люпина / Лихачёв Б.С. //Селекция и семеноводство, 1996. – №1-2. – С. 61-66.
4. Лихачёв, Б.С. Методические указания по первичному семеноводству люпина / Лихачев Б.С., Яговенко Л. П., Кононов А.С., Косоротикова А.Н. – М.: РАСХН, 1996. – 16 с.

ПРОДУКЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС КОРМОВОГО СОРГО ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Свист М.Е. аспирантка, Дронов А.В. д.с.-х.н., профессор.
Брянская ГСХА

Введение. Современное состояние кормовой базы страны не обеспечивает должной реализации генетического потенциала продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы. Поэтому 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. В современных условиях хозяйствования для многих сельхозтоваропроизводителей стало экономически невыгодно возделывать кукурузу как кормовую культуру вследствие ее требовательности к интенсивному агрофону и высокой стоимости семян. Поэтому остро встал вопрос о подборе культуры, обладающей высокой и стабильной продуктивностью, хорошими кормовыми достоинствами, но менее требовательной, чем другие кормовые культуры, к интенсивным средствам химизации. Такой культурой издавна считается кормовое сорго.

Конкурентные преимущества сорго перед кукурузой следующие: высокая урожайность, меньшие норма высева (в 2-3 раза) и затраты на покупку семян, возможность более поздних (в т.ч. поукосных) сроков посева и уборки, высокая отавность (2-3 укоса), экологическая пластичность, универсальность использования. Сорго дает вы-

сокие и более стабильные урожаи по годам в сравнении с кукурузой в северной зоне их возделывания.

Материал и методика исследований. В качестве объектов изучения нами был взят сортимент кормового сорго селекции Всероссийского НИИ сорго и сои «Славянское поле» и в качестве контроля - кукуруза F₁ Бемо 181 СВ. Культуры изучались в условиях серых лесных легкосуглинистых почв опытного поля Брянской ГСХА.

Под предпосевную обработку РВК вносили минеральные удобрения (азофоска и борофоска), в период вегетации - азотные подкормки аммиачной селитрой - N₃₀, N₆₀, N₉₀.

Учет урожая проводили в фазу выметывания (кормовой вариант, двухукосное использование) и молочно-восковой спелости зерна (силосное направление, одноукосное) с дальнейшим пересчетом на сухое вещество, питательная ценность которого определялась на основании биохимического анализа.

Результаты и их обсуждение. В результате 3-летнего изучения отзывчивости генотипов кормового сорго на внесение минеральных удобрений нами была установлена различная реакция изучаемого сортимента кормового сорго на уровни внесения полного минерального удобрения и азотных подкормок (табл.1). Как видно из данных таблицы 1, в среднем за три года исследований фон минерального питания - (NPK)₆₀ + азотные подкормки (N₃₀₋₉₀) по сравнению с контрольным вариантом (без удобрений) повышал урожайность всех сортов в 1,6-1,7 раза.

1. Урожайность надземной сухой массы кормового сорго в зависимости от фона минерального питания (среднее за 2008 - 2010 гг.), одноукосный вариант

| Фон минерального питания (фактор А) | Культура, сорт, гибрид (фактор В) | | | |
|--|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|--|
| | Кукуруза F ₁ Бемо 181 СВ | Славянское поле 15 F ₁ | Славянское поле 120 | Славянское приусадебное F ₁ |
| Без удобрений (К) | 8,54 | 8,18 | 7,70 | 9,78 |
| (NPK) ₆₀ – фон - азофоска | 10,89 | 9,79 | 8,87 | 9,78 |
| (PK) ₆₀ – фон - борофоска | 11,37 | 8,18 | 9,10 | 11,05 |
| (PK) ₆₀ – фон борофоска + N ₃₀ | 11,94 | 9,91 | 9,08 | 11,62 |
| (PK) ₆₀ – фон борофоска + N ₆₀ | 12,51 | 11,63 | 9,10 | 12,19 |
| (PK) ₆₀ – фон борофоска + N ₉₀ | 12,87 | 11,69 | 10,92 | 12,56 |

HCP₀₅ (фактор А и АВ) – 0,26-0,45; HCP₀₅ (фактор В) – 0,26-0,50;

НСР₀₅ (для частных различий) – 0,51-1,01 т/га (в пределах по годам).

Наибольший урожай надземной массы (12,56 т сухой, или свыше 50 т зеленой массы с 1 га) сформировали посеы гибрида Славянское приусадебное в варианте с подкормкой (N₉₀) на основном фоне с внесением борофоски. По данному показателю кукуруза несколько была урожайнее (12,87 т/га сухой массы), чем посеы сахарного сорго F₁Славянское приусадебное и зернового сорго Славянское поле 12.

По результатам определения растворимых сахаров на рефрактометре RL-3 следует, что внесение минеральных удобрений заметно сказалось на концентрации сока стеблей изучаемого сортигента кормового сорго. Так, на варианте применения полного минерального удобрения (PK)₆₀ - борофоски отмечалось самое высокое содержание сахаров, особенно у растений Славянское поле 15 F₁ (14,5%) в фазу молочно-восковой спелости зерна. При азотных подкормках проявилась общая тенденция снижения концентрации сахаров в соке стеблей сорговых культур и кукурузы (табл. 2).

2. Влияние минеральных удобрений на содержание сахаров в соке стеблей, %

| Фон минерального питания (фактор А) | Культура, сорт, гибрид (фактор В) | | | |
|--|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|--|
| | Кукуруза F ₁ Бемо 182 СВ | Славянское поле 15 F ₁ | Славянское поле 120 | Славянское приусадебное F ₁ |
| Без удобрений (К) | 7,1 | 13,0 | 13,9 | 11,9 |
| (PK) ₆₀ – фон - борофоска | 8,4 | 14,5 | 14,1 | 13,0 |
| (PK) ₆₀ – фон борофоска + N ₃₀ | 8,0 | 14,2 | 13,4 | 12,8 |
| (PK) ₆₀ – фон борофоска + N ₆₀ | 6,0 | 13,9 | 12,5 | 12,1 |
| (PK) ₆₀ – фон борофоска + N ₉₀ | 5,9 | 13,2 | 12,0 | 11,8 |

Анализируя таблицу 3 следует отметить, что наибольшее количество сырого протеина содержится в надземной массе сахарного сорго

3. Влияние минеральных удобрений на биохимический состав кормового сорго, %

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Фон минерального пи- | Содержание в воздушно-сухом состоянии |
|----------------------|---------------------------------------|

| тания | сырой протеин | сырая клет- чатка | сы- рой жир | сы- рая зола | БЭВ | Р | Са |
|---|------------------|-------------------------|-------------------|--------------------|-------|------|------|
| Сахарное сорго Славянское приусадебное F ₁ | | | | | | | |
| Без удобрений (К) | 4,88 | 36,43 | 1,16 | 6,22 | 51,12 | 0,19 | 0,10 |
| (NPK) ₆₀ – фон- азофоска | 8,59 | 28,89 | 1,81 | 5,50 | 55,0 | 0,21 | 0,18 |
| (PK) ₆₀ – фон борофоска | 5,33 | 33,44 | 1,22 | 5,19 | 54,64 | 0,18 | 0,10 |
| (PK) ₆₀ – фон борофоска + N ₆₀ | 7,15 | 30,45 | 1,40 | 5,28 | 55,52 | 0,20 | 0,20 |
| Сорго-суданковый гибрид F ₁ Славянское поле 15 | | | | | | | |
| Без удобрений (К) | 3,92 | 32,06 | 1,68 | 4,17 | 58,7 | 0,10 | 0,10 |
| (NPK) ₆₀ – фон-азофоска | 4,92 | 31,92 | 1,63 | 3,75 | 57,67 | 0,13 | 0,22 |
| (PK) ₆₀ – фон борофоска | 4,33 | 33,05 | 1,61 | 4,64 | 56,25 | 0,12 | 0,10 |
| (PK) ₆₀ – фон борофоска + N ₆₀ | 5,23 | 30,02 | 1,37 | 3,06 | 60,18 | 0,14 | 0,18 |

в варианте с азофоской (8,59%), тогда как в контрольном варианте содержание сырого протеина составило 4,88%. Содержание жира в этом варианте составляет 1,81%, что выше, чем контроль на 0,65%. На содержание сырой клетчатки в кормовой массе сахарного сорго и сорго-суданкового гибрида сказалось применение азофоски и борофоски, ее значение достигало свыше 33,1-33,5%, а в варианте с внесением азотной подкормки – 30,0-30,5%. Больше количество БЭВ содержится в вариантах с применением азотных подкормок, особенно на посевах сорго-суданкового гибрида F₁ (Славянское поле 15).

Следовательно, на основании исследований и анализа полученных данных за 2008-2010 гг. следует отметить существенную роль минеральных удобрений в продукционном процессе сорговых культур. В целом, внесение минеральных удобрений азофоски и особенно борофоски, способствовало повышению урожайности надземной мас-

сы, ее побеговой структуры и облиственности, а также значительно повлияло на изменение биохимического состава кормового сорго.

ТЕРМИНОЛОГИЯ-ЯЗЫК НАУКИ

Шпилев Н.С., д.с.-х.н., профессор, Добродей О.Ю., аспирант.
Брянская ГСХА

Всеобъемлющее представление о селекции принадлежит Н.И. Вавилову: «Селекция растений - это эволюция направляемая волей человека».

В широком смысле под селекцией подразумевается работа человека по улучшению и созданию новых сортов растений с целью удовлетворения потребностей людей в питании и домашних животных в кормах. Обоснованно существуют мнения о селекции как о науке, отрасли сельскохозяйственного производства и даже как искусстве. Все эти формулировки не противоречат, а скорее дополняют друг друга, раскрывая важнейшее направление деятельности человека. Существует единое мнение о том, что итогом селекционной работы является создание новых сортов. В научной литературе определение, что такое сорт, во многом определяется направлениями исследований авторов. Так, ученые, объектом внимания которых являются популяции считают, что сорт-это самовоспроизводящаяся, относительно устойчивая дискретная биологическая система, степень устойчивости которой определяется постоянством способов опыления и уровнем модификационной изменчивости. Учитывая тот факт, что сорт в большей степени является агрономическим средством повышения урожайности и эффективности сельскохозяйственного производства, под сортом понимается совокупность культурных растений характеризующихся сходными хозяйственно-биологическими свойствами и морфологическими признаками, отобранных и размноженных для возделывания в конкретных почвенно-климатических и производственных условиях с целью повышения урожайности и улучшения качества продукции.

Несмотря на положения о сортовом и семенном контроле сельскохозяйственных растений в Российской Федерации (от 15.10.98. № 1200, пункт 5), которое требует применения единой терминологии, очень часто путаются понятия «признаки» и «свойства».

Под признаком необходимо понимать морфологическую особенность или черту строения растений (единица морфологической дискретности организма). Свойство – физиологические, биологические, биохимические и технологические особенности растений. (Гуляев В.С., Мальченко В.В., 1975). Напрашивается вопрос, если признаки и свойства – это особенности растений, какой смысл, основания их различать? Различия начинаются с генетики - признаки наследуются моногенно, свойства-полигенно.

Принципиальное различие между признаками и свойствами объясняется разной степенью реакции на ненаследственную изменчивость – фенотипическую и модификационную. Фенотипическая изменчивость- это реакция растений, их особенностей, на внешние факторы и проявляется в год действия фактора. Модификационная изменчивость- это реакция растений, их особенностей, на внешние факторы и проявляется на следующий год (поколение) после действия

фактора. Признаки (в нашей трактовке) не подвержены фенотипической и модификационной изменчивости. Подтверждение этого факта можно найти при возделывании сортов практически всех культур. Например, основным агрономическим фактором действия на растения являются минеральные удобрения, природным фактором - погода. Признаки, не подвержены влиянию этих факторов и остаются неизменными, на примере пшеницы: форма колоса, колосковой чешуи, плечо, килевой зубец колосковой чешуи, форма зерновки и ее окраска и др.. На примере малины: цвет однолетних побегов, форма и цвет ягод, и др.. На примере гороха, культуре, ставшей объектом открытия законов генетики; форма и характеристика семян, цвет цветка, форма боба и др.. Поэтому сортовые признаки используются в качестве критерия для определения генотипа (сорта) по фенотипу.

Свойства в значительной степени реагируют на внешние факторы, как агрономические, так и природные.

На примере пшеницы, внесение минеральных удобрения, особенно азотных, позволяет увеличить содержание протеина, а возделывание того же сорта пшеницы в условиях жаркого и сухого вегетационного периода позволяет получать урожай с более высокими технологическими свойствами (содержание и качество клейковины).

На примере малины: содержание сахара, кислоты, витаминов и др. во многом зависит от условий и технологии возделывания.

Удовлетворение по возможности большинства потребностей растений в условиях роста и развития, позволяет получить семена с высокими посевными и урожайными свойствами за счет проявления модификационной изменчивости. Семена крупные и хорошо выполненные позволяют в начальный период обеспечить быстрый рост и развитие, что положительно сказывается на урожайности. Поэтому индивидуальная фенотипическая изменчивость генотипа должна служить основой для разработок сортовых технологий с целью получения товарной продукции.

Закономерности проявления модификационной изменчивости должны быть основой для разработок семеноводческих технологий.

Объективно существующие различия реакции особенностей растений (сортов) на внешние факторы, позволяет обоснованно различать их на признаки и свойства, т.е. на две принципиально различные группы особенностей растений.

Объяснение разночтения признаков и свойств дает С. Борович (1984) «проявленные признаки, или особенности, есть определенная характерная черта фенотипа. Любая особь, любой генотип обладает огромным числом признаков, границы которых, однако, не всегда лег-

ко установить. Поэтому генетик воспринимает признаки несколько иначе, чем селекционер, селекционер- иначе, чем биохимик и т.д.».

Правильное понимание перечисленных особенностей растений (сортов) позволит ученому – агроному не только рационально использовать потенциал сортов, но и во многом управлять процессом реализации особенностей генотипов. Характеристика сортов по свойствам поможет агроному, учитывая производственные условия хозяйства и характеристики сортов, подобрать сорта возделываемых культур, которые позволят не только увеличить урожайность, но и стабилизировать ее по годам.

Используя признаки сотрудник учреждению оригинатора обоснованно отбирает растения, соответствующих сортов, для закладки питомников первичного семеноводства, а агроном-семеновод в процесс полевой апробации по признакам определяет сортовую чистоту-основной критерий качества семеноводческих посевов.

Мало продуктивное предложение различать особенности растений на количественные признаки и качественные признаки взамен признакам и свойствам в нашей трактовке. Потому что в научной литературе большую распространенность получили при характеристике особенностей растений признаки и свойства и это логично, поскольку употребление большого количества слов для изложения одного факта нерационально. (Еще Аристотель учил «Природа не делает при помощи большего, если это же можно сделать при помощи меньшего»).

Количественные признаки в этом случае, это особенности растений, которые можно определить путем измерения, взвешивания; качественные признаки это особенности растений, которые можно определить путем проведения биохимических, технологических и др. анализов. Недостаток таких определений заключается в том, что в одну группу особенностей растений входят характеристики, которые по разному реагируют на изменение внешних условий возделывания, управляемых ученым- агрономом, т.е. по разному проявляется ненаследственная изменчивость. Например, высота растений и форма колосковой чешуи у пшеницы.

Не будем анализировать обоснованность различной трактовки признаков и свойств другими специалистами (генетик, биохимик, технолог и др.), но однозначно утверждаем, что ученому–агроному следует понимать и использовать, исходя из вышеизложенного, принципиальные различия признаков и свойств в производственной деятельности. Критерием для определения признака является отсутствие фенотипической и модификационной изменчивости, свойства – присутствие фенотипической модификационной изменчивости.

Литература

1. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений, М.:Колос, 1984, 344с.
2. Гуляев Г.В. Словарь терминов. М.: Россельхозиздат,1975, 205с.

КУСТИСТОСТЬ СОРТОВ САХАРНОГО СОРГО В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

Горбунов П.А., аспирант. Курская ГСХА

Сахарное сорго является перспективной кормовой культурой, обеспечивающей получение дешевых и качественных кормов. Курская область приступила к реализации программы «Сорго – базовая культура в кормопроизводстве для всех видов сельскохозяйственных животных, птицы, рыбы, как сырье для новых направлений перерабатывающей промышленности, как условие развития сельского хозяйства и сельских территорий отдельно взятых субъектов РФ».

Сорго – одна из культур, которая способна саморегулировать площадь питания. В загущенных посевах сахарное сорго резко снижает побегообразование, а в изреженных – энергично куститься. Кустистость, наряду с числом растений на единице площади, влияет на урожайность. Побеги кущения по высоте незначительно отличаются от главного стебля. К созреванию побеги достигают высоты основного стебля и только по состоянию зерна отстают в развитии на 10-18 дней. Ко времени цветения метелок на главном стебли побеги кущения находятся в фазе выметывания, а в период уборки (фазы молочной спелости) только начинается налив зерна. Такая неоднородность созревания не ухудшает качества как зеленых кормов, так и силосной массы.

Формирование урожая сахарного сорго высоких кормовых достоинств в условиях лесостепи возможно только на основе глубокого изучения перспективных сортов и гибридов.

В этой связи кустистость растений сорго определялась у двух сортов (Зерноградское 1, Славянское поле ВС) и гибрида (Славянское приусадебное) в зависимости от срока посева. Для сохранности сорго сроки посева в условиях лесостепной зоны должны быть максимально ранними. Это увеличивает вегетационный период, обеспечивая тем самым, созревание культуры. При этом надо учитывать теплолюбивый характер сорго и слабое развитие растений на начальных этапах роста. Определение оптимального срока посева сорго на черноземе типичном было основано на сроках прогрева почвы на глубине 5 см от

10 до 20 °С с интервалом 2 °С. В это связи было выбрано 5 сроков посева: 1 срок – при температуре 10-12 °С; 2 срок – 12-14 °С; 3 срок – 14-16 °С; 4 срок – 16-18 °С; 5 срок – 18-20 °С. Календарные сроки посева существенно зависели от погодных условий и отличались по годам наблюдений (табл. 1).

1. Календарные сроки посева сахарного сорго в годы закладки опыта

| Срок посева | Температура почвы при посеве, °С | Календарные сроки посева | | | |
|-------------|----------------------------------|--------------------------|---------|---------|---------|
| | | 2007 г. | 2008 г. | 2009 г. | 2010 г. |
| 1 | 10-12 | 11.05 | 06.05 | 13.05 | 10.05 |
| 2 | 12-14 | 18.05 | 19.05 | 19.05 | 16.05 |
| 3 | 14-16 | 24.05 | 28.05 | 27.05 | 20.05 |
| 4 | 16-18 | 29.05 | 05.06 | 02.06 | 23.05 |
| 5 | 18-20 | 03.06 | 12.06 | 05.06 | 25.05 |

Анализ погодных условий в 2007-2010 годы показал, что они существенно отличались между собой как по температурному режиму, так и по количеству осадков. Температурные режимы 2007-2009 лет наблюдений были близки к среднегодовым значениям, а в 2010 году среднемесячная температура превышала в июле на 6,7 °С, а в августе на 6,0°С среднегодовые значения.

За вегетационный период сорго наибольшее количество осадков выпало в 2007 году (249 мм), а наименьшее в 2010 году (147 мм).

Расчет гидротермического коэффициента по месяцам и за период вегетации подтвердил, что согласно классификации 2007 и 2008 годы попадают в категорию влажных, а 2009 и 2010 годы в категорию засушливых (табл. 2). В августе 2010 года гидротермический коэффициент составлял 0,18, что менее 0,5 и характеризует условия, как сухие.

2. Гидротермический коэффициент в годы закладки опытов

| Месяц | Годы | | | |
|----------|------|------|------|------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| май | 1,78 | 1,43 | 1,03 | 0,64 |
| июнь | 1,31 | 0,93 | 0,83 | 0,51 |
| июль | 1,13 | 1,24 | 1,22 | 0,55 |
| август | 0,49 | 0,56 | 0,39 | 0,18 |
| сентябрь | 1,71 | 1,38 | 0,47 | 1,31 |
| Среднее | 1,28 | 1,11 | 0,79 | 0,64 |

Исследования показали, что коэффициент кустистости существенно изменяется как под влиянием сортовых особенностей, так и под влиянием условий произрастания сорго.

Исследования показали, что 2007 год был благоприятным как для семян сорго, так и для формирования дополнительных побегов в фазу кущения (табл. 3). Наиболее интенсивно кустятся растения сорта Славянское поле ВС и гибрида Славянское приусадебное. Влияние сорта на коэффициент кущения в этом году достигало 53,2 %.

Максимальные значения кустистости установлены у растений второго и третьего срока посева. Первый и два последующих срока посева имели ниже значения коэффициента кустистости.

В 2008 году коэффициент кустистости колебался у сорта Зерноградское 1 от 1,5 до 2,1; у сорта Славянское поле ВС от 1,9 до 2,5; у гибрида Славянское приусадебное от 1,7 до 2,3. Влияние сортовых признаков на кущение было несколько ниже прошлого года и составило 51,4 %. Лучше кустились растения второго и третьего срока посева.

3. Кустистость растений сахарного сорго в зависимости от срока посева

| Сорт, гибрид (А) | Сроки посева (В) | Годы | | | | Среднее за 2007-2010 гг. |
|----------------------------|------------------|------|------|------|------|--------------------------|
| | | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | |
| Зерноградское 1 (контроль) | 1 | 1,8 | 1,8 | 1,3 | 1,4 | 1,6 |
| | 2 | 2,0 | 2,1 | 1,8 | 1,6 | 1,9 |
| | 3 | 1,9 | 1,9 | 1,7 | 1,5 | 1,8 |
| | 4 | 1,8 | 1,7 | 1,4 | 1,5 | 1,6 |
| | 5 | 1,6 | 1,5 | 1,4 | 1,3 | 1,5 |
| Славянское поле ВС | 1 | 2,1 | 2,3 | 1,9 | 1,9 | 2,1 |
| | 2 | 2,4 | 2,5 | 2,2 | 2,1 | 2,3 |
| | 3 | 2,4 | 2,4 | 2,1 | 1,9 | 2,2 |
| | 4 | 2,2 | 2,0 | 1,9 | 1,8 | 2,0 |
| | 5 | 2,0 | 1,9 | 1,8 | 1,7 | 1,9 |
| Славянское приусадебное | 1 | 2,0 | 2,0 | 1,5 | 1,6 | 1,8 |
| | 2 | 2,2 | 2,3 | 2,0 | 1,8 | 2,1 |
| | 3 | 2,1 | 2,2 | 1,9 | 1,7 | 1,0 |
| | 4 | 2,0 | 1,9 | 1,6 | 1,7 | 1,8 |
| | 5 | 1,8 | 1,7 | 1,6 | 1,5 | 1,7 |
| НСР05 фактор А | | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | - |
| НСР05 фактор В | | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | - |
| Доля влияния фактора А, % | | 53,2 | 51,4 | 46,8 | 45,1 | - |
| Доля влияния фактора В, % | | 46,8 | 42,6 | 53,2 | 54,9 | - |

В 2009 году с периода появления всходов складывались тяжелые условия для роста и развития сорго. Это сказалось на интенсивности

побегообразования, которая была на 16-33 % ниже, чем в 2007 и 2008 годах. Максимальные значения кустистости были также у сорта Славянское поле ВС (1,7-2,1), а лучшим сроком посева был период с прогревом почвы до 12-14°C (2 вариант).

В 2010 году отмечались неблагоприятные погодные условия для сорговых культур. Коэффициент кушения в зависимости от срока посева колебался в пределах 1,3-1,6 у сорта Зерноградское 1; 1,7-2,1 у сорта Славянское поле ВС и 1,5-1,8 у гибрида Славянское приусадебное. Низкая кустистость у растений сорго связана с тем, что многие растения не образовывали дополнительных побегов. В 2009 и 2010 годах отмечено ослабление влияния сортовых признаков и возрастание доли влияния сроков посева на величину кустистости

Средние данные приводят к выводу о том, что более склонны к кушению растения сорта Славянское поле ВС. Коэффициент кушения у этого сорта был на 21-31 % выше, чем у сорта Зерноградское 1 и на 10-17 % выше, чем у гибрида Славянское приусадебное. Наилучшие результаты кушения были у растений второго и третьего срока посева. Первый срок посева, в холодную и непрогретую почву, а также четвертый и пятый срок посева в прогретую, но иссушенную почву, ухудшали условия роста и развития растений сорго, сдерживая тем самым, их потенциальную способность к побегообразованию.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ СОРГО

Светличный Р.Н., аспирант, Дронов А.В., д.с.-х.н., профессор.
Брянская ГСХА

Сорго – ценная кормовая культура, ее зеленая масса и зерно охотно поедается всеми видами животных и птицы. Но одним из факторов, сдерживающих рост урожайности и широкое распространение сорговых культур, является высокая засоренность посевов. Видовой состав сорняков и их количество находятся в тесной зависимости от климатических и почвенных условий, биологических особенностей и системы агротехнических приемов при их возделывании. В начальных стадиях развития сорговых растений очень важно не допустить засорения, так как из-за медленного роста сорго слабо конкурирует с сорняками. Установлено, что снижение урожайности сорго из-за высокой засоренности может достигать 50%. Поэтому борьба с сорной растительностью при возделывании сорго имеет решающее значение.

Существенно уменьшается засоренность посевов при проведении химических мер борьбы. Многочисленными исследованиями установлено, что до посева под предпосевную культивацию рекомендуется

вносить почвенные гербициды агелон, лассо, гезаприм, дуал, эрадикан (алирокс 6-7 л/га по препарату), эптам, рамрод (пропахлор - 6 -7 л/га), примэкстра - 6 л/га для подавления проростков злаковых сорняков и некоторых двудольных однолетних. Отмечается, что вышеуказанные гербициды не подавляет сорго и хорошо очищает поля от сорняков, в то время как другие гербициды существенно снижают полевую всхожесть сорго. Гибель сорных растений (щетинник сизый и зеленый, ежовник обыкновенный, марь белая, вьюнок полевой) составляет 52,0-72,2% по сравнению с контролем. Снижение засоренности посевов способствует более интенсивному росту и развитию растений сорговых культур. Увеличиваются высота растений, толщина стеблей, кустистость, площадь листовой поверхности, урожайность зеленой массы. Гербициды применяют в виде суспензии, при этом на гектарную норму гербицида наземным способом расходуется 300-400 л воды. После внесения гербицидов заделывают в почву предпосевной обработкой, культивацией.

Наибольшей эффективностью, например, против куриного проса отмечены алирокс, примэкстра, лассо, толуин, титус, трофи, которые снижают засоренность посевов на 89-91%. Препарат харнес использовать на посевах нельзя, поскольку 70-80% всходов сорго погибает после его применения. В борьбе с двудольными сорняками как страховые применяются высокоэффективные гербициды группы 2,4Д: диметил аминная соль в.р. в дозе 0,85-1,1 л/га; дезормон в.р. и луварам в.р. по 1,0-1,3 л/га и 2М-4Х (1-1,2 кг/га), диален (1-1,2 кг/га) в фазе 3-6 листьев. В фазу кущения сорго применяют агритокс в.к. 0,7-1,2 л/га, октапон экстра к.э. 0,6-0,7 л/га, линтаплант в.к. 0,7-1,2 л/га.

Более позднее внесение приводит к тому, что растения сорго сильно угнетаются, скручиваются в трубку, отстают в росте на две недели затягивается вегетационный период и резко снижается урожай. Поэтому следует строго придерживаться установленных сроков обработки посевов этими гербицидами. При наземном способе вносят гербициды с помощью штанговых опрыскивателей ГАН-8, ГАН-15, ПОУ, ОСШ-15 и др. Продуктивность сорго так же зависит от способа, сроков применения и состава смеси гербицидов. Метод направленного внесения дает существенную (до 40%) экономию пестицидов. Появляется возможность использовать и жесткие формы гербицидов контактного и системного действия, внесение которых сплошным способом невозможно из-за повреждения сорго. Например, смесь октапона (1 кг/га) и нагелона (1кг/га) нельзя применять для сплошного опрыскивания вегетирующих растений, а внесение под полог листовой поверхности сорго в фазу 5-7 листьев дает наилучшие результаты. В этот период нижняя часть стебля сорго надежно защищена первыми тремя листьями и повреждение его минимально. При направленном внесении гербицидов опрыскивается только рядок. Одновременно с этим междурядье обрабатывается лапами культиватора. За один проход агрегата уничто-

жаются сорняки химическим и механическим способами, причем на всей площади поля, улучшаются агрофизические свойства почвы, снижается расход топлива. Наиболее опасным вредителем для сорго может быть злаковая тля. В качестве профилактики предупреждения расселения ранних колоний, в баковую смесь во время применения страхового гербицида целесообразно добавлять оперкот, 0,16 кг/га (д.в. лямбда-цигалотрин). Вторая обработка (за 2 месяца до скашивания) комбинируется системным инсектицидом зенит, 0,2 л/га (д.в. имидаклоприд). Это позволяет предотвратить экспансию вредителя на весь вегетационный период культуры, без вредного влияния на токсикологические характеристики убираемой зелёной массы.

Таким образом, на основании анализа литературных источников следует, что необходимо эффективно сочетать и применять перечисленные методы борьбы с сорняками, а также учитывать особенности применения различных гербицидов в конкретных условиях с целью достижения максимальной продуктивности сорговых культур.

*РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ
СТУДЕНЧЕСКОГО НАУЧНОГО ОБЩЕСТВА
КАФЕДРЫ БИОЛОГИИ, КОРМОПРОИЗВОД-
СТВА, СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА
БРЯНСКОЙ ГСХА
за 2010-2011 учебный год*

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

Руководитель СНО кандидат с.-х. наук, ассистент
Зайцева Ольга Алексеевна

СЕЛЕКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ СЕВЕРНОГО ЭКОТИПА В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Зайцева О.А., к.с.-х.н., ассистент, Ланцев Н.В., студент.
Брянская ГСХА

Основной сосеюющий регион России – Дальний Восток, где в последние годы сосредоточено 74,4 % ее посевов. Именно там соя определяет эффективность отрасли растениеводства. Научные исследования подтверждают необходимость расширения площадей под этой ценной высокобелковой культурой за счет продвижения в новые регионы возделывания, к числу которых относится и Брянская область.

В литературе по этой проблеме можно встретить мнение о том, что сорт, вызревающий в условиях Нечерноземной зоны России, должен быть относительно низкорослым (45-65 см), полудетерминантным, или детерминантным, что должно обеспечить резерв продуктивности за счет верхушечной кисти, устойчивым к полеганию и приспособленным к высокой плотности стеблестоя (до 80 раст./м²). Эта модель получила название «северного экотипа» [3].

Объектами наших исследований являлись сорта сои северного экотипа из коллекции ВИР: Белор, Магева, Соер 5 и сорт селекции Брянской ГСХА – Брянская МИЯ.

1. Брянская МИЯ. Выведен на кафедре биологии, кормопроизводства, селекции и семеноводства Брянской ГСХА. В 2010 году включен в Государственный реестр селекционных достижений.

Высота растений 60-69 см. Опушение рыжевато-коричневое, цветки фиолетовые. Семена шаровидно-приплюснутые, окраска семян и рубчика желтая. На семенной кожуре небольшая пигментация. Средняя урожайность семян при стандартной влажности 34,1 ц/га. Содержание жира в абсолютно сухих семенах 20,4 %. Содержание сырого протеина 39,2 %. Сорт устойчив к растрескиванию бобов. Прикрепление нижних бобов – 4,5-6 см. При созревании листья дружно опадают, сорт пригоден к механизированной уборке.

2. Белор. Выведен в Белгородском СХИ и ВНИИЗБК. Высота прикрепления нижних бобов 12-20 см. Опушение рыжее, цветки фиолетовые. Семена овальные, желтые, рубчик коричневый, содержание белка в зерне 27-34%, жира - 22-24%. Урожай семян 18-21 ц/га. Устойчив к полеганию, бобы при созревании не растрескиваются.

3. Магева. Выведен в Рязанском НИПТИ АПК. Высота расте-

ний 51-76 см, опушение стебля рыжее, цветки розово-фиолетовые. Семена овальные матовые, рубчик овальный желтый. Сорт устойчив к засухе и заморозкам, устойчив к растрескиванию бобов. Имеет высокое прикрепление бобов - 15-16 см. При созревании листья дружно опадают, сорт пригоден к механизированной уборке. Высокоурожайный - 20,0-29,4 ц/га, белка в семенах - 39,8-42,4%, - жира 17,2-19,2%.

4. Соер 5. Оригинатор – Ершовская опытная станция орошаемого земледелия НИИСХ Юго-востока. Апробационные признаки: цветок фиолетовый, опушение стебля рыжее, бобы бурые, семена желтые, рубчик семени коричневый, имеет белый «глазок». Сорт зернового использования, высокоустойчив к полеганию растений, полностью пригоден для механизированного возделывания и уборки. Бобы, как правило, не растрескиваются при созревании растений, но и при их возможном растрескивании семена не осыпаются, а удерживаются в бобах, так как прикреплены к их створкам. Семена округлые, гладкие, желтые без пигментации, с неявным глянцем, в семенах содержится белка от 25,8 до 38,9%, жиров-20,2-24,0%.

Вегетационный период является одним из основных и наиболее важных признаков, определяющих пригодность сорта к возделыванию в данной агроклиматической зоне. Оптимальным вегетационным периодом считается такой, при котором семена успевают созреть до наступления заморозков [1].

Полные всходы растений сои при нормальных условиях появились на семнадцатый (сорта Белор, Магева) – восемнадцатый (Брянская МИЯ, Соер – 5) день, таблица 1. Ветвление фиксировали, когда из пазухи нижних листьев появлялся побег второго порядка. К концу фазы растения формировали 4-5 настоящих листьев. Отмечено, что первые бутоны у более ранних сортов появляются на первом-третьем междоузлии главного стебля, у поздних же они закладываются выше – на пятом-седьмом междоузлии. Цветение регистрировали при раскрытии цветков в пазухе нижнего листа. Цветки у сои мелкие, мало заметные, собраны в соцветие – кисть. Венчик мотылькового типа, белой или фиолетовой окраски разной интенсивности. Образование бобов фиксировали, когда в пазухе нижнего листа заканчивался рост в длину первого боба. Полный налив семян отмечали, когда бобы нижнего и среднего ярусов выполнены. У сои в эту фазу нижние листья желтеют, затем опадают. Полную спелость отмечали, когда семена приобретали характерную для вида и сорта окраску.

1. Фазы развития растений сои, среднее за 2009-2010 гг.

| Сорт | Посев | Всходы | Ветвление | Цветение | Образование бобов | Созревание | Вегетационный период, суток |
|--------------|-------|--------|-----------|----------|-------------------|------------|-----------------------------|
| Брянская МИЯ | 11.05 | 29.05 | 14.06 | 10.07 | 17.07 | 13.08 | 110 |
| Соер 5 | 11.05 | 29.05 | 15.06 | 15.07 | 23.07 | 24.08 | 129 |
| Белор | 11.05 | 28.05 | 12.06 | 13.07 | 19.07 | 18.08 | 130 |
| Магева | 11.05 | 28.05 | 10.06 | 09.07 | 16.07 | 14.08 | 108 |

Продолжительность основных фаз роста и развития изучаемых сортов сои северного экотипа по количеству дней была различной, таблица 2.

2. Продолжительность вегетационного периода и отдельных межфазных периодов сортов сои, среднее за 2009-2010 гг.

| Сорт | Продолжительность межфазных периодов и вегетационного периода, суток | | | | |
|--------------|--|-----------------|----------------------------|------------------------------|------------------|
| | посев-всходы | всходы-цветение | цветение-образование бобов | образование бобов-созревание | посев-созревание |
| Брянская МИЯ | 9 | 47 | 18 | 36 | 110 |
| Соер 5 | 10 | 49 | 22 | 48 | 129 |
| Белор | 10 | 50 | 21 | 49 | 130 |
| Магева | 8 | 44 | 18 | 38 | 108 |

В результате полученных данных выяснили, что у исследуемых сортов с увеличением вегетационного периода увеличивались и отдельные его межфазные периоды. Разница в продолжительности фаз развития между сортами составляла в среднем 1-5 дней.

Таким образом, в результате фенологических наблюдений выявлено два сорта с коротким вегетационным периодом. Это сорт Магева, ВП=108 дней и сорт Брянская МИЯ, ВП=110 дней.

3. Высота прикрепления нижних бобов в годы исследований, среднее за 2009-2010 гг.

| Сорт | Высота растения, см | Высота прикрепления нижних бобов, см |
|-------------------|---------------------|--------------------------------------|
| Брянская МИЯ | 65,8 | 4,8 |
| Соер 5 | 62,6 | 8,6 |
| Белор | 67,5 | 9,9 |
| Магева | 64,5 | 7,5 |
| НСР ₀₅ | | 0,21 |

Сорта сои северного экотипа должны быть пригодны к механизированному возделыванию - дружно созревать в условиях Брянской области, а также иметь высокое прикрепление нижних бобов, чтобы избежать потерь урожая при уборке [2].

Основными элементами технологичности возделывания сои являются: высота растений, а также высота прикрепления нижних бобов, таблица 3.

При возделывании любой культуры важнейшим показателем является ее урожайность, таблица 4.

4. Урожайность семян сои, среднее за 2009-2010 гг.

| Сорт | Вегетационный период, суток | Урожайность, ц/га | | |
|-------------------|-----------------------------|-------------------|---------|---------|
| | | 2009 г. | 2010 г. | Средняя |
| Брянская МИЯ | 110 | 26,8 | 30,2 | 28,5 |
| Соер 5 | 129 | 17,8 | 19,9 | 18,9 |
| Белор | 130 | 20,2 | 23,4 | 21,8 |
| Магева | 108 | 19,0 | 19,3 | 19,2 |
| НСР ₀₅ | | | | 0,65 |

В проводимых нами исследованиях наиболее высокую урожайность сои сформировал сорт Брянской селекции – Брянская МИЯ. Она составила 28,5 ц/га в среднем за два года. Следует отметить, что этот высокий показатель обусловлен лучшей адаптивностью их к экологическим условиям места испытания и, в первую очередь, по таким показателям, как выживаемость растений (густота перед уборкой).

Литература

1. Енкен, В.Б. Соя / В.Б. Енкен. – М.: Сельхозгиздат, 1959. – 622 с.
2. Моисеенко, И.Я. Интродукция и агротехнические приемы получения физиологически зрелых семян сои / И.Я. Моисеенко // Ускорение научно-технического прогресса в Агропромышленном комплексе Брянской области. – Б., 1992. – С. 97-100.
3. 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.

РЕАКЦИЯ КОРМОВОГО СОРГО НА ВНЕСЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ворон С.П. студент, Дронов А.В., д.с.-х.н., профессор. Брянская ГСХА

Введение. В последние годы в связи с участвовавшими засухами возрос интерес к сорговым культурам (сорго сахарное, суданская трава, сорго-суданковый гибрид), как очень засухоустойчивым растениям с низким транспирационным коэффициентом (250-300) и высокой продуктивностью. Сорго - культура универсального использования, охотно поедается всеми видами сельскохозяйственных животных, дает высокие и устойчивые урожаи зеленой массы и зерна, неприхотлива к почвам и экологически пластична. Благодаря мощной корневой системе, сорго способно обеспечивать себя влагой и элементами питания из глубоких слоев почвы и поэтому обладает высокой засухоустойчивостью и способностью формировать высокие урожаи при небольших дозах минеральных удобрений.

Цель и задачи исследования. Целью наших исследований является выявление реакции генотипов кормового сорго на внесение минеральных удобрений (азофоска, борофоска, аммиачная селитра) в условиях серых лесных почв Брянской области.

В соответствии с целью исследований были поставлены задачи:

- изучить агробιοлогические особенности новых сортов и гибридов кормового сорго, их адаптационные возможности и поведение в зависимости от уровня минерального питания;
- установить особенности формирования урожая кормовой массы в зависимости от внесенных минеральных удобрений;
- выявить влияние минерального питания на содержание сока в стеблях сорго, химический состав и питательность кормовой массы.

Материал и методика исследований. В качестве объектов изучения нами был взят сортимент кормового сорго селекции Всероссийского научно-исследовательского института сорго и сои «Славянское поле (г. Ростов-на-Дону): сахарное сорго F₁ Славянское Приусадебное, зерновое сорго Славянское поле 120, сорго-суданковый гибрид (ССГ)F₁ Славянское поле 15. Культуры изучались в условиях серых лесных легкосуглинистых почв опытного поля Брянской ГСХА.

Предшественником служили посеы озимых зерновых культур. Подготовка почвы включала: зяблевую вспашку на глубину 22-24 см, ранневесеннее боронование, 2-3 сплошных культивации и предпосев-

ную обработку РВК. Под культивацию вносили минеральные удобрения (азофоска, борофоска). Посев проводился в I декаде июня сеялкой СН-16, каждый вариант высевался 2-мя рядками: длина 70 м, расстояние между рядками - 70 см на глубину 4-5 см, норма высева семян сахарного и зернового сорго - 50 шт./м², ССГ - 100 шт./м².

Учет урожая проводили в фазу выметывания (кормовой вариант, двухукосное использование) и молочно-восковой спелости зерна (силосное направление, одноукосное) с дальнейшим пересчетом на сухое вещество, питательная ценность определялась на основании биохимического анализа по общепринятым методикам.

Результаты и их обсуждение. Как свидетельствуют результаты полевых опытов за 2008 и 2009 годы, минеральное питание оказало существенное влияние на рост, развитие и продуктивность сорговых растений, содержание питательных веществ, устойчивость к абиотическим факторам. Так, заметным было влияние минеральных и особенно азотных удобрений на продолжительность вегетации при формировании надземной массы и зерна сорго. В контрольном варианте (без удобрений) растения имели бледно-желтую окраску листьев и стеблей и их вегетационный период (всходы-полная спелость зерна) составил 126-130 суток. На делянках с внесением полного минерального удобрения (азофоска), растения имели темно-зеленую окраску, и основные фазы развития проходили более длительное время, особенно кущение-выход в трубку. На удобренных вариантах этот период был на 8-12 суток продолжительней, чем в вариантах без внесения удобрений. Это общая тенденция сохранилась и до конца вегетации на изучаемом сорimente кормового сорго.

Урожайность кормовой массы в вариантах с внесением различных минеральных удобрений варьирует довольно широко и разнопланово (табл.1).

1. Урожайность надземной (зеленой) массы кормового сорго в зависимости от минерального питания (2008-2009 гг.), т/га

| Фон минерального питания (вид удобрения) | Сорт, гибрид | | |
|---|--------------------------------------|---------------------|--|
| | Славянское поле 15 (F ₁) | Славянское поле 120 | Славянское приусадебное F ₁ |
| Азофоска | 33,46 | 32,16 | 42,20 |
| Борофоска | 28,51 | 27,20 | 50,07 |
| Аммиачная селитра | 30,80 | 28,44 | 43,10 |
| Контроль (без удобрений) | 20,45 | 24,12 | 25,04 |

Как видно из данных таблицы 1, в среднем за 2 года изучения

при возделывании сахарного сорго (гибрид Славянское приусадебное) с применением борофоски урожайность надземной массы по сравнению с контролем повысилась практически в 2 раза и составила свыше 50 т с 1 га, в вариантах с азофоской и подкормкой аммиачной селитрой урожайность по сравнению с контролем увеличилась в 1,6 и 1,7 раза и была соответственно 42,2 и 43,1 т/га. Иная картина наблюдалась при возделывании зернового сорго (сорт Славянское поле 120) и сорго-суданкового гибрида (Славянское поле 15), здесь наибольший урожай отмечен в вариантах с применением азофоски 32,2 и 33,5 т/га, что больше контроля в 1,3 и 1,6 раза.

Посевы зернового сорго Славянском поле 120, с внесением борофоски обеспечили продуктивность - 27,2 т, которая превысила контроль на 3,0 т/га, в варианте с подкормками аммиачной селитрой на 4,3 т/га. Аммиачная селитра в подкормки во всех вариантах опыта сказалось на повышении урожайности кормовой массы сорговых культур.

Изучаемая группа кормового сорго характеризовались не только урожайными различиями и побеговой структурой урожая, но и содержанием сахаров в соке стеблей. По результатам определения растворимых сахаров на рефрактометре следует, что внесение минеральных удобрений заметно сказалось на концентрации сока стеблей сорго. Так, на варианте применения борофоски отмечалось высокое содержание сахаров в стеблях сорта Славянское поле 120 и сорго-суданкового гибрида F₁ Славянское поле 15 – 10,49 % и 14,73 % соответственно (табл.2).

2. Влияние минеральных удобрений на содержание сахаров в соке стеблей, %

| Фон минерального питания (вид удобрения) | Сорт, гибрид | | |
|--|-----------------------------------|---------------------|--|
| | Славянское поле 15 F ₁ | Славянское поле 120 | Славянское приусадебное F ₁ |
| Азофоска | 9,82 | 4,89 | 9,78 |
| Борофоска | 10,49 | 14,73 | 9,68 |
| Аммиачная селитра | 9,57 | 14,65 | 10,47 |
| Контроль (без удобрения) | 9,72 | 9,82 | 9,76 |

Таким образом, на основании проведенных исследований и анализа экспериментальных данных следует, что внесение минеральных удобрений азофоски и особенно борофоски, способствовало повышению урожайности надземной массы, хорошему соотношению компонентов побеговой структуры, облиственности и содержанию водорастворимых сахаров в соке стеблей.

ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА И СПОСОБОВ ПОСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРМОВОГО СОРГО

Игнатов М.В. студент, Храмко Ю.М. аспирантка,
Дронов А.В. д.с.-х.н., профессор. Брянская ГСХА

Введение. Густота растений, как один из действующих факторов урожайности, в большей степени способствует формированию продуктивной архитектоники посевов, оптимизации продукционного процесса и максимальной реализации генетического потенциала сорта (гибрида). Поэтому установление такой площади питания, при которой достигается наибольшая урожайность, является одним из важных вопросов сортовой агротехнологии сорго.

Цель работы заключалась в изучении сортов кормового сорго, присланных из Всероссийского научно-исследовательского институт сорго и сои «Славянское поле», установление особенностей формирования оптимальной густоты стояния и способов размещения растений с различной шириной междурядий для дальнейшего их производственного испытания в условиях Брянской области.

В задачи исследований входило:

- изучение реакции кормового сорго на загущенность посевов, норму высева и способа посева.
- определение урожайности, структуры урожая и питательной оценки кормовой массы сортов и гибридов кормового сорго в зависимости от условий загущенности на серых лесных почвах Брянской области.

Материал и методика исследований

Полевые опыты по изучению норм высева и способов посева сорго производились в 2009-2010 гг. на опытном поле Брянской государственной сельскохозяйственной академии.

Полевой опыт 1. Изучение норм высева сахарного сорго (гибрид сахарного сорго F₁ Славянское Приусадебное). Посев проводился сеялкой СН-16, каждый вариант высевался 2-мя рядками: длина 70 м, расстояние между рядками - 70 см. Посев проведен по вариантам: 400, 600, 7000 и 800 тыс. шт. всхожих семян на 1 га, что соответствует норме высева 8,12,16 и 20 кг на 1 га.

Полевой опыт 2. Изучение особенностей формирования урожая надземной массы сорго в зависимости от способа посева суданской травы, сорго-суданкового гибрида и сахарного сорго с шириной междурядий 15,45 и 70 см исходя от загущенности посевов - 500 тыс. шт. и 1,0 млн. шт. семян на 1 га. Опыт заложен в четырехкратной повторности, посев проведен вручную.

В период вегетации сортов и гибридов кормового сорго проводили фенологические наблюдения за ростом и развитием, определяли основные параметры растений - высота растений, длина, ширина листьев, метелок, количество побегов кущения. Учет урожая надземной массы проводили весовым методом поделяночно с учетной площади (10 м² и 30 м²). Надземную массу на зеленый корм убрали в фазу выметывания - 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 анализом по Б.А. Доспехову.

Результаты исследования

Нами было проведено изучение отдельных технологических процессов возделывания кормового сорго по влиянию густоты и способов посева на урожайность сахарного сорго (F₁ Славянское Приусадебное), суданская трава (Кинельское 100) и сорго-суданкового гибрида F₁ Славянское поле 15.

Урожайность кормовой массы сахарного сорго в зависимости от загущенности посева (норма высева 500, 600, 700, 800 тыс. шт. всх. семян/га) и способа посева представлены в таблице 1 и 2.

1. Урожайность кормовой массы сахарного сорго в зависимости от загущенности

| Норма высева, тыс. шт./га | Урожайность, т/га | | | |
|---------------------------|-------------------|---------|-------------------|-------|
| | 2009 г. | 2010 г. | среднее за 2 года | |
| | | | зеленая | сухая |
| 500 | 42,3 | 45,6 | 43,9 | 9,4 |
| 600 | 45,2 | 49,3 | 47,3 | 10,6 |
| 700 | 53,0 | 51,7 | 52,4 | 11,4 |
| 800 | 68,8 | 67,2 | 65,0 | 14,6 |
| НСР ₀₅ | 4,5 | 4,4 | | |

Наибольшая урожайность в среднем за 2 года 65 т зеленой массы или 14,6 т/га сухой массы с 1 га получена в 4 варианте с нормой высева 800 тыс. шт./га.

Исходя из данных таблицы 2, следует отметить, что при рядо-

вом посеве изучаемых культур отмечается максимальная урожайность зеленой массы: сахарного сорго - свыше 82 т/га, сорго-суданкового гибрида - 72 т/га, суданской травы - до 50 т/га.

2. Влияние способов посева на урожайность надземной массы кормового сорго, т/га (2009-2010 гг.)

| Ширина между-рядий, см (фактор А) | Культура (фактор В) | | |
|------------------------------------|---|--------------------------------|---|
| | сахарное сорго F ₁ Славянское Приусадебное | суданская трава Кинельская 100 | сорго-суданковый гибрид F ₁ Славянское поле 15 |
| 15 | 82,5 | 49,9 | 72,1 |
| 45 | 52,1 | 28,6 | 45,5 |
| 70 | 68,9 | 23,1 | 35,6 |
| НСР ₀₅ (фактор А) – 2,5 | | | |
| НСР ₀₅ (фактор В) – 2,4 | | | |

При посеве сахарного сорго широкорядным способом (70 см) из-за лучших условий развития (свет, влага, площадь питания) урожайность достигла 70 т/га. Поэтому следует сказать, что посев суданской травы и сорго-суданкового гибрида можно высевать рядовым способом с шириной междурядий 15 см и нормой высева 2,0-2,5 млн. шт. /га, а сахарное сорго - широкорядным способом, что подтверждается коэффициентом детерминации при статистической обработке экспериментальных данных.

Выводы, предложения, рекомендации

1. Различная загущенность посевов сахарного сорго сказалась на развитии и продуктивности растений, с учетом полевой всхожести, сохранности растений к уборке и адаптивности к местным условиям. Следует выделить норму высева 800 тыс. шт. семян на 1 га, которая обеспечила 15-16 т/га сухого вещества.

2. При воздействии изучаемых факторов, (культура, сорт, гибрид, способ посева) отмечены различия, которые подтверждаются коэффициентами детерминации. При общем варьировании урожая в опыте 98,9% на долю способа посева приходится 51,8%, на долю культуры, сорта - 3,9% и на их совместное взаимодействие - 1,2%.

3. Посев суданской травы и сорго-суданкового гибрида проводить рядовым способом с шириной междурядий -15 см, сахарного сорго - 70 см.

ПОЛИКУЛЬТУРА ВАЖНЫЙ ПРИЕМ ПОВЫШЕНИЯ КОРМОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ

Хурсан В.Н., студент, Дьяченко О.Ю., аспирантка,
Дьяченко В.В., д.с.-х.н., профессор. Брянская ГСХА

Для каждой почвенно-климатической зоны в целом и для каждого типа агроландшафтов необходимо подбирать конкретные компоненты и их соотношения. Данное мнение справедливо и для суданской травы, так как в условиях Нечерноземья эффективность ее возделывания в поликультуре напрямую зависит от правильного выбора компонента, что является актуальным направлением изучения проблемы в регионе. Высокая эффективность использования агроклиматических ресурсов, а соответственно и максимальная продуктивность, достигается в агроценозах, где между видами нет напряженной конкурентной борьбы, т.е. наблюдается их оптимальное соотношение. Параметры наиболее удачного сочетания компонентов смешанного агроценоза будут зависеть от почвенно-климатических условий, видовых и сортовых особенностей и устанавливать их необходимо опытным путем.

На серых лесных почвах опытного поля Брянской ГСХА проводится экспериментальная работа по отработке технологии возделывания суданской травы в поликультуре. Объектами исследований служили суданская трава норма высева 2,0 млн. семян/га (сорт Кинельская 100), вика яровая (Людмила), вика озимая (Глинковская), пелюшка (Зарянка), кормовые бобы (Мария), люпин узколистный (Кристалл), которые высевали половинной нормой от рекомендуемой в чистом посеве. В качестве контроля использовали одновидовые посевы суданской травы с нормой высева 3,0 млн. семян на га.

Эксперименты показали, что в агроклиматических условиях Брянской области суданская трава в начале вегетации развивалась медленнее, чем зернобобовые компоненты. Всходы суданской травы появлялись на 5-10 день после посева, тогда как зернобобовые культуры всходили уже через 4-5 дней. Такое отставание уже на первых этапах развития сохранялось до начала интенсивного роста растений суданской травы - до фазы выхода в трубку и в последствии к фазе выметывания в травостое все же превалировала суданская трава. Следует отметить, что к моменту учета выметывание злакового компонента, зернобобовые культуры уже вступали в фазу бутонизации или цветения, т.е. совпадали оптимальные периоды уборки на кормовые цели. Наиболее сильно подавляли растения суданской травы культуры

со стелющимся стеблем вика и горох, что особенно проявлялась во влажные и холодные годы, например в 2006 год, когда пелюшка к моменту уборки практически полностью доминировала в травостое. Агрорознозы суданской травы и зернобобовых культур с прямостоячим стеблем, как кормовые бобы и люпин узколистый развивались более гармонично.

Существенные различия в архитектонике и биологии компонентов смеси проявились в вариациях структуры посевов, выживаемости и сохранности растений. При подсчете количества растений в фазу полных всходов, густота стеблестоя в зависимости от варианта опыта варьировала в пределах от 140 до 180 растений /м², причем максимальные значения показателя отмечены в чистых посевах суданской травы. К уборке в фазу начала выметывания общая густота стеблестоя по изучаемым вариантам в целом выровнялась и составила 107-131 растений/м², причем доля суданской травы равнялась 74-88 %.

Эксперименты показали, что в поликультуре в целом сохранность растений выше, чем в одновидовых посевах. Из изучаемых смесей наиболее высокую общую выживаемость 85,1-90,7 % обеспечили варианты с кормовыми бобами, наименьшую с горохом полевым 68,2-78,2 %. Сохранность злакового компонента была максимальной в посевах с кормовыми бобами и люпином узколистым, что дает основания считать эти культуры наиболее комплементарными суданской траве. Оценивая динамику роста линейных размеров отметим тенденцию, что к первому учету (через 30 дней после всходов) заметного превалирования той или культуры по высоте растений в травостое не наблюдается, ко второй учетной дате (через 40 дней после всходов) в смесях уже доминирует суданская трава. Исключением является лишь вариант смеси с горохом полевым, который наиболее интенсивно развивался и к учетным датам превышал в среднем за три года на 3-4 см растения злаковой культуры.

Биохимический анализ урожая надземной массы смешанных посевов показал, что возделывание суданской травы в поликультуре с зернобобовыми растениями важный резерв повышения её кормовой ценности и, прежде всего протеиновой (табл. 1).

Возделывание суданской травы в смешанных посевах позволяет существенно (на 1,2-3,9 %) повысить содержание сырого протеина. Особенно значительное обогащение сырым протеином (до 15,8 %) происходит при включении в травосмеси гороха полевого и кормовых бобов. В смеси с зернобобовыми растениями отмечается несколько меньшее содержание сахаров. В целом урожай суданской травы, как в

чистом виде, так и в поликультуре в данную учетную фазу (выход в трубку-начало выметывания злакового компонента) характеризовался содержанием клетчатки на уровне – 20,5-22,5 %, жира – 1,22-1,49 %, зольных элементов – 7,8-9,2 %, при близком к оптимальному (1,3 : 1,0) кальциево-фосфорному соотношению.

1. Биохимический состав суданской травы в одновидовых и смешанных посевах, (% в расчете на воздушно-сухое вещество)

| Вариант | Сырой протеин | Са-хара | Жир | Клет-чатка | БЭВ | Зола | Каль-ций | Фос-фор |
|---------------------------------|---------------|---------|------|------------|------|------|----------|---------|
| Суданская трава | 11,9 | 6,2 | 1,34 | 22,5 | 49,4 | 7,8 | 0,45 | 0,36 |
| Суданская трава + вика яровая | 13,5 | 4,8 | 1,23 | 22,5 | 46,6 | 9,1 | 0,56 | 0,39 |
| Суданская трава + вика озимая | 15,2 | 4,9 | 1,49 | 20,5 | 47,7 | 7,7 | 0,50 | 0,37 |
| Суданская трава + пелюшка | 15,8 | 5,1 | 1,45 | 22,6 | 43,9 | 9,2 | 0,54 | 0,43 |
| Суданская трава + люпин | 13,1 | 5,4 | 1,25 | 21,2 | 48,7 | 8,7 | 0,52 | 0,39 |
| Суданская трава + кормовые бобы | 15,8 | 4,5 | 1,22 | 20,8 | 47,0 | 8,3 | 0,53 | 0,34 |

В сухом веществе надземной массы суданской травы и её смесей, убранных в фазу появления единичных метелок злакового компонента, содержание валовой энергии достаточно высокое и составляет 16,4-16,7 МДж/кг. Содержание обменной в зависимости от варианта опыта колебалось в пределах 9,1-9,6 МДж/кг, т.е отличается хорошим качеством. В надземной массе отмечено достаточно высокое содержание кормовых единиц (0,67-0,74 к. ед. в 1 кг), переваримого протеина (75,3-109,8 г в 1 кг), при этом обеспеченность 1 к. ед. переваримым протеином соответствует зоотехническим нормам.

Наиболее эффективным приемом повышения питательности (содержание к.ед. в 1 кг сухого вещества 0,73-0,74) и энергоёмкости (содержание ОЭ 1 кг сухого вещества 9,5-9,6 МДж) кормовой массы является возделывание суданской травы с викой озимой и кормовыми бобами. Наиболее существенно увеличивается протеиновая полноценность в поликультуре с кормовыми бобами и горохом полевым (обеспеченность 1 к.ед. ПП свыше 150 г).

Производственное назначение смешанных агроценозов – корма и совершенно необходима оценка по дополнительным показателям, как сбор сухого вещества, кормовых единиц, переваримого протеина,

обменной энергии, протеиновой полноценности корма и т.д. Проведенные нами расчеты в целом показали высокую кормовую продуктивность суданской травы в чистом виде и в поликультуре на серых – лесных почвах Нечерноземья (табл. 4).

2. Кормовая продуктивность суданской травы в одновидовых и смешанных посевах, среднее за три года

| Вариант | Сухое вещество, т/га | Переваримый протеин, кг/га | Кормовые единицы, т/га | ОЭ, ГДж/га |
|---------------------------------|----------------------|----------------------------|------------------------|------------|
| Суданская трава | 5,63 | 424,1 | 3,87 | 51,86 |
| Суданская трава + вика яровая | 5,16 | 462,0 | 3,48 | 47,13 |
| Суданская трава + вика озимая | 4,62 | 483,3 | 3,42 | 44,16 |
| Суданская трава + пелюшка | 5,10 | 560,1 | 3,51 | 47,01 |
| Суданская трава + люпин | 5,15 | 442,9 | 3,61 | 47,93 |
| Суданская трава + кормовые бобы | 6,28 | 689,5 | 4,59 | 59,63 |

По кормовой продуктивности, как правило, чистые посева суданской травы имеют определенные преимущества в сравнении с поликультурой. Более высокий выход (на 11-15 %) сухого вещества, кормовых единиц и обменной энергии на серых лесных почвах обеспечивают лишь смеси суданской травы с кормовыми бобами. Следует отметить, что введение в травостой с суданской травой зернобобовых культур, за исключением кормовых бобов способствует повышению лишь сбора переваримого протеина.

Закключение. В агроклиматических условиях серых лесных почв Нечерноземья поликультура суданской травы викией, горохом, люпином позволяет увеличить сбор протеина и повысить протеиновую полноценности кормов. Возделывание суданской травы в смеси с кормовыми бобами дает возможность существенно повысить кормовую продуктивность посевов, а так же питательную и энергопротеиновую полноценность надземной массы.

ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО ОТ АНТРАКНОЗА

Кундик Т.М., к.с.-х.н., доцент,
Апостолов М., студент. Брянская ГСХА

Люпин – древнейшее культурное растение. Народнохозяйственное значение люпина велико. Его используют в земледелии, животноводстве, лесоводстве, садоводстве, цветоводстве, медицине, парфюмерии, лакокрасочной и пищевой промышленности.

Антракноз люпина – новое для нашей страны заболевание, является опасной и вредоносной болезнью, быстро распространяющейся в последние годы. Антракноз поражает все культивируемые виды люпина, но наиболее восприимчивыми к антракнозу оказались желтый и белый люпины в условиях Центрального региона РФ, что приводит к резкому сокращению посевных площадей под этой ценной высокобелковой культурой. Заболевание приводит к потерям 30-50% урожая зерна и зеленой массы, а в эпифитотийные годы гибель урожая достигает 90-100% семенной продуктивности растений, это грозит исчезновению этого вида люпина из структуры возделываемых сельскохозяйственных культур.

Основной путь распространения инфекции зараженные семена, из которых вырастают больные растения, являющиеся источником инфекции внутри поля (Агеев, 1992; Цветкова Н.А, 1995; Якушева А.С., 2009). Возбудитель антракноза может попасть на поле весной только с семенами. Для протравливания семян люпина желтого применяют как химические, так и физические меры борьбы.

Цель исследований - оценка предпосевной обработки семян люпина желтого фунгицидами от антракноза. Закладка опытов проводилась на опытном поле кафедры «Биологии, кормопроизводства, селекции и семеноводства» Брянской государственной сельскохозяйственной академии в 2008 – 2010 гг. Повторность опытов трехкратная. Размещение сортов в блоках систематическое. Площадь делянки 10 м². Агротехника возделывания люпина желтого общепринятая для данной зоны. За ростом и развитием растений в течение всей вегетации были проведены фенологические наблюдения. Отмечались семь основных фаз роста и развития люпина желтого, из них:

- всходы,
- формирование вегетативных органов,
- цветение и бобообразование.

Способы обработки семян. В качестве протравителей были изучены препараты: Скарлет норма расхода 0,3 гр/кг семян; Витавакс 200 ФФ норма расхода 1,5 -4 гр/кг семян.

Результаты исследований. В результате исследований установлено, устойчивых к антракнозу сортов желтого люпина нет. Высокую чувствительность к указанной болезни проявляют сорта Ипатьевский, Дружный 165 на всех стадиях развития. Данные таблиц 1 и 2 свидетельствуют, что в исследуемые годы количество растений люпина пораженных антракнозом без обработки семян практически приводит к полной гибели посевов 98 – 100% (сорт Ипатьевский, Дружный 165).

1. Количество растений люпина желтого пораженных антракнозом при применении фунгицида «Витавакс 200 ФФ», (среднее за 2008–2010 гг.) в %

| Сорт | Фунгицид | Фазы развития | | |
|-------------|-----------------|---------------|----------------|------------------------------|
| | | Всходы, % | Бутонизация, % | Цветение, бобообразование, % |
| Ипатьевский | Без обработки | 4 | 48 | 98 |
| | Витавакс 200 ФФ | - | 33 | 82 |
| Дружный 165 | Без обработки | 3 | 46 | 99 |
| | Витавакс 200 ФФ | - | 32 | 80 |
| Пересвет | Без обработки | 1 | 29 | 69 |
| | Витавакс 200 ФФ | - | 17 | 51 |
| Престиж | Без обработки | - | 23 | 52 |
| | Витавакс 200 ФФ | - | 15 | 39 |
| Надежный | Без обработки | - | 18 | 47 |
| | Витавакс 200 ФФ | - | 9 | 36 |
| Демидовский | Без обработки | 1 | 30 | 70 |
| | Витавакс 200 ФФ | - | 21 | 52 |

Наиболее чувствительной к развитию антракноза является фаза «бутонизация – бобообразование». Именно на этот период приходится большое количество осадков и высокая температура, что благоприятно влияет на развитие антракноза.

Сорта люпина желтого – Демидовский, Престиж, Надежный, Пересвет – более устойчивы к антракнозу, на всех изучаемых фазах

развития, где количество больных растений варьирует от 39 до 87 % (фаза цветения, бобообразования).

2. Количество растений люпина желтого пораженных антракнозом при применении фунгицида «Скарлет», (среднее за 2008–2010 гг.) в %

| Сорт | Фунгицид | Фазы развития | | |
|-------------|---------------|---------------|-------------------|-----------------------------------|
| | | Всходы, % | Бутонизация, % | Цветение, бобооб- разование, % |
| Ипутский | Без обработки | 4 | 48 | 98 |
| | Скарлет | - | 35 | 86 |
| Дружный 165 | Без обработки | 3 | 46 | 99 |
| | Скарлет | - | 36 | 87 |
| Пересвет | Без обработки | 1 | 29 | 69 |
| | Скарлет | - | 21 | 55 |
| Престиж | Без обработки | - | 23 | 52 |
| | Скарлет | - | 18 | 40 |
| Надежный | Без обработки | - | 18 | 47 |
| | Скарлет | - | 11 | 39 |
| Демидовский | Без обработки | 1 | 30 | 70 |
| | Скарлет | - | 24 | 56 |

Наиболее эффективным в качестве протравителей семян против антракноза и не фитотоксичным для растений зарекомендовал себя фунгицид Витавакс 200ФФ в сравнении с фунгицидом Скарлет.

СЕКЦИЯ
**«РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ»**

УПРАВЛЕНИЕ СТРУКТУРНО АГРЕГАТНЫМ СОСТОЯНИЕМ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ МИНИМАЛИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Кропивницкий Р.Б., Кравчук Т.В., аспиранты, Кравчук Н.Н., к.с.-х.н.
Житомирский национальный агроэкологический университет

Важным условием экологизации земледелия и обеспечения его устойчивости является внедрение системы мероприятий, которые способствуют уменьшению деградации почвенного покрова. Для Полесья это особенно актуально, поскольку основу земельного фонда в зоне составляют почвы с низким содержанием общего гумуса. Невысокая способность к саморегуляции агрофизических показателей таких почв предопределяет необходимость поиска эффективных мероприятий, которые бы обеспечивали максимальное привлечение в почву свежего органического вещества и способствовали улучшению агрофизического состояния почвы в условиях критического материально-технического обеспечения.

Для пропашных культур особенно остро стоит вопрос усовершенствования агротехнологий путем перехода на безотвальные способы основной обработки и альтернативные системы удобрения без падения урожайности и ухудшения показателей почвенного плодородия. В связи с этим, программой наших исследований предусматривалось изучение влияния элементов агротехнологий на агрофизические показатели почвенного плодородия.

Объект исследований: процесс изменения структурно агрегатного состояния почвы в зависимости от способа основной обработки почвы и удобрения картофеля. Предмет исследований: структура серой лесной почвы, способы основной обработки, органические удобрения.

Исследования проводили в 2008-2010 гг. на опытном поле Житомирского национального агроэкологического университета, которое размещено на территории учебно-опытного хозяйства "Украина" Черняховского района Житомирской области.

Схема опыта включала изучение 3-х способов основной обработки почвы и 4-х вариантов удобрения картофеля, в т.ч. контроль – без удобрений.

Способ основной обработки почвы:

1. Пашня на 18-20 см (контроль);
2. Плоскорезное рыхление на 18-20 см;
3. Поверхностное рыхление на 10-12 см.

Вид удобрения:

1. Без удобрений (контроль);
2. Побочная продукция (солома) + $N_{10/t}$;
3. Сидерат (люпин желтый);
4. Гной 40 т/га.

Почва опытного поля – серая лесная легкосуглинистая на лессовидных суглинках с содержанием гумуса в слое 0-20 см 1,02-1,16%, легкогидролизованного азота за Корнфилдом – 76-117 мг/кг, подвижного фосфора за Кирсановым – 145-235 мг/кг и обменного калия – 76-130 мг/кг при гидролитической кислотности – 2,28-3,97 мг-экв./100 г почвы.

Гной и альтернативные виды органических удобрений придисковывали и зарабатывали в почву в процессе основной обработки (за схемой опыта). В качестве сидерата использовали послеуборочный посев люпина желтого сорта Янтарь. Предшественник картофеля – рапс озимый. Структуру почвы определяли методом сухого просеивания. Общая посевная площадь участка составляла 68 м², учетная 25 м². Повторность в опыте трехкратная, размещение участков систематическое.

Коэффициент структурности определяли за формулой:

$$K = \frac{A}{B},$$

где: А – содержание агрономически ценных агрегатов (10–0,25 мм), %;
В – сумма агрегатов размером меньше 0,25 и больше 10 мм, %.

Результаты 3-х летних исследований показали, что агротехнологии на основе безотвальных способов основной обработки способствуют улучшению агрофизических показателей почвы. На период посадки картофеля было зафиксировано изменение структурно-агрегатного состояния под влиянием минимализации обработки почвы. Так, содержание макроагрегатов увеличилось, в основном за счет уменьшения удельного веса микроагрегатов. На содержание мегаагрегатов (больше 10 мм) изучаемые варианты агротехнологий существенного влияния не оказали.

Коэффициент структурности на фоне без внесения удобрений при переходе на безотвальные способы основной обработки возрос на 17,3-19,4 % по сравнению с пашней. Лучшие результаты были получены при использовании агротехнологий на базе плоскорезного рыхления на 18-20 см и внесения органических удобрений. В среднем за 3 года на этих вариантах показатель увеличился на 21,2-24,3 % относительно соответствующих вариантов удобрения на пашне.

Максимальный коэффициент структурности был зафиксирован

в технологиях, которые включали плоскорезную обработку на 18-20 см и внесение гноя ($K=2,52$). Не уступал ему вариант с плоскорезным рыхлением и сидератом ($K=2,42$). Использование соломы с компенсационной нормой азота также способствовало улучшению структуры почвы (прибавка относительно соответствующего варианта на пашне составляла 21,2 %), хотя эффективность этого варианта была несколько ниже традиционного органического удобрения.

Поверхностная основная обработка на 10-12 см также способствовала улучшению структурно-агрегатного состояния почвы. На вариантах с органическими удобрениями коэффициент увеличился на 18,0-20,6 % по сравнению с пашней. Следует подчеркнуть, что агротехнологии с безотвальными способами основной обработки способствовали росту урожайности картофеля.

Выводы. На основе 3-х летних исследований установлено, что в почвах с низким содержанием гумуса способы основной обработки и органические удобрения оказывают существенное влияние на структурно-агрегатное состояние почвы, что особенно важно при возделывании пропашных культур. В условиях опыта переход на энерго- и ресурсосберегающие технологии на базе безотвальных способов основной обработки и органической системы удобрения способствовал повышению коэффициента структурности на 18,0-24,3 % по сравнению с пашней. Использование органических удобрений (гной, сидерат) увеличило показатель структурности на 17,0-26,6 %.

Переход на безотвальные способы основной обработки почвы и замена традиционного органического удобрения заделкой в почву зеленых удобрений способствуют улучшению структуры почвы и в условиях недостаточного материально-технического обеспечения являются агрономически и экономически оправданными агроприемами.

БИООРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ НА ПОЛЕСЬЕ УКРАИНЫ

Матвийчук Н.Г., аспирант.

Житомирский национальный агроэкологический университет

Заданием земледелия на современном этапе и в будущем есть одновременное решение трех важных заданий: повышение производительности культурного агроценоза и качества продукции, роста рентабельности технологий в растениеводстве и охрана окружающей естественной среды.

В конце второго тысячелетия преимущество было предоставлено

тотальной химизации земледелия, потому что внесение азотных, фосфорных и калийных удобрений обеспечивало существенный прирост урожая. Химические средства стали чаще использовать для борьбы с сорняками, вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур.

Одновременно отходили на второй план такие традиционные направления возобновления плодородия почв, как научно обоснованные чередования культур в полях севооборота, рациональная система удобрения и возделывания почвы, использования сидератов, изготовления и применение компостов, природоохранные мероприятия борьбы с вредителями, болезнями и сорняками.

Такое положение в сельском хозяйстве мира привело к снижению качества растениеводческой продукции и загрязнения окружающей среды. Накопление в почве, воде и растениях токсичных веществ пагубно влияло на развитие агроценоза. Начали появляться статьи о негативных последствиях избыточного применения пестицидов и минеральных удобрений.

Украина сегодня испытывает не только социально-экономический, но и острый экологический кризис, который ухудшает состояние здоровья людей и демографическую ситуацию во всем государстве. Она охватила и сельское хозяйство. Распаханность земель в нашей стране составляет 79,7%. Еще выше этот показатель является в зоне Степи (82,8%) и Лесостепи (85,4%), немного более низким в зоне Полесья и Предкарпаття (68%).

Эта ситуация привела к усилению процессов водной и ветровой эрозии почв. Таких земель в Украине есть свыше 15 млн гектаров. Потери гумуса на этих землях уже достигли 25-35%.

Следовательно, интенсивное использование пестицидов и минеральных удобрений не всегда себя оправдывает без кардинального решения общеземледельческих проблем, к которым принадлежат: научно обоснованное чередование культур в севообороте, выбор рациональной системы возделывания почвы и качественное проведение полевых работ, экологизация системы удобрения, обязательное проведение защитных и карантинных мер, правильное хранение навоза и т. п. В то же время система мероприятий борьбы с сорняками, вредителями и болезнями в настоящее время является очень проблематичной, даже спорной проблемой в контексте ведения биологического земледелия.

Наступила необходимость расширить масштабы и поднести уровень исследований, направленных на обеспечение рационального использования земель и других природных ресурсов на принципах их

восстанавливаемости. То есть формировать агроэкосистемы с растущей частицей биологизации всех технологических процессов.

Содействуют развитию органического земледелия также новые технологии, в частности, отечественные и зарубежные технологии использования эффективных микроорганизмов. Собранно немало примеров того, что с их помощью можно достичь высоких результатов в сельском хозяйстве, с улучшением естественного баланса и отказаться от использования минеральных удобрений и ядохимикатов.

В течение последних лет ситуация как в Украине, так и на мировых рынках демонстрирует растущую заинтересованность населения в здоровом и безопасном питании, в частности растет процент продукции органического происхождения, и вместе с ней увеличиваются объемы органического производства.

Для производителей переход к органическому производству дает возможность сократить расходы на химические средства защиты, внесения минеральных удобрений, снизить затраты топливно-смазочных материалов при переходе к бесплужному возделыванию, при этом цена на полученную биологическую продукцию в 2-3 раза выше.

Таким образом, органическое земледелие являет собой сельскохозяйственную практику, которая удовлетворяет подавляющему большинству требований, что их выдвигают к сельскому хозяйству объективные реалии мирового и украинского настоящего. Органическое агропроизводство есть экономически, социально и экологически выгодным. Экономическая эффективность достигается, прежде всего, за счет сокращения таких статей расходов как приобретения минеральных удобрений и химических средств защиты растений, цены на которых теперь постоянно растут. Социальная целесообразность обеспечивается путем получения дополнительного дохода от занятости в органических хозяйствах, что предоставляет сельскому населению возможность обеспечивать развитие как социального капитала общества, так и собственного человеческого капитала, инвестировать в развитие инфраструктуры и соответственно способствовать занятости в сфере, которая будет иметь непосредственное влияние на уменьшение сельской бедности. Развитие органического сельского хозяйства будет способствовать не только сохранению земельных ресурсов и обеспечению биоразнообразия, но и достижению таких социальных преимуществ как сохранение сел, их архитектуры и традиций сельской жизни, передачи сельского культурного наследия следующим поколениям и тому подобное.

Предварительные наши исследования базируются на минималь-

ном возделывании почвы на глубину 12–18 см под все культуры севооборота (в том числе под картофель), биологизации земледелия использованием нетоварной части урожая как органических удобрений, мульчировании поверхности почвы послеуборочными остатками и широком применении сидератов. Внедрение их в производство дало возможность сэкономить горючее (в 1,5–2 раза), минеральные удобрения (в два раза), пестициды (в 5–8 раз), рабочее время (в два раза), иметь влагосохраняющий эффект до 50 мм производительной влаги сравнительно с технологиями, которые базируются на вспашке.

Применение соломы и сидератов при выращивании культур в севооборотах на ясно серой лесной почве является одним из рациональных и эффективных путей решения проблемы, замены остродефицитных традиционных органических удобрений (таких как навоз, торфонавозные компосты) и высоких норм дорогих минеральных удобрений и может быть использовано в качестве альтернативное удобрение для обеспечения бездефицитного баланса гумуса и расширенного воссоздания плодородия почвы.

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ И СПОСОБОВ ОСНОВНОГО ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ГОРОХА

Гальш Ф.С., к.с.-х.н., с.н.с. Хмельницкий институт агропромышленного производства НААН Украины

В XXI век человечество вошло с рядом экологических проблем. Все сильнее становится антропогенное давление на окружающую естественную среду, наблюдается деградация почв, которая может набрать необратимого характера. Сохранение и улучшение ресурсного потенциала почвы на основе изучения принципов формирования, функционирования, обеспечения постоянства и высокой производительности культур, предопределяют переход сельскохозяйственного производства на специальные агроэкосистемы, основанные на биологизации и экологических принципах.

Особенно актуальной остается проблема рационального использования и повышения плодородия почв.

В настоящее время перспективным становится использование побочной продукции как органических удобрений с целью биогенного воссоздания элементов питания растений в агроэкосистемах и предупреждения спада плодородия почвы в сочетании с другими мероприя-

тиями биологизации агротехнологий и систем земледелия в целом.

В почвенно-климатических условиях западной Лесостепи Украины на данное время остается недостаточно изученным вопрос влияния разных форм органических удобрений и их сочетания с традиционными системами удобрения на урожай и его качество, количественный и качественный состав гумуса, его энергоемкость, трансформацию питательных веществ, напряженность грунтовых режимов, процессов, и другую. Исследования проводились в 2006-2010 годах в условиях стационарного опыта Хмельницкого ИАПВ НААН. Почва – чернозем оподзоленный слабосмытый с глубоким залеганием почвенных вод.

Наблюдения, анализ и учет проводили согласно существующим методикам полевых и лабораторных исследований по почвоведению, экологии и общему земледелию. Полученные данные обработаны методиками математической статистики с использованием пакета программ Excel.

Метеорологические условия во время вегетационного периода существенно отличались по годам исследования.

Макрорельеф – слабоволнистая равнина, мезорельеф – склон 2° западной экспозиции.

Период вегетации культур севооборота в условиях 2010 года выделялся не только повышением гидротермических показателей, но и особенным экстремальным температурным режимом: в декабре и январе (снижение температуры соответственно свыше 3°C и около 5°C) мае, июне и июле (повышение температуры от 5 до 5,3°C сверх нормы). Переход температур через 0 °C – 4 декабря 2009 года, через 5 °C – 23 марта 2010 года, через 10 °C – 24 апреля 2010 года.

Значительное повышение температурного режима при постоянном переувлажнении почвы повлекло повышенную засоренность посевов гороха после всходов. За годы исследований вспашка и поверхностный способы обработки почвы не обеспечивали значительной разницы в урожайности гороха.

В среднем за годы исследований эти системы обеспечили прирост урожайности гороха в сравнении с контролем: минеральная – 54%; органическая (действие и последствие) соответственно – 66%; органо-минеральная – 69%.

Альтернативные виды органики усиливали эффективность фонов с применением традиционного удобрения.

Наивысший эффект в севообороте в сравнении с контролем обеспечила органо-минеральная система удобрения с применением половинных норм навоза и минеральных удобрений в сочетании с соломой

(на каждую тонну которой вносилась компенсирующая доза азота N_{10} для усиления процесса трансформации органического вещества) и сидератом горчицей белой, с приростом урожайности в 2010 году – гороха – 81%; в среднем за годы исследований соответственно – 91%.

Среди культур севооборота горох выделялся самым быстрым вегетационным периодом. По сравнению среднемноголетними показателями густоты растений в 2010 году была несколько ниже, так как в период всходов обеспеченность атмосферными осадками составляла 52% от нормы. В дальнейшем влагообеспеченность не была лимитирующим фактором формирования урожайности культуры, так как существовало переувлажнение почвы, вызванное избыточным количеством осадков мая-июня в 2, а в июле 1,5 нормами дождя. Высокая влагообеспеченность и повышенный температурный режим с превышением температур в апреле и июне около на 2,5 °С, мае и июле, на 5 °С и больше, положительно повлияли на удерживающую способность посева. При таких условиях сохранение растений было достаточно высоким, однако при этом значительно увеличилось количество непродуктивных стеблей от 21 до 25%, тогда как в среднем за годы выращивания их было 12-16%.

Особенностью нынешнего выращивания было и то, что засоренность посева была выше среднемноголетней при всходах, при сборе – наоборот. Последнее было следствием повышенной конкурентной возможности более высокорослых растений, которые вытеснили из посева значительную часть сорняков. Вспашка имеет намного низший уровень засоренность посевов гороха в севообороте, при всходах – 22% и сборе – 11%, тогда как поверхностной обработке почвы – более высокий соответственно 35 и 17%. Отмечено значительное снижение массы сорняков по вспашке, средний показатель которой был в 2,6 раза меньшим, в сравнении с дискованием. Поэтому средняя урожайность зерна гороха при вспашке составила 25,6 ц/га, и была более высокой, как при дисковании – 24,6 ц/гектара. Это же соответствие существовало за все годы исследований и составляло 28,3 и 26,5 ц/га.

Исследованиями установлено, в предыдущие годы выращивания, в сравнении с поверхностной обработкой почвы после вспашки, при несколько низком сохранении почвы вегетировали более высокорослые растения, на которых проявились тенденции в увеличении количества бобов, уменьшения количества его зерен и увеличение массы зерна.

На контроле без удобрений урожайность гороха составляла за пахоты 16,7 ц/га, за дискования – 16,0 ц/га. Снижение урожайности на фоне поверхностного возделывания почвы без удобрений было след-

ствием отрицательного влияния его максимальной количественно массовой засоренности в течении вегетации, которая наблюдалась за годы исследований. Прирост урожайности от применения нетрадиционных видов органических веществ на этом фоне был выше после вспашки, чем при дисковании и составлял соответственно: от оставления соломы 2,2 и 1,7 ц/га, запашка сидератов 2,8 и 2,3 ц/га, их сочетание 4,2 и 2,9 ц/га. Альтернативное применение растительных остатков увеличило процент сохраненных растений в 2010 году на 9-11%, в среднем за годы исследований – до 8%. Положительное действие нетрадиционного удобрения проявилось на вариантах после вспашки: увеличением длины боба, количества бобов и зерен.

Значительно высокие приросты урожайности зерна гороха получены от применения $N_{30}P_{10}K_{90}$ и последствие гноя по вспашке и дисковании соответственно: на минеральном фоне 8,5 и 8,2 ц/га, органическому – 8,9 и 8,7 ц/га, органо-минеральному 9,2 и 9,0 ц/га, где соответственно увеличилась масса зерна растения в 2010 году на 75 и 48%, а за годы исследований кроме роста его массы на 34-78% увеличилась и густота стеблестоя на 5- 8%.

Сочетание традиционной системы удобрения с нетрадиционной проявилось эффективным ростом урожайности культуры по вспашке, так и за дискования соответственно: на минеральном фоне диапазон прироста составлял 11,1-11,9 ц/га и 10,8-11,6 ц/га, органическому – 11,3-12,3 ц/га и 11,1-12,1 ц/гектара, органо-минеральному 11,6-13,2 ц/га и 11,4-13,1 ц/га. Здесь существовало увеличение массы зерна на растении по вспашке до 7%, которое в среднем за годы исследований составило до 15%. По поверхностной обработке – существовала лишь тенденция роста массы зерна в среднем за все годы исследований, увеличение густоты стояния растений при сборе проявилось тенденция на обоих фонах возделывания за все годы выращивания культуры.

Наивысшая эффективность выращивания гороха существовала в комбинированной системе удобрения, которая включала половинные нормы минерального и последствие применения органического с нетрадиционным удобрением: соломой с компенсирующей дозой минерального азота $N_{10/г}$ и сидеральной биомассой горчицы белой, которая обеспечила наивысшую урожайность зерна гороха, – за пахоты – 29,9 ц/га, дискование – 29,1 ц/га. Высокая производительность данной агроэкосистемы подтверждается соответствующими показателями средне-многолетней урожайности по вспашке – 34,4 ц/га, дискование – 33,1 ц/га. За годы исследований проявилось подобное влияние разных видов удобрения в исследуемых системах.

АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГРЕЧИХИ В ЦЧР

Стебаков В.А., к.с.-х.н., докторант,
Наумкин В.Н., д.с.-х.н., профессор. Белгородская ГСХА

В адаптивных технологиях возделывания гречихи наиболее дешёвыми и эффективными агробиологическими приёмами повышения плодородия почвы и урожайности зерна является широкое использование местных средств - соломы и пожнивных сидератов с применением минеральных удобрений и биопрепаратов - активатора разложения стерни (АРС) и активатора почвенной микрофлоры (АПМ). В связи с этим возникла необходимость в определении энергетической эффективности этих технологических приемов, с тем чтобы предложить производству наиболее энерго- и ресурсосберегающие варианты возделывания гречихи.

Исследования по изучению влияния органических, минеральных удобрений и биопрепаратов на урожайность гречихи проводили в учхозе «Лавровский» Орловского ГАУ в 1997-2000гг. в звене севооборота: многолетние травы 2 года пользования - озимая пшеница - гречиха.

Почва стационарного опыта темно-серая лесная среднесуглинистая содержанием гумуса в пахотном слое - 4,48% по Тюрину, P_2O_5 - 14,4мг и K_2O - 14,8мг - по Кирсанову на 100г почвы, реакция солевой вытяжки слабокислая рН - 5,8. В качестве объекта на изучение взят высокопродуктивный сорт Молва (ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур). Учетная площадь делянки 178 м², расположение делянок систематическое, повторность - трехкратная. Посев учёты и наблюдения проводили по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Энергетическую оценку изучаемых вариантов технологий выполняли по методике Волгоградского СХИ.

По метеорологическим условиям годы исследований были различными для роста, развития и формирования урожая гречихи. Результаты наших исследований показали, что различные системы удобрений и биопрепараты неодинаково влияли на урожайность зерна гречихи. В благоприятном по погодным условиям 2000 году урожайность зерна гречихи на всех вариантах опыта сложилась высокой и составила 1,44 -2,44 т/га. В условиях менее благо-

приятных 1998 и 1999 годов урожайность на всех вариантах была несколько ниже и составила 1,34 -2,32 т/га и 1,45 -2,29 т/га соответственно. На повышение урожайности гречихи засушливого 1999 года повлияло увеличение срока уборки на две недели. Избыток влаги в 1997 году оказал еще худшее воздействие, чем ее недостаток. При этом отмечена наименьшая урожайность зерна гречихи 1,24 - 2,21 т/га.

Результаты исследований показывают, что внесение соломы 5 т/га на фоне (NPK)₄₈ повышает урожайность зерна гречихи до 1,41 т/га или на 2,9%, сидерата 6-8 т/га до 1,59 т/га или на 16%, соломы 5 т/га + сидерат 6-8 т/га до 1,98 т/га или 44,5% по сравнению с контролем. Прибавка зерна от внесения АРС на фоне соломы составила 0,03 т/га или 2,1 %, АПМ - 0,08 т/га или 5,7% и АРС + АПМ - 0,12 т/га или 8,5%. Повышение урожайности от применения АРС на фоне сидерата составило 0,04 т/га или 2,5%, АПМ - на 0,09 т/га или 5,6% и АРС + АПМ на 0,15 т/га или 9,4%. Наиболее высокие прибавки урожая от внесения АРС на фоне соломы + сидерат, составили 0,12 т/га или 6%, АПМ - на 0,24 т/га или 12,1 % и АРС + АПМ на 0,33 т/га или 16,6%.

На фоне изучаемых органических удобрений на продуктивность гречихи внесение АПМ и особенно АПМ +АРС оказывает более эффективное действие по сравнению с АРС.

Для получения полного и чёткого представления о преимуществах одних элементов технологии над другими необходимо проведение энергетического анализа. Наши исследования показали, что при довольно хорошей урожайности зерна гречихи 1,41 - 2,31 т/га изучаемые агроприёмы существенно различались по затратам энергии на производство урожая и его энергетической ценности. Наивысшие суммарные энергозатраты 12,59-12,83 ГДж/га отмечены на вариантах с применением в качестве удобрения озимого пожнивного сидерата (6-8 т/га) как отдельно, так и совместно с соломой(5 т/га) озимой пшеницы и биопрепаратов на фоне (NPK)₄₈, что в 1,3 раза выше контрольного варианта.

Заделка соломы зерновых повышает затраты энергии на 0,01 ГДж/га или 0,1%, сидерата увеличивает на 2,82 ГДж/ га или 28,8% и соломы с сидератом на 28,3 ГДж/га или на 29% по сравнению с контролем. Внесение АРС, АПМ и АРС + АПМ независимо от органических удобрений повышает затраты энергии на 0,17 ГДж/ га и 0,24 ГДж/ га или 1,7% и 2,4% соответственно.

Чистый выход энергии в нашем опыте возрастает пропорцио-

нально затраченной энергии. Внесение соломы увеличивает чистый выход энергии на 0,47 ГДж/га или 6,8%, а сидерата снижает на 0,15 ГДж/га или 6,7%, а соломы и сидерата на 4,75 ГДж/га или 66,7% по сравнению с контролем. Внесение АРС, АПМ, и АРС+АПМ повышает чистый выход энергии на фоне соломы на 0,2, 0,8, 1,23, ГДж/га или 2,7, 6,8, 10,9% соответственно.

На фоне сидерата повышение чистого выхода энергии от АРС, АПМ, и АРС+АПМ увеличилось на 0,31, 0,92 и 1,59 ГДж/га или 4,7, 13,7 и 23,7% соответственно.

Максимальное увеличение чистого выхода энергии при внесении АРС, АПМ, и АРС+АПМ на фоне соломы и сидерата - 1,28, 2,74 и 3,77 ГДж/га или 11,2, 23,9 и 33,0% соответственно. Внесение соломы, соломы и сидерата повышает энергетический коэффициент на 0,05 и 0,21 соответственно, а сидерата снижает на 0,17.

Наибольший энергетический коэффициент от АРС, АПМ, и АРС+АПМ получен на фоне солома + сидерат - 1,99, 2,11 и 2,18 соответственно. На фоне соломы и сидерата тенденция от действия биопрепаратов сохраняется, но на более низком уровне.

Таким образом, внесение соломы (5 т/га) и соломы (5 т/га)+ сидерат (6-8 т/га) повышает урожайность и энергетический коэффициент, а применение сидерата на удобрение снижает по сравнению с контрольным вариантом (NPK)₄₈. Наибольшие урожайность зерна гречихи и энергетический коэффициент от внесения биопрепаратов отмечается на фоне солома (5 т/га)+ сидерат (6-8 т/га).

Литература

1. Положительное решение на изобретение №99119828/20 «Способ обогащения почвы при возделывании сельскохозяйственных культур» с приоритетом от 14.09.1999 г. Авторы: Наумкин В. Н., Глазова З. И., Лопачев Н. А., Стебаков В. А.
2. Положительное решение на изобретение №200015738 с приоритетом от 16.06.2000 г. «Способ обогащения почвы при возделывании сельскохозяйственных культур». Авторы: Наумкин В. Н., Лопачев Н. А., Стебаков В. А., Басов Ю. В.
3. Положительное решение на изобретение №200010263/20 «Способ обогащения почвы при возделывании сельскохозяйственных культур» с приоритетом от 03.02.2000 г. Авторы: Наумкин В. Н., Лопачев Н. А., Стебаков В. А., Глазова З. И., Воробьев И. И.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ ПРИ РЕСУРСО-СБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В СМЕШЕННЫХ ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО

Царёва М.В., к.с.-х.н., ассистент. Белорусская ГСХА

Проблема «биологического» азота отнесена в настоящее время к числу важнейших в области биологических исследований во всех индустриально развитых странах, обладающих хорошо развитой азотной промышленностью [1-5]. В экологическом земледелии большая роль отводится биологическому азоту, вовлекаемому в сферу земледелия посредством культуры бобовых. Культура бобовых – мощное средство экономии азотных удобрений и энергетических ресурсов республики, а также экологической безопасности земледелия, поскольку исключает негативное влияние азотных минеральных удобрений на почву, гидросферу и атмосферу [1].

Внедрение экологически безопасных, адаптивных технологий, в том числе культивирование смешанных посевов различных культур и сортов, является одной из основных целей в области сельского хозяйства, входящих в национальную стратегию и план действий по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия в Республике Беларусь [3].

При интенсификации земледелия дальнейшее повышение почвенного плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур сопровождается все большими затратами невозобновляемой энергии, используемой в виде удобрений, средств механизации, пестицидов и т.д. Рост цен на энергоносители, минеральные удобрения, технику и средства защиты растений требуют уделить больше внимания обоснованию надежных и менее энергозатратных путей увеличения производства продукции растениеводства. При анализе использования удобрений наряду с показателями их оплаты прибавкой урожая очень важно знать, окупает ли полученная прибавка затраты на применение удобрений, уборку и доработку дополнительной продукции, т.е. провести энергетический анализ, в котором предметы, средства производства и результаты труда оцениваются затратами энергии. Экономически выгодным считается такой вариант (технология), при котором потребляется меньше энергии на единицу продукции. Агрономическая отзывчивость культур на применение удобрений определяется коли-

чеством продукции, полученной на единицу внесенных питательных веществ. На этот показатель существенное влияние оказывают почвенно-экологические условия, особенности минерального питания возделываемых культур, последствие предшественников.

Исследования проводились на опытном поле «Тушково» Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. Почва опытных участков – дерново-подзолистая, слабоподзоленная, развивающаяся на легком пылеватом лессовидном суглинке средней степени окультуренности. На трех уровнях азотного питания (N_0 , N_{30} , N_{60}); изучалась эффективность двух биопрепаратов сапронита и бинарная смесь ризобактерин + фитостимифос; две культуры яровая пшеница и – люпин узколистный

Ризобактерин + фитостимифос (РФ) – многокомпонентный биопрепарат на основе взаимодействия diaзотрофных и фосфатмобилизирующих интродуцентов.

Сапронит (С) – препарат симбиотических клубеньковых бактерий.

Микроэлементы в посевах применяли для некорневой подкормки в фазу выхода в трубку яровой пшеницы и в фазу бутонизации люпина узколистного из расчета ($CuSO_4$ – 300 г/га, $ZnSO_4$ – 350 г/га, NH_4MoO_7 – 50 г/га, H_3BO_7 – 200 г/га). Повторность опытов 4-х кратная.

Цель исследований – установить влияние доз азотных удобрений, бактериальных препаратов и микроэлементов на формирование урожайности зерна яровой пшеницы и люпина узколистного в смешанных посевах и дать экономическую, энергетическую и агрономическую оценку их эффективности; разработать систему комплексного применения азотных удобрений, биопрепаратов и микроэлементов для этих смешанных посевов.

Основой для этих расчетов послужили экспериментальные данные, полученные в микрополевых опытах предварительно обработанные статистически. При расчете экономической эффективности пользовались последними данными о стоимости удобрений, продукции, всех видов затрат.

В результате трехлетних исследований установлено, что в смешанных посевах яровая пшеница + люпин – на фоне N_{60} и инокуляции семян компонентов смеси биопрепаратами урожайность составила 36 ц/га. выход кормовых единиц 46,7 ц/га.

В смешанных посевах не зависимо от фона азотного питания высока эффективность инокуляции семян компонентов смеси яровой пшеницы ризобактерином+фитостимифос, люпина узколистного – сапронитом: на безазотном фоне чистый доход составил 104 у.ед/га,

рентабельность 107%, биоэнергетический коэффициент 2,3, окупаемость 1 кг NPK – 11,7 кг зерна; на фоне N₆₀ чистый доход составил 254 у.ед/га, рентабельность 204 %, биоэнергетический коэффициент 1,42, окупаемость 1 кг– 17,1 кг зерна; на фоне N₃₀ – чистый доход 217 у.ед/га, рентабельность 189%, окупаемость 1 кг NPK на уровне N₆₀ – 17,5 кг зерна. За счет снижения затрат на минеральный азот выше чем на фоне N₆₀ биоэнергетический коэффициент – 1,61.

Следовательно, экономически, энергетически и агрономически обосновано в смешанных посевах внесение N₆₀, так как было отмечено выше здесь более высокие экономические, энергетические и агрономические показатели эффективности (таблица 1).

1. Экономическая, энергетическая и агрономическая эффективность применения биопрепаратов в зависимости от уровня азотного питания в чистых и смешанных посевах яровой пшеницы и люпина узколистного

| Показатели | Вариант | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------------|---------------------|--------------------------|
| | Пшеница+ люпин | Пшеница (РФ) + люпин | Пшеница + люпин (С) | Пшеница (РФ) + люпин (С) |
| N₀ | | | | |
| Урожайность, ц/га | 14,9 | 16,5 | 17,2 | 19,1 |
| Выход к.ед., ц/га | 19,0 | 21,1 | 22,1 | 24,5 |
| Чистый доход, у.ед/га | 65,8 | 80,1 | 86,8 | 104,0 |
| Рентабельность, % | 72,2 | 85,4 | 92,0 | 106,9 |
| Удельные энергозатраты, Мдж/ц | – | 468,8 | 673,9 | 1231 |
| Биоэнергетический коэффициент | – | 1,15 | 1,53 | 2,30 |
| Окупаемость 1 кг NPK, кг зерна | 9,9 | 11,0 | 11,1 | 11,7 |
| N₃₀ | | | | |
| Урожайность, ц/га | 25,7 | 29,3 | 30,3 | 31,5 |
| Выход к.ед., ц/га | 32,1 | 37,3 | 38,5 | 40,1 |
| Чистый доход, у.ед/га | 163,5 | 196,9 | 206,5 | 216,9 |
| Рентабельность, % | 152,4 | 176,1 | 183,2 | 188,7 |
| Удельные энергозатраты, Мдж/ц | – | 1055 | 1348 | 1641 |
| Биоэнергетический коэффициент | – | 1,15 | 1,15 | 1,61 |
| Окупаемость 1 кг NPK, кг зерна | 14,3 | 16,3 | 16,8 | 17,5 |
| N₆₀ | | | | |
| Урожайность, ц/га | 28,5 | 32,1 | 31,3 | 36 |
| Выход к.ед., ц/га | 37,1 | 41,7 | 40,7 | 46,7 |
| Чистый доход, у.ед/га | 184,6 | 218,0 | 210,4 | 254,3 |
| Рентабельность, % | 159,7 | 181,4 | 176,4 | 203,6 |
| Удельные энергозатраты, Мдж/ц | – | 1120 | 871 | 2333,0 |
| Биоэнергетический коэффициент | – | 0,79 | 0,63 | 1,42 |

| | | | | |
|--------------------------------|------|------|------|------|
| Окупаемость 1 кг NPK, кг зерна | 13,6 | 15,3 | 14,9 | 17,1 |
|--------------------------------|------|------|------|------|

Примечания: 1. РФ – ризобактерин + фитостимофос; 2. С – сапронит.

Применение микроэлементов в посевах зерновых и зернобобовых культур – важный элемент технологии. Как показали исследования ученых [6] это позволяет при минимальных затратах повысить урожайность в среднем на 2-5 ц/га и улучшить качество продукции.

2. Экономико-энергетическая и агрономическая эффективность применения микроэлементов и биопрепаратов в зависимости от уровня азотного питания в смешанных посевах (среднее за три года)

| Показатели | Урожайность, ц/га | Чистый доход, у.ед/га | Рентабельность, % | Окупаемость 1 кг NPK, кг зерна | Удельная энергия, МДж/ц | Биоэнергетический коэффициент |
|------------------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| N₀ | | | | | | |
| Пшеница+люпин | 19,7 | 104,4 | 101,2 | 13,1 | | |
| Пшеница+люпин(Cu) | 20,8 | 115,5 | 111,4 | 13,7 | 2052 | 0,84 |
| Пшеница+люпин(Zn) | 21,0 | 116,7 | 111,7 | 14,0 | 1782 | 0,97 |
| Пшеница+люпин(B) | 20,6 | 113,0 | 108,6 | 13,7 | 2443 | 0,71 |
| Пшеница+люпин(Mo) | 20,5 | 110,1 | 103,9 | 13,7 | 2711 | 0,64 |
| Пшеница(РФ)+люпин(C ²) | 25,5 | 157,3 | 141,2 | 17,0 | 595 | 2,91 |
| Пшеница(РФ)+люпин(C)+Cu | 28,1 | 182,0 | 159,5 | 18,7 | 523 | 3,31 |
| Пшеница(РФ)+люпин(C)+Zn | 28,3 | 183,9 | 160,9 | 18,9 | 518 | 3,34 |
| Пшеница(РФ)+люпин(C)+B | 28,2 | 183,0 | 160,4 | 18,8 | 521 | 3,33 |
| Пшеница(РФ)+люпин(C)+Mo | 28,6 | 186,4 | 162,3 | 19,1 | 510 | 3,40 |
| N₃₀ | | | | | | |
| Пшеница+люпин | 29,9 | 196,2 | 165,0 | 10,9 | | |
| Пшеница+люпин(Cu) | 31,3 | 210,2 | 175,7 | 17,3 | 3414 | 0,51 |
| Пшеница+люпин(Zn) | 31,5 | 211,4 | 175,4 | 17,5 | 3024 | 0,57 |
| Пшеница+люпин(B) | 31,0 | 206,7 | 172,4 | 17,2 | 4265 | 0,41 |
| Пшеница+люпин(Mo) | 31,6 | 210,5 | 171,9 | 17,6 | 2864 | 0,61 |
| Пшеница(РФ1)+люпин(C2) | 34,7 | 239,5 | 190,0 | 19,3 | 1203 | 1,44 |
| Пшеница(РФ)+люпин(C)+Cu | 37,7 | 268,0 | 207,5 | 20,9 | 853 | 2,03 |
| Пшеница(РФ)+люпин(C)+Zn | 37,7 | 268,0 | 207,5 | 20,9 | 853 | 2,03 |
| Пшеница(РФ)+люпин(C)+B | 37,5 | 266,2 | 206,6 | 20,8 | 908 | 2,00 |
| Пшеница(РФ)+люпин(C)+Mo | 37,7 | 267,7 | 206,8 | 20,9 | 853 | 2,03 |
| N₆₀ | | | | | | |
| Пшеница+люпин | 38,8 | 275,6 | 206,8 | 18,5 | | |
| Пшеница+люпин(Cu) | 41,2 | 299,2 | 221,8 | 19,6 | 3127 | 0,55 |
| Пшеница+люпин(Zn) | 41,8 | 304,2 | 223,4 | 19,9 | 2560 | 0,68 |
| Пшеница+люпин(B) | 40,5 | 291,9 | 216,6 | 19,3 | 4294 | 0,40 |
| Пшеница+люпин(Mo) | 44,9 | 332,0 | 235,3 | 21,4 | 1408 | 1,23 |
| Пшеница(РФ1)+люпин(C2) | 43,0 | 313,3 | 224,1 | 20,5 | 1912 | 0,91 |
| Пшеница(РФ)+люпин(C)+Cu | 44,8 | 330,3 | 233,2 | 21,3 | 1427 | 1,21 |
| Пшеница(РФ)+люпин(C)+Zn | 45,4 | 336,1 | 236,2 | 21,6 | 1323 | 1,31 |

| | | | | | | |
|-------------------------|------|-------|-------|------|------|------|
| Пшеница(РФ)+люпин(С)+В | 45,0 | 332,2 | 234,2 | 21,4 | 1390 | 1,25 |
| Пшеница(РФ)+люпин(С)+Мо | 45,1 | 332,8 | 233,8 | 21,5 | 1373 | 1,26 |

Примечания: 1. РФ – ризобактерин + фитостимифос; 2. С – сапронит.

Как показали наши исследования в смешанном посеве на фоне 60 кг/га минерального азота и инокуляции семян перед посевом биопрепаратами высока эффективность цинка: чистый доход 336 у.ед/га, рентабельность – 236 %, биоэнергетический коэффициент – 1,31, окупаемость 1 кг NPK – 21,6 кг зерна (таблица 2). На фоне N₃₀ высока эффективность всех изучаемых микроэлементов (меди, цинка, молибдена, бора): чистый доход – 268 у.ед/га, рентабельность – 207 %, биоэнергетический коэффициент – 2,03, окупаемость 1 кг NPK – 20,9 кг зерна. Следует заметить, что эти показатели близки по эффективности к смешанно му посеву на уровне минерального азотного питания 60 кг/га д.в., но без инокуляции и микроэлементов: чистый доход 276 у.ед/га, рентабельность 207 %, окупаемость 1 кг NPK 18,5 кг зерна.

Следовательно, при ресурсосберегающей технологии для смешанных посевов яровой пшеницы и люпина узколистного применение микроэлементов Cu, Zn или Mo для некорневой подкормки посевов и инокуляции семян перед посевом биопрепаратами позволяет снижать дозу минерального азота в основное внесение до 30 кг/га д.в.

Таким образом, разработанные технологические приёмы являются ресурсосберегающими и экономически обоснованными, так как в смешанных посевах на фоне N₃₀ и инокуляции семян перед посевом биопрепаратами, некорневая подкормка молибденом в фазах начало колошения яровой пшеницы и бутонизации люпина повышает чистый доход на 12 %, рентабельность на – 17%, биоэнергетический коэффициент составляет 2,03.

Литература

1. Кадыров, М.А. Стратегия и тактика адаптивной интенсификации земледелия Беларуси / М.А. Кадыров // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – № 5. – С. 5–12.
2. Войтович, Н.В. Ресурсосбережение и экологическая безопасность в интенсивном растениеводстве / Н.В. Войтович, В.Д. Штырхунов, А.В. Останина // Агрехимический вестник. – 2007 – № 6. – С. 35–40.
3. Государственная программа возрождения и развития села на 2005–2010 годы. – Минск: Беларусь, 2005. – 95 с.
4. Садохина, Т.А. Формирование устойчивых высокопродуктивных агроценозов ячменя и его смесей с зернобобовыми культурами на зернофураж в лесостепи Западной Сибири: автореф. дис. ... канд. с.-х.

наук: 06.01.12 / Т.А. Садохина; Гос. науч. учреждение Сиб. науч.-исслед. ин-т кормов. – Новосибирск, 2006. – 17 с.

5. Michalski, T. Economic importance and yielding biology of the mixed crops / T. Michalski // *Znaczenie gospodarcze i biologia plonowania upraw mieszanых / Kom. uprawy roslin Pol. akad. nauk, Katedra uprawy roli i roslin Akad. rol. im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu; [kom. red. T. Michalski (red. nacz.) et al.]. – Warszawa, 2007. – 312 с.*

6. Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас; пер. с англ. Д.Г. Гринчука, Е.П. Янина. – М.: Мир, 1989. – 439 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧИМЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ УЛЬТРАЗВУКА С ВОЛОКНИСТОЙ МАССОЙ

Костюков А.Ф., ст. преподаватель, Алтайский ГАУ, Россия.

Общеизвестно, что сельскохозяйственное волокнистое сырье, на момент сбора, по определению не может быть равномерным по своим потребительским параметрам вследствие существенных отличий почв, освещенности, места произрастания и прочих факторов (для растительного сырья), а также породы, условий питания, здоровья животного и других условий (для волокон животного происхождения) Следовательно, техническая оценка свойств волокон в партии может быть получена только статистически, что, при использовании существующих методов, не реально, в результате чего превалирует органолептическая оценка, субъективность которой не требует пояснений. Из бесформенного волокнистого множества достаточно просто может быть получен вполне удовлетворительный, по равномерности, настил упорядоченных волокон или с помощью прибора Жукова, или путем трех-четырёхкратного прочеса ручным гребнем. В этом случае появляется возможность использования для цели оперативного контроля акустический (ультразвуковой) метод [1].

Изменение сигнала имеет прямо пропорциональный характер от количества цилиндров (волокон), причем, объемная плотность образца в канале прозвучивания (при неизменной поверхностной плотности) влияния на сигнал, практически, не оказывает.

Для оценки принципиальной возможности ультразвукового метода была разработана математическая модель взаимодействия фронта акустической волны с волокнистым множеством [2], из которой вытекает следующий вывод. Основным фактором, влияющим на измене-



ние сигнала, является количество цилиндров (волокон) на пути распространения акустических колебаний от излучателя к приемнику.

Рисунок 1. Устройство контроля параметров волокон

На основании вышеизложенного можно сделать заключение о технической реализуемости ультразвукового способа оперативного контроля параметров волокон в больших объемах, с применением статистических методов обработки результатов.

Было разработано, изготовлено и испытано устройство – АФ-10Б-Э «Звук» (акустический, для определения физико-механических параметров, первый образец, нулевая модификация, бесконтактный, экспериментальный), позволяющее оперативно контролировать. (с последующей статистической обработкой результатов) разрывную прочность и линейную плотность волокон различного происхождения [3]. Применение устройства (см. рис.1) позволило не только установить зависимости «сигнал – разрывная прочность», и «сигнал – линейная плотность», но и оценить влияние дестабилизирующих факторов – температуры, относительной влажности и барометрического давления окружающей среды – на результаты контроля.

Литература

1. Костюков А.Ф. Способ определения зрелости хлопковых волокон./ А.Ф.Костюков, В.А.Козубенко // БИ – 1980 - № 48 – а.с. №792127.
2. Костюков А.Ф. Модель регистрации признаков многослойной структуры с помощью акустических колебаний / А.Ф.Костюков // Вестник АГАУ – Барнаул: Издательство АГАУ, 2010 - № 3
3. Костюков А.Ф. Способ лабораторного контроля параметров волокон в массе.// Патент RU № 2398224.

ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИКИ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ НА ПАТОГЕНЕЗ ФИТОФТОРОЗА

Тимошук А.А., Матвийчук Б.В., к.с.-х.н., ст. преподаватели.
Житомирский национальный агроэкологический университет

Картофель – ценная сельскохозяйственная культура. Он является незаменимым продуктом питания, широко используется на корм скоту и как сырьё для получения различных картофелепродуктов, крахмала и спирта. Кроме того, он важен как хороший предшественник для ярых культур, а его ранние сорта – и для озимых. Однако картофель чувствителен к изменению температуры почвы и воздуха, как светолюбивое растение чутко реагирует на недостаток освещённости, требователен к водному питанию. Для нормального роста и развития картофель нуждается в большом количестве питательных веществ, особенно в таких элементах питания как азоте, фосфоре, калии и магнии. По гранулометрическому составу предпочитает легко- и среднесуглинистые и супесчаные почвы. Кроме того, поражение листьев, стеблей, столонов и клубней картофеля различными патогенными микроорганизмами приводит к значительным потерям урожая.

Одним из наиболее вредоносных заболеваний этой сельскохозяйственной культуры является фитофтороз (возбудитель *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary), который в годы эпифитотий может вызвать потерю более 50% урожая клубней. В последние 20 лет в Украине массовое поражение этим заболеванием наблюдается практически ежегодно, а возникновение эпифитотий – регулярно через 2-3 года.

Для получения высоких урожаев картофеля можно выделить следующие факторы: подбор оптимальных по механическому составу почв; выбор оптимальных предшественников; использование высококачественного семенного материала лучших сортов; обеспечение достаточного и сбалансированного удобрения; создание оптимальных водно-физических свойств почвы посредством использования прогрессивных способов обработки; эффективная защита картофеля от вредителей, болезней и сорных растений.

Целью наших исследований было уточнение влияния разных агротехнических приёмов (севооборота и системы удобрения) на патогенез фитофтороза картофеля. Исследования проводились в течение шести лет в стационарном опыте Житомирского национального агроэкологического университета. Агротехника выращивания картофеля – общепринятая в зоне Полесья. Изучались три севооборота с разным насыщением картофеля: клевер – рожь озимая – картофель – овёс с подсевом клевера; пе-

люшко-овёс – рожь озимая – картофель; рожь озимая – картофель. Для каждого севооборота под картофель (сорт Зов) использовали шесть систем удобрения: без удобрений (контроль); солома + сидераты; минеральные удобрения $N_{30}P_{35}K_{40}$; солома + сидераты + $N_{30}P_{35}K_{40}$; гной 10 т/га; солома + сидераты + гной + $N_{30}P_{35}K_{40}$.

Оценку влияния исследуемых факторов на патогенез фитофтороза проводили в период вегетации в соответствии с общепринятой методикой по 9-ти-балльной шкале, где балл 9 – растения без симптомов поражения, а балл 1 – поражено свыше 75% листьев.

За годы исследований нами было установлено, что независимо от системы удобрения наибольшее развитие фитофтороза наблюдалось в севообороте, где в ротации были рожь озимая и картофель. Различия в двух других севооборотах были менее значительны, но тоже показательны. В целом наблюдалась зависимость увеличения степени развития фитофтороза в период вегетации с сокращением периода возвращения картофеля в севообороте.

Однако по отдельным вариантам тоже можно было наблюдать постоянную зависимость. Так, при внесении гноя (10 т/га) во всех севооборотах наблюдалось наибольшее поражение растений картофеля фитофторозом. Также превышение показателей контроля (где удобрения не вносились) наблюдалось в варианте с внесением соломы, сидератов, гноя и $N_{30}P_{35}K_{40}$. Использование одних минеральных удобрений и их комбинации с соломой и сидератами мало отличалось от контроля. И лишь в варианте, где под картофель вносились солома и сидераты мы наблюдали стабильное уменьшение степени поражения растений картофеля фитофторозом.

Степень поражения картофеля в период вегетации непосредственно отображается на его урожайности. Следует отметить, что севообороты клевер – рожь озимая – картофель – овёс с подсевом клевера и пелюшко-овёс – рожь озимая – картофель также оказались экономически более выгодными по сравнению с севооборотом, где в ротации были лишь рожь озимая и картофель. Но в вариантах систем удобрения уже не было сходства по сравнению с показателем степени поражения фитофторозом. Во всех севооборотах наибольшая урожайность (2,4-2,5 т/га) наблюдалась при употреблении полной системы удобрения – солома + сидераты + гной + $N_{30}P_{35}K_{40}$. Лишь немногим по эффективности (урожайность клубней 2,0-2,2 т/га) уступала система удобрения, состоящая из соломы, сидератов и минеральных удобрений $N_{30}P_{35}K_{40}$.

По результатам проведённых опытов можно предположить, что состав севооборота непосредственно влияет на развитие фитофтороза.

Ускорение ротации картофеля приводит к ухудшению фитосанитарного состояния поля и к повышению потерь урожая. Также выявлено усиление патогенеза фитофтороза при удобрении картофеля гноем (10 т/га). Внесение же соломы и сидератов способствует ограничению развития гриба *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Для повышения урожайности клубней наилучшие результаты наблюдаются при использовании соломы, сидератов, гноя и минеральных удобрений $N_{30}P_{35}K_{40}$. Такая система удобрения также способствует защите картофеля от фитофтороза.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОСТ РЕГУЛИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ ФИТОФТОРОЗА

Тимошук А.А., к.с.-х.н., ст. преподаватель, Печерица К.Н., соискатель.
Житомирский национальный агроэкологический университет

Картофель – одна из самых ценных культур не только в Украине, но и во всём мире. В целом считается, что именно зерновые колосовые культуры самые ценные сельскохозяйственные культуры. Однако по своей продуктивности они существенно уступают картофелю, поскольку выращивание этой культуры в соотношении затраты – прибыль является самым эффективным.

Кроме того, в клубнях картофеля в оптимальной концентрации содержатся практически все наиболее важные для интенсивной жизнедеятельности человеческого организма аминокислоты, витамины и минеральные соли. В этом отношении картофель является наиболее ценной сельскохозяйственной культурой. Однако, такой биохимический состав клубней картофеля (а также всего растения в целом) способствует развитию большого количества заболеваний, которые вызываются патогенными микроорганизмами разной таксономической принадлежности.

Одним из наиболее вредоносных заболеваний листьев, стеблей и клубней картофеля является фитофтороз, вызываемый грибом *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. *Phytophthora infestans* – это облигатный фитопатогенный микроорганизм, который большой вред наносит как в период вегетации растений картофеля, так и в период хранения клубней. Развитию фитофтороза способствует несоблюдение условий хранения, а также длительная тёплая и влажная погода во время вегетации. В отдельные годы потери урожая картофеля могут превышать 50%. Поэтому вопрос защиты картофеля от фитофтороза всегда остаётся актуальным и требующим большого внимания и затрат.

За многие годы целенаправленных исследований доказано, что наилучшим приёмом защиты картофеля от фитофтороза есть использование устойчивых сортов. Однако, таких мероприятий, особенно в годы эпифитотий, которые повторяются через 3-5 лет, к сожалению недостаточно. Поэтому возникла необходимость усовершенствования методов защиты картофеля от фитофтороза. Перспективными направлениями в разрешении этого вопроса есть агротехнические мероприятия, средства химической и биологической защиты.

В наших исследованиях мы использовали рост регулирующее вещество, биопрепарат Биолан. Биолан способствует активизации основных процессов жизнедеятельности растений – мембранных процессов, деления клеток, ферментных систем, фотосинтеза, процессов дыхания и питания, понижению содержания нитратов, ионов тяжёлых металлов и радионуклидов в растительной продукции. Кроме того, этот препарат способствует повышению устойчивости растений к поражению болезнями и вредителями.

Использование Биолана способствует более быстрому прохождению растениями картофеля основных фаз развития, особенно бутонизации и цветения. Ускорение развития картофеля приводит к повышению его устойчивости к фитофторозу. Эффект повышения устойчивости против фитофтороза возникает вследствие утолщения покровных тканей листьев, стеблей, столона и клубней, что является элементом пассивной устойчивости.

В течение 2008-2010 гг. мы испытывали эффективность использования Биолана при разных системах удобрения (без удобрений (контроль); минеральные удобрения $N_{30}P_{35}K_{40}$; солома + сидераты + гной 10 т/га; солома + сидераты + гной + $N_{30}P_{35}K_{40}$) в севообороте, который состоял из клевера, ржи озимой, картофеля и овса с подсевом клевера. Нами было установлено, что в результате использования Биолана степень развития фитофтороза в период вегетации в среднем по разным системам удобрения у сорта Зов уменьшался в 1,21 раза, а урожайность картофеля возросла в 1,27 раза. Кроме того, наибольшей урожайностью характеризовался вариант, в котором под картофель вносили солому, сидерат, гной и минеральные удобрения. Урожайность в этом варианте достигала 21 т/га, а степень поражения фитофторозом была наименьшей.

Таким образом, использование рост регулирующих веществ (Биолана) в сочетании с наиболее эффективными агротехническими приёмами позволяет не только увеличить урожайность клубней, но и обеспечить дополнительную защиту картофеля от возбудителя фитофтороза.

УРОЖАЙНОСТЬ И ТОВАРНОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ ТЕРРАФЛЕКС

Котиков М.В., к.с.-х.н., доцент. Брянская ГСХА

Применение специальных водорастворимых удобрений – важная составляющая организации полноценного минерального питания сельскохозяйственных культур. Специальные водорастворимые удобрения дополняют традиционные схемы минерального питания с применением основных удобрений и позволяют при незначительных затратах получать максимальный эффект – прибавку урожайности и улучшение качественных характеристик клубней.

Листовые подкормки являются самым быстрым способом устранения дефицита питательных веществ, так как проникновение полезных веществ через лист намного быстрее, чем через корень. Например, видимый дефицит магния или железа (хлороз) быстро устраняется листовым внесением удобрений, содержащих эти элементы. Листовые подкормки специальными водорастворимыми удобрениями с микроэлементами обеспечивают растения питательными веществами в доступной форме, несмотря на влияние неблагоприятных факторов окружающей среды – засуху, проливные дожди, перепады температуры, высокий уровень рН.

В задачу исследований входило – выявить влияние листовых подкормок комплексными удобрениями террафлекса на урожайность и товарность сортов картофеля различных групп спелости.

Исследования проводили в полевом стационарном опыте на опытном поле Брянской ГСХА в период с 2008 по 2010 годы. Почва на опытном поле серая лесная легкосуглинистая. Содержание гумуса в почве (по Тюрину) - 3,6 %, рН_{сол} 5,2-5,3, 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 22 апреля. В опыте изучали 8 сортов картофеля различных групп спелости. Повторность трехкратная. Схема опыта: **1 вариант** – контроль (без обработок); **2**

вариант – с 3-я обработками: 1-я обработка картофеля при высоте растений 15-20 см террафлекс старт (в дозе 3 кг/га); 2-я обработка в фазу начала цветения (начала образования клубней) террафлекс 17+17+17 (в дозе 2 кг/га) + борное удобрение Спидфол Б (в дозе 0,5 кг/га); 3-я обработка в фазу конец цветения террафлекс финал (в дозе 3 кг/га).

1. Влияние применения комплексных удобрений на урожайность различных сортов картофеля на разных фонах питания в среднем за 2008-2010 гг.

| Варианты опыта | Урожайность, т/га | | | |
|--------------------------------|-------------------|-------|-------|-------|
| | 1 фон | 2 фон | 3 фон | 4 фон |
| Сорт Удача | | | | |
| контроль (без обработок) | 36,4 | 32,4 | 28,0 | 19,6 |
| с 3-я обр-ками террафлексами | 40,9 | 36,3 | 31,2 | 22,5 |
| прибавка урожайности | + 4,5 | + 3,8 | + 3,2 | + 2,6 |
| Сорт Латона | | | | |
| контроль (без обработок) | 34,5 | 29,8 | 24,4 | 18,5 |
| с 3-я обр-ками террафлексами | 38,6 | 33,3 | 27,3 | 21,1 |
| прибавка урожайности | + 4,1 | + 3,4 | + 2,9 | + 2,6 |
| Сорт Инноватор | | | | |
| контроль (без обработок) | 38,4 | 35,5 | 28,8 | 19,3 |
| с 3-я обр-ками террафлексами | 43,0 | 39,2 | 31,8 | 21,8 |
| прибавка урожайности | + 4,6 | + 3,8 | + 3,0 | + 2,5 |
| Сорт Брянский деликатес | | | | |
| контроль (без обработок) | 30,5 | 29,7 | 24,3 | 19,3 |
| с 3-я обр-ками террафлексами | 34,3 | 32,8 | 26,9 | 21,4 |
| прибавка урожайности | + 3,8 | + 3,1 | + 2,5 | + 2,1 |
| Сорт Карлена | | | | |
| контроль (без обработок) | 26,4 | 23,2 | 19,1 | 15,1 |
| с 3-я обр-ками террафлексами | 29,8 | 26,0 | 21,5 | 17,2 |
| прибавка урожайности | + 3,3 | + 2,8 | + 2,4 | + 2,0 |
| Сорт Слава Брянщины | | | | |
| контроль (без обработок) | 31,5 | 28,4 | 24,3 | 19,4 |
| с 3-я обр-ками террафлексами | 35,3 | 31,6 | 27,0 | 21,7 |
| прибавка урожайности | + 3,8 | + 3,2 | + 2,7 | + 2,3 |
| Сорт Журавинка | | | | |
| контроль (без обработок) | 38,1 | 35,5 | 29,5 | 21,8 |
| с 3-я обр-ками террафлексами | 42,9 | 39,5 | 32,8 | 24,6 |
| прибавка урожайности | + 4,8 | + 4,0 | + 3,3 | + 2,8 |
| Сорт Брянский надежный | | | | |
| контроль (без обработок) | 33,8 | 31,9 | 27,5 | 22,3 |
| с 3-я обр-ками террафлексами | 37,8 | 35,3 | 30,1 | 24,5 |
| прибавка урожайности | + 3,9 | + 3,4 | + 2,6 | + 2,2 |

Террафлексы применялись на 4-х фонах минерального питания: **1 фон** – навоз 40 т/га + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀; **2 фон** – навоз 40 т/га + N₉₀P₉₀K₉₀; **3 фон** – навоз 40 т/га + N₆₀P₆₀K₆₀; **4 фон** – навоз 40 т/га (контроль).

В ходе наших исследований было выявлено, что в среднем за 2008-2010 года из группы ранних и среднеранних сортов самая высокая прибавка урожайности по отношению к контролю была получена на сортах Инноватор 4,6 т/га и Удача 4,5 т/га на варианте навоз 40 т/га + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ по действующему веществу (табл. 1). С уменьшением дозы минеральных удобрений прибавка урожайности снижалась и самая низкая была (без мин. удобр.) на варианте навоз 40 т/га 2,5 и 2,6 т/га, соответственно.

Самую высокую прибавку урожайности из всех 8 сортов обеспечил среднепоздний сорт Журавинка 4,8 т/га также на варианте навоз 40 т/га + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ по д. в. С уменьшением дозы минеральных удобрений прибавка урожайности уменьшалась на варианте N₉₀P₉₀K₉₀ она составила 4 т/га, N₆₀P₆₀K₆₀ 3,3 т/га и без минеральных удобрений только с навозом 40 т/га прибавка составила 2,8 т/га.

Самая низкая прибавка урожайности получена на сорте Карлена 3,3 т/га. С уменьшением дозы минеральных удобрений прибавка урожайности на этом сорте также снижалась.

На товарность большее влияние оказал сорт картофеля и фон минерального питания, однако опрыскивание террафлексами также оказало влияние (табл. 2). На сорте Удача количество товарных клубней размером от 35-100 мм на фоне питания навоз 40 т/га + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ увеличилось незначительно на 0,6 %. На фоне навоз 40 т/га без минеральных удобрений количество товарных клубней при обработке террафлексами увеличилось на 1,7 %. Также уменьшилось количество мелких клубней размером менее 35 мм более всего на фоне навоз 40 т/га на 1,1 %.

На сорте Журавинка просматривалась такая же тенденция количество товарных клубней при обработке террафлексами было больше на фоне питания навоз 40 т/га на 2,1 %. У сортов Карлена и Брянский деликатес давших наименьшие прибавки урожайности от обработки террафлексами, также изменилась и товарность клубней. Количество крупных клубней размером более 100 мм практически не изменилось. Количество мелких клубней также уменьшилось более всего на фоне навоз 40 т/га без минеральных удобрений на сорте Карлена на 1,3 % и сорте Брянский деликатес 1,2 %. Количество клубней размером 35-100 мм увеличилось на сорте Карлена на 1,5 % и сорте Брянский деликатес на 2,2 %. Следовательно можно сделать вывод о том, что на товар-

ность большее влияние оказал сорт картофеля, чем опрыскивание террафлексами.

2. Товарность различных сортов картофеля в зависимости от применения комплексных удобрений террафлекс в среднем за 2008-2010 гг.

| Размер фракций, мм | Фоны удобрений | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
| | 1 фон | | 2 фон | | 3 фон | | 4 фон | |
| | Без обр-ки | С 3-я обр-ми | Без обр-ки | С 3-я обр-ми | Без обр-ки | С 3-я обр-ми | Без обр-ки | С 3-я обр-ми |
| Доля фракции в % от размера клубней | | | | | | | | |
| Сорт Удача | | | | | | | | |
| Менее 35 мм | 1,3 | 1,0 | 2,3 | 1,8 | 3,0 | 2,6 | 4,1 | 3,0 |
| 35-100 мм | 80,0 | 80,6 | 79,7 | 80,4 | 81,0 | 82,0 | 83,8 | 85,5 |
| Более 100 мм | 18,7 | 18,4 | 18,0 | 17,8 | 16,0 | 15,4 | 12,1 | 11,5 |
| Сорт Журавинка | | | | | | | | |
| Менее 35 мм | 5,0 | 4,5 | 6,0 | 5,2 | 6,8 | 6,1 | 8,2 | 6,9 |
| 35-100 мм | 80,0 | 81,2 | 80,8 | 82,3 | 82,7 | 83,7 | 83,5 | 85,6 |
| Более 100 мм | 15,0 | 14,3 | 13,2 | 12,5 | 10,5 | 10,2 | 8,3 | 7,5 |
| Сорт Карлена | | | | | | | | |
| Менее 35 мм | 5,9 | 5,0 | 7,3 | 6,7 | 8,6 | 7,5 | 10,3 | 9,0 |
| 35-100 мм | 91,1 | 92,1 | 90,3 | 91,3 | 89,9 | 91,3 | 88,7 | 90,2 |
| Более 100 мм | 3,0 | 2,9 | 2,4 | 2,0 | 1,5 | 1,2 | 1,0 | 0,8 |
| Сорт Брянский деликатес | | | | | | | | |
| Менее 35 мм | 3,1 | 2,5 | 3,9 | 3,2 | 5,4 | 4,5 | 6,1 | 4,9 |
| 35-100 мм | 87,9 | 88,3 | 87,5 | 88,4 | 86,8 | 88,2 | 86,4 | 88,6 |
| Более 100 мм | 9,0 | 9,2 | 8,6 | 8,4 | 7,8 | 7,3 | 7,5 | 6,5 |

Применение комплексных водорастворимых удобрений террафлекс в рекомендованные сроки и рекомендованными нормами позволяет увеличить урожайность от 2,0 т/га до 4,8 т/га в зависимости от сорта картофеля и фона удобрений.

ДЕЙСТВИЕ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЛЮПИНА В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Лищенко П.Ю., аспирант, Шаповалов В.Ф., д.с.-х.н. Брянская ГСХА

В современных условиях укрепления и дальнейшего развития кормопроизводства производство кормов должно быть неразрывно связано с совершенствованием структуры посевов, восстановлением площадей под кормовыми культурами, повышением энергетической и протеиновой полноценности всех видов кормов, получением экологи-

чески безопасной продукции, сохранением и расширением почвенного плодородия [2, 3]. В настоящее время в структуре посевных площадей сельскохозяйственных предприятий различных форм собственности юго-запада Нечерноземья, куда входит Брянская область, большую долю занимают зерновые культуры, меньшая часть приходится на пропашные и кормовые. Чтобы изменить ситуацию, обеспечить животноводство полноценными, сбалансированными кормами необходимо включить в рацион животных зернобобовые культуры, такие как горох, узколистный и желтый люпина. Высоким биологическим и экономическим потенциалом в условиях Нечерноземной зоны России обладает люпин. Себестоимость производства люпинового белка самая низкая по сравнению с другими источниками растительного белка [4]. В то же время получение высоких урожаев кормового люпина хорошего качества в условиях радиоактивного загрязнения невозможно без применения средств химизации при условии оптимального минерального питания [1, 5].

Цель исследований – изучить влияние средств химизации на урожай и качество кормового люпина в условиях радиоактивного загрязнения на дерново-подзолистой песчаной почве.

Экспериментальные исследования проводили в течение двух лет (2009-2010 гг.) в полевом стационарном опыте на дерново-подзолистой песчаной почве, развивающейся на мощных древнеаллювиальных песках Новозыбковской опытной станции. Исходные данные агрохимической характеристики следующие: содержание органического вещества – 2,14-2,5%; рН_{сол.} – 6,5-7,0; гидролитическая кислотность – 0,5-0,73 и сумма поглощенных оснований – 7,94-17,87 мг-экв./100 г; содержание подвижных P₂O₅ и K₂O соответственно 38,5-51,0 и 6,9-11,7 мг/100 г почвы. Плотность загрязнения опытного участка в среднем 646 Бк/м².

Посевная площадь делянки 90 м², учетная – 40 м². Повторность опыта 4-х кратная. Чередование культур в севообороте: картофель, овес, люпин, озимая рожь. Подстилочный навоз вносили под первую культуру севооборота – картофель. Сорт узколистного люпина «Кристалл».

Погодные условия проведения исследований существенно различались. Наиболее благоприятным для люпина был 2009 год, засушливым – 2010 год.

Эффективность удобрений и пестицидов в значительной степени определялась влиянием погодных условий периодов вегетации (табл. 1). Вследствие этого урожайность зеленой массы варьировала по вариантам опыта и годам исследований от 79 до 228 ц/га.

Последствие органической и органо-минеральной систем на урожайность зеленой массы кормового люпина было практически одинаковым, а по сравнению с контролем получены достоверные прибавки – 78 и 86 ц/га. Минеральные удобрения в последовательно возрастающих дозах повышали урожайность зеленой массы. Самая высокая прибавка урожая зеленой массы кормового люпина при отдельном внесении получены по минеральной системе удобрения с повышенной дозой фосфорно-калийных удобрений (P₆₀K₁₂₀) – 116 ц/га.

1. Влияние средств химизации на урожай зеленой массы кормового люпина

| Варианты | | Урожай, ц/га | | | Прибавка, ц/га | |
|--------------------------|--|--------------|---------|---------------------|----------------|--------------|
| | | 2009 г. | 2010 г. | в среднем за 2 года | общая | от пестицид. |
| 1 | Контроль | 159 | 79 | 119 | - | - |
| 2 | Последствие навоза 80 т/га на 2-й культуре | 176 | 218 | 197 | 78 | - |
| 3 | Последствие навоза 40 т/га на 2-й культуре + P ₂₀ K ₄₀ | 186 | 225 | 205 | 86 | - |
| 4 | P ₂₀ K ₄₀ | 183 | 220 | 201 | 82 | - |
| 5 | P ₄₀ K ₈₀ | 194 | 238 | 216 | 97 | - |
| 6 | P ₆₀ K ₁₂₀ | 228 | 242 | 235 | 116 | - |
| 7 | Последствие навоза 40 т/га на 2-й культуре + P ₂₀ K ₄₀ + пестициды | 196 | 230 | 213 | 94 | 8 |
| 8 | P ₂₀ K ₄₀ + пестициды | 200 | 223 | 211 | 92 | 10 |
| 9 | P ₄₀ K ₈₀ + пестициды | 215 | 239 | 227 | 108 | 11 |
| 10 | P ₆₀ K ₁₂₀ + пестициды | 230 | 243 | 236 | 117 | 1 |
| НСР ₀₅ , ц/га | | 7 | 7,8 | - | | |

Примечание: пестициды – прометрин 3,5 кг/га, децис 0,3 л/га, мираж 1,0 кг/га+ браво 1,0 кг/га

Комплексное использование минеральных удобрений и пестицидов также положительно влияло на урожай зеленой массы кормового люпина. Наибольшая прибавка от пестицидов получена при отдельном внесении средней дозы фосфорно-калийного удобрения (P₄₀K₈₀) в сочетании с пестицидами – 11 ц/га.

Под влиянием изучаемых систем удобрения повышалось содержание кормовых единиц, сырого протеина, переваримого протеина в зеленой массе узколистного люпина. Наиболее высокое содержание сырого и переваримого протеина отмечено в вариантах со средней и повышенной дозами фосфорно-калийных удобрений (вар. 5 и 6). Пестициды оказали слабое влияние на этот показатель.

Самое высокое содержание ¹³⁷Cs в зеленой массе отмечено в

контрольном варианте. Органические удобрения в последствии снижали концентрацию ^{137}Cs в 2,1 раза. Органо-минеральная система удобрения снижала концентрацию ^{137}Cs в 3,9 раза по сравнению с контрольным вариантом. Комплексное применение минеральных удобрений (ПК) совместно с пестицидами снижало концентрацию ^{137}Cs в 2,8-4,5 раза.

2. Качество узколистного люпина за 2009-2010 гг.

| Варианты | Содержание в 1 кг воздушно-сухой массы | | | | | | ^{137}Cs , Бк/кг в среднем за 2 года |
|---|--|--------------------------|-------------------------------------|---|----------------------------------|-------|--|
| | корм. ед. | сырого протеина, г | перевари- мого протеина, г | обеспечен- ность 1 к.ед. перевар. протеином, г | обмен- ная энергия, МДж | | |
| 1 Контроль | 0,78 | 145 | 102,7 | 131,7 | 9,9 | 337,5 | |
| 2 Последствие навоза 80 т/га | 0,79 | 154,4 | 106,6 | 134,9 | 10,0 | 160,5 | |
| 3 Последствие навоза 40 т/га + $\text{P}_{20}\text{K}_{40}$ | 0,79 | 158,1 | 109,9 | 139,1 | 9,9 | 86,0 | |
| 4 $\text{P}_{20}\text{K}_{40}$ | 0,79 | 150,6 | 103,3 | 130,7 | 10,0 | 117,0 | |
| 5 $\text{P}_{40}\text{K}_{80}$ | 0,79 | 172,5 | 122,7 | 155,3 | 10,0 | 113,0 | |
| 6 $\text{P}_{60}\text{K}_{120}$ | 0,80 | 175,6 | 125,4 | 156,7 | 10,0 | 80,5 | |
| 7 Последствие навоза 40 т/га + $\text{P}_{20}\text{K}_{40}$ + пестициды | 0,79 | 160,0 | 111,6 | 141,4 | 9,9 | 87,5 | |
| 8 $\text{P}_{20}\text{K}_{40}$ + пестициды | 0,77 | 155,6 | 107,7 | 139,9 | 9,8 | 139,0 | |
| 9 $\text{P}_{40}\text{K}_{80}$ + пестициды | 0,79 | 168,1 | 118,8 | 150,4 | 9,9 | 97,5 | |
| 10 $\text{P}_{60}\text{K}_{120}$ + пестициды | 0,78 | 165,8 | 116,6 | 149,5 | 9,9 | 75,0 | |

Таким образом в условиях проводимого эксперимента самая высокая урожайность кормового люпина сорта кристалл – 236 ц/га получена в варианте с повышенной дозой фосфорно-калийного удобрения в комплексе с пестицидами ($\text{P}_{60}\text{K}_{120}$ + пестициды).

Под влиянием средств химизации повышалось содержание кормовых единиц сырого и переваримого протеина, улучшалась обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином. Средства химизации положительно влияли на снижение концентрации ^{137}Cs в зеленой массе кормового люпина.

Влияние пестицидов на снижение содержания ^{137}Cs в зеленой массе кормового люпина практически не проявилось. Зеленая масса соответствующая нормативу получена в вариантах 3, 6, 10.

Литература

1. Драганская М.Г., Чаплыгина В.В., Белоус Н.М. Роль органических удобрений в снижении накопления ^{137}Cs в растениях // Плодородие. 2005. № 4. С. 37-38.

2. Емельянов А.В. Люпин узколистный и яровой рапс в полевом кормопроизводстве на серых лесных почвах юго-запада Нечерноземной зоны Российской Федерации // Автореф. ... дис. канд. с.-х. наук. Брянск. 2004. 20 с.
3. Такунов И.П. Люпин в земледелии России // Брянск ВНИИ люпина. Изд-во: «Придесенье». 1996. С. 372.
4. Такунов И.П. Безгербицидная ресурсосберегающая технология возделывания люпина и злаковых культур в смешанных посевах // Научно-практические рекомендации. Брянск. 2007. 60 с.
5. Ратников А.Н., Жигарёва Т.Л., Петров К.В. и др. Эффективность окультуривания дерново-подзолистых почв в земледелии на радиоактивно загрязненных территориях // Бюллетень ВИУА. 2001. № 114. С. 151.

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Адамко В.Н., аспирант, Корнев В.Б. к.с.-х. н., директор Новозыбковской опытной станции, Шаповалов В.Ф., д.с.-х.н. Брянская ГСХА

Получение высоких урожаев зерновых культур хорошего качества, особенно в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды, невозможно без применения средств химизации при соблюдении условий оптимизации минерального питания растений, поэтому одной из задач агрохимической науки является объективная агроэкологическая оценка применяемых средств химизации в сельскохозяйственном производстве.

Целью исследований является изучение влияния комплексного применения удобрений, пестицидов и стимуляторов роста на урожайность и качество озимой ржи при выращивании на дерново-подзолистой песчаной почве в отдалённый период после аварии на ЧАЭС. Исследования проводились в полевом стационарном опыте на Новозыбковской опытной станции ВНИИ люпина Россельхозакадемии. Опыт включает четырёхпольный плодосменный севооборот: картофель, овёс, люпин на зелёный корм, озимая рожь. Повторность вариантов четырёхкратная, площадь делянки 90 м², учётная 70 м². Технология возделывания озимой ржи общепринятая для зоны. Объект исследования озимая рожь сорт - Пуховчанка.

Агрохимическая характеристика опытного поля следующая: гумус 1,56-1,76%, гидролитическая кислотность 2,07-3,46 мг-экв. на 100 г почвы, сумма поглощенных оснований 3,8-5,0 мг-экв. на 100 г поч-

вы, содержание подвижных P_2O_5 и K_2O 25,9-28,1 и 3,3-6,4 мг на 100 г почвы соответственно, рН – 4,8-5,06. Плотность загрязнения почвы цезием-137 колебалась в пределах 526-666 кБк/м².

Метеорологические условия в годы проведения исследований имели заметные различия, наиболее благоприятным для роста и развития озимой ржи был 2009 год, менее благоприятным был 2010 год из-за засушливого периода июня-июля месяцев (ГТК 0,5-0,8).

В нашем опыте озимая рожь размещается по люпину и является завершающей культурой севооборота, следовательно, она испытывает последствие удобрений, внесенных под предшествующие культуры.

Проведённые исследования показали, что на не удобренном контроле (без применения удобрений) урожайность зерна в среднем составила 6,6 ц/га, что свидетельствует об очень низком уровне естественного плодородия песчаной почвы полевого опыта.

1. Урожайность озимой ржи за 2009-2010 гг.

| Варианты | Урожайность, ц/га | | | Прибавки от | | |
|---|-------------------|---------|-------------------|-------------|-------------|-----------------|
| | 2009 г. | 2010 г. | средняя за 2 года | удоб рений | пести цидов | стимулят. роста |
| 1 Контроль | 6,8 | 6,5 | 6,6 | | | |
| 2 Последствие навоза 80 т/га | 9,9 | 10,1 | 10,0 | 3,4 | | |
| 3 Последствие 40 т/га навоза + $N_{70}P_{30}K_{60}$ | 15,8 | 12,2 | 14,0 | 7,4 | | |
| 4 $N_{70}P_{30}K_{60}$ | 15,3 | 11,2 | 13,2 | 6,6 | | |
| 5 $N_{140}P_{60}K_{120}$ | 25,4 | 14,2 | 19,8 | 13,2 | | |
| 6 $N_{210}P_{90}K_{180}$ | 20,1 | 15,2 | 17,1 | 10,5 | | |
| 7 Последствие 40 т/га навоза + $N_{70}P_{30}K_{60}$ + *пестициды | 20,3 | 15,5 | 17,3 | | 3,3 | |
| 8 $N_{70}P_{30}K_{60}$ + пестициды | 21,6 | 10,1 | 15,8 | | 2,6 | |
| 9 $N_{140}P_{60}K_{120}$ + пестициды | 18,4 | 15,5 | 16,5 | | - | |
| 10 $N_{210}P_{90}K_{180}$ + пестициды | 20,6 | 13,3 | 17,0 | | - | |
| 11 Последствие 40 т/га навоза + $N_{70}P_{30}K_{60}$ + пестициды + стимулятор роста | 26,3 | 16,6 | 21,5 | | | 4,2 |
| 12 $N_{70}P_{30}K_{60}$ + пестициды + стимулятор роста | 25,0 | 11,1 | 18,0 | | | 2,2 |
| 13 $N_{140}P_{60}K_{120}$ + пестициды + стимулятор роста | 22,0 | 16,2 | 19,0 | | | 2,5 |
| 14 $N_{210}P_{90}K_{180}$ + пестициды + стимулятор роста | 25,3 | 15,1 | 20,2 | | | 3,2 |

*химические средства защиты: фундазол, 50% с.п – 0,6 кг/га; кампозан М – 4 л/га; байлетон, 25% с.п – 0,6 кг/га; децис – 0,3 кг/га.

В варианте последствия 80 т/га подстилочного навоза на тре-

твѣй культурѣ севооборота урожайность озимой ржи в среднем за 2 года составила 10 ц/га с колебанием по годам от 9,9 до 10,1 ц/га.

Поскольку озимая рожь является завершающей культурой севооборота, влияние органических удобрений на урожайность озимой ржи имеет явно затухающий характер.

Органо-минеральная система оказала боле сильное влияние на продуктивность озимой ржи. За 2 года проведения исследований урожайность зерна озимой ржи по вариантам опыта изменялась от 12,2 до 15,8 ц/га и составила в среднем 14,0 ц/га.

В наших исследованиях влияние одинарной дозы ($N_{70}P_{30}K_{60}$) на урожайность озимой ржи было невысоким, за два года она не превышала в среднем 13,2 ц/га. С увеличением дозы минеральных удобрений в два раза ($N_{140}P_{60}K_{120}$) урожайность возросла в среднем до 19,8 ц/га, а внесение повышенных доз ($N_{210}P_{90}K_{180}$) не привело к увеличению урожайности озимой ржи, что связано с депрессивным действием высоких доз минеральных удобрений в условиях почвенной и воздушной засухи.

2. Содержание ^{137}Cs в зерне озимой ржи, Бк/кг

| № | Варианты | 2009 г. | 2010 г. | Среднее |
|----|--|---------|---------|---------|
| 1 | Контроль | 66 | 170 | 118 |
| 2 | Последействие навоза 80 т/га | 18 | 88 | 53 |
| 3 | Последействие 40 т/га навоза + $N_{70}P_{30}K_{60}$ | 14 | 50 | 32 |
| 4 | $N_{70}P_{30}K_{60}$ | 10 | 31 | 20 |
| 5 | $N_{140}P_{60}K_{120}$ | 7 | 27 | 17 |
| 6 | $N_{210}P_{90}K_{180}$ | 11 | 23 | 17 |
| 7 | Последействие 40 т/га навоза + $N_{70}P_{30}K_{60}$ + пестициды | 12 | 41 | 27 |
| 8 | $N_{70}P_{30}K_{60}$ + пестициды | 11 | 27 | 19 |
| 9 | $N_{140}P_{60}K_{120}$ + пестициды | 11 | 31 | 21 |
| 10 | $N_{210}P_{90}K_{180}$ + пестициды | 11 | 16 | 14 |
| 11 | Последействие 40 т/га навоза + $N_{70}P_{30}K_{60}$ + пестициды + стимулятор роста | 10 | 30 | 20 |
| 12 | $N_{70}P_{30}K_{60}$ + пестициды + стимулятор роста | 14 | 35 | 25 |
| 13 | $N_{140}P_{60}K_{120}$ + пестициды + стимулятор роста | 9 | 23 | 16 |
| 14 | $N_{210}P_{90}K_{180}$ + пестициды + стимулятор роста | 6 | 18 | 12 |

Наибольший урожай озимой ржи получен в вариантах, включающих стимуляторы роста в 2009 году (22,0–26,3 ц/га). Но в 2010 году они не оказали такого воздействия из-за засушливого лета. Стимуляторы роста оказали положительное влияние на урожай озимой ржи. При этом прибавка озимой ржи в вариантах с применением стимуляторов роста (гумистим) увеличивалась с 2,2 до 4,2 ц/га.

Важнейшим показателем качества сельскохозяйственной продукции в условиях радиоактивного загрязнения сельскохозяйственных угодий является содержание радионуклидов в урожае возделываемых культур. Система удобрения должна быть направлена как на повышение плодородия почвы и обеспечение стабильного урожая сельскохозяйственных культур, так и на снижение накопления радионуклида в продукции. В первую очередь необходимо использовать все источники обогащения почв органическим веществом. Внесение навоза уменьшает накопление радионуклида в растениях. Установлено, что органические удобрения в большинстве случаев уменьшали поступление ^{137}Cs в урожай в 1,5-4 раза, и более всего - на почвах легкого механического состава.

Исследованиями установлено, что изучаемые системы удобрений оказывали существенное влияние на переход цезия-137 в урожай культур севооборота. Содержание цезия-137 в урожае зерна озимой ржи на контрольном варианте за 2 года исследований изменялось от 66 до 170 Бк/кг (табл. 2). Последствие навоза 80 т/га достоверно снижало содержание ^{137}Cs в зерне озимой ржи по сравнению с неудобренным контролем в 2 раза, а последствие 40 т/га навоза в сочетании с $\text{N}_{70}\text{P}_{30}\text{K}_{60}$ – в 3 раза. Органические и органо-минеральные удобрения в последствии снижали содержание ^{137}Cs в зерне озимой ржи – в 3 и 4 раза.

3. Содержание белка в зерне озимой ржи за 2009-2010 годы

| Варианты | | Среднее за 2 года, % |
|----------|---|----------------------|
| 1 | Контроль | 11,8 |
| 2 | Последствие навоза 80 т/га | 12,3 |
| 3 | Последствие 40 т/га навоза + $\text{N}_{70}\text{P}_{30}\text{K}_{60}$ | 12,7 |
| 4 | $\text{N}_{70}\text{P}_{30}\text{K}_{60}$ | 11,4 |
| 5 | $\text{N}_{140}\text{P}_{60}\text{K}_{120}$ | 12,2 |
| 6 | $\text{N}_{210}\text{P}_{90}\text{K}_{180}$ | 12,6 |
| 7 | Последствие 40 т/га навоза + $\text{N}_{70}\text{P}_{30}\text{K}_{60}$ + пестициды | 12,8 |
| 8 | $\text{N}_{70}\text{P}_{30}\text{K}_{60}$ + пестициды | 12,0 |
| 9 | $\text{N}_{140}\text{P}_{60}\text{K}_{120}$ + пестициды | 12,6 |
| 10 | $\text{N}_{210}\text{P}_{90}\text{K}_{180}$ + пестициды | 12,8 |
| 11 | Последствие 40 т/га навоза + $\text{N}_{70}\text{P}_{30}\text{K}_{60}$ + пестициды + стимулятор роста | 12,9 |
| 12 | $\text{N}_{70}\text{P}_{30}\text{K}_{60}$ + пестициды + стимулятор роста | 12,3 |
| 13 | $\text{N}_{140}\text{P}_{60}\text{K}_{120}$ + пестициды + стимулятор роста | 12,7 |
| 14 | $\text{N}_{210}\text{P}_{90}\text{K}_{180}$ + пестициды + стимулятор роста | 13,1 |

Изучаемые системы удобрений способствовали повышению содержания белка в зерне озимой ржи. Самое высокое содержание белка отмечено в варианте $N_{210}P_{90}K_{180}$ + пестициды + стимулятор роста и составило 13,1%, что по сравнению с контрольным вариантом на 1,2% больше. Также отмечены варианты с органо-минеральными системами удобрений, они изменялись от 12,7-12,9%.

Выводы

1. Наибольшее влияние на урожайность зерна озимой ржи оказала минеральная система питания в комплексе с химическими средствами защиты и стимулятором роста (гумистим).

2. Изучаемые системы удобрений способствовали снижению перехода цезия-137 в зерно озимой ржи. Наибольшее снижение цезия-137 (в 10 раз) по сравнению с контролем обеспечило применение $N_{210}P_{90}K_{180}$ + пестициды + стимулятор роста.

3. Положительное влияние внесенные удобрения оказали и на содержание белка в зерне озимой ржи.

КУКУРУЗА В ТЕХНОЛОГИЯХ АДАПТИВНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ЮГО-ЗАПАДА ЦЕНТРАЛЬНОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ

Хлопяников А.М., д.с.-х.н., . Хлопяникова Г.В., к.э.н.
Брянский ГУ им. И.Г. Петровского

В юго-западном районе Нечерноземной зоны Российской Федерации, в том числе Брянской и соседних областях, природно-климатические условия хорошо сочетаются с морфологическими и биологическими особенностями кукурузы.

Социально-экономический кризис, охвативший нашу страну в начале 90-х годов XX в., характеризовался глобальными энергетическими и экологическими катаклизмами. Они в наибольшей степени поразили аграрный сектор, особенно животноводческую отрасль и кормопроизводство. В связи с этим посевы кукурузы в эти годы в данном регионе существенно сократились (в 2,5 раза и более по сравнению с 1990 годом).

Такое сокращение посевных площадей обусловлено резко возросшей стоимостью семян гибридов кукурузы, минеральных удобрений, пестицидов, специальной техники, а также отсутствием малозатратных адаптивных, научно-обоснованных технологий возделывания. Поэтому кризис быстрее обнажил стратегические и технологиче-

ские ошибки, как в целом сельскохозяйственного производства, так и отдельных его отраслей и технологий возделывания кормовых культур. Наряду с интенсивными начинают разрабатываться альтернативные, энергосберегающие, экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе и кукурузы. Поэтому учитывая опыт Брянской и прилегающих к ней областей, возникла необходимость в обобщении своих научных и практических достижении в разработке и совершенствовании адаптивных, энерго- и ресурсосберегающих технологий возделывания кукурузы на силос и зерностержневую смесь и сделать их достоянием для сельскохозяйственных предприятий юго-западных районов Нечерноземной зоны РФ, где она является основной силосной культурой при возрождении отрасли животноводства.

В результате многолетних комплексных исследований, проведенных на серой лесной почве, установлены основные закономерности взаимодействия биологических и агроэкологических факторов формирования высокопродуктивных агрофитоценозов кукурузы в юго-западной части Центрального Нечерноземья. Выявлены условия и разработаны агротехнические приемы и технологии, обеспечивающие получение стабильной высокой урожайности кукурузы, которая достигла сухого вещества - 12,1- 20,5 т/га, зерностержневой смеси 5,6-6,9 т/га. Уровень урожайности кукурузы лимитируется плодородием почвы, которое можно регулировать предлагаемыми технологическими приемами и агротехнологиями, что дает возможность получения полноценных всходов, хорошо развитой корневой системы, надземной биомассы и початков кукурузы.

При выборе гибридов кукурузы в условиях региона определяющим является уровень сбора сухого вещества с початками молочно-восковой и восковой спелости зерна и обменной энергии кормов. Выявлено преимущество раннеспелых гибридов БЕМО-181 СВ и РОСС-192 МВ, которые хорошо приспособлены к климатическим условиям региона и отвечают современным требованиям сельскохозяйственного производства. Для них определено оптимальное количество (100 и 70 тыс./га) растений и рациональные нормы удобрений на запланированный урожай.

Вместо традиционной вспашки на 23- 25 см в данном регионе на серых лесных почвах под кукурузу целесообразно применять менее энергоемкие: рыхление почвы стойками СибИМЭ (ЛП- 035) на 28-30 см (с предплужниками) или «параплау» (ПРН- 31000) на 28-30 см. Стойки СибИМЭ обеспечивают лучшую заделку пожнивных остатков и

органических удобрений на нужную глубину (14-15 см), а «параплау» (ПРН- 31000) обеспечивает хорошее рыхление нижнего подпахотного слоя почвы.

Энергосберегающие способы основной обработки почвы, рациональные нормы минеральных удобрений и их сочетание с различными видами органических удобрений (навоз, солома, сидерат) под кукурузу, а также приемы подавления сорняков и вредителей обеспечивают высокую урожайность с хорошим качеством продукции, снижение засоренности посевов, повышение плодородия почвы и сохранение окружающей среды.

Комплексное применение органических, минеральных удобрений и пестицидов увеличивает сбор сухого вещества и зерноостерженной массы кукурузы с початками молочно-восковой и восковой спелости зерна. На вариантах, удобренных органическими удобрениями в сочетании с минеральными, урожай сухого вещества кукурузы достигал 12,1- 20,5 т/га, сбор переваримого протеина - 0,57-0,93 т/га, выход кормовых единиц - 10,2 -16,1 т/га и накопление обменной энергии составило 102,0-171,5 тыс. МДж/га. На фонах, удобренных органическими удобрениями (навоз, солома, сидерат), сбор сухого вещества варьировал от 3,1 до 10,9 т/га, переваримого протеина - 0,39-0,52 т/га, кормовых единиц - 5,1-9,3 т/га и накопление обменной энергии - от 43,7 до 105,7 тыс. МДж/га.

Для снижения финансовых, ресурсных и энергетических затрат при возделывании кукурузы на зерноостерженную смесь с уровнем урожайности 6,9 т/га в сельскохозяйственных предприятиях юго-западной части Центрального Нечерноземья на серых лесных почвах в полевых плодосменных севооборотах после озимой пшеницы следует вместо традиционных агроприемов вспашки на 23-25 см, внесения навоза, компостов (40-55 т/га) использовать солому (5-6 т/га), пожнивной сидерат редьки масличной (5,0-19,5 т/га) и минеральные удобрения (расчетные нормы на запланированный урожай), рыхление почвы стойками СИБИМЭ (ЛП -035) на 28-30 см с предплужниками для заделки органических удобрений на 14-16 см. Посев проводят раннеспелыми гибридами (ФАО- 140,) типа РОСС- 191 МВ, с густотой 70 тыс. растений с применением пестицидов и других агроприемов ухода за посевами кукурузы в данном регионе.

Для снижения затрат при возделывании кукурузы на силос с уровнем урожайности сухого вещества 18,1-20,5 т/га в сельскохозяйственных предприятиях региона на серых лесных почвах в кормовых плодосменных севооборотах, приближенных к животноводческим

комплексам, после озимой пшеницы следует в дополнение к навозу (40-55 т/га) использовать солому (5-6 т/га), пожнивный сидерат редьки масличной или озимой ржи (5,0-19,5 т/га) с заделкой навоза, соломы и зеленой массы редьки масличной осенью рыхлением почвы стойками СибИМЭ на 28-30 см, а зеленую массу озимой ржи весной дискованием на 10-12 см в два следа в сочетании с локальным внесением расчетных норм минеральных удобрений на запланированный урожай. Посевы следует проводить среднеранними гибридами (ФАО- 210), типа Одесский 80 МВ, с густотой 100 тыс./га растений, при необходимости применять гербициды как элементы интегрированной защиты полей от сорняков.

При высокой культуре возделывания кукурузы на силос и зерноостержневую смесь в современных сельскохозяйственных предприятиях региона на серых лесных почвах загрязненных радионуклидами и тяжелыми металлами, в заповедных зонах для охраны окружающей среды и экономии ресурсов, рекомендуется применять биологическую технологию получения полноценной, экологически безопасной продукции с урожайностью сухого вещества 7,7 т/га, в том числе зерноостержневой смеси 3,9 т/га с высокой питательностью 1 кг корма (до 1,12 корм. ед.). Она включает применение раннеспелых гибридов (ФАО- 140) типа РОСС- 191 МВ, с густотой 70 тыс./га растений размещенных на хорошо окультуренных серых лесных почвах в биологизированном кормовом севообороте после озимой пшеницы с широким использованием навоза (40-55 т/га), соломы (4-6 т/га), пожнивного сидерата редьки масличной (5,0-19,5 т/га) или озимой ржи (8-13 т/га) без минеральных удобрений и химических средств защиты растений.

СОРТ, УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Фокин И.И., аспирант. Брянская ГСХА

Для условий агропромышленного производства важно подобрать зимостойкие, высокоурожайные сорта озимой пшеницы, пригодные для хлебопечения.

Так, высокую зимостойкость от 4,0 до 4,5 балла имели почти все сорта отечественной селекции, возделываемые в Брянской области. На Дубровском ГСУ немецкий сорт Актер по результатам 3-х летнего испытания показал низкую зимостойкость (до 1 балла), а урожайность

зерна составила 38,1 ц/га, что ниже стандарта на 15,9 ц/га (табл.1). На этом сортоучастке невысокой зимостойкостью (3,3 балла) отличался сорт Василина. Он сформировал урожайность зерна 31,2 ц/га, что ниже стандарта на 10,8 ц/га.

1. Результаты сортоиспытания озимой пшеницы за 2005 - 2009 гг.,
Дубровский ГСУ Брянской области*

| Сорт | Лет испытаний | Урожайность, ц/га | | | | *Высота растений, см | *Зимост ойкость, балл |
|---------------|------------------|-------------------|---------|------|------------|----------------------------|-----------------------------|
| | | 2009г. | средняя | | +,- ст. | | |
| | | | сорта | Ст. | | | |
| Памяти Федины | 5 | 48,4 | 47,4 | Ст. | - | 98 | 4,2 |
| Московская 40 | 1 | 43,0 | 43,0 | 48,4 | -5,4 | 106 | 4,5 |
| Поэма | 1 | 47,6 | 47,6 | 48,4 | -0,8 | 102 | 4,0 |
| Актер | 3 | 0 | 38,1 | 54,0 | -15,9 | - | 1,0 |
| Ангелина | 5 | 47,4 | 41,3 | 47,4 | -6,1 | 106 | 4,0 |
| Василина | 2 | 31,2 | 40,4 | 51,2 | -10,8 | 91 | 3,3 |
| Галина | 5 | 40,2 | 44,1 | 47,4 | -3,3 | 112 | 4,0 |
| Инна | 5 | 46,0 | 42,6 | 47,4 | -4,8 | 126 | 4,0 |
| Мера | 3 | 42,0 | 56,0 | 54,0 | +2,0 | 110 | 3,5 |
| Московская 39 | 5 | 49,4 | 45,7 | 47,4 | -1,7 | 119 | 4,0 |
| Московская 56 | 2 | 42,5 | 49,0 | 51,2 | -2,2 | 100 | 4,0 |
| Московская 70 | 5 | 46,4 | 41,5 | 47,4 | -5,9 | 125 | 4,0 |
| Московская 57 | 2 | 41,1 | 46,8 | 51,2 | -4,4 | 100 | 4,0 |
| Скипетр | 1 | 44,0 | 44,0 | 48,4 | -4,4 | 102 | 4,0 |

*Примечание: на Дубровском ГСУ сортоиспытание проводится вариантах опыта при внесении минеральных удобрений из расчета N120P90K90; показатели: высота растений и их зимостойкость представлены за 2009 год.

В 2010 году на Дубровском ГСУ проходило испытание 20 сортов, из которых пять западно-европейской селекции – Арктис, Матрикс, Эммит, Арктика, Рехти погибли, так как не выдержали жестких условий перезимовки. При всех равных условиях возделывания наибольшую урожайность обеспечили сорта, выведенные академиком Б.И. Сандухадзе и его сотрудниками (Московский селекционный центр), (табл. 2).

Не смотря на засушливые условия в период летней вегетации 2010 года, почти все изучаемые сорта формировали крупное зерно. Масса 1000 зерен колебалась от 38,6 гр. (сорт Московская 56) до 51,9 гр. (сорт Московская 56). Натура зерна находилась в пределах базисных кондиций.

2. Результаты сортоиспытания озимой пшеницы за 2010 г., Дубровский ГСУ Брянской области

| Сорт | Урожайность, ц/га | Масса 1000 зерен, гр | Натура зерна, г/л | Высота растений, см | Зимостойкость, балл |
|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| Памяти Федина Ст. | 45,8 | 43,6 | 785 | 106 | 4,5 |
| Немчиновская 17 | 45,3 | 48,6 | 805 | 76 | 4,0 |
| Риги | 29,8 | 41,3 | 805 | 74 | 4,0 |
| Ангелина | 49,1 | 47,0 | 795 | 106 | 4,5 |
| Василина | 30,5 | 37,3 | 780 | 78 | 4,3 |
| Галина | 38,4 | 50,4 | 785 | 108 | 4,5 |
| Инна | 44,9 | 48,8 | 790 | 127 | 4,8 |
| Мера | 48,7 | 47,0 | 785 | 104 | 4,5 |
| Московская 39 | 45,3 | 44,9 | 810 | 110 | 4,5 |
| Московская 40 | 39,9 | 44,3 | 790 | 95 | 4,5 |
| Московская 56 | 38,6 | 51,9 | 785 | 100 | 4,0 |
| Московская 70 | 46,2 | 48,2 | 795 | 121 | 4,8 |
| Немчиновская 57 | 48,6 | 45,1 | 795 | 89 | 4,5 |
| Поэма | 45,5 | 44,7 | 795 | 102 | 4,0 |
| Скипетр | 45,6 | 44,2 | 775 | 90 | 4,0 |

На Выгоничском ГСУ в 2009 году в благоприятных почвенно-климатических условиях немецкий сорт Актер хорошо перезимовал (зимостойкость – 4,8 балла) и обеспечил урожайность зерна – 74,3 ц/га. В среднем за три года испытаний урожайность зерна составила 48,2 ц/га, что ниже стандарта на 4,0 ц/га (табл. 3).

3. Результаты сортоиспытания озимой пшеницы за 2005 – 2009 гг. на Выгоничском ГСУ (Брянская ГСХА)

| Сорт | Лет испытаний | Урожайность, ц/га | | | | *Высота растений, см | *Масса 1000 зерен, гр. | *Зимостойкость, балл |
|-----------------|---------------|-------------------|---------|------|---------|----------------------|------------------------|----------------------|
| | | 2009г. | средняя | | +,- ст. | | | |
| | | | сорта | Ст. | | | | |
| Памяти Федина | 5 | 60,2 | 41,6 | Ст. | - | 89 | 48,2 | 4,8 |
| Московская 40 | 1 | 58,6 | 58,6 | 60,2 | -1,6 | 88 | 47,8 | 4,8 |
| Поэма | 1 | 67,9 | 67,9 | 60,2 | +7,4 | 101 | 49,3 | 4,8 |
| Актер | 3 | 74,3 | 48,2 | 52,2 | -4,0 | 96 | 49,1 | 4,8 |
| Ангелина | 4 | 62,7 | 44,0 | 45,0 | -1,0 | 90 | 47,1 | 4,8 |
| Галина | 5 | 60,5 | 42,6 | 41,6 | +1,0 | 96 | 50,2 | 4,8 |
| Инна | 5 | 57,7 | 42,9 | 41,6 | +1,3 | 105 | 47,8 | 4,7 |
| Мера | 3 | 62,4 | 53,0 | 52,2 | +0,8 | 104 | 49,7 | 4,6 |
| Московская 39 | 5 | 57,5 | 39,0 | 41,6 | -2,6 | 110 | 51,6 | 4,8 |
| Московская 56 | 2 | 58,6 | 47,3 | 49,0 | -1,7 | 94 | 50,4 | 4,6 |
| Московская 70 | 5 | 56,8 | 41,8 | 41,6 | +0,2 | 103 | 49,6 | 4,5 |
| Василина | 2 | 49,4 | 41,1 | 49,0 | -7,9 | 84 | 40,2 | 4,7 |
| Немчиновская 57 | 2 | 59,6 | 46,0 | 49,0 | -3,0 | 84 | 43,9 | 4,6 |

*Примечание: на Выгоничском ГСУ сортоиспытание проводится вариантах опыта при внесении минеральных удобрений из расчета N120P90K90; высота растений, масса 1000 зерен и их зимостойкость представлены за 2009 год.

Сорт Василина в 2009 году обеспечил урожайность зерна на уровне стандартного сорта – Памяти Федина. В среднем за три года испытаний было собрано по 41,1 ц/га зерна, что ниже стандарта на 7,9 ц/га.

В 2010 году на Выгоничском ГСУ испытывался 21 сорт. Сорта западно-европейской селекции - Эммит, Арктика и Рехти не выдержали жестких условий перезимовки и к уборке не сохранились. При всех равных условиях возделывания наибольшую урожайность обеспечили сорта, выведенные в Московском селекционном центре (табл. 4).

4. Результаты сортоиспытания озимой пшеницы за 2010 г.,

Выгоничский ГСУ Брянской области

| Сорт | Урожайность, ц/га | Масса 1000 зерен, гр | Натура зерна, г/л | Высота растений, см | Зимостойкость, балл |
|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| Памяти Федина Ст. | 49,0 | 42,7 | 770 | 93 | 5,0 |
| Арктис | 60,6 | 41,7 | 795 | 88 | 5,0 |
| Матрикс | 56,0 | 39,2 | 755 | 70 | 4,0 |
| Немчиновская 17 | 45,9 | 43,3 | 807 | 80 | 3,5 |
| Орловская 241 | 48,1 | 47,6 | 787 | 98 | 5,0 |
| Риги | 48,3 | 39,3 | 780 | 69 | 4,5 |
| Ангелина | 47,7 | 41,8 | 772 | 90 | 4,0 |
| Василина | 46,1 | 37,9 | 764 | 62 | 3,0 |
| Галина | 42,9 | 46,4 | 765 | 83 | 3,5 |
| Инна | 38,1 | 44,4 | 757 | 90 | 4,0 |
| Мера | 47,3 | 45,4 | 765 | 83 | 4,0 |
| Московская 39 | 41,9 | 43,2 | 800 | 89 | 4,0 |
| Московская 40 | 41,8 | 38,6 | 774 | 74 | 4,0 |
| Московская 56 | 42,1 | 48,3 | 776 | 71 | 4,5 |
| Московская 70 | 43,1 | 45,0 | 775 | 86 | 4,5 |
| Немчиновская 57 | 45,4 | 41,6 | 790 | 72 | 4,5 |
| Поэма | 51,4 | 39,5 | 775 | 72 | 5,0 |
| Скипетр | 48,8 | 40,9 | 752 | 73 | 4,0 |

Сорта, имеющие коэффициент адаптивности около 1,0 и выше, относятся к группе с высокой адаптивностью. Они способны во все годы противостоять неблагоприятным условиям возделывания и могут обеспечивать высокую запрограммированную урожайность.

5. Урожайность и коэффициент адаптивности сортов озимой пшеницы на госсортоучастках Брянской области, зерна (ц/га) в 2008-2010 годах

| Сорт | Годы | | | Средне-годовая урожайность | Отклонения от среднесортной | | | Адаптивность, Ка |
|-----------------|------|------|------|----------------------------|-----------------------------|-------|-------|------------------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | | 2008 | 2009 | 2010 | |
| Памяти Федина | 37,9 | 60,2 | 49 | 49,0 | 106,3 | 101,1 | 110,9 | 1,06 |
| Ангелина | 35,6 | 62,7 | 47,7 | 48,7 | 99,8 | 105,4 | 107,9 | 1,04 |
| Галина | 36,1 | 60,5 | 42,9 | 46,5 | 101,2 | 101,7 | 97,1 | 1,00 |
| Инна | 36,9 | 57,7 | 38,1 | 44,2 | 103,5 | 97,0 | 86,2 | 0,96 |
| Мера | 38,9 | 62,4 | 47,3 | 49,5 | 109,1 | 104,9 | 107,0 | 1,07 |
| Московская 39 | 32,8 | 57,5 | 41,9 | 44,1 | 92,0 | 96,6 | 94,8 | 0,94 |
| Московская 56 | 36 | 58,5 | 42,1 | 45,5 | 100,9 | 98,3 | 95,2 | 0,98 |
| Московская 70 | 34,4 | 56,8 | 43,1 | 44,8 | 96,4 | 95,5 | 97,5 | 0,96 |
| Немчиновская 57 | 32,4 | 59,6 | 45,4 | 45,8 | 90,8 | 100,2 | 102,7 | 0,98 |
| Среднесортная | 35,7 | 59,5 | 44,2 | | 100 | 100 | 100 | |

Это короткостебельные высокопродуктивные сорта интенсивного типа – Памяти Федина, Ангелина, Галина, Мера, Инна, Московская 39, Московская 56, Московская 70, Московская 57. Их следует рекомендовать на участках с высокими агрохимическими показателями почвы, вносить повышенные нормы минеральных удобрений, проводить дополнительные подкормки азотными удобрениями, способствующие повышению урожайности зерна и его качества.

В отдельные годы с достаточными условиями влагообеспеченности сорта озимой пшеницы на средних фонах внесения минеральных удобрений (N120P90K90) обеспечивают урожайность зерна от 59 до 68 ц/га с базисной натурой (табл. 6 и 7).

6. Оценка качества зерна сортов озимой пшеницы, выращенных на Выгоничском ГСУ в 2009 году

| Сорт | Белок, % | Масса 1000 зерен, г | Натура, г/л | Урожайность ц/га |
|-------------------|----------|---------------------|-------------|------------------|
| Памяти Федина Ст. | 11,6 | 48,2 | 759 | 60,2 |
| Московская 40 | 14,2 | 47,8 | 770 | 58,6 |
| Московская 56 | 13,2 | 50,4 | 779 | 58,5 |
| Немчиновская 57 | 12,7 | 43,9 | 785 | 59,6 |
| Поэма | 12,6 | 49,3 | 779 | 67,9 |

Однако, с повышением урожайности белковость зерна снижалась. Наибольшим содержанием белка и сырой клейковины в муке характеризовался сорт Московская 39. Мука из зерна этого сорта имела высокое содержание сырой клейковины – 33%, а водопоглотительная способность составляла 60,9%; время образования теста – 4,5 минуты. Формоустойчивость теста оценивалось в 5 баллов (табл. 7).

7. Оценка качества муки сортов озимой пшеницы, Выгоничский ГСУ, 2009 год

| Сорт | Содержание сырой клейковины, % | ИДК-1, е.п. | ВПС, % | Валориметрическая оценка, % | Время образования теста, минут | Разжижение теста, ед.фарино графа. | Устойчивость теста, балл |
|-------------------|--------------------------------|-------------|--------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| Памяти Федина Ст. | 25,0 | 73 | 54,3 | 49 | 2,0 | 80 | 2,0 |
| Московская 39 | 33,0 | 70 | 60,9 | 67 | 4,5 | 25 | 5,0 |
| Московская 56 | 28,4 | 70 | 57,2 | 57 | 3,0 | 45 | 4,5 |
| Немчиновская 57 | 28,2 | 80 | 54,7 | 55 | 2,5 | 50 | 4,5 |
| Поэма | 26,2 | 60 | 56,0 | 54 | 2,5 | 50 | 3,0 |

Сорта селекции Московского селекционного центра имеют высокий объемный выход хлеба из 100 грамм муки и хорошую общую хлебопекарную оценку (табл. 8).

8. Оценка качества зерна и муки сортов озимой пшеницы, выращенных на Выгоничском ГСУ

| Сорт | Общая стекловидность, % | Упругость теста, мм | Устойчивость теста, балл | Объем хлеба из 100 гр. муки, мл. | Общая хлебопекарная оценка, балл |
|-------------------|-------------------------|---------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Памяти Федина Ст. | 52 | 55 | 3,5 | 950 | 3,7 |
| Ангелина | 53 | 66 | 6,0 | 1090 | 3,8 |
| Галина | 53 | 63 | 3,5 | 1090 | 4,0 |
| Немчиновская 24 | 60 | 84 | 8,0 | 1030 | 3,9 |

Итак, короткостебельные высокопродуктивные сорта интенсивного типа – Памяти Федина, Ангелина, Галина, Инна, Московская 39,

Московская 56, Московская 70, Московская 57, имеющие коэффициент адаптивности около 1,0 и выше, относятся к группе с высокой адаптивностью, экологической пластичностью и стабильностью. Они способны во все годы противостоять неблагоприятным условиям возделывания и могут обеспечивать высокую запрограммированную урожайность.

Наибольшим содержанием белка и сырой клейковины в муке характеризовался сорт Московская 39. Мука из зерна этого сорта имело высокое содержание сырой клейковины – 33%, а водопоглощательная способность составляла 60,9%; время образования теста – 4,5 минуты. Формоустойчивость теста оценивалось в 5 баллов. Сорт Галина обеспечивал объем хлеба из 100 гр. муки 1090 мл. и хорошее качество испеченного хлеба.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА БИОСИЛ НА АКТИВНОСТЬ РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Кирсанова Е.В., доцент, Мусалатова Н.Н., аспирант. Орловский ГАУ

Обработка семян регуляторами роста способна повышать показатели качества семян, их всхожесть, энергию прорастания, выживаемость, положительно влиять на рост и развитие проростков, экзогенные регуляторы роста стимулируют активность ключевых ферментов фотосинтеза, способствуют повышению интенсивности ростовых, формообразовательных процессов и продуктивности растений.

В результате проведенных в лабораторных условиях исследований установлено, что регулятор роста Биосил (на основе тритерпеновых кислот) имеет выраженное ростостимулирующее действие, что проявляется значительным увеличением линейных размеров проростков.

При этом в большинстве случаев при изменении дозы препарата от 30 до 70 мл/т он действует практически на одном и том же уровне. Обработка Биосилом семян яровой пшеницы приводит к увеличению линейных размеров проростков (до 1,2 см или 16 % по длине корешков и до 0,4 см или 20 % по длине ростков). При этом наибольшие превышения отмечаются во время проведения первого замера, как это характерно для большинства физиологически активных препаратов.

Обработка в дозе от 50 до 70 мл/т оказывает значительное действие на энергию прорастания и несколько меньшее на лабораторную

всхожесть (повышение до 7 % при значении показателя на контроле 84 % по энергии прорастания и 90 % по лабораторной всхожести). Существенной разницы по данному показателю в зависимости от дозы Биосила в рассматриваемом интервале не выявлено. Полученные в лаборатории данные показывают, что препарат Биосил является эффективным стимулятором роста на начальных этапах развития растений. Отмечается также возрастание энергии прорастания и лабораторной всхожести (до 7 %).

Оптимальной дозой, обеспечивающей максимальный стимулирующий эффект при минимальном расходе препарата, для яровой пшеницы является 50 мл/т.

Ростостимулирующие свойства этого препарата сохраняются и при совместном с протравителем семян Раксил применении. В варианте с половинной дозой протравителя Раксил и полной – препарата Биосил отмечается значительное, в сравнении с вариантом без обработки семян, возрастание энергии прорастания (на 10 %) и лабораторной всхожести (на 6 %). При этом посевные качества семян яровой пшеницы в этом варианте несколько выше, чем при использовании только Биосила или только Раксила.

По линейным размерам проростков данный вариант находится примерно на том же уровне, что и вариант с обработкой семян только Биосилом. Сравнение же по этому показателю с вариантом с протравливанием семян пшеницы только Раксилем показывает большую эффективность совместного применения половинной дозы ядохимиката с биопрепаратом. Превышения над контролем в этом варианте достигают 1,3 см или 19 % по длине корешков и 0,4 см или 23 % по длине ростков.

Обработка семян приводила к существенному, в сравнении с контролем, возрастанию высоты растений в период от всходов до колошения. В дальнейшем разница между вариантами была значительно ниже и, во многих случаях, недостоверна. То есть изучаемая обработка способствует некоторому ускорению развития растений на ранних этапах развития, но не приводит к увеличению их высоты ко времени уборки. Опрыскивание растений не оказало существенного влияния на высоту растений. На этот показатель положительно влияла только обработка семян, действия же опрыскивания на высоту растений не выявлено, так как оно проводилось в момент интенсивного развития генеративных органов, на которые и подействовала эта обработка.

Эффективность применяемых на яровой пшенице вариантов обработки подтверждается и данными по урожайности.

Установлено, что обработка семян яровой пшеницы изучае-

мыми препаратами приводит к существенному повышению полевой всхожести. Всхожесть семян яровой пшеницы от обработки их препаратом Раксил в дозе 0,05 л/т возросла на 7 %. Наибольшее превышение отмечено в варианте «Обработка семян Ракилом (0,25 л/т) + Биосил (0,05 л/т)».

Наиболее высокая урожайность получена при обработке по схеме: Протравливание семян Ракилом (0,25 л/т) + Биосил (0,05 л/т) - на 0,59 т/га или 20 %. Таким образом, оптимальным является вариант с протравливанием семян яровой пшеницы половинной дозой Ракила совместно с Биосилом (50 мл/т). При протравливании семян Биосил способствует стимуляции ростовых процессов на начальных этапах развития и снимает стрессовое действие ядохимиката, а Раксил защищает семена от семенной инфекции, а так же (в начале вегетации) от почвенных патогенных микроорганизмов.

Проведенные исследования позволяют прийти к следующим выводам:

Препарат Биосил в дозе 50 мл/т является эффективным стимулятором роста на начальных этапах развития растений, способствуя увеличению длины проростков яровой пшеницы до 20 % выше, чем в варианте без обработки. Отмечается возрастание энергии прорастания и лабораторной всхожести (до 7 %) за счет его применения. Ростостимулирующие свойства этого препарата сохраняются и при совместном с протравителем семян Раксил применении. Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии совместного применения препаратов Биосил и Раксил при их использовании для предпосевной обработки семян яровой пшеницы. За счет их применения отмечалось повышение полевой всхожести (на 9 %), ускорение развития растений на начальных этапах вегетации (превышения по высоте растений во время двух первых замеров до 20 %), увеличение урожайности (до 0,59 т/га или 20 %).

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЙНОСТИ СОИ

Осин А.А., к.с.-х., Всероссийский НИИЗБК;
Осина В.С., Осин А.А., к.с.-х.н. Орловский ГАУ

Отечественное земледелие, функционирующее в условиях резкого сокращения внесения минеральных удобрений, весьма нуждается в использовании альтернативных агротехнологий, позволяющих

получать дополнительные источники минерального питания растений. Это может быть достигнуто в результате применения микробиологических препаратов. При этом предпочтение должно отдаваться препаратам, способным влиять на эффективность симбиоза, вызывать видимые изменения в росте и развитии растений и улучшать использование других макроэлементов. Поэтому, целью нашей работы было выявить эффективность применения моно- и двойной инокуляции микробиологическими препаратами, способствующими повышению элементов структуры урожая сои без применения минерального азота на темно-серых лесных почвах.

Работа выполнена в 2004–2009 годы на кафедре растениеводства Орел ГАУ на опытном поле лаборатории генетики и биотехнологии ВНИИ зернобобовых и крупяных культур РАСХН в условиях Центральной лесостепи Российской Федерации. Почва опытных участков – темно-серая лесная, среднесуглинистая. Обеспеченность фосфором и калием средняя, кислотность близкая к нейтральной.

Метеорологические условия в годы проведения опытов были различны, но в целом они сложились удовлетворительно для роста и развития сои.

Исследования проводили на посевах сои (сорт Магева). Для инокуляции растений использовали следующие биопрепараты: эндомикоризный гриб (*Glomus intraradices*) штамм 8 из коллекции ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии РАСХН, ризоторфин на основе клубеньковых бактерий *Rhizobium japonicum* (штамм 646а) и Бисолби-Микс.

В работе была использована следующая схема опыта: 1. Контроль (без удобрений и инокуляции микробиологическими препаратами); 2. АМ (инокуляция грибами арбускулярной микоризы штамм 8); 3. Ризоторфин (инокуляция эффективным штаммом ризобия – 646а на основе торфа); 4. Бисолби-Микс (инокуляция микробиологическим препаратом двойного действия: ризобии штамм 646а и грибы АМ штамм 8); 5. N0,5PK; 6. N1,0PK. В 5 и 6 вариантах нормы удобрений были рассчитаны на планируемую урожайность сои 25 ц/га. Нормы удобрений в 5 варианте составили – $N_{80}P_{84}K_{46}$, в 6 варианте $N_{160}P_{84}K_{46}$.

Исследования проводили по общепринятым методикам. Агротехника сои в опыте общепринятая для зоны.

Результатом деятельности фотосинтетического аппарата и корневой системы растений является урожай. Семенная продуктивность растений зависит от числа бобов и семян на одном растении, массы 1000 семян и других показателей.

В наших опытах большое влияние на формирование репродук-

тивных органов сои оказала обеспеченность азотом.

Инокуляция сои грибами арбускулярной микоризы незначительно повысила показатели структуры урожая. Биологическая урожайность составила 1,38 т/га и превысила контрольный вариант на 0,07 т/га. Действие ризоторфина было более значительным. Число бобов и семян на растение возросло соответственно на 1,1 и 5,2 шт./раст. Масса семян с растения составила 3,76 г, а масса 1000 семян возросла на 0,7 г. Биологическая урожайность с 1,31 на контроле достигла 1,64 т/га.

Среди микробиологических препаратов самым действенным оказался Бисолби-Микс. В этом варианте на 1 растение было сформировано 15,3 шт. бобов и 35,6 шт. семян. Масса семян с растения была на 1,71 г больше, чем в контрольном варианте, а биологическая урожайность – на 0,73 т/га. При этом показатели структуры урожая лишь незначительно уступали варианту с внесением половинной нормы азота.

Расчетные нормы удобрений на планируемый урожай также увеличили число семян и бобов с растения до 40,4 и 16,6 шт. соответственно. Масса семян с растения возросла на 2,37 г по отношению к контролю и была на 0,66 г больше, чем в варианте с применением Бисолби-Микса. Биологический урожай был самым большим среди изучаемых вариантов и составил 2,27 т/га.

Таким образом, анализ действия микробиологических препаратов и минеральных удобрений на структуру урожая сои показывает, что инокуляция грибами арбускулярной микоризы, ризоторфином стимулировала увеличение количества бобов, семян, массы семян с растения. Действие ризоторфина было более выраженным, чем арбускулярной микоризы. Биологическая урожайность составила 1,64 т/га и превысила вариант с арбускулярной микоризой на 0,26 т/га.

РАЗРАБОТКА ПРИЕМОВ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ, СПОСОБСТВУЮЩИХ ПОВЫШЕНИЮ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ И УВЕЛИЧЕНИЮ ВЫХОДА СЕМЯН

Кирсанова Е.В., доцент, Тиняков Л.А., аспирант. Орловский ГАУ

В производственных условиях сорта, как правило, реализуют свой потенциал не более чем на 40-60%. Реализация потенциальных возможностей новых сортов достижима только при сортовой технологии, учитывающей такие их свойства, как реакция на предшествующую культуру, качество обработки почвы, срок посева, уровень минерального питания, необходимость в средствах защиты.

С целью разработки приемов предпосевной обработки семян зерновых культур, способствующих повышению устойчивости растений к неблагоприятным факторам внешней среды, росту их продуктивности и увеличению выхода семян изучалась эффективность и проводилось определение оптимальной дозы регуляторов роста растений Лигногумат калия (на основе солей гуминовых кислот) и Альбит, который содержит естественный природный микробный полимер из почвенных бактерий *Bacillus megaterium* и *Pseudomonas aureofaciens*, сбалансированный набор макро- и микроэлементов, хвойный экстракт и некоторые другие компоненты, для предпосевной обработки семян ярового ячменя сорта Вакула.

Опыты с препаратами Лигногумат калия, Альбит и его модификацией Альбит-3 на ячмене проводились в 2008-2010 годах на экспериментальной базе ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. Эталонном в качестве протравителя был Винцит (2,0 л/т). Второй контроль - необработанные семена.

Установлено, что препараты Лигногумат калия, Альбит и Альбит-3 имеют выраженное ростостимулирующее действие, что проявляется значительным увеличением линейных размеров проростков и их массы, а также показателей посевных качеств семян.

В лабораторных условиях было установлено, что Лигногумат калия, Альбит и Альбит-3 эффективно увеличивают размеры проростков (от 14 до 36 %), способствуют росту энергии прорастания и лабораторной всхожести. Особенно четко это проявляется в варианте с обработкой препаратом Альбит-3 (70 мл на тонну семян), энергия прорастания в этом варианте возрастает до 10 %. Обработка семян Альбитом - 3 в дозе 70 мл/т обеспечивает также наибольшие превышения по длине проростков и энергии прорастания.

Необработанные семена были в большей степени поражены возбудителями семенных инфекций, энергия прорастания и всхожесть у них ниже, чем в обработанных вариантах. В целом разница между обработанными вариантами незначительна. Менее эффективен по этому показателю Лигногумат калия, это связано с тем, что в его основу входят только вещества гуминовой природы и микроэлементы, не обладающие фунгицидным действием.

Полученные в полевых условиях данные свидетельствуют об увеличении полевой всхожести у обработанных семян. Так, в вариантах с обработкой семян Альбитом – 3, всхожесть увеличилась на 4 - 6 %.

Обработка семян ячменя с применением половинной дозы Винцита с Лигногуматом калия, Винцита и Альбита - 3 обеспечивали уро-

жайность практически на одном уровне. Превышение по урожайности над вариантом без обработки семян (контрольным) значительно колебалось по годам и в зависимости от применения того или иного препарата для обработки семян и составило 5-12 %. Лучшие результаты отмечены для препарата Альбит-3, худшие – для Лигногумата калия.

Предпосевная обработка семян ячменя препаратами Винцит, половинной дозы Винцита с Лигногуматом калия и Альбит – 3 способствовала повышению содержания белка на 0,3 – 1,3 % в сравнении с контролем, причем превышения были достаточно стабильны и четкой зависимости от применяемого для обработки семян препарата не прослеживается. Содержание же крахмала за счет рассматриваемого агроприема варьировало достаточно сильно. В целом предпосевная обработка рассматриваемыми препаратами способствовала повышению данного показателя, однако в некоторых случаях (в варианте с обработкой семян полной дозой Винцита, например, отмечалось незначительное – менее чем на 1 % - снижение этого показателя).

Проведенные исследования позволяют прийти к следующим выводам: Препараты Альбит, Альбит-3 и Лигногумат калия оказывали выраженное ростостимулирующее влияние на растения, за счет их применения быстрее наступали фенологические фазы, растения интенсивнее развивались и, как следствие, возросли и урожайность и качество семенного материала.

УРОЖАЙНОСТЬ И ВЫХОД СЕМЯН РИСА ПРИ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКЕ РАСТЕНИЙ ВАНАДИЕВЫМ УДОБРЕНИЕМ

Бондарева Т.Н., Лебедовский И.А.,
Шеуджен А.Х., Хурум Х.Д. Кубанский ГАУ

Некорневая подкормка как способ применения удобрений базируется на способности растений усваивать питательные вещества непосредственно через листья и имеет ряд преимуществ перед другими способами. Во-первых, она позволяет значительно сократить дозы микроудобрений по сравнению с их внесением в почву, что уменьшает затраты на их приобретение и снижает опасность загрязнения окружающей среды. Во-вторых, некорневую подкормку можно осуществить на любом этапе развития растений, сообразуясь с их потребностями, сочетать с орошением и обработкой посевов пестицидами [1-4].

Результаты проведенных нами экспериментов свидетельствуют, что обработка растений ванадием в фазы выметывания и кущения оказала влияние на урожайность зерна риса сорта Лиман. Степень воздействия зависела от стадии развития и концентрации рабочего раствора (табл. 1). Наиболее эффективным было выполнение некорневой подкормки посевов риса в фазу кущения растений. Прибавка урожайности от ее применения составила по сравнению с контролем 4,4-10,2 ц/га, однако достоверное увеличение наблюдалось лишь в варианте V 0,05 %.

1. Урожайность и выход семян риса при некорневой подкормке растений ванадием

| Вариант | Фаза проведения некорневой подкормки | |
|-------------------------|--------------------------------------|-------------|
| | кущение | выметывание |
| Урожайность зерна, ц/га | | |
| Контроль | 65,2 | 65,2 |
| V 0,01 % | 69,6 | 68,2 |
| V 0,05 % | 75,8 | 71,6 |
| V 0,1 % | 72,2 | 67,8 |
| V 0,5 % | 71,0 | 63,6 |
| НСР ₀₅ | 5,1 | 3,0 |
| Урожайность семян, ц/га | | |
| Контроль | 37,8 | 37,8 |
| V 0,01 % | 41,0 | 41,0 |
| V 0,05 % | 47,0 | 45,8 |
| V 0,1 % | 44,8 | 40,6 |
| V 0,5 % | 42,6 | 36,2 |
| НСР ₀₅ | 3,2 | 2,4 |
| Выход семян, % | | |
| Контроль | 58 | 58 |
| V 0,01 % | 59 | 60 |
| V 0,05 % | 62 | 64 |
| V 0,1 % | 62 | 60 |
| V 0,5 % | 60 | 57 |

Обработка растений ванадием в выметывание в меньшей степени повлияла на урожайность зерна риса. При этом при использовании 0,5 % раствора отмечен даже отрицательный эффект, произошло хотя и недостоверное, но все же ее снижение по сравнению с контролем. Применение рабочих растворов иных концентраций сопровождалось ростом урожайности на 2,6-4,4 ц/га, но достоверная прибавка, как и в первом случае, получена только в варианте V 0,05 %.

Некорневые подкормки ванадием способствовали не только увеличению массы зерна, но и урожайности и выхода семян. При этом общая закономерность воздействия этого приема на названные показатели аналогична выявленному для урожайности зерна риса, то есть лучшие результаты получены при его выполнении в кушение. Это сопровождалось ростом урожайности семян на 3,2-9,2 ц/га. От подкормки растений микроэлементом в фазу выметывания прибавка составила 3,2-8,0 ц/га. При этом существенным было влияние лишь 0,05 % раствора в оба срока обработки.

В других вариантах прибавки недостоверны, а при использовании в фазу выметывания 0,5 % раствора ванадия отмечено даже снижение урожайности семян по сравнению с контролем.

Некорневые подкормки ванадием оказали различное влияние на биометрические и структурные показатели в зависимости от срока их проведения. Подкормка в фазу кушения способствовала формированию более высокорослых растений с большей метелкой.

В зависимости от концентрации рабочих растворов высота растений возросла по сравнению с контролем на 2,3-10,2 см или 2,8-12,2 %, а длина главной метелки - на 0,8-1,6 см или 5,7-11,4 %. Достоверные изменения отмечены в вариантах с использованием 0,05 и 0,10% растворов, а максимального значения названные показатели достигали в первом из них. В то же время этот прием, выполненный в выметывание, не оказал на них существенного влияния, что вполне закономерно, исходя из стадий органогенеза риса.

Некорневые подкормки посевов риса благоприятствовали снижению стерильности колосков. При этом проведение ее в фазу кушения сопровождалось уменьшением данной величины в вариантах с применением ванадия на 0,5-1,3 %, а минимального значения достигало, и было достоверным при обработке растений 0,05 и 0,1 % растворами. В фазу выметывания растений наименьшей пустозерность была в вариантах V 0,01 % и V 0,05 %; она снизилась на 3,1 и 2,7 % соответственно. Однако при дальнейшем повышении концентраций рабочих растворов эта величина заметно возросла не только в сравнении с названными вариантами, но и с контрольным. То есть некорневая подкормка в фазу выметывания оказывает большее воздействие на снижение стерильности колосков, но в узком интервале концентраций и при более низких их значениях.

При обработке посевов растворами ванадия в кушение отмечено увеличение массы зерна с главной метелки и 1000 зерен во всех вариантах, хотя существенным оно было лишь при использовании 0,05 и 0,10 %

растворов. При этом первый из названных показателей повысился на 0,1-0,5 г, что соответствует 3,1-18,7%, а второй на 0,4-1,1 г или 1,3-5,2%. Увеличение массы зерна с главной метелки произошло как за счет улучшения выполненности зерновки, так и повышения ее озерненности.

Таким образом, увеличение урожайности зерна и семян при некорневой подкормке ванадием в фазу кущения обусловлено лучшим развитием растений, формированием более крупной и озерненной метелки, в меньшей мере - снижением стерильности колосков и увеличением массы 1000 зерен. При выполнении этого агроприема в фазу выметывания прибавки урожайности обусловлены снижением пустозерности и улучшением выполненности зерновки. Наилучших значений рассмотренные выше биометрические показатели достигали вне зависимости от срока проведения подкормки при использовании раствора, содержащего 0,05 % микроэлемента.

Литература

1. Тонконоженко Е.В. Микроэлементы в почвах, водах и растениях Краснодарского края и применение микроудобрений. Авт. дисс. докт. биол. наук. – М.: МГУ, 1969. – 36 с.
2. Корсунова М.И. Биогеохимия и агрохимия микроэлементов на Кубани. Авт. дисс. докт. с-х. наук. – Краснодар, Куб ГАУ, 2004. – 49 с.
3. Шеуджен А.Х. Микроэлементы в питании и продуктивности риса в условиях Краснодарского края. Авт. дисс. докт. биол. наук. – М.: ВИУА, 1982. – 38 с.
4. Шеуджен А.Х. Агрохимия и физиология питания риса. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2005 – 1012 с.

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРИСТОСТИ ПОЧВЫ

Мерцедин Г.Р., ассистент. Житомирский национальный агроэкологический университет

Основой успеха исследований – является методика проведения эксперимента.

Разработка методики определения пористости почвы – одного из главных показателей обработки в отличие от общепринятой при условии использования современной электроники ускоряет получение результата – актуальна во время решения поставленных вопросов.

Пористость – один из главных показателей по которым оценивается качество работы плугов при обработке почвы. Увеличивая количество пор мы создаем условия для взаимодействия атмосферы с почвой, которые допускают высокую воздухо и водопроницаемость. По

объему пор оценивают качество разрыхления почвы.

Известный метод определения структуры и плотности вспаханного слоя почвы, при котором берут пробу почвы при помощи цилиндра, проводят взвешивание цилиндра вместе с пробой (учитывая собственный вес цилиндра), дальше устанавливают цилиндр вместе с пробой в ванну, залитую водой, выдерживают некоторое время до окончания насыщения (границу насыщения определяют путем взвешивания). Потом отбирают образец для определения влажности почвы в пробе, ее высушивают до постоянного веса и после сушки взвешивают. На основе проведенных изменений определяют структуру почвы [1].

При использовании известного способа определяют только процентное отношение пор к общему объему образца, и не получают информацию о равномерности распределения пор по объему пробы, их формы и величины, что ограничивает возможности оценки качества рыхления почвы. Кроме того при использовании данного способа результат может быть получен только через несколько дней.

Для того чтобы ускорить процесс изучения пористости почвы и расширить его возможности был разработан новый метод определения пористости почвы [2]. Задание, на решение которого направлен предлагаемый способ, получение информации о плотности распределения пор по объему пробы, их формы и величины, что даст возможность оценить качество рыхления почвы.

Поставленная задача решается за счет того, что при осуществлении способа определения пористости почвы, при котором исследуют отобранный образец на предмет процентного объема пор от общего объема образца, соответственно по изобретению образец почвы отбирают при помощи рамки, установленной на почву путем вдавливания до уровня поверхности почвы, с дальнейшей заливкой внутренней полости рамки раствором быстро-твердеющей жидкости, до насыщения пор в почве внутри рамки и выравнивания внешней поверхности быстро-твердеющего вещества, выдерживают до затвердения и образования слитка, а пористость почвы определяют путем изготовления шлифа из слитка, дальнейшего копирования его на плоский носитель, причем поры выделяют цветом, проводят подсчет общей площади окрашенных и светлых участков затем определяют реальную пористость почвы.

Как вещество для заполнения пор используется раствор гипса, а копирование шлифа на плоский носитель может осуществляться вручную, путем наложения на шлиф кальки и окрашивания участков, соответственно до тех пор или при помощи фотографирования на цифровой носитель с дальнейшим приданием контрастности окрашенных пор при

помощи графического редактора, а подсчет общей площади закрашенных с светлых участков и определения на этой основе пористости почвы может быть выполнено вручную при помощи следующей зависимости:

$$П = \frac{S1 \times 100}{S2}$$

Где: П – пористость почвы;

S1 – общая площадь шлифа;

S2 – общая площадь пор.

Использование предлагаемого способа определения пористости почвы позволяет обеспечить следующий технический результат:

- появляется возможность получения информации о плотности распределения по объему, форме и величиной пор в пробе;
- сокращается срок проведения исследования;
- повышается точность полученных результатов.

Кроме того:

- появляется возможность наглядного изображения пористости почвы;
- появляется возможность эффективного принятия решения специалистом сельскохозяйственного предприятия о способах проведения обработки почвы.

Полученные результаты могут быть проверены путем выполнения двух, трех и больше шлифов из слитка с определением среднеарифметического показателя.

Подсчет пористости почвы может также произведен с плоского носителя (бумаги) при помощи специально созданного опико-электрического прибора согласно установленной в него программы.

На (рис. 1) изображен общий вид шлифа полученного в результате розрезания гипсовой заливки.

На (рис. 2) изображены шлифы заливок нанесенные на плоский носитель (миллиметровую бумагу).

На (рис. 3) изображена схема прибора для измерения площади пор.



Рис. 1. Образец шлифа из заливки

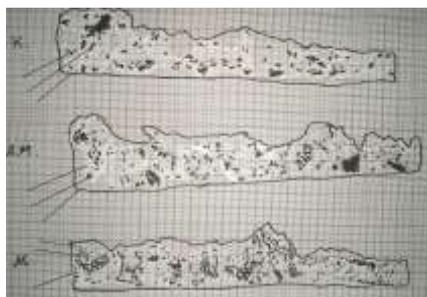


Рис. 2. Изображения заливок на миллиметровой бумаге

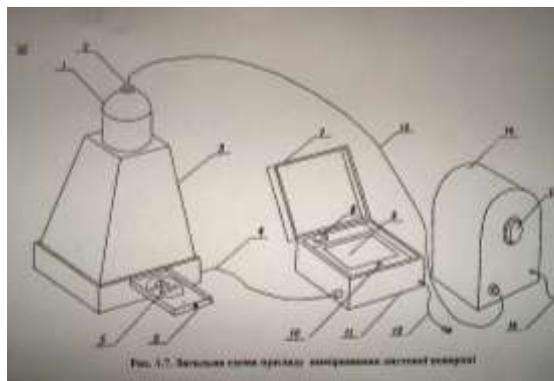


Рис. 3. Схема прибора для измерения площади пор

Выводы

Описанный способ определения пористости почвы использованный для изучения структуры которая образуется в результате действия рабочих органов плугов или другого оборудования позволяет ускорить получение результатов опыта. Сравнивая шлифы с гипсовых отливок снятых с почвы после работы разных плужных корпусов есть возможность визуально оценивать качество их работы.

При помощи описанных гипсовых заливок получаем возможность зафиксировать и определить профиль поверхности почвы после работы плужных корпусов.

Перспективы дальнейших исследований

При помощи описанных гипсовых заливок получаем возможность зафиксировать и определить профиль поверхности почвы после работы плужных корпусов.

Литература

1. Практикум по земледелию. / Б.А. Доспехов [и др.] – М.: Агропромиздат, 1987. С. 19-27.
2. Пат. 84647 Україна, МПК G01N 33/24, G01N 15/08, G01N 1/00. Спосіб визначення шпаруватості ґрунту /Дідора В.Г., Мерседін Г.Р., Тишковський В.В.; заявник і патентовласник Держ. вищий навч. заклад «Держ. агрокол. ун-т». - № а 2007 04196; заявл. 16.04. 2007; опубл. 10.11.2008, Бюл. №21.

*РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ
СТУДЕНЧЕСКОГО НАУЧНОГО ОБЩЕСТВА
КАФЕДРЫ РАСТЕНИЕВОДСТВА И ОБЩЕГО
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ БРЯНСКОЙ ГСХА
за 2010-2011 учебный год*

Заведующая кафедрой,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Мельникова Ольга Владимировна

Руководитель СНО кандидат с.-х. наук, доцент
Юдин Андрей Сергеевич

ОЦЕНКА СОРТОВОЙ РЕАКЦИИ ВИДА *SOLANUM TUBEROSUM* НА УСЛОВИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Котиков М.В., к.с.-х.н., доцент, Мельникова О.В., д.с.-х.н., профессор,
Котикова Е., студентка. Брянская ГСХА

Современное картофелеводство делает ставку на сорта стабильные по урожайности и обладающие высокой экологической пластичностью, то есть пригодные для возделывания в различных почвенно-климатических условиях. В благоприятных условиях преимущество следует отдавать сортам с высокой потенциальной продуктивностью, тогда как в неблагоприятных и экстремальных последняя должна сочетаться с достаточно высокой экологической устойчивостью (Жученко, Урсул, 1983).

Сорта и гибриды интенсивного типа более урожайны по сравнению с обычными только при внесении значительных доз удобрений, в противном случае их биологический потенциал реализуется не полностью. Однако приемы, усиливающие рост растений, одновременно способствуют уменьшению их устойчивости к экологическим стрессам. Поэтому, величина урожая – всегда результат компромисса между продуктивностью и устойчивостью к неблагоприятным факторам среды (Анци, 1959).

Нами была проведена оценка сортов картофеля по параметрам пластичности и стабильности урожайности за период 2008-2010 гг. Исследования выполнены в условиях многолетнего полевого стационара Брянской ГСХА. Почва опытного стационара серая лесная с содержанием гумуса 3,6 %, pH_{KCL} 5,6-5,8, P_2O_5 29,2 и K_2O 24,5 мг/100 г почвы.

Климатические условия за годы исследований складывались по-разному. Вегетационный период 2009 г. (май-август) был наиболее благоприятным по количеству выпавших осадков 379 мм и среднемесячной температуре воздуха +13,9 °С при среднемноголетних значениях 458,9 мм и +13,4 °С. Периоды 2008 г. и 2010 г. характеризовались как засушливые, количество осадков составило соответственно 301 и 325 мм.

Объектом исследований являлись сорта культуры *Solanum tuberosum*. Изучали варианты с органическим (навоз КРС 40 т/га) и органико-минеральным (навоз КРС 40 т/га + $N_{120}P_{120}K_{120}$) фонами питания. Картофель возделывали в плодосменном севообороте: 1.однолетние бобово-злаковые травы, 2.озимая пшеница, 3.картофель, 4.яровой ячмень.

Количественную оценку параметров пластичности и стабильности сортов проводили по методу, представленному в работе

Н.П.Скляровой и В.А.Жаровой (1998). Его сущность заключается в вычислении коэффициентов линейной регрессии (bi) для сортов при грациях экологических условий выращивания по годам (Ii).

Коэффициент регрессии показывает, на сколько изменяется урожайность сорта при изменении индекса условий среды на единицу. Сорта с bi значительно ниже 1 – относятся к сортам с низкой пластичностью (слабо отзываются на изменение факторов среды), с bi значительно выше 1 – сорта интенсивного типа (сильная отзывчивость на факторы среды), с bi равном или близком 1 – сорта высоко пластичные (на хорошем агрофоне дают высокую урожайность, а на низком – она снижается незначительно). Нулевое или близкое к нулю значение bi показывает, что сорт не реагирует на изменение среды. Стабильность сортов оценивали по среднеквадратичному отклонению S_i^2 (дисперсии). Чем меньше дисперсия, тем меньше рассеивание признака по годам и стабильнее сорт.

Проведенные нами исследования показали, что на органическом фоне питания сорта картофеля формировали урожайность в среднем от 15,7 до 23,5 т/га клубней. Оценивая коэффициенты регрессии, рассчитанные для этого варианта можно отметить, что **к интенсивному типу** ($bi=1,2-3,1$) можно отнести сорта: Журавинка, Скарб, Астерикс, Брянский надежный, Невский, Ред Скарлет. **К высоко пластичным** ($bi=0,7-1,1$) относятся сорта: Бриз, Латона, Инноватор, Кураж, Слава Брянщины, Фреско. Наибольшей стабильностью продуктивного потенциала отличались сорта: Инноватор, Кураж, Слава Брянщины, Карлена, Брянский надежный.

Внесение минеральных удобрений $N_{120}P_{120}K_{120}$ на фоне навоза 40 т/га способствовало увеличению средней урожайности картофеля до 26,8-39,1 т/га. Наибольшей реакцией на условия года отличались сорта Журавинка ($bi=2,6$), Астерикс ($bi=2,2$), Латона ($bi=1,5$) и Инноватор ($bi=1,3$). На этом варианте проявлялась аналогичная тенденция сортовой реакции вида на условия внешней среды, за исключением сортов Фреско, Латона и Инноватор, которые проявили себя как интенсивные ($bi=1,3-1,7$). Высокой стабильностью урожайности обладали сорта Слава Брянщины, Невский, Бриз, Гермес (табл. 1).

Линии регрессии, представленные на рис.1 наглядно показывают взаимосвязь между условиями выращивания картофеля по годам (Ii) и теоретически возможной урожайностью сортов. На варианте с внесением навоза 40 т/га (без минеральных NPK) самая высокая прогнозируемая урожайность картофеля (до 31,3 т/га) в наиболее благоприятный год характерна для сортов: Журавинка, Астерикс, Брянский надежный, Невский, Ред Скарлет, Скарб.

1. Экологическая пластичность и стабильность сортов картофеля

в зависимости от фона питания (в среднем за 2008-2010 гг.)

| Сорта | Навоз 40 т/га +N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ | | | Навоз 40 т/га | | |
|----------------------|--|----------------|-----------------------------|---------------------------|----------------|-----------------------------|
| | средняя урожайность, т/га | b _i | S _i ² | средняя урожайность, т/га | b _i | S _i ² |
| 1.Фреско | 28,0 | 1,7 | 1,0 | 17,3 | 0,7 | 1,5 |
| 2.Удача | 36,4 | 0,8 | 2,1 | 19,9 | 0,4 | 9,6 |
| 3.Латона | 35,8 | 1,5 | 10,3 | 19,0 | 0,9 | 0,7 |
| 4.Ред Скарлет | 37,8 | 1,2 | 0,9 | 22,1 | 1,2 | 0,4 |
| 5.Невский | 35,6 | 0,9 | 0,4 | 21,8 | 1,3 | 2,8 |
| 6.Брянский деликатес | 30,6 | 0,2 | 2,6 | 19,3 | 0,6 | 0,6 |
| 7. Бриз | 35,0 | 1,1 | 0,7 | 18,6 | 1,1 | 1,2 |
| 8.Инноватор | 39,1 | 1,3 | 1,4 | 20,1 | 0,9 | 0,0 |
| 9.Кураж | 33,8 | 1,0 | 5,6 | 20,6 | 0,8 | 0,1 |
| 10.Карлена | 26,8 | 0,6 | 7,3 | 15,7 | 0,4 | 0,3 |
| 11.Виктория | 35,2 | 0,9 | 14,9 | 21,1 | 0,5 | 4,4 |
| 12.Скарб | 30,0 | 1,1 | 2,2 | 20,3 | 1,6 | 0,4 |
| 13.Слава Брянщины | 31,3 | 0,7 | 0,3 | 19,6 | 0,8 | 0,1 |
| 14.Астерикс | 36,1 | 2,2 | 27,1 | 21,6 | 1,4 | 1,5 |
| 15.Гермес | 33,3 | 0,9 | 0,7 | 19,5 | 0,0 | 1,7 |
| 16.Журавинка | 39,1 | 2,6 | 18,7 | 23,5 | 3,1 | 0,6 |
| 17.Брянский надежный | 33,8 | 1,2 | 10,3 | 22,3 | 1,2 | 0,3 |

Таким образом, следует отметить, что изучаемые сорта картофеля отличались различной реакцией на условия среды. Однако для условий производства следует подбирать сорта, способные сочетать в себе одновременно высокие параметры экологической пластичности и стабильности.

В наших исследованиях *высокие параметры экологической пластичности и стабильности сочетали сорта: Ред Скарлет, Бриз, Кураж*. Эти сорта пригодны для возделывания в Центральном регионе России при различных почвенно-климатических условиях, на разных фонах питания, что особенно актуально в условиях биологизации земледелия.

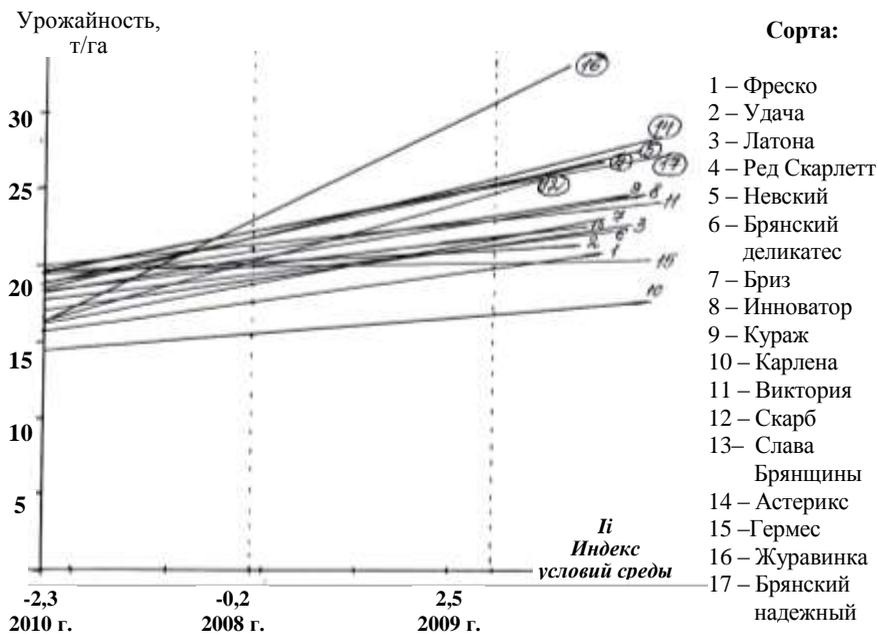


Рис. 1. Теоретические линии регрессии урожайности картофеля (т/га) в зависимости от изменения условий выращивания (I_i) в 2008-2010 гг. (вариант навоз 40 т/га)

Литература

1. Ацци Дж. Сельскохозяйственная экология. – М., 1959.
2. Жученко А.А., Урсул А.Д. Стратегия адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства.-Кишинев:Штиинца, 1983. 303 с.
3. Складорова Н.П., Жарова В.А. Характеристика новых сортов картофеля по параметрам пластичности и стабильности // Селекция и семеноводство, №2, 1998, с.18-23.

УРОЖАЙНОСТЬ И СТРУКТУРА УРОЖАЙНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМ УДОБРЕНИЙ

Котиков М.В. к.с.-х.н., доцент, Зорин И.С. студент. Брянская ГСХА

В получении высоких урожаев картофеля большое значение имеют минеральные удобрения. Их влияние определяется рядом факторов: климатическими условиями, уровнем естественного плодородия и степенью окультуренности почв, общим уровнем агротехники этой культуры, дозами и формами удобрений и соотношением питательных веществ и биологическими особенностями возделываемых сортов.

Цель исследований – выявить влияние различных норм удобрений на урожайность и структуру урожайности сортов картофеля разных групп спелости.

Исследования проводили в полевом стационарном опыте на опытном поле Брянской ГСХА в период с 2006 по 2009 годы. Почва на опытном поле серая лесная легкосуглинистая. Содержание гумуса в почве (по Тюрину) - 3,6 %, $pH_{\text{сол}}$ 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 на опытном участке Брянской ГСХА соответствовала общепринятой для данной зоны. Предшественником под картофель была озимая пшеница. Весенняя обработка состояла из вспашки, культивации и нарезки гребней. Удобрения вносили согласно схемы опыта.

Схема опыта:

1 вариант – навоз 40 т/га + $N_{120}P_{120}K_{120}$;

2 вариант – навоз 40 т/га + $N_{90}P_{90}K_{90}$;

3 вариант – навоз 40 т/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$;

4 вариант – навоз 40 т/га + $N_{90}P_{90}K_{90}$ + N_{50} в подкормку;

5 вариант – навоз 40 т/га + борофоска 1 т/га + N_{100} ;

6 вариант – навоз 80 т/га;

7 вариант – навоз 40 т/га (контроль).

Посадку проводили в конце апреля с междурядьями 70 см. Высаживались 14 сортов картофеля различных групп спелости: ранние Удача, Латона, Ред Скарлетт; среднеранние Невский, Инноватор, Брянский деликатес, Бриз, Кураж, Карлена; среднеспелые – Виктория, Скарб; среднепоздние – Астерикс, Журавинка, Брянский надежный. За время вегетации проводили 3 междурядные обработки: 1-ю до всходов через 10 дней после посадки, 2-ю при высоте растений 15 см, 3-ю перед смыканием ботвы. Во время вегетации проводили 3 обработки от фитофтороза с интервалом 10 дней: 1-я до смыкания ботвы в рядах препаратом танос 0,6 кг/га; 2-я системным препаратом ридомил голд 2,5 кг/га; 3-я контактным препаратом ширлан 0,4 л/га. Для борьбы с колорадским жуком обрабатывали клубни препаратом престиж в дозе 1 л/т клубней. На посадках в фазу начала цветения применяли гербицид титус в дозе 50 г/га.

В ходе наших исследований было установлено, что самая высокая урожайность была получена на вариантах *навоз 40 т/га + NPK₉₀ кг д.в. + N₅₀ в подкормку* на сортах Инноватор – 447 ц/га, Астерикс – 428 ц/га, Журавинка – 425 ц/га и Удача – 414 ц/га, а также *варианте навоз 40 т/га + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀* на этих же сортах Журавинка – 437 ц/га, Удача – 415 ц/га, Астерикс – 414 ц/га и Инноватор – 407 ц/га. Высокая урожайность более 400 ц/га была получена на варианте *навоз 80 т/га* на сортах Инноватор, Журавинка и Удача.

Самая низкая урожайность была отмечена у сортов Карлена, Скарб и Брянский деликатес на этих вариантах, хотя сорт Карлена на вариантах *навоз 40 т/га + NPK₉₀ кг д.в. + N₅₀ в подкормку* и *навоз 80 т/га* показал среднюю урожайность.

Самая высокая прибавка урожайности по отношению к контролю получена на варианте *навоз 40 т/га + N₉₀P₉₀K₉₀ + N₅₀ в подкормку* на сортах Карлена – 185 ц/га, Астерикс – 183 ц/га, Инноватор – 181 ц/га, Невский – 160 ц/га и Латона – 154 ц/га, а самая низкая прибавка на этом варианте получена на сортах Кураж – 89 ц/га и Журавинка – 96 ц/га.

На втором месте по прибавке урожайности оказался вариант *навоз 40 т/га + N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀* и самая высокая прибавка получена на сортах Астерикс – 169 ц/га, Латона – 166 ц/га, Невский – 151 ц/га и Бриз – 150 ц/га, а самая низкая прибавка на этом варианте получена на сортах Скарб – 103 ц/га, Кураж – 105 ц/га и Журавинка – 107 ц/га.

В среднем за 2006-2009 годы исследований к наиболее отзывчивым сортам на проведение дополнительной подкормки минеральным

удобрением (аммиачной селитрой N_{50}) следует отнести – сорта Карлена, Астерикс и Инноватор.

На структуру урожая клубней различные нормы удобрений также оказали влияние. Менее всего мелкой фракции менее 35 мм было на вариантах навоз 40 т/га + $N_{120}P_{120}K_{120}$ и навоз 40 т/га + $N_{90}P_{90}K_{90}$ + N_{50} в подкормку на сортах Инноватор, Астерикс и Удача. На этих же сортах было отмечено самое большое количество крупной фракции размером более 75 мм. А самое большое количество мелкой фракции менее 35 мм было отмечено у сортов Карлена, Журавинка, Брянский надежный и Невский. И самое большое количество мелкой фракции было на контроле.

Таким образом, для производства следует рекомендовать вариант навоз 40 т/га + $N_{90}P_{90}K_{90}$ + N_{50} в подкормку в фазу конец бутонизации, так как он обеспечивает самую высокую прибавку урожайности и самое большое количество средней и крупной фракции.

ВЛИЯНИЕ ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ТОВАРНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ

Котиков М.В., к.с.-х.н., доцент, Сапажкова О.А., студентка.
Брянская ГСХА

В создании благоприятных условий для роста, развития и накопления урожая клубней важное значение имеет площадь питания. Оптимальной принято считать такую площадь питания, при которой достигается не наибольшая продуктивность одного растения, а максимальный валовой сбор хозяйственно ценного продукта с единицы площади.

Наиболее целесообразной густотой посадки картофеля является такая, при которой на каждой единице площади создается наибольшая ассимиляционная поверхность, в то же время растения находятся в условиях достаточной освещенности и листовая аппарат как можно дольше сохраняется в жизнедеятельном состоянии.

Цель исследований – определить оптимальную густоту посадки различных по спелости сортов картофеля на разных фонах минерального питания.

Исследования проводили в полевом стационарном опыте на опытном поле Брянской ГСХА в период с 2008 по 2010 годы. Почва на опытном поле серая лесная легкосуглинистая. Содержание гумуса в почве (по Тюрину) - 3,6 %, $pH_{\text{сол}}$ 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 на опытном участке Брянской ГСХА соответствовала общепринятой для данной зоны. Предшественником под картофель была озимая пшеница. Весенняя обработка состояла из вспашки, культивации и нарезки гребней. Удобрения вносили согласно схемы опыта.

Схема опыта: изучалось 4 густоты посадки картофеля 57 тыс. шт/га, 48, 41 и 36 тыс. шт/га, что соответствовало схеме посадки 70x25 см, 70x30, 70x35 и 70x40 см на 4-х фонах питания:

- 1 фон** – навоз 40 т/га + $N_{120}P_{120}K_{120}$;
- 2 фон** – навоз 40 т/га + $N_{90}P_{90}K_{90}$;
- 3 фон** – навоз 40 т/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$;
- 4 фон** – навоз 40 т/га (контроль).

Посадку проводили в конце апреля с междурядьями 70 см. Высаживались 10 сортов картофеля различных групп спелости: ранние Ред Скарлетт, Латона; среднеранние Невский, Инноватор, Кураж; среднеспелые – Скарб, Виктория; среднепоздние – Гермес, Астерикс, Журавинка. За время вегетации проводили 3 междурядные обработки:

1-ю до всходов через 10 дней после посадки, 2-ю при высоте растений 15 см, 3-ю перед смыканием ботвы. Во время вегетации проводили 3 обработки от фитофтороза с интервалом 10 дней: 1-я до смыкания ботвы в рядках препаратом танос 0,6 кг/га; 2-я системным препаратом ридомил голд 2,5 кг/га; 3-я контактным препаратом ширлан 0,4 л/га. Для борьбы с колорадским жуком обрабатывали клубни препаратом престиж в дозе 1 л/т клубней. На посадках в фазу начала цветения применяли гербицид титус в дозе 50 г/га.

В ходе наших исследований было установлено, что на фоне навоз 40 т/га + NPK₁₂₀ для сортов Ред Скарлетт, Невский и Скарб лучшей густотой посадки оказалась 57 тыс. шт/га при этой густоте была получена наивысшая урожайность на этих сортах 40,4, 39,9 и 32,8 т/га, соответственно.

1. Урожайность различных сортов картофеля в зависимости от разной густоты посадки в среднем за 2008-2010 г., т/га

| Сорта картофеля | Нормы удобрений | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|--|------|------|------|---|------|------|------|---|------|------|------|--------------------------|------|------|------|
| | Навоз 40 т/га + N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ | | | | Навоз 40 т/га + N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | | | | Навоз 40 т/га + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ | | | | Навоз 40 т/га (контроль) | | | |
| | Густота посадки, тыс. шт./га | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 57 | 48 | 41 | 36 | 57 | 48 | 41 | 36 | 57 | 48 | 41 | 36 | 57 | 48 | 41 | 36 |
| Ред Скарлетт | 40,4 | 37,8 | 35,0 | 31,1 | 37,1 | 34,9 | 32,5 | 27,9 | 32,9 | 29,5 | 26,8 | 22,6 | 25,6 | 22,1 | 17,6 | 12,3 |
| Латона | 32,4 | 35,8 | 37,3 | 29,5 | 31,5 | 34,4 | 35,7 | 29,7 | 25,6 | 26,8 | 27,7 | 24,1 | 16,7 | 19,0 | 20,2 | 15,1 |
| Невский | 39,9 | 35,6 | 33,9 | 28,8 | 35,3 | 33,0 | 30,2 | 24,7 | 30,9 | 28,0 | 24,4 | 19,3 | 24,2 | 21,8 | 16,8 | 12,0 |
| Инноватор | 37,7 | 39,1 | 39,5 | 37,2 | 34,7 | 35,5 | 35,0 | 31,7 | 27,2 | 29,4 | 28,5 | 22,1 | 20,4 | 20,1 | 19,8 | 16,2 |
| Кураж | 32,3 | 33,8 | 31,0 | 28,3 | 30,7 | 31,3 | 29,7 | 26,4 | 26,9 | 27,3 | 24,7 | 21,3 | 19,7 | 20,6 | 18,5 | 14,4 |
| Скарб | 32,8 | 30,0 | 28,4 | 25,7 | 31,8 | 28,3 | 25,6 | 21,8 | 27,4 | 24,1 | 20,7 | 15,8 | 23,2 | 20,3 | 17,5 | 12,8 |
| Виктория | 33,7 | 35,2 | 35,6 | 31,8 | 31,7 | 32,0 | 31,4 | 28,2 | 26,2 | 27,4 | 27,8 | 23,9 | 21,7 | 21,1 | 20,6 | 15,3 |
| Гермес | 31,5 | 33,3 | 31,5 | 28,8 | 29,9 | 30,8 | 28,4 | 23,3 | 25,4 | 25,9 | 23,6 | 21,0 | 18,8 | 19,5 | 17,7 | 16,3 |
| Журавинка | 37,1 | 39,1 | 42,0 | 35,8 | 34,6 | 37,0 | 39,3 | 32,0 | 29,7 | 30,5 | 32,4 | 28,5 | 21,8 | 23,5 | 25,4 | 20,7 |
| Астерикс | 33,5 | 36,1 | 39,2 | 34,0 | 32,2 | 34,7 | 36,1 | 30,0 | 31,7 | 33,2 | 29,1 | 20,4 | 21,6 | 22,1 | 18,6 | |

Сорта Кураж и Гермес наивысшую урожайность показали при густоте посадки 48 тыс. шт/га. Сорта Инноватор и Виктория формировали примерно одинаковую урожайность при густоте посадки 41 и 48 тыс. шт/га. А сорта Латона, Астерикс и Журавинка наивысшую урожайность показали при густоте посадки 41 тыс. шт/га – 37,3 т/га, 42 и 39,2 т/га, соответственно.

При густоте посадки 36 тыс. шт/га все сорта за исключением Астерикса дали наименьшую урожайность, а этот сорт дал урожайность чуть выше, чем при густоте 57 тыс. шт/га.

На фоне питания навоз 40 т/га + NPK₉₀ и навоз 40 т/га + NPK₆₀

урожайность несколько снизилась, но общая тенденция сохранилась те же сорта при той же густоте посадки показали наивысшую урожайность. Сорта Ред Скарлетт, Невский и Скарб наивысшую урожайность сформировали при густоте посадки 57 тыс. шт/га. Кураж и Гермес при густоте посадки 48 тыс. шт/га. Сорта Латона, Астерикс и Журавинка наивысшую урожайность показали при густоте посадки 41 тыс. шт/га. А сорта Инноватор и Виктория также формировали примерно одинаковую урожайность при густоте посадки 41 и 48 тыс. шт/га.

На контроле навоз 40 т/га, также общая тенденция сохранилась, кроме сортов Инноватор и Виктория. Эти сорта наивысшую урожайность сформировали при густоте посадки 57 и 48 тыс. шт/га.

На товарность клубней картофеля густота посадки также оказала влияние. К нетоварным клубням относили мелкие клубни размером по наименьшему диаметру менее 35 мм и слишком крупные клубни более 10 см по наибольшему диаметру. Сорта Ред Скарлетт, Невский и Скарб наивысшую товарность показали при густоте посадки 57 тыс. шт/га. А все остальные сорта при густоте посадки 48 и 41 тыс. шт/га.

Исходя из всего выше изложенного, можно рекомендовать производству высаживать сорта картофеля со следующей густотой посадки: Ред Скарлетт, Невский и Скарб – 57 тыс. шт./га; Гермес и Кураж – 48 тыс. шт./га; Латона, Астерикс, Журавинка – 41 тыс. шт./га; Виктория и Инноватор 41 или 48 тыс. шт./га, так это обеспечивает получение наивысшей урожайности и товарности клубней.

ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОНА ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ

Наумова М.П., к.с.-х.н. доцент, Марченко Р.В., студент. Брянская ГСХА

Уникальная биохимическая и технологическая характеристика зерна тритикале определяют возможные варианты ее использования для нужд человека и делают привлекательной культурой в целом.

В условиях спада сельскохозяйственного производства, дефицита финансов, горюче-смазочных материалов, удобрений и высококачественных семян проблемы защиты растений невольно отходят на второй план, что в конечном итоге приводит к существенным потерям урожая от вредных организмов и снижению его качества.

Засоренность посевов – одна из самых серьезных проблем современного растениеводства. Убытки от сорняков превосходят потери от вредных насекомых, болезней вместе взятых.

Поэтому изучение влияния фона минерального питания на урожайность и качество зерна озимой тритикале вполне современно и актуально для условий нашей Брянской области.

Исследования проводили в 2008-2010 гг. в плодосменном севообороте на стационарном полевом опыте Брянской ГСХА. Почва- серая лесная легкосуглинистая, сильно-пылеватая, сформированная на карбонатном суглинке. Мощность пахотного слоя 22-25 см, содержание в почве гумуса 3,2-3,5%, P_2O_5 - 12,8-17,6; K_2O -13,5-17,8 мг/100 г почвы, $pH_{\text{кол}}$ 5,2-5,4. Объектом исследований являлась озимая тритикале сорт Михась, который выведен Белорусским НИИЗК совместно с институтом селекции и акклиматизации растений Польши методом индивидуального отбора из гибридной популяции.

1. Сорные растения в посевах озимой тритикале (до обработки гербицидом) шт/м²

| Виды сорных растений | (NPK) ₆₀ +N ₃₀ +N ₃₀ + пестициды | (NPK) ₆₀ +N ₃₀ + пестициды | (NPK) ₆₀ + пестициды | Без средств химизации |
|-----------------------|--|---|------------------------------------|--------------------------|
| Яровые ранние: | 64 | 70,4 | 63,6 | 52 |
| Звездчатка средняя | - | 1,2 | - | - |
| Торица полевая | 1,3 | - | - | - |
| Пикульник красивый | 10,7 | 9,2 | 1,2 | 4,0 |
| Марь белая | 33,3 | 38,8 | 34,4 | 38,8 |
| Подмаренник цепкий | 18,7 | 21,2 | 28,0 | 9,2 |
| Зимующие | 2,7 | - | - | 4,0 |
| Аистник цикутовый | 2,7 | - | - | 2,8 |
| Ромашка непахучая | - | - | - | 1,2 |
| Многолетние: | | | | 2,4 |
| Хвощ полевой | - | - | - | 1,2 |
| Осот полевой | - | - | - | 1,2 |
| Итого | 6,7 | 70,4 | 63,6 | 58,4 |

В первый срок учета (до обработки гербицидом) численность

сорняков в вариантах с минеральным фоном питания растений в посевах озимой тритикале была выше на 5,2-12 растений на 1м² или на 9-2,1% по сравнению с контрольным вариантом, без средств химизации (табл.1).

Внесение азотных удобрений улучшает развитие растений сорной фауны, увеличивает ее численность на первом фоне на 5, на втором на 11% по сравнению с вариантом без подкормок. В структуре сорного компонента доминирующей группой являлась группа малолетних яровых ранних сорняков. В посевах тритикале чаще встречались сорные растения из группы малолетних зимующих и многолетних сорняков.

Второй срок учета проводился спустя 30 дней после обработки посевов гербицидом. В сложившихся погодных условиях гербицид гранстар проявил высокую эффективность. Гибель сорных растений составила 95% и более. В варианте без применения гербицида произошло некоторое увеличение численности сорных растений по сравнению с первым учетом.

Обследование посевов перед уборкой урожая доказало важнейшую биологическую особенность озимой тритикале - высокую конкурентоспособность. Появившиеся сорные растения на обработанных ранее гербицидом вариантах находились в фазе «всходов» и они не оказывали никакого влияния на растения озимой тритикале.

На контрольном варианте произошло некоторое снижение численности сорных растений, что связано с их естественной гибелью, а оставшиеся сорняки находились в очень угнетенном состоянии.

Таким образом, результаты опыта могут служить хорошей демонстрацией того, как складываются конкурентные отношения в агрофитоценозе в целом, рациональные их дозы в совокупности с оптимальной агротехникой и севооборотами, адаптированными к почвенно-климатическим условиям, способствуют поддержанию устойчивости и высокой продуктивности агроценозов озимой тритикале.

Эффективным приемом в борьбе с сорняками является использование гербицида. Однако, целесообразность его применений следует определять с учетом биологических особенностей культуры, сорта. С целью снижения энерго- и ресурсозатрат при возделывании озимой тритикале обработку посевов гербицидом можно исключить из технологии.

ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ ГРЕЧИХИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Зубарева А.В., студентка, Никифоров М.И., к.с.-х.н., доцент.
Брянская ГСХА

Гречиха является ценной крупяной культурой, приготавливаемая из ее зерна крупа обладает высокой питательной ценностью и вкусовыми достоинствами. В крупе содержится 13-15% белка, 60-70% крахмала, 2,5-3% жира, 2-2,5% сахарозы, 2-2,2% зольных элементов. много в крупе витаминов В1, В2. РР, и минеральных солей: кальция (200мг на 100г) железа (33,8 мг на 100г). Особую ценность представляет Р (рутин), который повышает прочность стенок кровеносных капилляров и обладает противорадиационными свойствами.

Опыт научных учреждений и передовых хозяйств свидетельствует об очень высоких потенциальных возможностях этой культуры. Урожай гречихи может достигать 28-30 ц/га и более.

В связи с особенностями биологии гречихи и недостаточности изученности основных элементов технологий, обеспечивающих получение высоких и стабильных урожаев, её продуктивность в настоящее время в условиях Брянской области и в целом по России не превышает 10 ц/га. Именно поэтому, на опытном поле Брянской ГСХА, проводят исследования по изучению совместного влияния различных норм минеральных удобрений и способов основной обработки почвы на урожай и качество зерна гречихи, которые в совокупности обеспечивают от 31 до 36% урожая. Однако, эффективность этих мероприятий снижается в следствии засоренности посевов гречихи. Поэтому целью наших исследований являются определение засоренности посевов различных сортов гречихи в зависимости от различных доз минеральных удобрений на фоне отвального способа основной обработки почвы.

Объектами исследований являлись сорта гречихи Диккуль и Деметра селекции ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. Исследования выполняются на опытном поле Брянской ГСХА на серых лесных почвах с содержанием гумуса 3,3%, высоким содержанием фосфора и калия (18 и 25 мг на 100г почвы) и слабокислой реакцией среды (около 6). В опыте изучали три нормы внесения минеральных удобрений НРК_{30} , НРК_{60} , НРК_{90} на фоне отвальной обработки почвы. В опыте использовалось сложное минеральное удобрение азофоска НРК_{16} .

В наших исследования получены следующие результаты. В таблице 1 приведена урожайность зерна и засоренность посевов гречихи, как по вариантам опыта, так и по сортам, в среднем за 2 года.

1. Урожайность зерна и засоренность посевов гречихи (2008-2009 г.г)

| № технологий | Варианты | Диккуль | | | Деметра | | |
|------------------|--------------------------------|--|---------------|-------------------|--|---------------|-------------------|
| | | Количество сорняков, шт/м ² | | Урожайность, ц/га | Количество сорняков, шт/м ² | | Урожайность, ц/га |
| | | фаза всходов | перед уборкой | | фаза всходов | перед уборкой | |
| Вспашка 23-25 см | | | | | | | |
| 1 | (NPK) ₉₀ +3У+С+П | 280 | 57 | 16,1 | 152 | 47 | 23,8 |
| 2 | (NPK) ₆₀ +Н +П | 325 | 52 | 16,7 | 194 | 40 | 30,9 |
| 3 | (NPK) ₃₀ +Н+3У+ С+П | 376 | 77 | 16,5 | 293 | 60 | 20,9 |
| 4 | Н+3У+С | 334 | 116 | 14,3 | 313 | 98 | 13,6 |

Анализируя средние данные за 2 года, следует отметить, что при возделывании сорта Диккуль засоренность посевов по всем вариантам опыта, как в фазу всходов гречихи, так и к моменту её уборки, была выше, чем при возделывании сорта Деметра. Следовательно, сорт Деметра более конкурентоспособен по отношению к сорнякам.

Минеральные удобрения способствовали снижению засоренности посевов к моменту уборки гречихи по всем вариантам опыта и обоим сортам. У сорта Диккуль в зависимости от дозы засоренность колебалась в пределах 52 – 77 шт/м² при 116 шт/м² в варианте без удобрений, а у Деметры – 40- 60 шт/м² при 98 шт/м² в варианте без удобрений.

Из исследуемых доз минеральных удобрений самой эффективной является доза (NPK)₆₀+Н +П, так как к моменту уборки гречихи обеспечивал самую низкую засорённость посевов : у сорта Диккуль 52 шт/м², а у Деметры – 40 шт/м².

Что касается урожайности, то следует отметить, что она как по годам исследований, так и по сортам во всех вариантах опыта находилась в обратнопропорциональной зависимости от засоренности. Так, сорт Диккуль в среднем за 2 года, обеспечил максимальную урожайность 16,7 ц/га на фоне NPK₆₀ при засоренности 52 шт/м², сорт Деметра максимальную урожайность 30,9 ц/га обеспечил по отвальной обработке почвы на фоне NPK₆₀, где получена минимальная засорённость посевов к моменту уборки – 40 шт/м².

Таким образом, из изучаемых нами сортов и элементов технологий, лучшим является сорт Деметра, обеспечивший максимальную урожайность 30.9 ц/га по отвальной обработке почвы на фоне минеральных удобрений NPK₆₀.

Величина урожая зависит от величины показателей структуры посевов и структуры урожая, на которые оказывает большое влияние применение минеральных удобрений, а также погодные условия, засорённость. Отдельные показатели структуры посева и урожая приведены в таблице 2.

2. Структура урожая гречихи (2008-2009 гг.)

| Варианты | Дикуль | | | Деметра | | |
|----------|--|--|----------------------------------|--|--|----------------------------------|
| | Количество растений перед уборкой, шт/м ² | Количество зерен с одного растения, шт | Масса зерна с одного растения, г | Количество растений перед уборкой, шт/м ² | Количество зерен с одного растения, шт | Масса зерна с одного растения, г |
| 1 | 96 | 58,9 | 1,7 | 185 | 51,9 | 1,5 |
| 2 | 112 | 56,9 | 1,5 | 190 | 60,9 | 1,7 |
| 3 | 108 | 59,8 | 1,6 | 183 | 43,6 | 1,3 |
| 4 | 142 | 43,1 | 1,1 | 192 | 31,5 | 0,83 |

Данные этой таблицы свидетельствуют о том, что минеральные удобрения в исследуемых дозах снижали количество растений к моменту уборки у сорта Дикуль на 46 шт/м². при максимальной дозе, на 34 шт/м². – при минимальной и на 30 шт/м². – при средней, у сорта Деметра – на 7 шт/м² при максимальной дозе, на 9 шт/м². – при минимальной и на 2 шт/м² – при средней.

Количество зёрен с 1 растения от применяемых доз удобрений увеличивалось у сорта Дикуль на 6,7 – 13,8 шт. , а у сорта Деметра – на 12,1 – 29.4 шт. Масса зерна с 1 растения в зависимости от применяемых доз удобрений изменялась незначительно.

Значительные различия в значениях показателей структуры урожая гречихи сортов Дикуль и Деметра обусловлено не только сортовыми особенностями, но и конкурентной способностью по отношению к сорнякам, а следовательно и степенью засоренности.

Таким образом, максимальную продуктивность 30.9 ц/га зерна гречихи у сорта Деметра получили в варианте опыта на фоне NPK₆₀, в котором к моменту уборки гречихи была минимальная засоренность (40 шт/м²), максимальное количество растений к уборке (195 шт./м²), максимальное количество и масса зерен с 1 растения (60.9 шт и 1.7 г, соответственно). У сорта Дикуль максимальная продуктивность получена в варианте на фоне NPK₆₀, в котором к моменту уборки гречихи была засоренность (52 шт/м²), максимальное количество растений к уборке (112 шт./м²), количество и масса зерен с 1 растения (56.9 шт и 1.5 г, соответственно).

Из технологических свойств зерна гречихи в опыте определялись: масса 1000 зёрен, выравненность, плёнчатость и выход ядрицы, разность размеров плода и ядра гречихи (таблица 3).

Данные этой таблицы свидетельствуют о том, что отдельные показатели технологического качества зерна изменялись в разной степени в зависимости от засоренности, исследуемых доз удобрений и сортов. В целом многие показатели технологического качества зерна гречихи у сорта Деметра превосходили аналогичные показатели сорта Дикуль. Оптимальное значение показателя разности размера плода и ядра (в пределах 0.8-0.9мм) по сортам обеспечивала только доза удобрений NPK₆₀.

4. Показатели технологического качества зерна гречихи (2008-2009 гг.)

| Варианты опыта | Масса 1000 зерен, г | Плёнчатость, % | Выход ядрицы, % | Выравненность, % | Разность размеров плода и ядра, мм |
|----------------|---------------------|----------------|-----------------|------------------|------------------------------------|
| 1. Дикуль | | | | | |
| 1 | 28,9 | 23,1 | 76,9 | 88,8 | 0,69 |
| 2 | 25,5 | 24,6 | 75,35 | 81,6 | 0,93 |
| 3 | 27,2 | 23,0 | 77,1 | 81,4 | 0,67 |
| 4 | 22,3 | 26,3 | 73,7 | 84,1 | 0,81 |
| 2. Деметра | | | | | |
| 1 | 27,6 | 22,4 | 77,9 | 90,9 | 0,79 |
| 2 | 31,7 | 24,7 | 75,35 | 94,8 | 0,79 |
| 3 | 28,6 | 23,1 | 76,9 | 86,6 | 0,59 |
| 4 | 27,7 | 25,7 | 74,35 | 92,6 | 0,77 |

По комплексу показателей технологического качества зерна у сорта Деметра является вариант на фоне NPK₆₀, в котором получена минимальная засоренность посевов к моменту уборки гречихи (40 шт/м²), с массой 1000 зёрен 31.7г, плёнчатостью 24.7%, выходом крупы 75.4%, выравненностью 94.8% и разностью размера плода и ядра 0.79 мм. У сорта Дикуль - вариант на фоне NPK₆₀, в котором получена засоренность посевов к моменту уборки гречихи (52шт/м²), с массой 1000 зёрен 25.5г, плёнчатостью 24.6%, выходом крупы 75.3%, выравненностью 81.2% и разностью размера плода и ядра 0.93 мм.

В целом, по результатам 2 лет исследований лучшим является сорт Деметра, обеспечивающий в варианте на фоне NPK₆₀ урожайность 30,9 ц/га, максимальное количество растений к уборке (195 шт./м²), максимальное количество и масса зерен с 1 растения (60.9 шт и 1.7 г, соответственно), с массой 1000 зёрен 31.7г, плёнчатостью

24.7%, выходом крупы 75.4%, выравненностью 94.8% и разностью размера плода и ядра 0.79 мм., при засоренности посевов к моменту уборки 40 шт./м².

Выводы

1. Сорт Деметра как по годам исследований, так и по всем вариантам опыта имел засоренность посевов ниже, чем сорт Дикуль. Это свидетельствует о том, сорт Деметра является более конкурентоспособным за счет лучшего использования факторов, влияющих на рост и развитие.

2. Минеральные удобрения способствовали снижению засоренности посевов к моменту уборки гречихи по всем вариантам опыта и обоим сортам, причем, с увеличением дозы удобрений засоренность снижалась.

3. По результатам 2 лет исследований установлено, что лучшим является сорт Деметра, обеспечивающий в варианте опыта с отвальной обработкой почвы на фоне НРК₆₀ урожайность 30,9 ц/га, максимальное количество растений к уборке (195 шт./м²), максимальное количество и масса зерен с 1 растения (60.9 шт и 1.7 г, соответственно), с массой 1000 зёрен 31.7г, плёнчатостью 24.7%, выходом крупы 75.4%, выравненностью 94.8% и разностью размера плода и ядра 0.79 мм., при засоренности посевов к моменту уборки 40 шт./м².

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АГРОПРИЕМОМ НА НАКОПЛЕНИЕ САХАРОВ В УЗЛАХ КУЩЕНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Мельникова О.В., д.с.-х.н., профессор, Фокин И.И., аспирант,
Зайцева Т.С., студентка. Брянская ГСХА

Процесс накопления сахаров в осенний период в узлах кущения озимой пшеницы влияет на перезимовку растений и величину будущего урожая. В полевых условиях накопление растворимых сахаров у озимых растений зависит от температурного режима, водного, питательного. Последний в большей степени подвержен регулированию. У озимых пшениц накапливаются преимущественно дисахариды (сахароза) и моносахариды (глюкоза). В процессе осеннего закаливания идет гидролиз дисахаридов на моносахара, что способствует увеличению осмотического давления клеток и повышению морозостойкости растений. Чем длительнее переход от высоких температур осени к пониженным температурам зимы при условии оптимального минерального питания растений, тем интенсивнее идет процесс накопления сахаров в узлах кущения.

Цель наших исследований - изучить влияние сроков посева и

уровня минерального питания растений на накопление сахаров в узлах кущения озимой пшеницы. Изучали следующие варианты минерального питания: 1.N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀, 2.N₉₀P₉₀K₉₀, 3.N₆₀P₆₀K₆₀, 4.N₀P₀K₀ (контроль) при сроках посева 5 сентября, 10 сентября и 15 сентября. Норма высева семян составляла 5,0 млн.шт.всх.семян/га.

Исследования проведены на опытном поле Брянской ГСХА. Почвы серые лесные, хорошо окультуренные с содержанием гумуса от 3,4 до 3,68 %, pH 5,6-5,8, P₂O₅ 22,6-27,8 и K₂O 10,5-14,8 мг/100г почвы. При проведении исследований пользовались методикой полевого опыта по Б.А. Доспехова, растворимые сахара определяли по Бертрану.

Исследования показали, что за осенний период 2007-2009 гг. при сроке посева озимой пшеницы 5 сентября развитие растений проходило при сумме активных температур 543-655⁰С, при сроке посева 10 сентября – 473-568⁰С, а при позднем сроке посева - 15 сентября составила 414-502⁰С. Климатические условия в 2008-2010 гг. складывались по-разному. Вегетационный период с апреля по октябрь 2009 года был наиболее благоприятным по количеству выпавших осадков 532,5 мм и среднемесячной температуре воздуха +13,9⁰С при среднемноголетних значениях 458,9 мм и +13,4⁰С. Периоды 2008 г. и 2010 г. характеризовались как засушливые.

1. Содержание сахаров (%) в узлах кущения озимой пшеницы при разных сроках посева и уровнях минерального питания (в среднем за осенний период 2007-09 гг.)

| Варианты опыта | Сроки посева | | |
|--|--------------|--------|--------|
| | 05.09. | 10.09. | 15.09. |
| Сорт Московская 39 | | | |
| 1. N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ | 23,4 | 21,2 | 20,7 |
| 2. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 21,9 | 20,8 | 19,8 |
| 3. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ | 20,7 | 19,8 | 19,1 |
| 4. N ₀ P ₀ K ₀ – контроль | 19,7 | 18,8 | 18,0 |
| Сорт Галина | | | |
| 1. N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ | 22,6 | 20,8 | 20,1 |
| 2. N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ | 20,8 | 20,1 | 19,6 |
| 3. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ | 19,9 | 18,9 | 18,5 |
| 4. N ₀ P ₀ K ₀ – контроль | 19,1 | 18,3 | 17,5 |

Наибольшее содержание растворимых сахаров от 20,7 до 23,4 % в узлах кущения озимой пшеницы Московская 39 отмечалось в наиболее влажном 2009 году на вариантах с внесением минеральных NPK при сроке посева - 5 сентября. Отмечена тенденция изменения содержания

сахаров в узлах кушения в зависимости от норм внесения минеральных удобрений. На вариантах опыта при внесении $N_{120}P_{120}K_{120}$ в растениях накапливалось в среднем на 2,4-1,6 % больше водорастворимых сахаров, чем при внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$. Посев озимой пшеницы Московская 39 в более поздние сроки – 10 и 15 сентября не позволял растениям обеспечить накопление достаточного количества сахаров в узлах кушения, их концентрация находилась на уровне 19,1-21,2 % (табл. 1).

Аналогичная тенденция отмечалась и для сорта Галина. На удобренных вариантах при ранних сроках посева - 5 и 10 сентября в узлах кушения содержание сахаров составляло от 18,9 до 22,6 %, а при более позднем сроке – 15 сентября концентрация снижалась до 17,5 – 20,1 %. Внесение более высоких норм минерального питания обеспечивало повышение содержания сахаров в узлах кушения озимой пшеницы. Проведенные исследования показали, что растения озимой пшеницы со сроками посева 5 и 10 сентября, уходили в зиму наиболее раскустившимися (3 - 4 побега), тогда как при более позднем посеве - с 2-2,5 побегами. Растения ранних сроков посева отличались более высокой зимостойкостью.

Наибольшую урожайность зерна от 52,2 до 58,0 ц/га обеспечили варианты со сроками посева озимой пшеницы 5 и 10 сентября при внесении $N_{120}P_{120}K_{120}$ и $N_{90}P_{90}K_{90}$ (табл. 2).

2. Влияние сроков посева и норм минеральных удобрений на урожайность зерна озимой пшеницы Галина (в среднем за 2008-2010 гг.)

| Варианты опыта (нормы NPK-фактор В) | Сроки посева (фактор А) | | |
|--|-------------------------|--------|--------|
| | 05.09. | 10.09. | 15.09. |
| 1. $N_{120}P_{120}K_{120}$ | 58,0 | 57,7 | 57,2 |
| 2. $N_{90}P_{90}K_{90}$ | 52,2 | 54,8 | 51,7 |
| 3. $N_{60}P_{60}K_{60}$ | 48,0 | 48,9 | 46,1 |
| 4. $N_0P_0K_0$ – контроль | 32,2 | 30,4 | 28,0 |
| НСР ₀₅ (факт. А) = 1,94 НСР ₀₅ (факт. В) = 2,24 | | | |

Дисперсионный анализ данных показал, что вносимые нормы NPK (фактор В) способствовали достоверному увеличению урожайности зерна пшеницы при разных сроках посева. Влияние сроков посева (фактора А) на урожайность определило тенденцию к снижению последней при позднем посеве (15.09), по сравнению с ранним посевом (05.09). Однако достоверное влияние фактора А выявлено только на контрольном варианте ($N_0P_0K_0$).

Следует отметить, что в среднем за годы исследований при сроках посева озимой пшеницы 5 и 10 сентября при внесении $N_{120}P_{120}K_{120}$ и $N_{90}P_{90}K_{90}$ растения отличались лучшей перезимовкой и хорошо переносили понижение температуры на уровне узла кущения до $-18^{\circ}C$, обеспечив наибольшую урожайность зерна.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ

Наумова М.П., к.с.-х.н., доцент, Тамбовцев Н.Н., студент.
Брянская ГСХА

Большие перспективы в увеличении объема и улучшении качества производимого зерна открываются благодаря искусственно созданной культуре – тритикале, в настоящее время она активно внедряется в производство. Перспективность и ценность тритикале для народного хозяйства еще больше повышается благодаря возможности ее использования в двух направлениях – продовольственном и комбикормовом. В комплексе технологических приемов важнейшее место принадлежит эффективному использованию минеральных удобрений. В связи с этим научный и практический интерес представляет изучение влияния удобрений на урожайность и эффективность возделывания озимой тритикале.

Целью исследований было определение оптимальных, экономически и энергетически обоснованных доз удобрений при возделывании озимой тритикале.

В задачу исследований входило:

- установить отзывчивость озимой тритикале на различный фон минерального питания ;
- изучение влияния минерального питания растений на элементы продуктивности посевов озимой тритикале;
- рассчитать биоэнергетическую эффективность возделывания озимой тритикале.

Исследования проводились в условиях стационарного многолетнего опыта Брянской государственной сельскохозяйственной академии в плодосменном севообороте.

Максимальную урожайность озимая тритикале с. Михась формировала в условиях наиболее благоприятного 2009 – 2010 вегетационного периода, хотя летний период был несколько засушливым. Урожайность варьировала от 3,86 до 4,79 т/га.

Условия 2008 – 2009 вегетационного периода способствовали получению урожайности на уровне 2,41 – 3,68 т/га. В среднем за два года исследований урожайность зерна варьировала от 3,14 до 4,2 т/га (табл.1). Максимальную урожайность озимая тритикале формировала по вариантам опыта с внесением основного минерального удобрения и подкормок – 4,2 и 4,14 т/га. Прибавка к контролю составила 10,6 и 10 ц/га или 25,2 и 23,8%, причем расхождение по урожайности между этими вариантами было незначительным.

1. Урожайность озимой тритикале, т/га

| Варианты опыта | 2009г | 2010г | Средняя за 2 года | Прибавка к контролю | |
|--|-------|-------|-------------------|---------------------|------|
| | | | | ц/га | % |
| (NPK) ₆₀ +N ₃₀ (весной)+ N ₃₀ +Пестициды | 3,61 | 4,79 | 4,2 | 10,6 | 25,2 |
| (NPK) ₆₀ +N ₃₀ (весной)+ Пестициды | 3,68 | 4,6 | 4,14 | 10 | 23,8 |
| (NPK) ₆₀ + Пестициды | 3,27 | 4,28 | 3,78 | 9,4 | 32,4 |
| Без средств химизации | 2,41 | 3,86 | 3,14 | - | - |
| HCP ₀₅ | 0,139 | 0,171 | | | |

Вариант опыта с внесением (NPK)₆₀ в качестве основного удобрения позволил в среднем за два года получить 3,78 т/га зерна озимой тритикале, что на 16,9 % больше контрольного варианта.

Применяемые в настоящее время методы оценки производства сельскохозяйственных культур по экономическим показателям имеют существенные колебания, определяемые политикой ценообразования, и не всегда объективно оценивают затраты. Наиболее объективной оценкой технологий возделывания сельскохозяйственных культур может быть энергетическая. Наибольший удельный вес в структуре энергозатрат приходится на минеральные удобрения 32,1% (1 вариант), во втором, третьем и четвертом вариантах на тракторы и с.-х. машины – 31,3 %; 37,6 %; и 42,3% соответственно. Высокозатратными являются горючесмазочные материалы, на которые приходится от 27,7% (1вариант) до 41,1% (4 вариант).

Результаты наших исследований показали, что все изучаемые варианты технологий возделывания озимой тритикале эффективны (табл.2), но наиболее высокий коэффициент энергетической эффективности 3,8 и биоэнергетический коэффициент посева 4,8 отмечены в варианте без средств химизации. Применение азотных подкормок способствовало увеличению суммарных энергозатрат в 1,6 – 1,2 раза

при одновременном увеличении выхода энергии с урожаем лишь в 1,1 раза по сравнению с вариантом без подкормок.

2. Энергетическая эффективность технологий возделывания озимой тритикале

| Показатели | Варианты технологий | | | |
|---|---|---|------------------------------------|--------------------------|
| | (NPK) ₆₀ +N ₃₀ + N ₃₀ + Пестициды | (NPK) ₆₀ +N ₃₀ + Пестициды | (NPK) ₆₀ + Пестициды | Без средств химизации |
| Урожайность, т/га | 4,2 | 4,14 | 3,78 | 3,14 |
| Получено энергии, ГДж/га | 56,1 | 55,3 | 50,5 | 41,9 |
| Затраты, ГДж/га | 18,21 | 13,73 | 11,16 | 8,75 |
| Чистый энергетический доход, ГДж/га | 37,89 | 41,57 | 39,34 | 33,15 |
| Коэффициент энергетической эффективности | 2,1 | 3 | 3,5 | 3,8 |
| Биоэнергетический коэффициент посева | 3,1 | 4 | 4,5 | 4,8 |

Исключение средств химизации из технологии возделывания озимой тритикале, влекло за собой снижение выхода энергии с урожаем на 34 – 21%, но при этом биоэнергетический коэффициент посева повышался. Это указывает на то, что средства химизации являются энергозатратным элементом в технологии возделывания

Таким образом, расчет энергетической эффективности показал, что технологии, исключаящие азотные подкормки и без средств химизации являются энерго- и ресурсосберегающими. Они позволяют получить достаточно высокий урожай зерна хорошего качества.

ПОКАЗАТЕЛИ СТРУКТУРЫ ПОСЕВОВ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ГРЕЧИХИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Юдин А.С., к.с.-х.н., доцент, Сахаров В.В., студент.
Брянская ГСХА

Целью научных исследований - являлось изучение влияния отдельных элементов технологий возделывания гречихи на показатели структуры посева, играющие важную роль в формировании высокой её продуктивности.

Задачи исследований:

- изучить структуру посевов гречихи с учетом возможностей её оптимизации;
- изучить влияние структуры урожая технологий на урожайность гречихи;
- обосновать возможные пути увеличения урожайности гречихи.

Научная новизна результатов исследований предлагаемой работы заключается в оптимизации структуры посевов и урожая с учетом минерального питания растений гречихи, ведущего к увеличению урожайности, улучшению качества зерна, снижению себестоимости зерна этой ценной культуры.

Объектами исследований являлись сорта гречихи Диккуль и Деметра селекции ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. Исследования проводились на опытном поле Брянской ГСХА, в 2008-2009 гг. Схема опыта включала: 1. (NPK)₉₀ + 3У + С + П; 2. (NPK)₆₀ + 3У + С + П; 3. (NPK)₃₀ + 3У + С + П; 4. Н + 3У + С – контроль. (3У – зеленые удобрения, С- солома, П – пестициды).

Полевые опыты проводятся на опытном поле Брянской государственной сельскохозяйственной академии. Размер делянок 237,6 м, учетная площадь 200 м. Опыт имел трехкратную повторность. Делянки располагались последовательно.

1. Влияние норм минеральных удобрений на показатели структуры посевов гречихи

| Варианты технологий | Густота стояния растений в фазу полных всходов, шт./м ² | Полевая всхожесть, % | Полнота всходов, % | Густота стояния к уборке, шт./м ² | Выживаемость, % | Сохранность растений к уборке, % |
|---------------------|--|----------------------|--------------------|--|-----------------|----------------------------------|
| Сорт Диккуль | | | | | | |
| 1 | 176,5 | 59,4 | 63,7 | 95,5 | 36,5 | 51,3 |
| 2 | 163,5 | 52,9 | 56,6 | 112,0 | 39,8 | 64,5 |
| 3 | 147,5 | 46,5 | 49,6 | 75,5 | 36,6 | 68,0 |
| 4 | 179,0 | 55,9 | 59,5 | 142,0 | 46,8 | 76,0 |
| Сорт Деметра | | | | | | |
| 1 | 347,5 | 82,7 | 86,9 | 184,5 | 46,2 | 53,3 |
| 2 | 277,0 | 66,0 | 69,3 | 194,5 | 48,7 | 70,3 |
| 3 | 299,0 | 72,4 | 71,0 | 183,0 | 45,8 | 66,8 |
| 4 | 334,5 | 79,6 | 83,7 | 191,5 | 47,9 | 57,2 |

Анализируя полученные данные таблицы 1 по влиянию различных норм минеральных удобрений на показатели структуры посевов различных сортов гречихи следует отметить, что в целом лучшими значениями в среднем за два года, характеризуется вариант с использованием нормы внесения минеральных удобрений (NPK)₉₀ – 347,5 шт/м², прибавка значения показателя к контролю – 94,1 %. Рассматривая значения полученные в среднем за два года исследований можно отметить, что наибольшими значениями по вариантам технологий характеризуется сорт Деметра 277,0 – 347,5 шт/м², несколько меньшими сорт Дикуль 147,5 – 179,0 шт/м². Вариант технологии без внесения минеральных удобрений по сорту Дикуль в значительной степени повлиял на сохранность растений перед уборкой 76,0 %.

Внесение минеральных удобрений в различной степени положительно влияет и на массу 1000 зерен от 3,8 до 10,7 %. Так наибольшее значение показателя, в среднем за два года, было получено на варианте с наибольшей нормой внесения минеральных удобрений по сорту Дикуль 28,9 г. Наименьшим значением показателя характеризуется вариант опыта без внесения минеральных удобрений сорта Деметра 24,8 г.

В целом различные нормы внесения минеральных удобрений положительно влияют на урожайность зерна гречихи, по сорту Дикуль прибавка составила от 1,7 до 2,3 ц/га, по сорту Деметра от 6,5 до 16,4 ц/га (табл.2). Лучшим по опыту был вариант с нормой внесения удобрений (NPK)₆₀ по сорту Деметра прибавка урожайности составила 113,9 %

Таблица 2. Влияние норм минеральных удобрений на урожайность гречихи

| Варианты технологий | Урожайность, ц/га | | | Прибавка урожая, ц/га |
|----------------------------------|-------------------|---------|---------------------|-----------------------|
| | 2008 г. | 2009 г. | в среднем за 2 года | |
| Дикуль | | | | |
| (NPK) ₉₀ + 3У + С + П | 9,4 | 22,7 | 16,1 | + 1,7 |
| (NPK) ₆₀ + 3У + С + П | 19,8 | 13,6 | 16,7 | + 2,3 |
| (NPK) ₃₀ + 3У + С + П | 21,1 | 11,9 | 16,5 | + 2,1 |
| Н + 3У + С | 19,7 | 9,0 | 14,4 | - |
| НСР ₀₅ | 1,564 | 1,579 | | |
| Деметра | | | | |
| (NPK) ₉₀ + 3У + С + П | 20,4 | 27,1 | 23,8 | + 9,4 |
| (NPK) ₆₀ + 3У + С + П | 28,8 | 33,0 | 30,8 | + 16,4 |
| (NPK) ₃₀ + 3У + С + П | 20,9 | 20,9 | 20,9 | + 6,5 |
| Н + 3У + С | 11,4 | 15,8 | 13,6 | - 0,8 |

| | | | |
|-------------------|-------|-------|--|
| НСР ₀₅ | 1,948 | 2,791 | |
|-------------------|-------|-------|--|

Наибольшая урожайность зерна гречихи была получена в 2009 году от 9,0 до 22,7 ц/га по сорту Диккуль и от 15,8 до 33,0 ц/га по сорту Деметра. Наименьшая - в 2008 году от 9,4 до 21,1 ц/га по сорту Диккуль и от 11,4 до 28,8 ц/га по сорту Деметра. Наименьшая - в 2008 году от 9,4 до 21,1 ц/га по сорту Диккуль и от 11,4 до 28,8 ц/га по сорту Деметра.

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ГРЕЧИХИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Юдин А.С., к.с.-х.н., доцент, Мацуева Т.В., студентка. Брянская ГСХА

Гречиха является весьма отзывчивой культурой, как на внесение органических, так и минеральных удобрений. В условиях Российской Федерации на дерново-подзолистых и серых лесных почвах под посевы гречихи рекомендуют вносить 30 - 60 кг/га азота, фосфора и калия. Однако нормы внесения минеральных удобрений применительно к конкретным условиям требуют соответствующей проверки и обоснования, уточнения в рамках системного подхода.

Целью научных исследований - являлось изучение внесения различных норм минеральных удобрений на урожай и качество зерна гречихи различных сортов.

Задачи исследований:

- изучить влияние норм минеральных удобрений на урожайность гречихи;
- провести определение основных физических и технологических показателей качества зерна гречихи;
- обосновать возможные пути увеличения урожайности гречихи.

Научная новизна результатов исследований предлагаемой работы заключается в оптимизации минерального питания растений гречихи, ведущего к увеличению урожайности, улучшению качества зерна, снижению себестоимости зерна этой ценной культуры.

Результаты исследований способствуют оздоровлению экологической обстановки в регионе, снижению затрат при возделывании гречихи, росту урожайности и оптимизации экономических параметров по этой культуре.

Объектами исследований являлись сорта гречихи Диккуль и Деметра селекции ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. Исследования проводили на опытном поле Брянской ГСХА в 2008-2009 гг.

Экспериментальные данные целого ряда исследователей свидетельствуют о том, что различные сорта по-разному отзываются на отдельные элементы технологии.

Анализ данных таблицы 1 подтверждает различную отзывчивость сортов на различные нормы внесения минеральных удобрений. В среднем за два года по вариантам опыта была получена высокая урожайность зерна гречихи сорта Диккуль – от 10,1 до 17,8 ц/га, сорта Деметра – от 13,4 до 28,0 ц/га.

1. Влияние различных норм минеральных удобрений на урожайность зерна гречихи

| Варианты технологии | Урожайность, ц/га | | | Прибавка урожая | |
|----------------------------------|-------------------|---------|---------------------|-----------------|-------|
| | 2008 г. | 2009 г. | в среднем за 2 года | ц/га | % |
| Диккуль | | | | | |
| (NPK) ₉₀ + 3У + С + П | 9,6 | 10,6 | 10,1 | -1,9 | -15,8 |
| (NPK) ₆₀ + 3У + С + П | 12,8 | 10,2 | 11,5 | +0,5 | 4,1 |
| (NPK) ₃₀ + 3У + С + П | 21,7 | 13,9 | 17,8 | +5,8 | 48,3 |
| Н + 3У + С | 14,6 | 9,4 | 12,0 | - | - |
| НСР ₀₅ | 0,913 | 1,126 | | | |
| Деметра | | | | | |
| (NPK) ₉₀ + 3У + С + П | 13,2 | 16,3 | 14,8 | +1,4 | 10,4 |
| (NPK) ₆₀ + 3У + С + П | 28,9 | 27,0 | 28,0 | +14,6 | 108,9 |
| (NPK) ₃₀ + 3У + С + П | 16,9 | 17,1 | 17,0 | +3,6 | 26,9 |
| Н + 3У + С | 16,7 | 10,0 | 13,4 | - | - |
| НСР ₀₅ | 2,004 | 2,250 | | | |

За годы исследований прибавка урожайности по сорту Диккуль на лучшем варианте составила 5,8 ц/га, по сорту Диметра - 14,6 ц/га, по отношению к вариантам без использования минеральных удобрений.

В целом, нормы внесения удобрений положительно влияли на величину урожайности гречихи.

Минеральные удобрения оказывают влияние не только на величину урожая зерна гречихи, но и на показатели, характеризующие его качество.

Следует отметить что, масса 1000 зёрен гречихи у сорта Диккуль не подвергается существенному влиянию в зависимости от изучаемых

норм внесения минеральных удобрений. Значения показателя не значительно возросли только на варианте опыта с использованием нормы минеральных удобрений $(NPK)_{30}$ на 0,5 г по отношению к варианту - без использования минеральных удобрений. На остальных вариантах происходило снижение значений показателя на 0,2-2,3 г.

Наибольшим значением этого показателя по сорту Деметра характеризуется вариант с нормой $(NPK)_{60}$ – 29,7 г, что на 1,6 г выше чем на контроле. Нормы применения минеральных удобрений $(NPK)_{90}$ и NPK_{30} не обеспечивали прибавку значений этого показателя.

В целом по вариантам опыта на вариантах с использованием минеральных удобрений отмечается снижение пленчатости зерна гречихи обоих сортов по отношению к вариантам без использования минеральных удобрений. Наилучшими значениями показателя по изучаемым сортам характеризуется вариант технологии с нормой $(NPK)_{60}$ – по сорту Диккуль 23,4% и сорту Деметра 22,4 %.

Так же тенденция просматривается и при определении выхода ядра по вариантам опыта. Лучшими значениями показателя характеризуются варианты технологий по сорту Диккуль и Деметра с нормой $(NPK)_{60}$ – 76,65 % и 77,35 %, соответственно. При использовании вариантов с внесением минеральных удобрений прослеживается тенденция, по сортам, к увеличению выхода ядрицы по отношению к контролю.

Охарактеризовывая выравненность зерна, можно отметить, что на всех изучаемых сортах наибольшая и средняя норма удобрений положительно влияла на значения этого показателя. Применение варианта с нормой $(NPK)_{30}$ на обоих сортах приводило к снижению значений показателя на 1,6 и 2,1 % соответственно.

Из всех вариантов опыта лучшим в технологическом отношении получается зерно у сорта Диккуль при норме внесения минеральных удобрений $(NPK)_{30}$, разность размеров плода и ядра составила 0,9 мм. В технологическом отношении зерно гречихи сорта Деметра имело более низкую ценность, так как разность размеров плода и ядра составляет 0,52 – 0,64 мм, что обеспечивает минимальный выход ядрицы при изготовлении крупы по отношению к сорту Диккуль.

Результаты проведенных исследований позволяют сделать выводы:

1. Нормы внесения минеральных удобрений $(NPK)_{60}$ и $(NPK)_{30}$ способствуют увеличению урожайности зерна гречихи.
2. В результате исследований установлена наибольшая отзывчивость отдельных показателей структуры урожая, качественных и технологических показателей зерна гречихи на внесение норм

минеральных удобрений по сорту Дикуль - (NPK)₃₀, по сорту Деметра - (NPK)₆₀.

ИНОКУЛЯЦИЯ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ БИОПРЕПАРАТАМИ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Младенцев А.А., студент, Корягина Н.В., к.с.-х.н. Пензенская ГСХА

Внимание к биологическому азоту обусловлено, прежде всего, тем, что это – единственный экологически чистый путь снабжения растений азотом, при котором принципиально невозможно загрязнение природной среды. В условиях развивающихся рыночных отношений при высокой стоимости минеральных удобрений это наиболее доступное средство повышения урожайности сельскохозяйственных культур, так как микробиологическая фиксация азота осуществляется за счет энергии Солнца, что позволит снизить энергозатраты в земледелии.

Целью наших исследований являлась экологическая оценка использования бактериальных препаратов при возделывании яровой пшеницы

Исследования проводились в полевом стационарном опыте по изучению влияния бактериальных препаратов на биологические свойства светло-серой лесной почвы и продуктивность яровой пшеницы, заложенном по следующей схеме: 1. Контроль (без обработки); 2. Инокуляция ризоагрином; 3. Инокуляция агрикой.

В нашем опыте установлено, что инокуляция семян бактериальными препаратами способствовала повышению общего числа целлюлозоразлагающих микроорганизмов в почве сравнительно с контрольным вариантом. Изучение микробного состава почвы в образцах показало, что под действием удобрений возросло количество бактерий.

Общее количество микроорганизмов в почве изменилось как в зависимости от складывающихся погодных условий, так и в период вегетации пшеницы. Наиболее активным развитие почвенных микроорганизмов было в годы с достаточным количеством осадков и с оптимальными температурами, в год с меньшим количеством влаги деятельность микрофлоры ослаблена, и общее количество организмов было меньшим.

Как показали наши исследования, изучаемые в опыте бактериальные удобрения оказывали определенное влияние на продуктивность яровой пшеницы. Прибавка урожая яровой пшеницы от применения инокуляции семян бактериальными препаратами составила 0,13 – 0,22 т/га, причем агрика способствовала дополнительному получению зерна

пшеницы 0,15 – 0,27 т/га, ризоагрин несколько уступал – 0,1 – 0,2 т/га.

При благоприятных условиях вегетационного периода урожайность яровой пшеницы была больше, чем при неблагоприятных условиях на 0,18 – 0,39 т/га. В варианте с применением ризоагрина прибавка урожая составила 0,14 – 0,26 т/га, а с агрикой 0,37 – 0,41 т/га. В среднем за два года использование бактериальных препаратов обеспечивало повышение урожайности яровой пшеницы: с применением ризоагрина на 0,16 т/га, с агрикой на 0,31 т/га, что составляет соответственно 8,8 % и 17 % дополнительного урожая.

Анализ элементов структуры урожая показал, что высота растений яровой пшеницы значительно меняется по годам и вариантам исследования. В среднем за два года общая высота растений на вариантах инокулированных бактериальными препаратами на 8,8 – 16,2 % была больше, на контроле. Наибольшая высота растений яровой пшеницы наблюдалась на варианте, где проводили обработку семян перед посевом агрикой (75,2 см.).

Следует так же отметить, что инокуляция семян яровой пшеницы бактериальными удобрениями оказывала положительное влияние на длину колоса как в среднем за два года исследования, так и по годам исследований. Анализируя полученные данные по влиянию бактериальных препаратов группы экстрасол на массу 1000 семян, можно сделать вывод, что инокуляция семян яровой пшеницы биологическим бактериальным препаратом агрика перед посевом увеличивала на 0,79 грамма по сравнению с контролем, где проводили обработку семян только водой. В целом, инокуляция семян яровой пшеницы перед посевом бактериальными препаратами положительно влияла на формирования элементов структуры урожая.

Предпосевная обработка семян яровой пшеницы бактериальными удобрениями перед посевом повышала стекловидность на 2,6-3,4 %, количество клейковины на 0,5-0,6 %.

Применяемые бактериальные препараты экономически выгодны. Условный чистый доход составил 547,64 руб./га в варианте с инокуляцией семян ризоагрином и 1066,08 руб./га при обработке агрикой.

ИНОКУЛЯЦИЯ СЕМЯН СОИ БИОПРЕПАРАТАМИ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Федина Е.А., Трёкина А.В., студенты, Корягин Ю.В., к.с.-х.н.
Пензенская ГСХА

Соя является одной из ценнейших зернобобовых культур, и отличается самым высоким содержанием протеина в семенах. Она является одной из культур будущего биологического земледелия. Выращивание сои способствует накоплению биологического азота и повышению плодородия почвы.

Целью наших исследований было изучение действие предпосевной обработки семян сои бактериальными препаратами на накопление биологического азота, урожай и качество зерна сои.

Исследования проводились в микрополевым опыте по следующей схеме: 1. Без биопрепарата (контроль); 2. Ризоторфин; 3. Агрика.

Нашими исследованиями установлено, что максимального значения масса активных клубеньков достигла в варианте с инокуляцией семян сои агрикой – 135 кг/га, а наименьшая масса клубеньков была зафиксирована в варианте, где не проводилась обработка семян сои бактериальными препаратами. К фазе образования бобов агроценоз сои на контроле сформировал 122 кг/га активных клубеньков, что на 153 кг/га и 13 кг/га меньше по сравнению с вариантом, где проводили инокуляцию семян ризоторфином и агрикой соответственно.

В контрольном варианте величина АСП составила 7256 кг.дней/га, что в 2, 5 раза меньше, чем в вариантах с инокуляцией. Удельная активность симбиоза (УАС) изменялся незначительно и составил на варианте с обработкой ризоторфином 9,2 г/кг. сут. и 4,1 г/кг. сут. на варианте с агрикой.

Динамика площади листьев колебалась в пределах от 12,2 до 24,1 тыс. м²/га. Наибольшую площадь листьев агрофитоценозы сои сформировали в вариантах с предпосевной инокуляцией семян агрикой и ризоторфином по сравнению с контролем.

Обработка семян сои биопрепаратами увеличивало количество сухой биомассы в фазу образования бобов на 1,5 и 2,1 т/га при инокуляции ризоторфином и агрикой соответственно. Если рассматривать по фазам вегетации, то во всех трёх вариантах максимальное количество биомассы накапливалось в фазу образования бобов. В год исследований наибольшее количество сухого вещества накапливалось на варианте с агрикой этот показатель составил соответственно 4,7; 7,3 и 8,1 т/га по фазам вегетации.

Фотосинтетический потенциал достиг наибольшего значения в варианте с обработкой семян сои агрикой. Чистая продуктивность фотосинтеза растений сои на всех вариантах опыта имела тенденцию к увеличению. Суммарными показателями фотосинтетической продуктивности растительного организма являются суточные приросты сухой

биомассы, из которых в конечном итоге слагается урожай растений.

Как показали наши исследования, изучаемые в опыте бактериальные препараты оказывают существенное влияние на продуктивность сои. В почвенно-климатических условиях Пензенской области урожайность зерна сои на варианте с инокуляции семян сои агрикой составила 0,39 т/га, а с инокуляции семян сои ризоторфином – 0,31 т/га.

Анализ структуры урожая показал, что количество зёрен в бобе значительно меняется по вариантам опыта. Количество зёрен в бобе на вариантах с инокуляцией семян сои перед посевом была на 75 % больше, чем на контроле. На вариантах с применением бактериальных препаратов наблюдалось закономерное увеличение таких показателей, как высота растения, длина боба им высота прикрепления первого боба.

Исследования биохимического состава растений сои в онтогенезе показали, что самое низкое содержание азота отмечено в контрольном варианте. Содержание азота в клубеньках изменяется в зависимости от фазы онтогенеза и условий выращивания. Наибольшим оно бывает в период активной симбиотической азотфиксации от цветения до конца налива зерна. Содержание азота в вегетативных органах сои коррелирует с величиной симбиотического аппарата и содержанием его в клубеньках. Концентрация азота в клубеньках на вариантах с инокуляцией семян сои перед посевом препаратом агрика в фазу образования бобов была на 7,11 %, в листьях и стеблях соответственно 4,12 и 3,16 %. В фазу полного налива семян содержание азота составило в клубеньках 4,45, а семенах – 7,08%.

ОТДЕЛЬНЫЕ ЗВЕНЬЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Цыганков Н., студент, Нечаев М.М., к.с-х.н., доцент. Брянская ГСХА

Одной из важнейшей отраслей сельского хозяйства является растениеводство. В основном растениеводства получает большинство продуктов питания, корма для животных, а так же сырье для других отраслей промышленности. Производство зерна является одной из основных отраслей растениеводства. Зерно является основным продуктом сельского хозяйства. Из зерна вырабатывают важные продукты питания: муку, крупу, хлебные и макаронные изделия. Зерно необходимо для успешного увеличением развития животноводства и птицеводства, производства мяса, молока, масла и других. Зерновые культуры служат сырьем для получения крахмала, патоки, спирта и других

продуктов. Увеличение производства зерна одна из важных задач дальнейшего развития сельского хозяйства. От ее решения зависит удовлетворение растущих потребностей населения в продуктах питания и развития отрасли животноводства. Наряду с увеличением производства зерна особое внимание обращается на улучшение качества зерна. Повышение объема производства зерна в нашей стране является актуальной проблемой, так как зерно стратегическая продукция, влияющая на экономическую независимость государства.

Для успешного решения этих задач необходимо улучшать использование агротехники, шире внедрять высокоурожайные сорта и гибриды, совершенствовать структуру посевных площадей, значение придается также эффективному использованию удобрений, расширению посевов на мелиорированных землях и в зонах достаточного увлажнения. Многие специалисты считают, что переход на минимальные обработки и сокращенные технологии, вынужденные меры, вызванные кризисным состоянием экономики, развалом АПК. С этим вряд ли можно согласится. В данный исторический период времени весьма актуальными являются вопросы ресурсосбережения при возделывании сельскохозяйственных культур.

Это связано с экономическими проблемами нашего общества, а также с проблемами значительного снижения почвенного плодородия. По данным ученых и Роскомзема, за последние 100 лет содержание в почве гумуса уменьшилось в 2 раза. Устойчивая убыль его зафиксирована в большинстве регионов России и составляет 0,62 т/га в год. При непринятии срочных мер, следует ожидать необратимых процессов. В том числе опустынивания земель. Примеры уже есть. На III съезде почвоведов было сказано, что в настоящее время в России опустынивание идет на площади 50 млн. гектар.. Сегодня в условиях острой конкурентной борьбы на мировом рынке зерна по пути развития новейших аграрных технологий идут все развитые страны и выигрывают в конкурентной борьбе прежде всего за счет инноваций, за счет активного внедрения эффективных наукоемких технологий осуществляется постоянный рост производительности труда, повышение культуры аграрного производства. При этом особое значение придается совершенствованию основных технологических процессов, на основе современных достижений науки и практики, отечественного и мирового опыта в зерновом производстве.

Ресурсосберегающая технология производства зерна это адаптивноландшафтная технология, основанная на принципе ресурсосбережения, в основе которого лежит производство конкурентоспособ-

ной, определенного уровня урожайности продукции, с оптимальными затратами производственных и природных ресурсов на единицу продукции, при поддержании заданного уровня экологических ограничений. В наиболее развитых странах минимальные и нулевые технологии обработки почвы рассматриваются как стратегическое направление. Несомненно, их ускоряет кризисная ситуация в сельском хозяйстве, резкое удорожание техники, ГСМ, удвоение и утроение стоимости ее эксплуатации и, как следствие, резкий рост себестоимости сельскохозяйственной продукции. Поиск путей снижения затратности в сельскохозяйственном производстве в тисках рыночной конкуренции является движущей силой в освоении ресурсосберегающих технологий. Сельскохозяйственный мир в отдельных странах и континентах в таких, как Канада, США, Германия и др давно перешел на минимальные обработки и добился колоссальных успехов в экономике, охране природы, производит дешевую, конкурентоспособную продукцию с минимальными затратами труда и средств, при этом поставлен надежный заслон ветровой и водной эрозии, ведущих к разбалансированию экологического равновесия в агрофитосистемах. Технология прямого посева зерновых культур получает все большее распространение в мировой практике. По нулевой и минимальной технологиям обрабатывают около 100 млн.гектар, однако необходимо освоить еще 400 млн. га. Эффективность такой обработки заключается в значительном снижении энергопотребления, трудовых и денежных затрат главным образом за счет отказа от вспашки и механической предпосевной обработки. В земледелии в основе ресурсосбережения лежит поиск путей снижения затратности обработки почвы, как наиболее трудоемкого процесса. Известно, что наиболее энергоемким технологическим процессом является обработка почвы, в среднем на нее расходуется 30...40% энергии, потребляемой в сельском хозяйстве.

В последние 10-15 лет к нам пришли так называемые интенсивные технологии, которые разработаны и широко освоены в индустриально развитых странах, где средняя урожайность зерновых достигает 70-80ц/га. Благоприятные климатические условия, крупные финансовые вливания в сельское хозяйство позволяют добиться колоссальных успехов в области производства зерна. Главным резервом снижения затратности технологий в зерновом хозяйстве остается минимизация обработки почвы на основе новой техники, внедрения комплексных почвообрабатывающих машин. Минимизация обработки почвы в сочетании с успешной борьбой с сорняками всеми доступными методами позволяет сократить технологические затраты на единицу продукции,

стабилизировать урожайность зерна, повысить его качество, потребительскую стоимость и конкурентоспособность.. Повсеместный переход на ресурсосберегающие технологии требует научного обоснования путей и методов внедрения инноваций в зернопродуктовом подкомплексе. Любая новая технология предполагает использование более производительных, экономически выгодных технических средств. Никто не будет возражать, что достигнуть хороших результатов на технике низкого качества и ненадежной практически невозможно .Опыт показал, что традиционная технология возделывания зерновых культур со вспашкой зяби и весенним боронованием характеризуется большой трудоемкостью и высокими энергозатратами.

Поэтому один из путей совершенствования технологий - минимизации обработки почвы как по количеству операций, так и по глубине. При этом предпочтительно применять те виды почвообрабатывающей техники (плоскорезы, фрезы, комбинированные агрегаты, а также новые конструкции дисковых культиваторов). В современной отечественной и мировой практике к наиболее перспективным экономичным энергосберегающим и одновременно почвозащитным приемам относятся минимальная и нулевая обработки почвы, существенно сокращающие агротехнические операции. Применяемые в современной практике варианты энергосберегающих технологий во многом различаются в зависимости от системы основной и предпосевной обработки почвы. Технология с минимальной обработкой почвы в сравнение с традиционной позволяет уменьшить механические воздействия почвообрабатывающих машин на почву и уплотняющее действие их ходовых систем на нее, сократить количество проходов агрегатов по полю. После уборки предшественника вносят минеральные удобрения. Затем сразу же проводят мелкую (на глубину 6-7 см) обработку дисковым культиватором, который заделывает в почву минеральные удобрения, подрезает и выворачивает сорняки на поверхность почвы, где они усыхают. Весной при достижении физической спелости почвы проводят посев. Все остальные технологические операции те же, что и при традиционной обработке почвы. Технология с нулевой обработкой почвы предусматривает прямой посев в почву, предварительно обработанную гербицидами. Однако возможны и другие варианты, когда, например, в весенний период при достижении физической спелости почвы по стерне проводят посев стерневой сеялкой одновременно с внесением стартовой дозы удобрений. Технология также предусматривает обработки посевов гербицидами, а при необходимости - инсектицидами. Убирают урожай, как обычно, ком-

байнами напрямую. Таким образом, технология с традиционной обработкой почвы включает десять основных агротехнических приемов, с минимальной - семь и с нулевой - только пять. Экспериментальный и производственный опыт показывает, что минимальная обработка почвы в соответствующих условиях обеспечивает практически равный урожай зерновых в сравнении с традиционной вспашкой, она в два раза менее энергоемка (расход горючего на гектар пашни снижается на 20 – 25 л), что экономически весьма выгодно, особенно в условиях высоких цен на энергоносители. Вместе с тем, необходимо отметить, что при минимальной обработке под озимые культуры в засушливые годы урожайность устойчиво повышается (на 1,3-5,4 ц/га по сравнению со вспашкой на 20-22 м). Основными недостатками минимальной технологии следует считать существенное увеличение засоренности посевов, причем увеличивающееся по мере увеличения срока использования. Однако негативные аспекты минимальной обработки почвы могут быть устранены при строгом соблюдении научных рекомендаций. При нулевой обработке почвы необходимо учитывать особенности и свойства почвы, а именно, устойчивость ее к уплотнению, дренированность, содержание гумуса и подвижных форм питательных веществ. Новое требует новых знаний, новых сортов, новых машин, новых севооборотов. Севооборот имеет особое значение, включение в севооборот бобовых и многолетних трав позволяет повысить почвенное плодородие. А культуры с глубоко проникающей корневой системой (кукуруза) снять проблему плужной подошвы. Универсальных подходов нет при составлении схем севооборотов. Учитывая положительные и отрицательные факторы минимальной и нулевой обработки почвы, следует все же подчеркнуть, что в современном земледелии только применение этих приемов позволяет снизить воздействие на почву отрицательных факторов (уплотнение почвы, разрушение структуры, нарушение водного режима).

В современном растениеводстве исключительно важная роль принадлежит энергосберегающим технологиям. Это одно из важнейших перспективных и приоритетных направлений развития отечественного растениеводства. Несомненно, что главное при этом – обеспечить наиболее широкое внедрение высокоэффективных энергосберегающих технологий в зерновом производстве, что позволит создать необходимые условия для обеспечения устойчивого производства зерна как стратегического направления в развитии всего сельскохозяйственного производства.

СЕКЦИЯ

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

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭНДОФИТНОЙ МИКРОБИОТЫ И СТЕПЕНИ РАЗВИТИЯ УСЫХАНИЯ У СОРТОВ И ФОРМ ВИШНИ

Маслова М.В., н.с., к.с.-х.н. ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина

Нестабильность погодных условий, наблюдающаяся в последнее время, привела к тому, что косточковые растения находясь в состоянии абиотического стресса испытывают энерго- и иммунодефицит. Это вызвало активизацию патогенных микроорганизмов, а следовательно и биотический стресс у растений. Распространение получили болезни неясной этиологии, в том числе усыхания различной природы [1].

В условиях 2010 года нами проводилось тестирование побегов различных форм и сортов вишни на наличие эндофитной микробиоты. Тестирование побегов вишни на наличие эндофитной микробиоты проводилось путем посева дважды простерилизованных эксплантов (спирт, фламмирование) на картофельную среду.

Интенсивность развития усыхания на различных сортах и формах вычисляли по формуле

$$R = \frac{(a \times b) \times 100}{N \times K}$$
, где R – интенсивность развития усыхания (%); a – число растений с соответствующим баллом поражения b; N – общее количество учетных растений; K – наивысший балл шкалы учета.

При тестировании из эксплантов на питательную среду выделялись флуоресцирующие бактерии относящиеся к роду *Pseudomonas* и некротрофные грибы, главным образом из родов *Alternaria* и *Fusarium*.

Выделенные бактериальные штаммы являлись антагонистами грибных патогенов, что ярко показывает метод двойных культур, т. е. совместного культивирования грибов и бактерий.

Угнетая более опасных грибных патогенов, бактериальная микробиота выступает в роли симбионта, компенсируя иммунодефицит, и осуществляет тем самым протективный иммунитет [2].

Некротрофные грибы выделялись как в чистом виде, так и в составе смешанной микробиоты, возможность образования которой свидетельствует о снижении фунгицидной и фунгистатической активности бактерии и адаптации грибов к ее токсинам. При этом растение испытывает мощный биотический стресс, так как в результате взаимной индукции антагонистами выделяются сильнодействующие токсины, которые негативно воздействуют на растительные ткани.

Кроме частоты тестирования бактериальной, грибной и смешанной микрофлоры важным показателем состояния растения является также процент отрицательного теста. Неблагоприятные внешние воздействия на растение вызывают нарушения в окислительно-восстановительной системе, в результате чего происходит накопление продуктов окисления в растительных тканях, что приводит к подавлению роста микроорганизмов и увеличению процента отрицательных тестов, а также вызывает окислительный стресс у растений. Видимыми проявлениями этого процесса являются в одних случаях угнетение роста и развития растений, в других – усыхание их отдельных органов или гибель всего растения. Поэтому высокий процент отрицательного теста свидетельствует о повышении уровня окислительного стресса и снижении адаптационной способности.

В связи со сказанным следует отметить, что сорта и формы с наибольшим запасом адаптации характеризуются достаточно высокой частотой тестирования бактерии, на фоне снижения показателей грибной, смешанной микрофлоры и процента отрицательных тестов.

В условиях 2010 года, которые характеризовались длительным понижением температур ниже $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ в зимний период, а также затяжной засухой на фоне высоких температур воздуха в период вегетации, нами проводилась оценка степени усыхания у различных сортов и форм вишни в связи с показателями эндофитной микрофлоры.

Весной после распускания почек отмечалось отмирание молодых листьев, концов побегов, позднее отдельных ветвей, а в некоторых случаях и большей части кроны растения.

Проводимое нами тестирование побегов различных сортов и форм вишни показало взаимосвязь состояния эндофитной микрофлоры от интенсивности развития усыхания.

Установлена обратная зависимость частоты тестирования бактериальной микрофлоры от интенсивности развития усыхания у сортов и форм вишни ($k = -0,86$). Наиболее высокая частота тестирования бактерии была отмечена у порослевых форм №1 (87,9%), Находка Скрипникова (84,4%) и сортах Тургеневка (87,0%), Ровесница (77,2%), Харитоновская (88,7%) и Фея (82,5%) (Приложение 2). Данные сорта также характеризовались низкой интенсивностью развития усыхания от 6,7% до 13,3%). У них отмечалось отмирание лишь единичных веточек. Наименьшая активность бактерии была отмечена у сорта Жуковская (42,7%), что связано с высокой степенью развития усыхания у данного сорта (43,3%).

Хотя частота тестирования грибной и смешанной микробиоты в 2010 году была невысокой, нам удалось установить прямой характер зависимости этих показателей от степени усыхания ($k = 0,78$ и $0,68$ соответственно).

Зависимость показателей отрицательных тестов от интенсивности развития усыхания также носит прямой характер ($k = 0,84$). Поэтому формам №1, Находка Скрипникова и сортам Тургеневка, Ровесница, Харитоновская, Фея с низкой степенью усыхания (6,7 – 13,3%) соответствует низкий процент отрицательных тестов, который колебался в пределах от 5,2 до 16,7%. При этом у сорта Жуковская с более выраженными симптомами усыхания этот показатель был равен 32%.

Низкий уровень развития грибной инфекции как в чистом виде, так и в составе смешанной микробиоты свидетельствует о том, что грибные патогены, в данном случае не являются причиной развития усыханий на вишне. Тесная взаимосвязь интенсивности усыхания от процента отрицательных тестов свидетельствует о том, что в тканях растений в результате неспецифической реакции на неблагоприятные внешние условия происходило накопление продуктов окисления, что и привело к снижению частоты тестирования бактерии и вызвало усиление некрозности тканей самого растения-хозяина.

Таким образом, в 2010 году решающую роль в развитии усыханий на вишне сыграли абиотические факторы, а в частности морозы в середине зимы. Осложнилось состояние растений в результате засухи в период вегетации. В связи со сказанным необходимо отметить, что эндофитные микроорганизмы, находящиеся внутри растительных тканей, являются индикаторами состояния растений, поэтому при оценке адаптационной способности сортов и форм необходимо использовать показатель эндофитной микробиоты, что позволит ускорить селекционный отбор и повысить его эффективность.

Литература

1. Ищенко, Л.А. Устойчивость плодовых и ягодных культур к грибным болезням: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Л.А. Ищенко. – М., 1990. – 50 с.
2. Ищенко, Л.А. Адаптивная саморегуляция плодовых культур к патогенам при наличии холодовых стрессов у хозяев/ Л.А. Ищенко, И.Н. Чеснокова, М.И.Козаева// Материалы I-го съезда Вавиловского общества генетиков и селекционеров (ВОГиС). – М., 1994.

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КЛУБНЕЛУКОВИЧЕК ГЛАДИОЛУСА

Юдина О. В. - аспирант ВНИИС им. И.В. Мичурина

Гладиолусы дают первоклассный срезочный материал для составления букетов и любого оформления, как в чистом виде, так и в сочетании с другими растениями. В то же время они занимают значительное место в озеленении [2].

Применение росторегулирующих веществ, активизирующих обменные процессы, позволяет более полно использовать потенциал продуктивности растений, повысить их устойчивость к неблагоприятным факторам среды [1].

Целью нашей работы было определение эффективности обработок физиологически активными веществами (регуляторами роста, иммуностимуляторами) и микроэлементами и их влияние на рост и развитие растений гладиолуса.

В опыте использовали детку 5 сортов гладиолуса и 1 гибридного сеянца: Лаура, Нью – Голд, Снежная Фантазия, Тайфун, Татьяна День и гибридный сеянец 400-98; 5-7 мм. в диаметре. Опыт закладывали в 4-х кратной повторности. Высевали в ящики по 240 шт. Количество учетных растений 20 шт.

Исследовали действие регуляторов роста на процесс прорастания клубнепочек в условиях теплицы. Перед посадкой детку замачивали в водных растворах регуляторов роста: Иммуноцитифит, ТАБ 0,2%, Экогель, 1%, Гумат + 7 микроэлементов, 0,02%; контроль (0,03% KMnO_4), после чего высевали в ящики. Замачивание детки проводили 16 марта, посев 17 марта. Температура в теплице утром в 8 ч.30 мин. составляла от +9 до +12°C (средняя + 10,5 °C), днем от +15 до +17,5 °C (средняя + 16,3 °C), что является благоприятными условиями для прорастания клубнепочек.

Затем проводили обработки вегетирующих растений теми же регуляторами роста и удобрениями, как при предпосевной подготовке: контроль (0,03% KMnO_4), Иммуноцитифит, ТАБ 0,2%, Экогель, 1%, Гумат + 7 микроэлементов, 0,02%.

В результате использования регуляторов роста и микроэлементов были получены данные по всхожести детки в лабораторных условиях. Оба регулятора роста: и Проросток, и Экогель повысили всхожесть детки. При применении Проростка всхожесть увеличилась по

сравнению с контролем у следующих сортов: Нью – Голд (51,6%), Снежная Фантазия (33,3%), Лаура (20%), Татьянин День (11,7%). Использование Экогеля у сортов Тайфун, Лаура, Татьянин День и Нью - Голд способствовало повышению энергии прорастания на 18,3%, 16,6%, 8,4% и 10% соответственно. При обработке Гуматом у сорта Тайфун и гибридного сеянца 400-98 всхожесть детки несущественно уменьшилась.

Литература

1. Карпова, Л. В. Влияние обработки семян и растений регуляторами роста и бактериальными удобрениями на урожай яровой пшеницы/ Л. В. Карпова, Н. М. Фомина Достижения и перспективы развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур. Материалы Всероссийской научно – практической конференции – Пенза, 1999. – 177 с.
2. Дрягина, И. В. Цветы для Подмосковья/ И. В. Дрягина, Д. Б. Кудрявцев. – М.: Московский рабочий, 1986. – с. 43-51.

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ 2009 - 2010 ГОДОВ НА СОСТОЯНИЕ ЛИЛИЙ

Пугачева Г.М., к.с.х.н., зав. отделом ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина

Лилии любимы многими цветоводами. Они успешно произрастают почти во всех уголках нашей страны. Особенно распространены Азиатские гибриды, которые нормально растут и успевают цвести даже в условиях вечной мерзлоты [1]. Условия Центрально-Черноземного региона достаточно благоприятны для выращивания этой культуры. Однако сложившиеся погодные условия зимы 2009-2010 гг. и вегетационного сезона 2010 года позволили изучить реакцию растений на неблагоприятные факторы окружающей среды, такие как, понижение температуры воздуха (до -20 -34°С) при отсутствии снежного покрова в декабре 2009 года и экстремальные температуры воздуха с третьей декады июня (+ 40 °С в конце июля и в начале августа) в совокупности с воздушной и почвенной засухой (влажность воздуха не превышала 40%).

Коллекция института представлена сортами отечественной и зарубежной селекции, из различных групп Международной классификации гибридных лилий. Это и зимостойкие Азиатские, Лонгифлорум-азиатские (ЛА) и Кудреватые гибриды, менее зимостойкие Трубочатые,

Восточные, Ориенталь-трубчатые (ОТ) и Орлеанские гибриды.

Выживаемость лилий во многом зависит от погодных условий зимнего периода и сортовой специфики. Экстремально низкие отрицательные температуры без снежного покрова в декабре 2009 года в основном повлияли на наименее зимостойкие трубчатые лилии. Ежегодно в зимние месяцы пропадает по тем или иным причинам (морозы без снега, болезни, мыши и т.д.) 2-3% лилий трубчатой группы, зимой 2009-2010 г. гибель составила около 5 %. Однако в основном пострадали пересаженные и молодые (сеянцы 2009 г.), где погибло 22,3 % растений.

Условия весны были благоприятны для развития лилий. Не было поздних весенних заморозков, от которых обычно страдают гибриды Мартагон, начинающие первыми вегетацию, Восточные и Трубчатые. Начало вегетации отмечено в обычные сроки.

Погодные условия, сложившиеся во время вегетационного периода 2010 года были крайне неблагоприятными для развития лилий. Из-за дефицита почвенной влаги, высоких температур и низкой относительной влажности воздуха было отмечено снижение высоты цветоносных побегов (на 10-15%), гибель части бутонов, преимущественно верхних, измельчение цветков (снижение диаметра на 1,5-2 см), изменение окраски околоцветника (в сторону уменьшения интенсивности цвета, особенно красных цветов), недоразвитость бульб, более раннее и менее продолжительное цветение, неполное раскрытие околоцветника и из-за этого потеря декоративности, потеря тургора листьев и цветков, более светлый оттенок листьев, единичные случаи тератологических изменений - махровость цветков (рис. 1), увеличение количества пыльников, линейная фасциация стебля, засыхание листьев в нижней части стебля (у некоторых сортов до 50%).



Рис. 1. Махровость цветка лилии (г.с. 161-166-1). ОПО ГНУ ВНИИС

им И.В. Мичурина, 2010 г.

Трубчатые гибриды лилий цветут и регулярно плодоносят с хорошим качеством семян. Однако из-за сложившихся погодных условий наблюдали единичное плодоношение, уменьшение размеров семян (рис. 2) и снижение семенной продуктивности.

Можно отметить, что развитие болезней в 2010 г. практически не наблюдали. Однако общее состояние растений различно. Более устойчивыми к засухе оказались Трубчатые гибриды, у которых взрослые растения достаточно успешно перенесли период засухи. Азиатские гибриды - хуже, только 28% сортов находились в хорошем состоянии, 50% - удовлетворительном и 22% - оказались не засухоустойчивыми [1]. Сорта иностранной селекции перенесли экстремальные условия еще хуже: 53% сортов находились в плохом состоянии, 29 – удовлетворительном и 18- в хорошем.

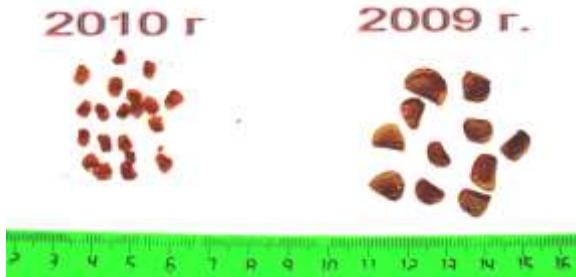


Рисунок 2. Семена трубчатых гибридов лилий разных лет сбора.

ОПО ГНУ ВНИИС им И.В. Мичурина, 2009- 2010 годы.

Все вышеперечисленные негативные явления немного сглаживались на поливных участках, а также, если лилии произрастали в полутени. Лилии имели нормальный цветонос с обычными размерами цветка. Окраска околоцветника хоть и была немного светлей, чем в обычные годы, но кардинально не отличалась.

Таким образом, сложившиеся погодные условия 2010 года были неблагоприятными для роста и развития лилий. Для снижения негативных последствий необходимо провести комплекс агроприемов, таких как оптимизация минерального питания, водного режима, использование регуляторов роста и проведение защитных мероприятий от основных вредителей и болезней.

Литература

1. Киреева, М.Ф. Селекция зимостойких лилий./ М.Ф. Киреева, Н.В. Иванова, В.В. Мартынова.// Основные итоги и перспективы научных

исследований ВНИИС им. И.В.Мичурина (1931-2001 г.). - Тамбов, 2001. - 60 – 171.

2. Пугачева, Г.М. Цветочные культуры / Г.М. Пугачева, В.В. Мартынова //Садовые культуры средней полосы России в экстремальных условиях 2010 года/ под ред. Ю.В. Трунова; ГНУ ВНИИС имени И.В. Мичурина. - Мичуринск; Воронеж: Кварта, 2010. - С. 21 - 23.

ПОДМЕРЗАНИЕ ТКАНЕЙ ПОБЕГОВ РАСТЕНИЙ И ТЕПЛОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Попов Г.Д., к.с.-х.н., н.с.

Важным этапом агробиологических исследований является не только предупреждение опасности экстремальных отклонений среды, но и губительного действия стресса на растения. При изменении совокупности физических факторов сформировавшейся сферы для жизнедеятельности живых организмов происходит адаптивная реакция.

В зимний период у находящихся в органическом покое растений морозы не вызывают подмерзаний, если температура не понижается ниже летального уровня. Для лещины и яблони такой температурой в начале декабря месяца является -40°C . К началу февраля этот уровень достигает у сеянцев С. Avellan a и сортов яблони -43°C . Повреждения от таких экстремальных температур находятся в зависимости от экспозиции. При более положительных температурах в ксилеме не происходит возникающего при подмерзании древесины побурения как долго морозы бы не продолжались. При температурах ниже -43°C повреждения с увеличением длительности промораживания возрастают и максимально могут приводить к гибели всего годичного слоя древесины. В своих исследованиях авторы используют различные факторы воздействия на различные организмы.

Как видно из таблицы экспозиция с температурой -40°C уже приводит к объективному разделению сортов яблони по устойчивости. Двухчасовое воздействие мороза позволяет провести дифференциацию сортов по их морозостойкости. Дальнейшее увеличение времени промораживания приводило к возрастанию степени повреждения на 1 балл, и уже при шестичасовом испытании проявились полностью потенциальные возможности по устойчивости яблонь к холодовому стрессу.

Промораживание более 6 часов незначительно усиливало степень повреждения сортов, то есть наступает полное равновесие при

шестичасовом воздействии холода. Таким образом, для определения морозостойкости селекционного материала промораживания с двух-часовой экспозиции можно считать достаточной и эффективной. Наибольшей морозостойкостью отличались сорта народной селекции – Антоновка обыкновенная и Коричное полосатое.

1. Влияние длительности промораживания на степень повреждения древесины побегов яблони

| СОРТ | Длительность экспозиции, t-40°C | | | | | | | |
|------------------------|---------------------------------|------|---------|------|----------|------|----------|------|
| | 2 часа | | 6 часов | | 12 часов | | 18 часов | |
| | Годы проведения испытаний | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Антоновка новая | 2,75 | 2,23 | 3,75 | 3,67 | 3,08 | 4,17 | 5,0 | 4,83 |
| Антоновка обыкновенная | 1,25 | 0,59 | 1,92 | 1,59 | ,25 | 2,25 | 3,25 | 3,09 |
| Богатырь | 4,08 | 4,42 | 4,0 | 5,0 | 4,67 | 4,67 | 4,25 | 5,0 |
| Коричное полосатое | 1,08 | 0,67 | 2,25 | 0,75 | 0,42 | 1,58 | 2,92 | 2,33 |
| Мекинтош | 2,75 | 2,84 | 3,67 | 3,67 | -- | 3,75 | 4,0 | 4,83 |
| Ренет Черненко | 3,75 | 0,67 | 3,58 | 5,0 | 1,89 | 4,25 | 5,0 | 5,0 |

Гибель паренхимных клеток древесины побегов при промерзании наступает после достижения температуры в ткани критического уровня, ниже которого жизнеспособность всей ткани теряется в зависимости тяжести экспозиции, повреждая сначала наименее устойчивые участки годичного слоя.

Побурение древесины происходит после того как произойдет оттаивание и ткань получит достаточную сумму положительных температур. В замороженном состоянии светло-зеленая окраска ксилемы не изменяет своего состояния. В зависимости от времени достигается относительное равновесие в ксилеме.

Влияние теплового излучения на жизнеспособность клеток подтверждается вызовом повреждения в черенках лещины при промораживании их в вакууме. Для этого однолетние побеги в условиях -10°C помещали в баллон и откачивали воздух. После этого баллон помещали в камеру для промораживания. Оценка степени подмерзания на замороженных побегах показала, что при одинаковых условиях промораживания по степени подмерзания побеги замороженные в вакууме и на воздухе не различались. Отсутствие окружающей атмосферы не сказалось на повреждении ксилемы под воздействием экстремальных температур. Повреждения в ксилеме вызываются тепловым излучением. Вместе с тем прямое действие тепловых лучей на организмы не обнаруживается. Влияние окружающей среды на повреждающее действие от морозов было показано ранее. Если побеги будут заморожены в воде (во льду) побурения

ксилемы не происходит. Происходит гибель коры без изменения окраски ткани с обесцвечиванием антоцианово окрашенного слоя феллодермы.

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ АУКСИНА И ВИТАМИНОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ МИКРОПОБЕГОВ ЖИМОЛОСТИ В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Шорников Д.Г., зав. лаб. биотехнологии, к.с.-х.н., ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина Россельхозакадемии

На начальных этапах культивирования, когда первоочередной задачей является поиск эффективных концентраций цитокинина и подбор минерального состава среды, ауксина и витамины не оказывают существенного влияния на рост и развитие микропобегов *in vitro*. Но на стадии оптимизации параметров микроразмножения, когда основные условия культивирования определены, данные компоненты питательной среды могут значительно активизировать ростовые процессы сельскохозяйственных растений.

Исследования проводили на трех сортах жимолости – Длинноплодная, Гжелка и Лазурная. Микропобеги культивировали на питательной среде Мурасиге-Скуга (1962) при освещенности 2500-3000 лк и фотопериоде 16/8. В качестве основного регулятора роста применяли 6-БАП (1,5 мг/л), витаминные комплексы по Мурасиге-Скугу (1962), Гамборгу-Эвелегу (1986), и различные концентрации ИМК, регуляторы роста и витамины стерилизовали через ультрафильтры с диаметром пор 0,22 μm , и добавляли в питательные среды после автоклавирования. Интегральным показателем эффективности служили количество и длина побегов жимолости, сформированных *de novo*.

Полученные данные наглядно демонстрируют зависимость ответной реакции растительного организма от генотипа, выраженную в изменении интенсивности побегообразования (рис.1-2). У сорта жимолости Гжелка не отмечено значительных изменений в ответ на увеличение концентрации ИМК, хотя при культивировании свыше двух недель наблюдали некоторое повышение коэффициента размножения и средней длины побега, которые не существенно отличались от контрольных значений.

Совершенно иначе на повышение концентрации ауксина реагировал сорт Лазурная. Уже через 6 суток культивирования коэффициент размножения на среде с 0,5 мг/л ИМК существенно превзошел контрольный вариант, содержащий 0,1 мг/л. Такое же соотношение по данному показателю сохранилось при дальнейшем культивировании. Кроме того, при концентрации ауксина 0,25 мг/л в первую неделю

опыта резко усиливался вертикальный рост побегов.

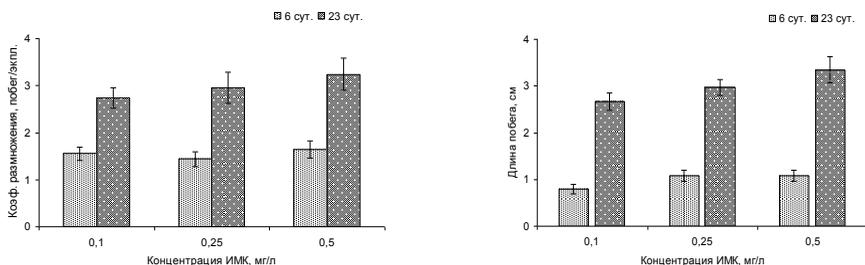


Рис.1. Действие разных концентраций ИМК на процессы пролиферации побегов жимолости сорта Длинноплодная

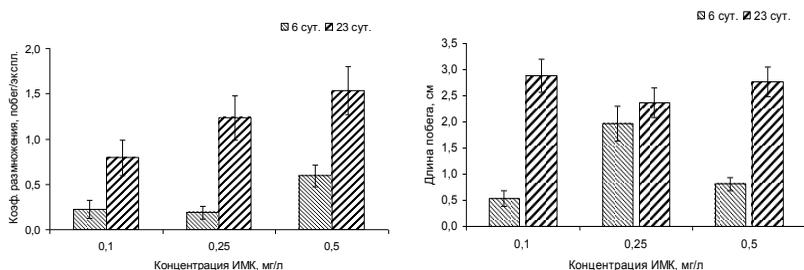


Рис.2. Влияние концентрации ИМК на пролиферацию побегов жимолости Лазурная

Одним из необходимых компонентов питательной среды на всех этапах размножения являются витамины. В культуре тканей используют витаминные смеси определенного состава, отличающиеся набором и концентрацией действующих веществ. Наиболее распространенными являются смеси витаминов по Мурасиге-Скугу (1962) и Гамборгу-Эвелегу (1986) (табл.1).

1. Состав основных витаминных комплексов

| Вещество | Концентрация, мг/л | |
|------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| | По Мурасиге-Скугу | По Гамборгу-Эвелегу (B ₅) |
| Тиамин (B ₁) | 0,4 | 10 |
| Пиридоксин (B ₆) | 0,5 | 1 |

| | | |
|---------------------|-----|---|
| Никотиновая кислота | 0,5 | 1 |
| Глицин | 2 | - |

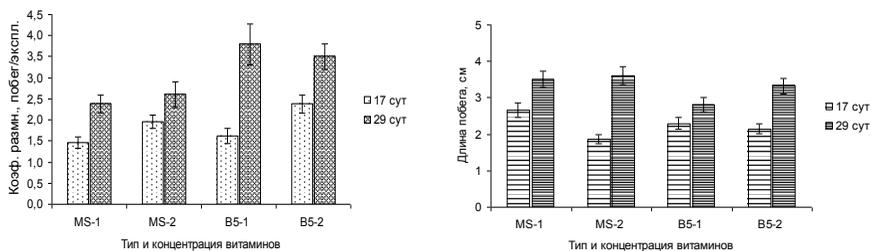


Рис. 3. Действие различных витаминных комплексов на побегообразование жимолости сорта Длинноплодная (БАП 1,5 мг/л, ИМК 0,1 мг/л)

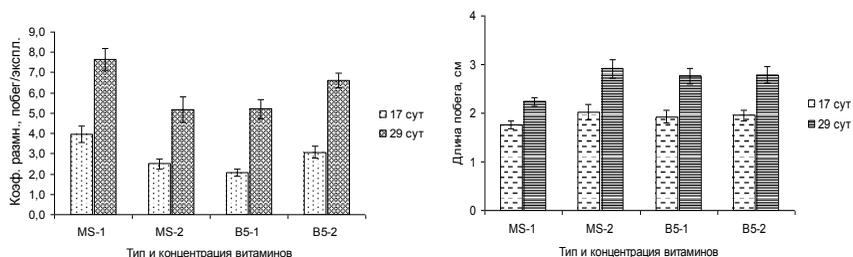


Рис.4. Влияние витаминного состава среды культивирования на процессы побегообразования жимолости сорта Гжелка (БАП 1,5 мг/л, ИМК 0,1 мг/л)

Результаты опытов показали, что коэффициент размножения жимолости может зависеть от вида и концентрации применяемых витаминов (рис.3). Так, витамины по Гамбургу (B₅) в стандартной и двойной концентрации повышали коэффициент размножения сорта Длинноплодная при культивировании в течение 29-30суток. Для сорта Гжелка, напротив, витаминный комплекс MS в стандартной концентрации (контроль) был наиболее эффективен по сравнению с другими вариантами опыта (рис.4).

ИНДУКЦИЯ МОРФОГЕНЕЗА ИЗ СОМАТИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ ЗЕМЛЯНИКИ

Соловых Н.В., в.н.с., к.б.н. ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина

Трудности индукции морфогенеза из соматических растительных тканей тормозят развитие исследований в области прикладной

биотехнологии, в частности, тканевой селекции и генетической трансформации. Поэтому крайне актуальной является разработка эффективных методов регенерации растений *in vitro* из эксплантов различного происхождения.

В работах, посвящённых индукции морфогенеза у земляники, отмечено влияние генотипа, минерального и гормонального состава питательных сред, количества и состава моно- или дисахаридов в среде (Фирсов, Долгов, 1992; Хамукова, 1996; Расторгуев, 1996; Соловых, Олейникова, 2006) на частоту адвентивного морфогенеза.

В лаборатории биотехнологии ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина изучалось влияние на морфогенез различных цитокининов и ауксинов, происхождения экспланта, баланса аммонийного и нитратного азота в питательной среде, содержания антиоксидантов в средах..

В работе использовали землянику овальную (*Fragaria ovalis* Rydb.), землянику восточную (*Fragaria orientalis* Los.), сорта земляники ананасной (*Fragaria* x *ananassa* Duch.) Урожайная ЦГЛ, Золушка, Марышка, Фейерверк, Горноуктусская, Рубиновый кулон, Фестивальная и Львовская ранняя. Фрагменты листьев культивируемых *in vitro* растений и листовой каллус разных сортов и видов земляники помещали на среды MS (Murashige, Skoog, 1962), QL (Quoirin, Lepoivre, 1977) в модификации A. Jacobini и A. Standardi (1982) и среду MS, модифицированную по содержанию азота и углеводу. Для индукции морфогенеза использовали вещества из групп цитокининов и ауксинов в соотношениях от 1:1 до 20:1. В среды вводили вещества с цитокининовой активностью: кинетин, 6-бензиламинопурин (6-БАП), зеатин и 2-изопентиладенин (2-иР). Из группы ауксинов использовали 2,4-дихлорфеноксиуксусную кислоту (2,4-Д), β-индолил-3-масляную кислоту (ИМК), β-индолилуксусную кислоту (ИУК), α-нафтилуксусную кислоту (НУК).

Успех индукции морфогенеза в значительной степени зависит от генотипа растений. Высоким морфогенетическим потенциалом обладают земляника овальная и сорта земляники ананасной Урожайная ЦГЛ, Золушка, Марышка, Львовская ранняя. Их листовые экспланты в оптимальных условиях регенерируют с частотой 17,5 – 28,8%. Более низкую способность к регенерации адвентивных побегов (1,5 -2,8%) в наших опытах демонстрировали земляника восточная и сорта земляники ананасной Горноуктусская и Фейерверк. У сорта и Рубиновый кулон удалось получить лишь единичные регенеранты у сорта Фестивальная они получены не были.

Установлено, что питательная среда с минеральным составом по прописи MS пригодна для индукции морфогенеза у всех изученных

сортов и видов земляники. У сортов Золушка, Львовская ранняя и Урожайная ЦГЛ относительно более высокая частота образования адвентивных побегов зарегистрирована на более бедной азотом среде QL. Замена в среде MS хлорида кальция нитратом в аналогичной млярной концентрации с одновременным снижением вдвое содержания нитрата аммония позволила увеличить частоту адвентивного морфогенеза у сортов Урожайная ЦГЛ и Золушка соответственно в 1,24 и 1,45 раза. Положительное влияние на частоту морфогенеза оказывала замена в питательной среде сахарозы на глюкозу.

Оптимальное соотношение содержания ауксинов и цитокининов в среде зависит от вида и даже от сорта растения. Считается, что количество добавляемых в среду экзогенных регуляторов роста должно находиться в тесной связи с балансом эндогенных фитогормонов конкретного генотипа (Расторгуев, 1996). Таким образом, при регенерации адвентивных побегов из каллусов, изучаемые генотипы по-разному реагируют на введение в среду различных концентраций и типов физиологически активных веществ. Следовательно, состав сред для разных сортов нужно подбирать индивидуально.

Есть, однако, основания утверждать, что листовые экспланты и каллусы большинства изучаемых нами видов и сортов достаточно интенсивно регенерируют адвентивные побеги на средах, содержащих цитокинины и ауксины в соотношении 4:1. Использование соотношений 10:1 и 20:1 увеличивало частоту регенерации, но приводило к витрификации значительного количества растений.

Из цитокининов наиболее эффективным оказалось применение 6-БАП. Кинетин и 2-*iP* давали меньшую частоту регенерации у всех изученных генотипов. Использование зеатина позволило увеличить выход регенерантов у сортов Львовская ранняя и Марышка, но у остальных видов и сортов были получены худшие по сравнению с применением 6-БАП результаты. Использование в качестве ауксина ИМК или 2, 4-Д часто приводило к прямой регенерации из листовых эксплантов. Применение НУК вызывало быстрое образование каллуса, и оказалось наиболее эффективным для индукции морфогенеза у сорта Рубиновый кулон. В целом же для большинства изученных видов и сортов 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 ИУК или ИМК.

Добавление в питательные среды антиоксидантов позволяет существенно увеличить частоту адвентивного морфогенеза у сортов земляники ананасной. Наиболее эффективным является внесение в среды 250 –

500 мкМ глутатиона восстановленного или 500–750 мкМ аскорбиновой кислоты, что позволило увеличить частоту регенерации на 23,3– 28,1% у сорта Львовская ранняя и 17 – 31,5% у сорта Марышка.

Литература

3. Расторгуев С.Л. Регенерация растений из изолированных соматических тканей земляники и малины// Индукция морфогенеза и тканевая селекция плодовых и ягодных культур: Методические рекомендации. – Мичуринск, 1996.–С. 40-61.
2. Соловых, Н.В. Совершенствование методов индукции морфогенеза в изолированных тканях земляники для расширения использования современных технологий в селекции / Н.В. Соловых, О.Я. Олейникова // Состояние и перспективы развития ягодоводства в России : материалы Всерос. науч.-метод. конф. –Орел, 2006. – С. 274–279.
1. Фирсов А.П., Долгов С.В. Регенерация земляники из листовых дисков// Бюлл. науч. информ. Центр. генет. лабор. им. И.В. Мичурина, 1992. –Вып. 51. –С.29-33.
2. Хамукова Ф.Н. Регенерация растений земляники и малины из эксплантов различного происхождения/ Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук по специальности 06.01.07 –плодоводство –М, 1996.
4. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures// *Physiol. Plant.* – 1962. – V.15. – №13. – P. 473-497.
5. Quoirin M., Lepoivre P. Improved medium for in vitro culture of *Prunus* sp.// *Acta Hort.* –1977. – V.78. – P.437-442.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНОТИПОВ - ПРОИЗВОДНЫХ ВИШНИ МААКА В СЕЛЕКЦИИ НА ЗИМОСТОЙКОСТЬ

Кружков А.В., с.н.с., к.с.-х.н. ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина

В рамках совершенствования сортимента вишни на современном этапе одним из направлений селекционного процесса является повышение устойчивости генотипов к неблагоприятным абиотическим факторам, и в частности, их зимостойкости. В условиях средней полосы России из всего обширного многообразия видов вишни наибольшее значение имеет вишня обыкновенная, сорта которой выращиваются в промышленных насаждениях и садоводами-

любителями. Однако необходимость улучшения сортового состава вишни по признаку зимостойкости привела к использованию для этой цели отдаленной гибридизации.

Работы многих исследователей свидетельствуют, что наибольшие успехи были получены ими при введении в селекционный процесс вишни степной и вишни пенсильванской (Мичурин, 1948; Жуков, Харитонов, 1988; Колесникова, 2003).

Особого интереса заслуживают скрещивания форм вишни обыкновенной с вишней Маака, что привело к получению межвидовых гибридов (Падоцерусы и Церападусы), которые нашли свое применение в дальнейшей селекции. Производные вишни Маака первых поколений, как правило, характеризуются высоким уровнем зимостойкости и устойчивости к биотическим факторам среды, однако наряду с этим отличаются мелкоплодностью и неудовлетворительными вкусовыми качествами плодов. Кроме того, нередко скрещивания таких генотипов с сортами и формами вишни обыкновенной в силу ряда объективных причин затруднены, а количественный выход потомства, особенно фертильного, оставляет желать лучшего (Жуков, Харитонов, 1988).

В связи с этим в настоящее время для выведения новых сортов вишни используются производные вишни Маака третьего - четвертого поколения. Следует, однако, отметить, что зачастую зимостойкость таких генотипов, в силу ее полигенного наследования, значительно уступает степени устойчивости к низким температурам исходных родительских форм, что не может не оказать влияния на количественный выход гибридных семян, характеризующихся необходимыми показателями по данному признаку.

В задачи исследований входило изучение устойчивости форм, производных вишни Маака третьего и последующих поколений, удовлетворяющих требованиям по комплексу хозяйственно ценных признаков, по II компоненту зимостойкости и отбор генотипов, представляющих интерес для дальнейшего селекционного применения. Экспериментальная часть работы выполнена на базе Всероссийского НИИ генетики и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина. В ходе исследований было изучено около 300 генотипов вишни селекции ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, в происхождении которых участвовала вишня Маака.

Изучение устойчивости сортов и форм вишни к низким температурам осуществлялось согласно общепринятым методическим рекомендациям (Тюрина, Гоголева, 1978; Кичина, 1999). Однолетние черенки промораживались в течение 12 часов при температуре -35°C

после естественной закалки в рекомендованные методикой сроки.

В результате проведенных исследований были выделены сорта Фея, Харитоновская, элитная форма Гранит, сеянцы 6-85 (Харитоновская св. опыление), 6-89, 10-111, 10-119 (Фея св. опыление), 6-95 (Харитоновская х Родина), 9-26-2 (Алмаз х Жуковская), у которых подмерзание коры, камбия, древесины, сердцевины и вегетативных почек не превысило 1,0 балла, а генеративных почек 1,5 балла. Данные формы, несущие в себе гены вишни Маака, могут быть использованы для выведения нового поколения зимостойких высокопродуктивных сортов.

Литература

1. Жуков, О.С. Селекция вишни / О.С. Жуков, Е.Н. Харитонова. – М.: Агропромиздат, 1988. – 141 с.
2. Кичина, В.В. Селекция плодовых и ягодных культур на высокий уровень зимостойкости (концепция, приемы и методы) / В.В. Кичина. – М., 1999. – 126 с.
3. Колесникова, А.Ф. Вишня. Черешня / А.Ф. Колесникова. – Харьков: Фолио-АСТ, 2003. – 255 с.
4. Мичурин, И.В. Сочинения / И.В. Мичурин. – М., 1948. – I-IV.–709 с.
5. Тюрина, М.М. Ускоренная оценка зимостойкости плодовых и ягодных растений: Метод. рекомендации / М.М. Тюрина, Г.А. Гоголева. – М., 1978. – 38 с.

УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ И ФОРМ АБРИКОСА К РЕЗКИМ ПЕРЕПАДАМ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗИМНЕ-ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА

Кружков А.В., с.н.с., к.с.-х.н., Папихин Р.В., зав. лаб., к.с.-х.н., Дубровский М.Л., аспирант. ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина

Абрикос - одно из ценных плодовых растений. Его особенностями являются скороплодность, высокие товарно-потребительские качества плодов, засухоустойчивость. На настоящий момент культура абрикоса значительно продвинулась за пределы ареала естественного произрастания. Получен ряд сортов пригодных для возделывания в условиях Центрально-Черноземного, Центрального, Средневолжского, Северо-Западного, Дальневосточного и Уральского регионов.

Несмотря на значительные достижения, абрикос в данных районах возделывается в основном на приусадебных участках. Одной из

причин ограниченного распространения культуры является недостаточная устойчивость к неблагоприятным абиотическим факторам окружающей среды. Особенно опасны для абрикоса резкие колебания температуры в зимне-весенний период. Это связано с тем, что абрикос обладает коротким периодом глубокого покоя, оканчивающемся в условиях средней полосы России в середине декабря. После завершения фазы глубокого покоя, растения вступают в фазу вынужденного покоя, когда наступлению вегетации препятствуют низкие температуры. Продолжительные оттепели в ранневесенний период приводят к началу ростовых процессов, а последующее резкое снижение температуры вызывает подмерзание тканей и почек.

Выходом из сложившейся ситуации является селекционное улучшение существующего сортимента. Решение этой задачи заключается в использовании в селекционном процессе новых форм с высоким проявлением селектируемого признака. Именно поэтому, особую актуальность приобретает выделение таких форм.

Научно-исследовательская работа проведена на базе генетической коллекции и гибридного фонда абрикоса ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина Россельхозакадемии. Объектом исследования служили сорта и формы селекции ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина. Изучение устойчивости к резким перепадам температуры после оттепели осуществлялось согласно «Методическим рекомендациям по ускоренной оценке зимостойкости плодовых культур» М.М. Тюриной, Г.А. Гоголевой с некоторыми дополнениями. После воздействия пятидневной оттепели $+3^{\circ}\text{C}$ проводили промораживание черенков при температуре -20°C .

Снижение температуры до -20°C не привело к повреждению древесины большинства изученных форм абрикоса. Степень подмерзания варьировала от 0 до 2,0 балла.

Перепады температуры после оттепели не вызвали значительного повреждения вегетативных почек, коры и камбия у форм 2-1-7, 2-1-4, 2-1-34, 2-2-77, 2-2-94, 3-5-6, 1-1-48, 1-1-16, 3-10-1. Подмерзание тканей и почек у данных генотипов не превысило 1,0 балла.

Достаточно высокая устойчивость вегетативных почек (до 2,0 балла) отмечена у гибридных форм 2-1-14, 2-1-12, 2-1-26, 2-2-92, 2-2-37, 2-2-52, 3-4-6, 3-6-2, 3-2-8, 3-7-1. Степень повреждения тканей у перечисленных генотипов колеблется от 0,3 до 1,0 балла.

Повреждение вегетативных почек не превышающее 2,5 балла отмечено у генотипов 2-1-3, 2-1-10, 2-2-25, 2-2-41, 2-2-28, 2-2-5, 2-2-98, 2-2-42, 1-1-21, 1-1-38, 1-1-10, 1-1-1, 1-1-22, 1-1-35, 3-2-2, 3-5-7.

Подмерзание вегетативных почек на 2,7-3,0 балла отмечено у сортов Круглый, Талисман, Ульянихинский, форм 1338/4, №7, 2-1-15, 2-1-19, 2-2-38, 2-2-31, 2-2-10, 3-14-1. Повреждение коры и камбия у данных форм варьировали от 0,5 до 1,2 балла.

Более значительные подмерзания коры и камбия (2,1 – 3,0 балла) имели сорт Любительский, формы №1, 0-7, №14, 0-6. Повреждение вегетативных почек у них колебалось от 2,5 до 2,9 балла

Значительное повреждение вегетативных почек свыше 3,0 балла наблюдалось у форм 2-1-11, 2-1-8, 2-2-24, 2-2-68, 2-2-13, 2-2-45, 1-1-3, 1-1-9, 1-1-5.

Таким образом, в результате изучения устойчивости сортов и форм абрикоса к резким перепадам температуры в зимне-весенний период, выявлены генотипические различия по степени подмерзания тканей и почек. На основе оценки проведенной в лабораторных условиях выделены наиболее устойчивые генотипы, способные переносить с незначительными повреждениями морозы до -20°C .

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТОК БИОСТИМУЛЯТОРАМИ НА АДАПТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СОРТОВ ГРУШИ

Лыжин А. С., аспирант. ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина

Сочетание почвенно-климатических условий на значительной части территории Российской Федерации далеко от оптимального для выращивания плодово-ягодных культур. Воздействие абиотических стрессоров зачастую приводит к значительному снижению их продуктивности, а в ряде случаев и к гибели. В связи с этим одной из важнейших проблем в современном промышленном садоводстве является проблема повышения устойчивости агроценозов к негативному воздействию стрессорных факторов, сила воздействия которых нередко превышает возможности адаптации растений (Жученко, 2001).

Выходом из сложившейся ситуации является с одной стороны создание новых сортов, обладающих более высоким адаптивным потенциалом, а с другой – повышение устойчивости к воздействию стрессоров существующих плодовых насаждений. Предотвратить или значительно ослабить негативное влияние повреждающих факторов возможно целенаправленным изменением интенсивности протекания физиологических процессов, обуславливающих величину адаптивного

потенциала. Одним из таких способов является обработка растений препаратами, обладающими росторегулирующими и иммунокорректирующими свойствами (Гудковский, 2005).

Целью проведённых в 2010 году исследований было определение влияния биостимуляторов на физиологическое состояние ряда сортов груши.

Объектами исследования были растения груши сортов Аллегро, Феерия и Чудесница. Обработка проводилась препаратами Мивал-Агро (20 г/га), Милефунг (100 мл/га), Эмистим-С (1мл/га) в фенофазы бутонизации, «гречкий орех». Кратность обработок – 1-2. Контролем служил вариант без обработки.

Для оценки состояния растений и их реакции на применение биостимуляторов использовался показатель индукции переменной флуоресценции хлорофилла а в ассимиляционных тканях (Fv/Fm).

В результате было установлено, что применение разных видов препаратов, обладающих иммуно- и росторегулирующими свойствами, неоднозначно влияет на физиологическое состояние растений изучаемых сортов груши. Нами отмечен как ярко выраженный положительный эффект обработок, так и негативный.

Согласно полученным данным для сорта Аллегро лучшие результаты даёт обработка препаратом Милефунг вне зависимости от срока их проведения. Средневегетационные показатели фотосинтетической активности листьев в данном варианте составили 0,826 отн. ед. против 0,812 отн. ед. в контроле. Ярко выраженный негативный эффект был нами отмечен в варианте с препаратом Эмистим-С (обработка в фенофазу бутонизации), который характеризовался более низкими показателями фотосинтетической активности и высокими амплитудами их колебания за вегетационный сезон.

Для сорта Феерия неплохие результаты получены при использовании препаратов Мивал-Агро и Эмистим-С (показатель Fv/Fm составил 0,824 – 0,834 отн. ед).

Обработка растений сорта Чудесница биостимуляторами в большинстве случаев так же способствовала увеличению фотосинтетической активности листьев по сравнению с контролем, что свидетельствует о хорошем состоянии растений, причём наилучшие результаты получены двукратной обработкой препаратами Мивал-Агро и Миллефунг в фенофазы бутонизации и «гречкого ореха» (Fv/Fm = 0,820 отн. ед).

Помимо фотосинтетической активности листьев нами был проанализирован и такой показатель как величина однолетнего прироста.

Было установлено, что действие фиторегуляторов способствует активному росту однолетних побегов. Наиболее благоприятно на размер годовичного прироста влияет обработка биостимуляторами в начале вегетации. Также имеет место сортоспецифичность действия препаратов. Для сорта Аллегро наилучшие показатели получены в варианте с препаратом Милефунг (средняя длина однолетних побегов составила 24,8 см., что на 32,6% превышало контроль), тогда как Мивал-Агро и Эмистим-С прирост несколько ослабили (16,9 и 15,9 см. соответственно против 18,7 см в контроле).

По сортам Феерия и Чудесница в лучших вариантах опыта величина годовичного прироста достигла 27,2 – 31,4 см и 9,7- 11,4 см. что в 1,5 – 1,7 и 1,3 – 1,6 раза соответственно превышало контроль.

Необходимая кратность обработок и срок их проведения определяется уровнем естественной устойчивости сорта и стрессорными факторами вегетационного сезона. В случае неблагоприятных погодных условий менее устойчивые сорта (Чудесница) нуждаются в нескольких обработках, тогда как более устойчивым достаточно одной (Аллегро, Феерия).

Таким образом, на основании проведённых исследований можно говорить о том, что применение препаратов с росторегулирующими и иммунокорректирующими свойствами благоприятно сказывается на физиологическом состоянии и способствует повышению устойчивости к абиотическим стрессорам растений изученных сортов груши: возрастает фотосинтетическая активность листьев, увеличивается средний размер однолетнего прироста.

Вместе с тем отмечена сортоспецифичность действия фиторегуляторов. Для сорта Аллегро лучшие результаты получены в варианте обработки препаратом Милефунг (фенофаза бутонизации); сорта Феерия – биостимуляторами Мивал-Агро и Эмистим-С; сорта Чудесница – двукратная обработка препаратами Мивал-Агро и Миллефунг.

КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ КОЛИЧЕСТВЕННЫМИ И КАЧЕСТВЕННЫМИ ПРИЗНАКАМИ РАСТЕНИЙ ПЕТРУШКИ

Иванова М.И., Бухаров А.Ф. ГНУ ВНИИ овощеводства

Отбор исходного материала для селекции петрушки корневой на продуктивность можно вести по признакам «длина черешка листа», «масса надземной части растения», «длина корнеплода, петрушки ли-

стовой - «число листьев в розетке», «длина листовой пластинки» и «длина черешка листа». На повышение урожайности корнеплодов петрушки корневой существенное влияние оказали содержание сухого вещества в листьях и корнеплоде, а также содержание витамина С в листьях.

Целью наших исследований было изучение корреляционной зависимости между хозяйственно ценными признаками и продуктивностью петрушки корневой и листовой разновидностей, а также сопряженность признаков при их взаимодействии между собой.

Корреляционный анализ связей между девятью количественными признаками у девяти сортов петрушки корневой показал, что признак «число листьев в розетке» имеет сильную корреляцию с признаками «масса надземной части растения» ($r=0,78$), «длина корнеплода» ($r=0,83$) и «диаметр наверху корнеплода» ($r=0,83$), слабую отрицательную связь - с признаком «диаметр наверху сердцевины корнеплода» ($r=-0,27$), слабую положительную связь - с признаками «масса корнеплода» ($r=0,47$) и «индекс корнеплода» ($r=0,24$).

Признак «длина листовой пластинки» средне коррелирует с признаками «масса надземной части растения» ($r=0,64$), «длина корнеплода» ($r=0,61$), «диаметр наверху корнеплода» ($r=0,65$) и «масса корнеплода» ($r=0,66$).

Признак «длина черешка листа» имеет сильную корреляцию с признаками «диаметр наверху сердцевины корнеплода» ($r=0,71$) и «масса корнеплода» ($r=0,75$), среднюю - с признаками «масса надземной части растения» ($r=0,61$) и «длина корнеплода» ($r=0,52$).

Признак «масса надземной части растения» имеет сильную корреляцию с признаками «длина корнеплода» ($r=0,91$), «диаметр наверху корнеплода» ($r=0,83$), «масса корнеплода» ($r=0,72$) и «число листьев в розетке» ($r=0,78$), среднюю - «длина листовой пластинки» ($r=0,64$) и «длина черешка листа» ($r=0,61$).

Признак «длина корнеплода» имеет тесную связь практически со всеми признаками продуктивности. Признак «длина корнеплода» отрицательно коррелирует с «диаметром наверху корнеплода» ($r=-0,85$). Признак «диаметр наверху корнеплода» средне коррелирует с «массой корнеплода» ($r=0,57$).

Из восьми количественных признаков с шестью «длина листовой пластинки», «длина черешка листа», «масса надземной части растения», «длина корнеплода», «диаметр наверху корнеплода» и «диаметр наверху сердцевины корнеплода») имеет среднюю и сильную связь признак «масса корнеплода». В меньшей степени влияют на массу корнеплода ($r=0,37-0,47$) такие признаки как «число листьев в

розетке» и «индекс корнеплода». Эти признаки не оказывают существенного влияния на продуктивность растения петрушки корневой, поэтому отбор по этим признакам нецелесообразен.

Признак «индекс корнеплода» имеет среднюю корреляцию с признаком «длина корнеплода» ($r=0,51$).

Таким образом, продуктивность растений корневой петрушки имеет тесную положительную связь с признаками «длина листовой пластинки», «длина черешка листа», «масса надземной части растения», «длина корнеплода», «диаметр наверху корнеплода» и «диаметр наверху сердцевины корнеплода». При отборе на продуктивность следует ориентироваться на эти признаки. Отмечено, что «диаметр наверху корнеплода» отрицательно коррелирует с «длиной корнеплода».

У петрушки корневой содержание сухого вещества в листьях тесно коррелирует с содержанием сухого вещества в корнеплоде ($r=0,99$), содержанием витамина С в листьях ($r=0,87$) содержанием сахаров в листьях и корнеплоде ($r=0,79$), массой и урожайностью корнеплода ($r=0,61-0,62$); отрицательно средне – с содержанием витамина С в корнеплоде ($r=-0,42$) и числом листьев в розетке ($r=-0,49$). В свою очередь, содержание сухого вещества в корнеплоде тесно коррелирует с содержанием витамина С в листьях ($r=0,94$), содержанием сахаров в листьях и корнеплоде ($r=0,70-0,69$); положительно средне – с массой и урожайностью корнеплода ($r=0,57$); отрицательно средне – с содержанием витамина С в корнеплоде ($r=-0,40$) и числом листьев в розетке ($r=-0,50$).

Содержание витамина С в листьях средне коррелирует с элементами продуктивности ($r=0,43-0,57$). Содержание витамина С в корнеплоде положительно тесно коррелирует с числом листьев в розетке ($r=0,98$) и массой надземной части растения ($r=0,72$); отрицательно тесно – с содержанием сахаров в листьях ($r=-0,71$) и в корнеплодах ($r=-0,68$).

Содержание сахаров в листьях тесно коррелирует с содержанием сахаров в корнеплоде ($r=1,00$), отрицательно значимо – с числом листьев в розетке ($r=-0,67$). Содержание сахаров в корнеплоде отрицательно значимо коррелирует с числом листьев в розетке ($r=-0,63$).

Таким образом, на повышение урожайности корнеплодов петрушки корневой существенное влияние оказали содержание сухого вещества в листьях и корнеплоде, а также содержание витамина С в листьях.

Корреляционный анализ связей между четырьмя количествен-

ными признаками у девяти сортов петрушки листовой показал, что достоверная средняя связь имеется между количественными признаками «длина листовой пластинки» и «число листьев в розетке» ($r=0,68$), «длина черешка листа» и «число листьев в розетке» ($r=0,58$), «масса надземной части растения» и «число листьев в розетке» ($r=0,78$). Зависимость высокого уровня между «числом листьев в розетке» и другими признаками отсутствует.

Признак «масса надземной части растения» имеет сильную корреляцию с признаком «длина листовой пластинки» ($r=0,88$), среднюю – «число листьев в розетке» ($r=0,78$) и «длина черешка листа» ($r=0,58$).

Таким образом, отбор образцов петрушки листовой на продуктивность можно вести по признакам «число листьев в розетке», «длина листовой пластинки» и «длина черешка листа». Очевидно, что показатели развития фотосинтетического аппарата («длина листовой пластинки» и «число листьев в розетке») являются наиболее важными для накопления пластических веществ товарной части петрушки листовой.

У петрушки листовой выявлена значимая корреляционная связь между содержанием сухого вещества в листьях и массой надземной части растения ($r=0,64$), между содержанием витамина С и сахаров ($r=0,66$), между содержанием витамина С и массы надземной части растения ($r=0,62$). Влияние содержание сахаров на элементы продуктивности очень слабое.

В целом, отбор исходного материала для селекции петрушки корневой на продуктивность можно вести по признакам «длина черешка листа», «масса надземной части растения», «длина корнеплода, петрушки листовой - «число листьев в розетке», «длина листовой пластинки» и «длина черешка листа».

ПЕРСПЕКТИВА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД В ЦВЕТОВОДСТВЕ

Догадина М.А., к.с.-х.н., доцент. Орловский ГАУ

Человечество является подсистемой биосферы. С ростом информации у человечества происходит ее переход в организмы растительного и животного мира, в почву. Уровень решения экологических проблем, возможность их практического осуществления определяется величиной информации, степенью организации населения этого региона.

Успешное решение экологических проблем возможно только при создании условий их экономической целесообразности и эффективности при оправдано высоких штрафах за нарушение экологического равновесия, строго дифференцированных ценах за чистую и загрязненную продукцию, почву, ландшафт.

Закон неустранимости отходов или побочных продуктов свидетельствует о том, что в любом хозяйственном цикле образуются отходы и побочные эффекты. Они неустранимы, но могут быть переведены из одной физико-химической формы в другую, или перемещены в пространстве.

В XXI веке почва является ограниченным и невозобновляемым ресурсом, практически не перемещаемым. Такой подход диктует и свои особенности использования земель в отдельных регионах.

С экономической точки зрения выгоднее использовать почвы и земли для реализации тех их функций, которые имеют большую стоимость как средство с/х производства, экологический фильтр, место проживания людей и т.д. Внутри городов и в непосредственной близости от них выращивание с/х продукции нерентабельно, так как она будет сильно загрязнена, а стоимость земель для сельскохозяйственного производства будет много ниже стоимости этих участков под строительство.

В то же время вблизи городов и внутри них резко возрастает экологическая функция почв и зеленых насаждений. Существующие лимиты загрязнения воздуха и вод, обеспечивающие безопасность проживания людей в данном районе определяют количество парков, скверов, лесных территорий вблизи городов, которые могут обеспечить нормальную экологическую ситуацию территории.

Решение проблемы утилизации отходов коммунального хозяйства г. Орла через использование их удобрительных свойств в цветоводстве, как показали наши исследования, является экологически целесообразным и экономически выгодным. Например, причиной плохого роста растений в теплицах в зимние месяцы является слабое естественное освещение и короткий день. Выращивание хризантемы, которая является растением короткого дня, с этой точки зрения выгодно, так как уменьшаются основные показатели затрат (на энергоносители).

Как показали расчеты экономической эффективности применения осадка сточных вод как органо-минерального удобрения при подготовке питательных субстратов для выращивания растений хризантемы в условиях защищенного грунта и луковиц тюльпанов, является

экономически обоснованным приемом повышения качества и количества срезанных цветов хризантемы с единицы площади, позволяющим обеспечить производство цветочной продукции с высокими декоративными и товарными показателями качества.

Так, на варианте с применением осадка сточных вод снизилась себестоимость продукции с 5,84 до 5,58 руб./шт., а уровень рентабельности увеличился на 5,3% в сравнении с контролем.

Таким образом применение осадка сточных вод в почвогрунтах при выращивании растений хризантем является экономически выгодным, так как за счет получения продукции цветоводства раньше установленного срока снижаются затраты на энергоносители, обслуживание посадок и т.д.

Производство посадочного материала тюльпана для нужд города при использовании осадка сточных вод является эффективным, так как возрастает качество фракций получаемых луковиц и величина дохода от их реализации.

Так при выращивании луковиц тюльпанов на субстрате с осадком сточных вод увеличивается прибыль от производства с 896,3 руб. до 1733,7. Уровень рентабельности на варианте с применением ОСВ достигает 125%, что больше на 76% в сравнении с контролем.

Таким образом, применение осадка сточных вод в декоративном цветоводстве является экономически выгодным и экологически целесообразным приемом утилизации органических отходов крупных городов, так как обуславливает удовлетворение потребностей жителей города в цветочной продукции в осенне-зимний период и повышение эстетических, экологических условий и безопасности проживания населения. В результате утилизации отходов город становится чище, кроме того, за счет освободившихся площадей, занятых свалками, город получает дополнительные территории.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОКРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКОГО СТИМУЛЯТОРА МИВАЛ-АГРО ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Догадина М.А., к.с.-х.н., доцент. Орловский ГАУ

Для сельского хозяйства России, где практически все земли сельскохозяйственного назначения находятся в зоне рискованного или неустойчивого земледелия, применение препаратов-адаптогенов, повышающих устойчивость растений к неблагоприятным условиям вы-

ращивания, актуально как ни в одной другой стране мира.

В настоящее время ассортимент биологически активных веществ довольно разнообразен. Основное внимание следует уделять экологически безопасным препаратам, отличающимся высокой эффективностью, простотой использования, отсутствием дополнительных энергозатрат на применение за счет совместимости с химическими средствами защиты растений.

Основным требованиям отвечает биокремнийорганический регулятор роста и развития Мивал-Агро. Мивал-Агро как адаптоген и иммуностимулятор положительно влияет на онтогенез растений, надежно защищает растения от стрессов, экстремальных температур, избыточного накопления различного рода токсикантов: нитратов, тяжелых металлов, радионуклидов и др. По эффективности, широте диапазона использования и своим свойствам, экологической безопасности Мивал-Агро превосходит существующие аналоги и по праву считается регулятором роста нового поколения.

Овощи наиболее требовательны к условиям выращивания и в большей степени подвержены влиянию отрицательных факторов внешней среды. Применение Мивал-Агро укрепляет защитные функции растений, повышает их выносливость к действию различных стрессов, снижает угнетающее действие ядохимикатов.

Свеклу столовую и морковь обрабатывают в фазу формирования корнеплодов. Капусту белокочанную опрыскивают биостимулятором двукратно: в период формирования кочана; до смыкания междурядий. Результаты обработки растений регулятором роста Мивал-Агро показали высокую эффективность препарата (табл.1)

Под влиянием Мивал-Агро удалось получить овощную продукцию с улучшенными биохимическими показателями: с повышенным содержанием сахара по всем культурам. Уровень каротина в корнеплодах моркови увеличился на 141 мг/кг сухого вещества, а аскорбиновой кислоты в кочанах капусты белокочанной на 6 % на сырое вещество. Влияние Мивал-Агро на уровень нитратов в полученной продукции по культурам неоднозначно. Так, в кочанах капусты и корнеплодах моркови отмечалось небольшое увеличение нитратов: на 7 и 3,6 мг/кг соответственно. Но в целом, уровень нитратов не превышал предельно допустимую концентрацию. В свекле столовой, обработанной Мивал-Агро, напротив, отмечалось снижение нитратов на 182 мг/кг в сравнении с контрольным вариантом.

1. Результаты обработки овощных культур регулятором роста растений Мивал-Агро

| Варианты опыта | Биохимические показатели | | | | | | |
|------------------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|--|------------------------------|
| | Сухое вещество, % | Сахара, % | | Каротин | | Аскорбиновая кислота, % сырое вещество | Нитраты мг/кг сырое вещество |
| | | на сырое вещество | на сухое вещество | мг/кг сухого вещества | % на сырое вещество | | |
| Капуста белокочанная Амтрак | | | | | | | |
| Контроль | 9,7 | 3,1 | 32,1 | - | - | 43,6 | 139 |
| Мивал-Агро | 10,1 | 4,0 | 39,5 | - | - | 49,6 | 146 |
| Свекла столовая Ред Клауд | | | | | | | |
| Контроль | 12,8 | 5,7 | 44,2 | - | - | - | 2728 |
| Мивал-Агро | 13,5 | 6,3 | 46,5 | - | - | - | 2546 |
| Морковь Канада | | | | | | | |
| Контроль | 11,1 | 4,2 | 38,1 | 591 | 6,6 | - | 37,4 |
| Мивал-Агро | 13,6 | 5,1 | 37,5 | 732 | 10,0 | - | 41,0 |

Под влиянием Мивал-Агро повысилась урожайность капусты на 17,2%, свеклы столовой - 10,1%, моркови – 8,3%. Корнеплоды опытного варианта отличались выравненностью.

Таким образом, применением современного биостимулятора роста Мивал-Агро решается проблема получения продукции овощеводства высокого качества и количества.

ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА СОРТА И ФОРМЫ ЯБЛОНИ И ЗЕМЛЯНИКИ

Абызов В.В., н.с., к.с.-х.н., Мальгин С.А., аспирант.
ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина

На сегодняшний день внедрение в производство сортов с высокой устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды яв-

ляется неотъемлемой частью технологии возделывания плодовых и ягодных культур.

Яблоня и земляника – культуры, сочетающие в себе ряд ценных хозяйственно-биологических признаков. Их популярность обусловлена скороплодностью, относительной нетребовательностью к условиям выращивания и высокой продуктивностью. По лечебным свойствам они не уступают, а зачастую и превосходят большинство плодовых и ягодных культур средних широт. Их плоды содержат ценные для питания сахара, органические кислоты, витамины и биологически активные вещества. Они широко используются в консервной промышленности для изготовления различных продуктов переработки.

Зачастую лимитирующим фактором, непосредственно влияющим на продуктивность насаждений яблони и земляники, является воздействие неблагоприятных абиотических факторов внешней среды. В различных зонах садоводства Российской Федерации растения периодически испытывают отрицательное влияние этих факторов и формы имеют существенное различие по устойчивости.

В 2010 году были проведены исследования более 100 сортов и форм яблони и земляники на устойчивость к абиотическим факторам внешней среды.

Путём моделирования повреждающих факторов зимнего периода выявлено, что при температурах промораживания по второму компоненту зимостойкости - 40°C и по третьему компоненту - 28°C, наибольшей устойчивостью (степень подмерзания до 1,5 баллов) обладают формы яблони Якутская 1, М. Robusta, Успенское.

При оценке изучаемых форм (в полевых условиях) было установлено, что у сортов земляники без признаков подмерзания выделен сорт Фестивальная. Незначительные повреждения (до 1 балла) отмечены у сортов Праздничная, Урожайная ЦГЛ, Яркая, Золушка, Зенит, Царскосельская, Привлекательная, Зенга Зенгана, Торпеда, Амулет, Марышка, Мармион, Зефир, Кама, Рубиновый кулон, Фейерверк, Источник, Львовская ранняя, Лакомая, Память Зубова.

Большой отпечаток на направления селекции растений для Центрального Черноземья накладывают засуха и нерегулярность выпадения осадков. Вновь создаваемые сорта основных культур должны выдерживать жаркую погоду при минимуме влаги и нерегулярных осадках. Поэтому засухоустойчивость является основным требованием для коммерческой реализации селекционного материала. В отчётном году растения яблони и земляники подверглись аномальному воздействию засухи.

Высокая засухоустойчивость (отсутствие повреждений, осыпа-

ний) отмечена у форм яблони 20-26а, 3-19, Якутская 1, *M. sargentii*, *M. sieboldii*.

Среди сортов земляники форм оставшихся без повреждений выделено не было. Лучшие показатели устойчивости (1 балл) отмечены у сортов Трубадур, Барлидаун и Редгонтлит.

Проведенная в лабораторных условиях оценка устойчивости форм яблони и земляники к воздействию хлорида натрия выявила, что некоторые формы выделяются довольно высокой устойчивостью к соли.

При концентрации NaCl 0,6% высокую устойчивость (поражения листовой пластины менее 1,2 балла) к засолению показали формы яблони Якутская 1, *M. floribunda*, 32-26, *M. sieboldii* и сорта земляники Зенга Зенгана, Источник и Хуммиджента.

Таким образом, в результате проведённых исследований, выделены сорта и формы, характеризующиеся высокой устойчивостью к неблагоприятным абиотическим факторам внешней среды: сорта земляники Зенга Зенгана и Источник сочетают в себе высокий уровень зимостойкости и солеустойчивости, а отборная форма яблони Якутская 1 – все три изученных признака. Они могут представлять значительный интерес для производственного использования и дальнейшей селекционной работы с целью получения новых высокоустойчивых форм.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТОЛБЧАТОЙ РЖАВЧИНЫ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ

Андрианова А.Ю., м.н.с. ГНУ ВНИИСПК

Не смотря на то, что продуктивность большинства современных сортов смородины черной более 100 ц/га, в производственных условиях урожайность как правило, не превышает 40-50 ц/га. Одним из основных факторов ограничивающим урожайность является низкая устойчивость сортов к основным болезням и вредителям.

В сравнении с серединой прошлого века общее число известных на смородине чёрной патогенов возросло в 3,4 раза (всего 52), из которых 35 являются грибами (Метлицкий, 2005).

Столбчатая ржавчина – одна из наиболее широко распространенных опасных болезней смородины черной. Центром происхождения столбчатой ржавчины является Сибирь (Натальина, 1963, Равкин, 1982) и растущие там виды пятихвойных сосен практически не поражаются болезнью. В Европе и северной Америке она распростра-

нилась в середине прошлого века, где очень сильно поражает многие виды пятихвойных сосен: кедр, горную, сахарную, канадскую, Веймутова, что приводит к порче их древесины.

Ю.Т. Дьяков предполагает, что ржавчина, поражающая пятихвойные сосны, возникла, скорее всего, в Центральном Китае и поэтому эволюционировала параллельно с азиатскими, а не с американскими соснами, вследствие чего, первые проявляют устойчивость, а последние восприимчивы к данной болезни (Дьяков, 1985), что вполне согласуется с теорией сопряженного развития паразита и хозяина (Хохрякова, 1987).

Возбудитель столбчатой ржавчины - *Cronartium ribicola* (Dietr.) - разнохозяйный базидиальный гриб с полным циклом развития, распространен во всех зонах промышленного возделывания смородины чёрной. Это облигатный, узкоспециализированный патоген. Массовое развитие столбчатой ржавчины приходится на вторую половину лета во время созревания ягод, что затрудняет проведение защитных мероприятий.

Сильное развитие болезни приводит к преждевременному сбрасыванию листьев (на 40-45 дней раньше естественного), что снижает запас питательных веществ в растениях в момент формирования цветковых зачатков и как следствие недобор последующего урожая может составлять 50% и более. Также истощенные ржавчиной растения снижают зимостойкость (Смирнов, Шатилова, 1981, Шеренгов, 1969).

В цикле развития гриба 4 стадии, три из которых уредостадия, телиостадия и базидиостадия протекают на смородине черной, а четвертая эциостадия на пятиигольчатых соснах (Дементьева 1985). В первой половине июля на нижней стороне листьев появляются оранжевые подушечки уредоспор, ими грибок распространяется в течение лета. В третьей декаде июля и до второй половины октября среди подушечек уредоспор появляются буровато-желтые столбики тесно сгруппированных одноклеточных телиоспор (столбики длиной 1-1,5 мм), покрывающих нижнюю сторону листьев. Прорастание телиоспор в базидии начинается с первой декады августа. Образование базидиоспор происходит только при наличии капельножидкой влаги.

Осенью, в теплую погоду базидиоспоры заражают пятиигольчатые сосны. Через 2 года в трещинах коры образуются эции с эциоспорами в виде выступающих пузыревидных бугорков. Эциоспоры овальные или округлые, с бесцветной оболочкой, частично покрытой палочковидными бородавками. Попадая на листья черной смородины, эциоспоры заражают её (Исаев, Шестопал, 1991). Инкубационный пе-

риод составляет в среднем 12-13 дней, период полного развития генерации - около 20 дней (Исаева, Шестопал, 1991). За вегетацию гриб способен давать четыре генерации и больше (Натальина, 1963).

В настоящее время нет четких представлений о прохождении, биологического цикла развития столбчатой ржавчины в средней полосе России, так как в этой зоне не произрастают пятиигольчатые сосны. Выдвинуто множество версий о развитии возбудителя, в том числе исключение из цикла развития гриба гаплоидной фазы (Натальина, 1964).

При изучении развития столбчатой ржавчины на листьях смородины черной в позднеосенние сроки (вторая половина октября) нами обнаружены спороносящие уредопустулы, из которых к концу октября образовались телейтоспоровые столбики с формирующимися базидиоспорами, дальнейшее развитие которых возможно только на промежуточном растении хозяине.

Также много различных предположений о перезимовке гриба. По данным Исаевой и Шестопал (1991) гриб зимует в стадии эциального мицелия в ветвях сосны Веймутова или сибирского кедра.

Э.С.Ковалёва считает, что гриб также может зимовать частично в стадии уредоспор, а в основном телейтоспорами на опавших листьях, при этом первые могут сохранять жизнеспособность и весной активизируются (Ковалева, 1967). В тоже время при обследовании перезимовавших пораженных болезнью листьев мы обнаружили только нежизнеспособные телейтоспоры.

Проведенные к настоящему времени нами исследования, с целью определения прохождения биологического цикла развития гриба в средней полосе России позволяют предположить, что промежуточным хозяином в нашей зоне может являться сосна обыкновенная.

Литература

1. Дементьева, М.И. Фитопатология/ М.И.Дементьева//.-Москва. Агрпроимиздат, 1985.-397с
2. Дьяков, Ю.Т. О болезнях растений/ Под редакцией Ю.Т.Дьякова// Москва Агрпроимиздат, 1985.-367с.
3. Исаева,Е.В Атлас болезней плодовых и ягодных культур /Е.В.Исаева, З.А.Шестопал, Киев «Урожай», 1991.-144с
4. Ковалева, Е. С. К биологии гриба *Cronartium ribicola* Dietr. – возбудителя столбчатой ржавчины / Е. С. Ковалева : Тр. Сарат. с.– х. инс.-та. – 1967. – Т. 15. – Вып. 1. – С. 193-195.
5. Метлицкий, О. З. Основы защиты растений в ягодоводстве от вредителей и болезней / О. З. Метлицкий, К.В.Метлицкая, А. С. Зейна-

- лов, И. А. Ундрицова - Москва , 2005. – С. 381.
6. Натальина, О. В. Болезни ягодников / О. В. Натальина. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 272 с.
7. Равкин, А. С. Черная смородина (исходный материал, селекция, сорта) / А. С. Равкин // . – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. – 216с.
8. Смирнов, А.Г. Выявление доноров комплексной устойчивости к грибным болезням смородины /А.Г.Смирнов,С.Д.Шатилова/ Селекция и сортоизучение чёрной смородины – Вып.1, Барнаул, Алтайское книжное издательство,1981.- 136с
9. Хохрякова, Т.М. Эволюционная концепция иммунитета растений// Защита растений.- 1987. – С. 7-10
10. Шеренговский, П.З. Столбчатая ржавчина смородины // Защита растений.-1969. №9.-С.40-41.

НОВЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЖАРСТОЙКОСТИ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

Будаговский А.В., д.т.н., Дубровский М.Л., Пимкин М.Ю., аспиранты.
ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина. Будаговская О.Н., к.т.н. ГНУ
ВНИИС им. И.В. Мичурина. Миляев А.И., студент.
ГОУ ВПО МичГАУ им. И.В. Мичурина

Экспресс-диагностику жаростойкости плодовых культур обычно проводят на отдельных тканях и органах, например, побегах, листьях или фрагментах листьев (высечках). Эти модельные растительные объекты подвергают кратковременному нагреву в воде до супероптимальных (высоких) температур или иссушению (завяданию). Получаемые такими методами данные весьма противоречивы. В зависимости от выбора репрезентативного показателя (плазмолиз, флуоресценция, движение цитоплазмы и др.) появление признаков теплового повреждения у одного и того же растения регистрируют при существенно различающихся температурах: от 40 до 60°C [1]. Другой распространённый критерий – водоудерживающая способность тканей также далеко не всегда коррелирует с жаростойкостью [2]. При нагревании листьев и побегов в воде или подсушивании их в термощкафу нарушается газообмен, не действует транспирация – важнейший регулятор температуры листьев. Кроме этого существенным недостатком применяемых методов диагностики жаростойкости является то, что в них не учитывают тепловое, фоторегуляторное и фотодеструктивное

действие света.

Для корректного определения жаростойкости растений в лабораторных условиях необходимо моделировать комплексное воздействие, включающее 3 основных показателя: высокую температуру, низкую влажность и интенсивное световое облучение, соответствующее по спектральному составу солнечному. Их количественные характеристики целесообразно устанавливать вблизи или несколько выше природных экстремальных значений данного региона. При этом принципиально важно создавать условия для транспирации и газообмена. Не меньшее значение имеет и способ оценки функционального состояния модельных объектов – листьев или побегов. Он должен быть обратимым, т.е. отражать разнонаправленную динамику процессов, однозначно определять витальное состояние организма и носить неразрушающий характер. Такую диагностику необходимо проводить минимум два раза: для определения компенсаторных возможностей через 1-2 часа после обработки и адаптивного потенциала – через 1-2 суток. Для этой цели в наибольшей степени подходит измерение фотосинтетической активности листьев методом индукции флюоресценции хлорофилла (ИФХ). Как показали проведенные ранее исследования [3, 4], наибольшую чувствительность и разрешающую способность обеспечивает динамический показатель, характеризующий скорость изменения квантового выхода фотосинтеза в медленной фазе ИФХ.

Данная методика была использована при оценке жаростойкости яблони, вишни, смородины и других плодовых культур. Эксперименты проводили на листьях, черешки которых были погружены в воду. В климокамере создавали два уровня освещенности и температуры (табл.) при влажности воздуха 20...25% и его незначительной циркуляции. Жаре соответствовала температура 47°С при освещенности 35 тыс. лк. Комбинированное воздействие продолжалось в течение часа.

1. Оценка функционального состояния листьев плодовых растений по динамическому показателю индукции флюоресценции хлорофилла

| Воздействие | | Яблоня, сорт Свежесть | Вишня, сорт Владимирская | Смородина американская, диплоид | Смородина американская, тетраплоид |
|-----------------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Освещённость | Температура воздуха | | | | |
| Через 2 часа после прогрева | | | | | |
| 3 тыс. лк | 30° | 3,1±0,07 | 2,3±0,09 | 4,8±0,09 | 3,8±0,09 |
| | 47° | 3,2±0,05 | 2,8±0,05 | 3,9±0,32 | 3,2±0,17 |
| 35 тыс. лк | 30° | 3,1±0,05 | 2,5±0,10 | 4,7±0,12 | 4,4±0,16 |
| | 47° | 2,3±0,30 | 1,9±0,20 | 3,6±0,18 | 1,1±0,20 |

| Через 20 часов после прогрева | | | | | |
|-------------------------------|-----|----------|----------|----------|----------|
| 3 тыс. лк | 30° | 4,3±0,09 | 3,1±0,16 | 5,1±0,10 | 4,4±0,07 |
| | 47° | 3,5±0,05 | 2,8±0,08 | 4,5±0,10 | 4,1±0,09 |
| 35 тыс. лк | 30° | 3,6±0,18 | 3,1±0,14 | 4,6±0,06 | 4,2±0,09 |
| | 47° | 3,0±0,14 | 1,8±0,18 | 3,7±0,38 | 1,8±0,32 |

Двухфакторный дисперсионный анализ показал, что и высокая температура, и высокая освещенность оказывают статистически достоверно ингибирующее действие на функциональную активность листьев.

Литература

1. Александров, В.Я. Цитофизиологическая оценка различных методов определения жизнеспособности растительных клеток / В.Я. Александров // Тр. Ботанического института АН СССР. – 1955. – Сер. 4., т. 10. – С 309-355.
2. Ерёмин, Г.В. Водный режим и жаростойкость листьев сливы и алычи на Кубани / Г.В. Ерёмин, И.К. Кошелев // Физиология засухоустойчивости растений / Под ред. П.А. Генкеля и А.А. Прокофьева. – М.: Наука, 1971. – С. 132-150.
3. Лазерная диагностика растений: метод. рекомендации / Разраб.: О.Н. Будаговская, А.В. Будаговский, И.А. Будаговский; РАСХН, ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Мичуринск-наукоград РФ: ОАО «Издат. дом «Мичуринск», 2010. – 56 с.
4. Будаговский, А.В. Новый подход к проблеме функциональной диагностики растений / А.В. Будаговский, О.Н. Будаговская, F. Lenz // Аграрная наука. – 2009. – № 9. – С. 19-21.
5. Бородин, И.Ф. Применение эффекта фотоиндуцированной изменчивости оптических свойств хлорофиллсодержащих тканей для диагностики функционального состояния растений / И.Ф. Бородин, А.В. Будаговский, О.Н. Будаговская, И.А. Будаговский, Ю.А. Судник // Доклады РАСХН. – 2008. – № 5. – С. 62-65.

ОЦЕНКА ГИБРИДНОГО ФОНДА ЗЕМЛЯНИКИ ПО ПЛОТНОСТИ И БИОХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ПЛОДОВ

Лукьянчук И.В., с.н.с., к.с.-х.н. ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина

Плотность - важный селекционный признак, от которого зависит транспортабельность, товарный вид и качество продуктов переработки плодов земляники. Данный показатель зависит от ряда факторов, в

том числе от условий выращивания. Высокая температура воздуха в третьей декаде мая (средняя 15,7 °С, максимальная 26,1 °С) и июне месяце (средняя 22,4°С, максимальная 37,3°С) 2010 года способствовала более раннему и сжатому сроку созревания ягод. В сложившихся условиях проведено изучение плотности плодов универсальным измерительным устройством для плодовых и ягодных культур (SU1626126 A1) конструкции А. А. Зубова, содержание сухих веществ в соке ягод полевым рефрактометром, количество антоцианов - по цветной шкале, разработанной А. А. Зубовым, К. В. Станкевич. Содержание аскорбиновой кислоты, Р- активных веществ определено в лабораторных условиях согласно методическим рекомендациям «Методы биохимического исследования растений» (Ленинград, 1987).

Оценка гибридного потомства земляники по плотности ягод выявила непрерывный ряд изменчивости признака от 2,5 до 13,5 г/мм², что указывает на полигенный тип наследования.

Анализ гибридной популяции выявил преобладание в семьях семянцев со средней плотностью плодов. Их количество составило от 48,0 до 93,3%. Значительна часть гибридов (от 49,0 до 52,0%) характеризовалось рыхлой мякотью ягод. Сеянцы с плотными ягодами выделены не во всех семьях, их доля в потомстве составила от 3,6 до 15,7%. Наибольшее число подобных генотипов выделено в комбинациях: Урожайная ЦГЛ х 298-22-19-21 (15,7%), Привлекательная х Львовская ранняя (12,3%), Привлекательная х 298-22-19-21 (9,8%).

Анализ гибридной популяции выявил положительную трансгрессию по данному признаку. В зависимости от комбинации скрещивания превышение плотности плодов на 5,5 – 50,0% отмечено у 0,4 – 32,7% сеянцев в сравнении с лучшей родительской формой. В результате проведенных исследований выявлен донор высокой плотности плодов – гибридная форма 298-22-19-21, передающая высокий уровень признака от 9,8 до 15,7% сеянцев.

В современных условиях ухудшения экологической обстановки, несбалансированного питания большинства населения, выражающегося в дефиците витаминов и других микронутриентов, возникает необходимость создания новых форм с высоким накоплением БАВ. На основе оценки биохимического состава гибридных сеянцев земляники выявлены существенные различия по содержанию в плодах витамина С, антоцианов, сухих веществ в зависимости от исходных форм.

Анализ гибридного потомства по содержанию в плодах антоцианов выявил непрерывный ряд изменчивости этого признака от 10 до

140 мг/100 г. Наибольшее количество семян (30,0 – 41,5%) с накоплением антоцианов 80 мг/100 г и более выделено в комбинациях, где обе родительские формы обладают высоким уровнем признака: Привлекательная х 298-22-19-21, Рубиновый кулон х 298-22-19-21. При вовлечении в скрещивания форм, накапливающих среднее или низкое количество антоцианов, выход гибридов с высоким содержанием антоцианов не превышал 30,9%. Выявлена трансгрессивная изменчивость по накоплению антоцианов в ягодах земляники: степень трансгрессии составила от 8,3 до 160,0%, частота трансгрессии – от 1,5 до 40,0%.

Содержание витамина С в плодах земляники варьировало от 24,6 до 118,8 мг/100 г. Наибольшее количество гибридов с высоким накоплением аскорбиновой кислоты в плодах (80,0 мг/100 г и более) выделено в семьях, где обе родительские формы обладают высоким уровнем признака. В изученных комбинациях скрещивания выделено от 15,4 до 75,0% трансгрессивных генотипов.

Накопление растворимых сухих веществ (РСВ) в плодах земляники варьировало от 5,0 до 19,0%. Наибольшее количество семян с высоким содержанием РСВ (9,0% и более) выделено в гибридных семьях: Фейерверк х 298-19-9-43 (62,8%), Привлекательная х Кама (62,1%), Привлекательная х 298-22-19-21 (56,1%). Выявлена трансгрессивная изменчивость по накоплению РСВ в ягодах земляники: степень трансгрессии составила 11,1 – 90,0%, частота трансгрессии – от 12,3 до 62,5%.

В результате исследований установлено, что признаки, определяющие биохимический состав плодов (содержание витамина С, РСВ, антоцианов), наследуются полигенно с проявлением в отдельных комбинациях положительной трансгрессии. Выход гибридов, совмещающих в своем генотипе высокие уровни ряда биохимических показателей, незначителен (5,3 – 19,4%). Наибольшее количество форм (16,7 – 19,4%) с высоким комплексным накоплением витамина С, РСВ, антоцианов выделено в семьях, полученных с участием сорта Привлекательная.

ОЦЕНКА СОРТОВ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ НЕКРОЗНОСТИ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ЭНДОФИТНОЙ МИКРОБИОТЫ

Зайцева К.В., м.н.с., к.с.-х.н. ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина

Нестабильные урожаи ягодных растений, в том числе таких

ценных культур как смородина и крыжовник, явились результатом воздействия комплекса неблагоприятных экологических факторов. Негативная климатическая тенденция приводит к абиотическому стрессу, важнейшими характеристиками которого являются энерго-, иммунодефицит и паранекроз (Ищенко, 1990).

Состояние абиотического стресса, усугубилось биотическим, обусловленным интоксикацией растительного организма вызванным бактерией, грибами, а также смешанной микробиотой, что привело к устойчивым нарушениям основных биологических функций растений: роста, развития, репродукции, а так же широкому распространению болезней неясной этиологии в результате чего у растений, как с симптомами поражения, так и без них тестируются бактерии и грибы.

Ежемесячные тестирования различных сортов смородины черной, смородины красной, крыжовника показали наличие в них эндофитной микробиоты, представленной бактерией рода *Pseudomonas*, которая выделялась как в чистом виде, так и вместе с грибами в составе смешанной микробиоты.

Смешанная микробиота, включает наряду с бактерией преимущественно некротрофные виды грибов (фузарий, альтернария, пеницил), в результате чего теряется её специфика и усиливается патогенность в отношении питающих хозяев.

Наибольший выход бактериальной микробиоты наблюдался у смородины красной – 82,5%, самый меньший показатель по бактерии отмечен у смородины черной – 67,5%. Промежуточное положение занимает крыжовник – 78,4%.

Бактерия, тестируемая из растений, благодаря фунгицидным и фунгистатическим свойствам выделяемых ею токсинов, контролирует грибные патогены. У исследуемых культур выхода грибов в чистом виде не наблюдалось, они встречались в составе смешанной инфекции.

Среди ягодных культур наименьший показатель смешанной микробиоты отмечен у смородины черной (8,7%) несколько выше у смородины красной (14,2%), у крыжовника наблюдался наибольший показатель смешанной инфекции и составил 20,0%.

Известно, что паранекрозное состояние растительного организма отрицательно сказывается на жизнеспособности микробиоты, так как накопление продуктов окисления ведет к её гибели, а также губительно для самого хозяина. Поэтому, чем выше уровень отрицательного теста, отражающего окислительный стресс у того или иного сорта, тем он менее адаптирован к условиям среды.

Установлено, что в условиях 2010 года, наибольший выход от-

рицательных тестов наблюдался у смородины чёрной (23,9%). Смородина красная и крыжовник характеризуются его наименьшими показателями (3,2% и 1,6% соответственно).

Изучение эндофитной микробиоты ягодных культур позволило выявить различия в ее показателях в зависимости от степени адаптации.

По показателям эндофитной микробиоты, как наиболее адаптированная, способная противостоять неблагоприятным условиям среды, выделялась смородина красная. У нее отмечалась наибольшая частота тестирования бактерии, значительно преобладающей над смешанной микробиотой, а так же низкий процент отрицательных тестов. Это отразилось на общем состоянии растений, которые имели здоровые, хорошо облиственные кусты, незначительные некрозы листовой пластинки, не влияющие на рост растения.

Менее адаптированной к засушливым условиям 2010 года оказалась смородина черная. У нее при достаточно высокой частоте тестирования бактерии и низком показателе смешанной микробиоты отмечался более высокий процент отрицательных тестов по сравнению с другими ягодными культурами, что говорит о высоком уровне окислительного стресса, что привело к усилению некрозности листовых пластинок.

Большое накопление смешанной инфекции у крыжовника указывает на сильный биотический стресс, который испытывают растения. Это снижает способность к адаптации у данной ягодной культуры. На листовых пластинках и ягодах отмечались некрозные пятна неправильной формы из которых лабораторным методом была выделена микробиота смешанного типа.

Среди исследуемых сортов за данный период по показателям эндофитной микробиоты, выделялись сорта смородины красной – Нива; смородины черной – Севчанка; крыжовника – Колобок. У этих сортов отмечалась высокая частота положительных тестов на бактерию, низкий уровень развития смешанной микробиоты, а также низкий показатель отрицательного теста, что свидетельствует об их высокой адаптационной способности. Следует отметить, что на всех растениях наблюдался некроз листовой пластинки. При оценке общего состояния растений ни один сорт не характеризовался на 5 баллов. Весной кусты были хорошо облиственны, листья имели типичную для культур форму и окраску, однако наблюдалось оголенность побегов, единичные усыхания однолетних побегов с молодыми листочками, с набухшими почками, усыхание соцветий. При втором учете (июнь) наблюдалось усиление некрозности листьев, снижение продуктивности сортов и товарных качеств урожая в связи с аномально жаркой

погодой, при этом сильно страдали такие культуры как смородина черная (влаголюбивое растение) и крыжовник. Учет степени некрозности растений в августе показал массовый некроз листьев, при этом различий между сортами уже не наблюдалось.

Литература

1.Ищенко Л.А. Устойчивость плодовых и ягодных культур к грибным болезням: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Л.А.Ищенко. – М., 1990.

РОЛЬ ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДАЦИИ В СЕЛЕКЦИИ СЛИВЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К КЛЯСТЕРОСПОРИОЗУ

Пугачева Н.В., м.н.с., ВНИИГ и СПР им.И.В. Мичурина

Одним из самых серьезных биологических воздействий, которым подвергаются растения, являются патогенные микроорганизмы. Устойчивость плодовых растений к поражению болезнями, важное условие для создания садоводства, обеспечивающего ресурсоэнерго-экономичность, экологическую безопасность и рентабельность.

Одно из наиболее опасных заболеваний косточковых - клястероспориоз или дырчатая пятнистость листьев, возбудитель которого – несовершенный гриб *Clasterosporium carpophilum* Aderh. Поражение клястероспориозом различных органов дерева, снижение зимостойкости и закладки цветковых почек под урожай следующего года усугубляют вредоносность заболевания. При поражении листьев резкое снижение ассимиляции сопровождается снижением сопротивляемости дерева, вплоть до его полной гибели (Беспечальная, 1974; Калиниченко, 1978).

В связи этим для создания высокоадаптивных сортов плодовых растений, отвечающих современным экологическим и экономическим требованиям необходимо получение генотипов устойчивых к негативным биотическим факторам.

С целью выявления источников устойчивости к дырчатой пятнистости листьев была проведена оценка межвидовых и межродовых гибридов косточковых. Исследования проводили на естественном инфекционном фоне, руководствуясь «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999).

Работа выполнена во Всероссийском научно-исследовательском институте генетики и селекции плодовых растений им. И.В.Мичурина. К изучению были привлечены гибриды селекции Г.А.Курсакова, в происхождении которых принимали участие *Prunus domestica* Lindl, *Prunus salicina* Lindl, *Prunus simonii* Carr, *Prunus angustifolia* Mill, *Prunus cerasifera* Ehrh, *Prunus americana* Marsh, *Prunus spinosa* Lindl, *Armeniaca* Mill, *Cerasus Besseyi* Bail, *Amigdalus* Lind.

Как следует из данных таблицы 1, большая часть гибридов, полученная с участием дикого вида терна, показала высокую устойчивость к этому заболеванию.

В группу высокоустойчивых растений, имеющих незначительные поражения до 1,0 балла вошли формы: 1373-69, 1377-69, 111-75, 113-75 – гибриды сливы китайской с тёрном, 152-81, 154-81 – гибриды тёрна со сливой домашней, 425-77, 449-77 – межродовые гибриды тёрна с абрикосом.

1. Степень поражения отдаленных гибридов косточковых культур дырчатой пятнистостью

| Степень поражения в баллах | Гибридные формы |
|----------------------------|---|
| Иммунные 0 | |
| Высокоустойчивые 0,1-1,0 | 1373-69, 1377-69, 111-75, 113-75 (Скороплодная х тёрн), 152-81, 153-81 (тёрн х Венгерка итальянская), 425-77, 449-77 (тёрн х абрикос Краснощёкий) |
| Устойчивые 1,1-2,0 | 1344-69 (Скороплодная х Широ); 351-70, 1371-69, 1366-69 (Скороплодная х тёрн), 455-77, 422-77 (тёрн х абрикос Янтарный), 23-76 (Лакресцент х Ренклод Альтана), 244-72 (Лакресцент х Анна Шпет), 154-65 (Опата х Широ) |
| Среднеустойчивые 2,1-3,0 | 428-77, 450-77 (тёрн х абрикос Янтарный), 154-81, 172-81, 174-81 (тёрн х Венгерка итальянская); 233-72, 240-72 (Лакресцент х Анна Шпет), 263-73 (Лакресцент х Ренклод Альтана). 244-78 (Лакресцент х Монфор) |
| Восприимчивые 3,1-5,0 | 559-67 (Скороплодная х тёрн), 229-72 (Лакресцент х Ренклод Альтана), 474-77 (тёрн х миндаль Никитский), 12-173 (бессея х абрикос) х абрикос Оригинальный, 280-73 (Лакресцент х Ренклод колхозный) |

Значительная часть гибридных форм показала среднюю устойчивость к болезни. Поражение от 2,1 до 3,0 балла отмечено у тёрно-абрикосовых гибридов – 428-77, 450-77, а также - 240-72, 233-72 (Лакресцент х Анна Шпет), 263-73 (Лакресцент х Ренклод Альтана), 244-78 (Лакресцент х Монфор).

Низкая устойчивость к клястероспориозу (более 3,1 балла) отмечена у производных сорта Лакресцент с сортами сливы домашней – 229-72 (Лакресцент х Ренклод Альтана), 280-73 (Лакресцент х Ренклод колхозный). Степень поражения листьев этих растений достигала 4,3 балла.

Самыми восприимчивыми к дырчатой пятнистости листьев оказались межродовые гибриды 474-77 (тёрн х миндаль Никитский) и 12-173 (бессея х абрикос) х абрикос Оригинальный. На основе проведённых исследований установлено, что большинство гибридных растений устойчивы или среднеустойчивы к грибному патогену. Выделены формы, которые могут служить ценным исходным материалом для селекции.

Литература

1. Беспечальная, В.В., Вердеревская В.В., Епифанов В.Д. и др. Культура абрикоса в неорошаемых условиях Молдавии / В.В. Беспечальная, В.В. Вердеревская, В.Д. Епифанов и др. – Кишинев: "Штиинца", 1974, ч.1.-199 с.
2. Калиниченко. Р.И. Главнейшие грибные болезни листьев и плодов косточковых на Украине/Р.И. Калиниченко// Микология и фитопатология.- 1978.- Т.12, Вып.1.- С.27-32.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. — Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. — 608 с.

СОХРАННОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛОДОВ ИРГИ

Платицин И.В., аспирант, ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина

Нетрадиционные культуры получают все большее распространение на территории РФ благодаря набору положительных качеств. Они скороплодны, способны давать раннюю продукцию в течение сезона, что позволяет говорить о быстрой окупаемости затрат. Ежегодные стабильные урожаи, высокий адаптивный потенциал, легкость размножения хорошие вкусовые, а самое главное целебные свойства плодов обеспечивают преимущество перед остальными культурами. Ирга обладает всеми перечисленными выше качествами и была отмечена еще И.В. Мичуриным как растение, способное переносить неблагоприятные условия среды и давать урожаи даже в условиях Сибири. Потребность введения в культуру новых нетрадиционных растений связана с необходимостью повышения лечебно – диетических качеств продукции садоводства, поскольку многие виды дикорастущих плодовых растений обладают высоким содержанием в плодах биологически активных веществ.

Благодаря плодам местного происхождения поддерживается здоровье и долголетие человека. Установлено, что плоды привычной климатической зоны имеют наибольшую ценность для человека, они лучше усваиваются, не нарушая естественных функций организма, способствуя оздоровлению. Следует также отметить необходимость своевременной переработки полученных плодов, что влияет на сохранность БАВ при производстве продукции.

В лаборатории физиологии и биохимии растений ГНУ ВНИИ-ГиСПР им. И.В. Мичурина ведется работа по оценке сохранности биологически – активных веществ в процессе переработки.

Среднее содержание растворимых сухих веществ по культуре составляет 18,63 %, сумма сахаров была на уровне 12,35%. Плоды ирги содержат до 0,71% титруемых кислот в пересчете на яблочную. В связи с засушливым летом ирга содержит аскорбиновой кислоты было минимальным по сравнению с предыдущими годами и составило в среднем 13,92 мг/100г.

В 2010 году были произведены напитки из ирги – три наименования, миксы фруктово – ягодные из ирги и земляники. Также изучался биохимический состав замороженных плодов и полуфабрикатов из ирги.

Выявлено, что во всех произведенных продуктах и полуфабрикатах снизилось содержание растворимых сухих веществ, суммы сахаров, титруемой кислотности. Лишь количество аскорбиновой кислоты увеличилось за счет обогащения полученных напитков. Результаты исследований представлены в таблице 1.

1. Биохимический состав плодов ирги и продуктов переработки

| Наименование продукции | РСВ, % | Сахара (сумма), % | Титруемая кислотность, % | Витамин С, мг/100г |
|--|--------|-------------------|--------------------------|--------------------|
| Плоды ирги (свежие) | 18,63 | 12,35 | 0,71 | 13,92 |
| Плоды ирги (замороженные) | 17,29 | 11,6 | 0,32 | 10,56 |
| Нектар из ирги | 11,07 | 8,06 | 0,54 | 32,56 |
| Напиток тонизирующий с добавлением лактулозы | 13,01 | 10,66 | 0,19 | 41,36 |
| Напиток из ирги низкокалорийный с добавлением лактулозы и стевиозида | 4,06 | 1,88 | 0,24 | 39,6 |
| Микс ирга + земляника садовая | 17,96 | 18,13 | 0,70 | 9,68 |

УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ И ФОРМ РЯБИНЫ К РЕЗКИМ ПЕРЕПАДАМ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОСЛЕ ОТТЕПЕЛЕЙ

Николашин С.П., аспирант. ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина

В последние годы особую актуальность приобрело создание культурных форм и широкое внедрение в садоводство редких плодовых растений, отличающихся высоким адаптивным потенциалом и богатством биохимического состава. Рябина занимает среди них достойное место. Она отличается иммунитетом, скороплодностью, экологической приспособляемостью, высоким потенциалом продуктив-

ности и накоплением в плодах высокого уровня полезных для человека веществ (Кольцова М.А., Кожевников В.И., 1997).

Ее плоды содержат биологически активные вещества, специфические минеральные соединения, благоприятно влияющие на здоровье. По содержанию Р-активных веществ плоды рябины превосходят яблоки, по содержанию каротина – морковь, по содержанию витамина С – лимон. В плодах рябины обыкновенной содержится: от 4,6% до 6,5% сахара, до 2,7% яблочной кислоты, до 0,3% дубильных веществ, от 60 мг% до 120 мг% аскорбиновой кислоты, от 10 мг% до 15 мг% каротина. Семена рябины содержат до 22% жирных масел, кора до 14% дубильных веществ.

Среди множества факторов, влияющих на общее состояние, продуктивность, а также ограничивающих распространение плодовых культур в средней полосе России являются резкие перепады температуры после оттепелей. Устойчивость растений к данным негативным условиям среды обусловлена их генотипом, физиологическим состоянием, а также условиями выращивания.

В связи с этим в ГНУ Всероссийский НИИ генетики и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина были проведено изучение устойчивости сортов и форм рябины к снижению температуры после продолжительных оттепелей. Объектами исследования служили около 60 генотипов селекции ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина. Оценка устойчивости проводили согласно методическим рекомендациям М.М. Тюриной и Г.А. Гоголевой (1978) с дополнениями (Кичина, 1999). Однолетние побеги промораживали в течение 12 часов при температуре -43°C после пятидневной оттепели в $+3^{\circ}\text{C}$.

В ходе исследования степень повреждения тканей коры и камбия составляла от 0 до 3,5 балла. Незначительное подмерзание этих тканей (от 0 до 1,0 балла) было отмечено у сортов Огонек, Сказочная и форм Красавица, 1-8, 1-24. Большинство изученных форм вошли в группу устойчивых по данному признаку (степень повреждения от 1,1 до 2,0 балла). Наибольшим подмерзанием коры и камбия (свыше 3,0 балла) характеризовались формы 10-33, 20-24.

Подмерзание древесины колебалось в пределах от 1,1 до 3,2 балла. Наибольшей устойчивостью отличались сорта Дочь Кубовой, Огонек, формы Красавица, 1-24, 1-8, 1-16, 8-33, степень повреждения которых по данному признаку не превышала 1,5 балла.

Степень подмерзания почек варьировала в пределах от 1,0 до 3,6 балла. Незначительными повреждениями (до 1,0 балла) характеризовались формы 1-16 и 3-12. В группу устойчивых по данному признаку

(подмерзание от 1,1 до 2,0 балла) вошли сорта Сказочная, Дочь Кубовой, Огонек, формы Красавица, 1-8, 1-24, 6-43.

В результате проведенных исследований наименьшие повреждения тканей (кора, камбий – до 1,0 балла, древесина – до 1,5 балла) и почек (до 2,0 балла) были отмечены у сорта Огонек, элитных форм Красавица, 1-24, гибридного сеянца 1-8.

Таким образом, нами выявлены формы рябины, обладающие высоким потенциалом устойчивости к резким перепадам температуры после оттепелей, представляющие интерес для производства и дальнейшей селекции.

Литература

1. Кичина, В.В. Селекция плодовых и ягодных культур на высокий уровень зимостойкости (концепция, приемы, методы) / В. В. Кичина. – М., 1999. – 126 с.
2. Кольцова, М.А., Кожевников В.И. Рябины на Ставрополье /под ред. Н.Ф. Морозова, Б.Ф. Савин. – Ставрополь, 1997.- 46 с.
3. Тюрина, М.М. Ускоренная оценка зимостойкости плодовых и ягодных растений : Метод. рекомендации / М.М. Тюрина, Г.А. Гоголева. – М., 1978. – 46 с.

ОЦЕНКА СОХРАННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЯГОДАХ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ ПРИ БЫСТРОЙ ЗАМОРОЗКЕ

Борzych Н.В., к.с.-х.н., н.с., Хожайнов А.В., аспирант.
ГНУ ВНИИГиСПР им. И. В. Мичурина

Важнейшей и незаменимой составной частью качественного, рационального питания являются плоды и ягоды. Однако в нашей стране снабжение населения отечественными свежими фруктами и ягодами носит сезонный характер и большую часть года сельхозпродукция потребляется в переработанном виде. В связи с этим одним из путей решения проблемы обеспечения населения плодами и ягодами на протяжении всего года является применение метода глубокой шоковой заморозки. Она позволяет в наибольшей степени сохранить питательные вещества и донести до потребителя вкусовые качества продукта. Достигается это тем, что плодово-ягодные культуры подвергаются шоковой заморозке в свежем виде, в кратчайшие сроки после сбора урожая, а технология такой заморозки позволяет избежать значительных потерь клеточного сока при размораживании продукции и сохра-

нить консистенцию, форму, вкус и другие органолептические свойства [1].

Плоды черной смородины отлично выдерживают заморозку без какой-нибудь предварительной обработки. Объектами исследований служили сора смородины черной: Гулливер, Зеленая дымка, Навля, Нара, Перун, Селеченская 2, Черный жемчуг, Экзотика.

Изучение сортовых особенностей при быстром замораживании проводилось в соответствии с методическими указаниями по проведению исследований по химико-технологическому сортоиспытанию, а также согласно ГОСТ 29187-91 «Плоды и ягоды быстрозамороженные» [2, 3, 4]. Ягоды замораживались целыми, без плодоножки, упакованные в пластиковые коробки (температура заморозки -35°C , температура хранения -18°C). Пригодность сортов для замораживания определяли по комплексу показателей: технологическая оценка, криорезистентность, результаты биохимической и органолептической оценки.

При определении пригодности ягод к замораживанию основным критерием является максимальное сохранение качества свежего сырья после размораживания. Анализ полученных данных свидетельствует о незначительном снижении пищевой ценности замороженных ягод. Наиболее общим показателем качества является массовая доля растворимых сухих веществ. Результаты исследований показали, что содержание сухих веществ при замораживании и хранении в холоде уменьшается незначительно. Свежие ягоды смородины черной содержали от 14,5 (Селеченская 2, Нара, Гулливер) до 18% (Экзотика) растворимых сухих веществ. Наибольшие потери сухих веществ отмечены в ягодах смородины черной Селеченская 2 (9,2%), наименьшие у сорта Навля (3%).

По результатам дегустационной оценки замороженных ягод наиболее высокую оценку вкуса получили сорта черной смородины Нара, Перун, Экзотика, которые имели привлекательный внешний вид, гармоничный вкус и аромат, относительно плотную консистенцию.

У всех объектов исследования потеря сока при дефростации была невысокой, колебалась от 10 до 12%. Минимальные значения потери сока отмечены у сортов смородины черной Перун и Зеленая дымка (10%).

Замораживание, как правило, сопровождается потерей витаминов. Следует отметить, что большую часть аскорбиновой кислоты (до 50%), ягоды смородины черной теряют на этапе заморозки. Далее в процессе хранения также происходит потеря витамина С, но уже в меньшей степени (порядка 30%). После 6 месяцев хранения потери аскорбиновой кислоты в размороженных ягодах смородины черной составляли от 6,5% (Перун, Селеченская 2) до 43,0% (Зеленая дымка,

Экзотика). Высокое содержание аскорбиновой кислоты после размораживания отмечено у сортов Навля (146,1мг/%) и Перун (143,9мг/%).

Наряду с аскорбиновой кислотой ягоды смородины черной являются важным источником Р-активных катехинов и антоцианов— веществ с повышенной антиоксидантной активностью и лечебно-профилактическими свойствами. Разрушение витамина Р и антоцианов при быстрой заморозке происходит менее интенсивно. Из изученных сортов смородины черной максимальное количество Р-активных катехинов (более 200 мг/100 г) накапливали ягоды сорта Нара, несколько ниже этот показатель был у сортов, Гулливер, Навля, Зеленая дымка. В среднем потери витамина Р при быстрой заморозке составили 7-15% Максимальное их количество сохранилось у сортов Навля, Нара (192-195 мг/100г), минимальное у ягод Экзотики 150 мг/100г. Содержание антоцианов в ягодах смородины черной изменялось от 80 мг/100г (Перун) до 165 мг/100г (Селеченская 2, Экзотика). Снижение количества антоцианов при быстром замораживании составило 14,8-20,0%. Больше всего антоцианов (155 мг/100г) сохранилось в ягодах сортов Селеченская 2, Экзотика и меньше (70 мг/100г) у Нары, Перуна.

Таким образом, быстрая заморозка позволяет максимально сохранить в ягодах биологически активные вещества и является в этой связи одним из наиболее перспективных способов их переработки. В результате проведенных исследований, по комплексу показателей выделены наиболее пригодные для замораживания сорта смородины черной Навля, Нара, Перун.

Литература

1. Причко, Т.Г. Подбор сортов земляники, пригодных для быстрой заморозки / Т.Г. Причко, М.Г. Германова // Критерии прецизионности технологий садоводства и виноградарства (в прикладном аспекте) – Краснодар. – 2007. – С.241-244.
2. Методические указания по проведению исследований с быстро замораживающимися плодами, ягодами и овощами. – М., 1989.
3. Методические указания по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности, - М, 1993.
4. ГОСТ 29187-91 «Плоды и ягоды быстрозамороженные». – 1991.

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ И ФОРМ ЯБЛОНИ К ОБЕЗВОЖИВАНИЮ

Борзых Н.В., к.с.-х.н., н.с., Юшков А.Н., к.с.-х.н., заведующий лабораторией физиологии и биохимии растений, Хожайнов А.В., аспирант.
ГНУ ВНИИГиСПР им. И. В. Мичурина

В современном мире значительное количество воды используется недостаточно эффективно, зачастую темпы роста спроса превышают темпы возможного пополнения запасов воды естественным образом. В связи с ростом населения, двукратным за последние пятьдесят лет увеличением орошаемых площадей, процессами, связанными с засухами и загрязнениями источников воды, запасов пресной воды в мире становится все меньше. (www.unep.com.ru). Как отмечается в докладе ООН об улучшении мирового водоснабжения (2009), крупнейшим потребителем воды является сельское хозяйство (70% от общего объема водопользования). Потребность в воде к 2050 году возрастет в этой отрасли на 70-90%, при том, что уже сейчас некоторые страны достигли предела в использовании своих водных ресурсов.

Таким образом, влияние на растения негативных факторов, связанных с недостаточным увлажнением будет возрастать и станет одним из главных препятствий реализации потенциала продуктивности сельскохозяйственных культур. Наряду с совершенствованием систем водопользования важное практическое значение для решения этой проблемы имеют исследования, направленные на повышение устойчивости растений к дефициту влаги и высокотемпературным стрессорам селекционными методами.

В этой связи целью работы являлась оценка в лабораторных условиях водного режима сортов и форм яблони и выделение наиболее устойчивых генотипов для производства и селекции.

В основе использованной методики лежала положительная корреляция степени стойкости листьев к завяданию и показателей их водного режима со степенью засухоустойчивости всего растения в полевых условиях (Халин, 1973; Еремеев, 1976). При оценке засухоустойчивости в качестве основных показателей водного обмена использовали водоудерживающую способность и степень восстановления тургора листьев. Водоудерживающую способность определяли по количеству отданной воды после четырехчасового подсушивания листьев при комнатной температуре (22°C). Для оценки степени восстановления оводненности листа после завядания помещали во влажные камеры на один час. Изменение оводненности листьев определяли путем взвешивания проб на аналитических весах.

Также проводили определение оводненности листьев из сада.

Высушивание листьев до постоянной массы осуществляли в термостате при температуре +105°C. Общее количество воды рассчитывали в процентах от сырой массы навески. Водоудерживающую способность листьев определяли по количеству отданной воды в процентах на сырую (первоначальную) массу пробы. Степень восстановления оводненности рассчитывали в процентах от потери воды. В благоприятных условиях различия показателей водного режима листьев между сортами незначительны. В связи с этим исследования осуществляли на фоне естественной засухи.

В результате проведенных исследований установлено, что изученные сорта яблони в первые 4 часа теряли от 3 до 30% воды в зависимости от степени засухоустойчивости. У большинства исходных форм потеря воды не превышала 15%. Листья сортов Кандиль Никитина, Китайка анисовая, Китайка санинская теряли от 15,6 до 24,4% воды. Наибольшее количество воды испаряли листья у сортов и форм Алые паруса – 28,6%, Алтайское пурпурное – 26,7%, М. *robusta* – 30,1%.

У многих изученных сортов отмечен высокий уровень восстановительной способности. Наивысшей способностью к насыщению отличались сорта Аленушка, Декабренок, Джей дарлинг, Кандиль Никитина, Китайка анисовая, Летнее Будаговского, М. *spectabilis*, М. *floribunda*, Пурпурное ЦГЛ, Рождественское, Серебряное копытце, Синап орловский, Сюрприз Алтая, Уральское наливное, которые восстанавливали количество воды, утраченное в результате воздействия засухи.

Наименьшее количество восстановленной воды отмечено у сортов: Алые паруса – 27,9%; Алтайское нарядное – 26,3%; Полинка – 25,6%; Триумф – 24,1%; которые почти полностью потеряли способность к насыщению листьев после 4 часов засухи.

По комплексу показателей водного режима изученные сорта и формы были разделены на группы с различной степенью засухоустойчивости. Высокая устойчивость отмечена у сортов Джей дарлинг, Керр, Серебряное копытце, Солнышко, Уральское наливное, которые характеризовались высоким содержанием воды в тканях (до 65,4%), минимальной потерей воды после высушивания (менее 16,8%), и количеством восстановленной воды более 90%. Среднеустойчивыми показали себя сорта Кандиль Никитина, Китайка анисовая, Китайка санинская, Летнее Будаговского, Мелба, Сюрприз Алтая и др.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлены существенные различия между изученными генотипами по важнейшим показателям водного режима, выделены формы, сочетающие их на высоком уровне.

Литература

1. Еремеев, Г.Н. Методы оценки засухоустойчивости плодовых культур/Г.Н. Еремеев // Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. – Л.: Колос, 1976. – С. 101-115.
2. Официальный сервер Российского национального комитета содействия Программе ООН по окружающей среде (ЮНЕПКОМ) / www.unepcom.ru
3. Халин, Г.А. К методике физиологической диагностики жароустойчивости сортов плодовых культур/Г.А. Халин //Тез. докл. совещ.: «Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды».- Л.,1973.- С.83-89.
4. The 3rd United Nations World Water Development Report: Water in a Changing World, 2009 / www.unesco.org

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЦЧР

Жбанова Е.В., с.н.с., к.с.-х.н., ГНУ ВНИИГиСПР им. И. В. Мичурина

Ягодные культуры (черная, красная смородина, земляника и др.) отличаются высоким содержанием витаминов С, Р, каротиноидов, а также пектина и других ценных компонентов, необходимых для предупреждения авитаминозов, повышения устойчивости организма человека к болезням и различным стрессорам. Для создания нового поколения высоковитаминных сортов важно изучить существующий генфонд по биохимическому составу плодов.

В данной работе приводятся данные многолетних исследований генколлекции ягодных культур ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина по основным биохимическим показателям (табл.).

1. Химический состав плодов ягодных культур в условиях ЦЧР

| Показатель | Культура | | |
|-------------------------------|------------------|-------------------|------------|
| | черная смородина | красная смородина | земляника |
| Растворимые сухие вещества, % | 15,5* | 11,3 | 10,8 |
| | 11,3-19,2 | 7,3-15,7 | 7,2-16,6 |
| Сахара (сумма), % | 8,5 | 6,3 | 7,8 |
| | 5,0-11,7 | 4,2-10,4 | 5,0-10,9 |
| Титруемая кислотность, % | 2,78 | 2,69 | 1,23 |
| | 0,94-4,06 | 1,10-6,29 | 0,59-1,69 |
| Аскорбиновая кислота, мг/100г | 140,8 | 36,4 | 69,3 |
| | 62,0-248,1 | 16,1-65,2 | 47,2-102,3 |

| | | | |
|--------------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| Катехины, мг/100г | 403 128-911 | 271 92-704 | 212 50-452 |
| Антоцианы, мг/100г | 453,3 66,0-1451,1 | 54,0 22,0-712,8 | 56,5 21,1-107,4 |
| Пектиновые вещества (сумма), % | 1,26 0,77-1,77 | 1,09 0,79-1,42 | 0,91 0,60-1,31 |

* верхняя строка – среднее значение;

нижняя строка – диапазон варьирования признака по сортам

Многолетние исследования позволили определить средние показатели для каждой культуры, а также выявить амплитуду сортовой изменчивости и варьирование по годам. Всего было проанализировано 93 сорта черной смородины, 31 сорт красной и белой смородины, 64 сорта земляники. Химические анализы плодов и ягод проводились общепринятыми методами (Ермаков, 1987). Статистическая обработка экспериментальных данных осуществлялась по методикам, описанным у Б.А. Доспехова (1985) и с использованием пакета прикладных программ «Excel».

В результате проведенной работы выделены сорта и формы с улучшенным вкусом, повышенным накоплением витаминов и других биологически ценных компонентов, которые могут быть использованы в производстве и дальнейшей селекционной работе в качестве источников и гендоноров соответствующих признаков.

Сорта и отборные формы – источники высокого содержания аскорбиновой кислоты:

черная смородина (> 200 мг/100г) – Белорусская сладкая, Витаминная ранняя, Навля;

красная смородина (> 45 мг/100г) – Виксне, Нива, Мармеладница;

земляника (>80 мг/100г) – Русановка, Сударушка, Фестивальная ромашка, Фестивальная (апомикт)

Сорта и отборные формы – источники высокого содержания антоцианов:

красная смородина – Виксне (392,0 мг/100г), Варшевича (646,6 мг/100г);

земляника – (> 100 мг/100г) – Привлекательная, Фейерверк, Рубиновый кулон

Сорта и отборные формы – источники высокого содержания пектиновых веществ:

черная смородина – Оджебин, Зеленая дымка, Орловская серенада, Титания;

красная смородина – Мармеладница, Асора;
земляника – Консервная плотная, Яркая, Привлекательная, Урожайная ЦГЛ

Сорта и отборные формы с высокими вкусовыми качествами плодов и повышенным сахаро-кислотным индексом (СКИ):

черная смородина – Белорусская сладкая, Маленький принц, Сладкоплодная, Сладка ягода;

красная и белая смородина – Нива, Вика, Осиповская, Белая Смольяниновой;

земляника – Рубиновый кулон, Торпеда, Памяти Зубова, Фаветта, Яркая, Привлекательная.

В сортоведческой практике всегда важное значение придается не только выделению сортов и форм по тем или иным признакам, но и их комплексной оценке. В целях выделения образцов по комплексу биохимических показателей для каждой культуры нами было проведено ранжирование по четырехбальной шкале средних многолетних данных (по содержанию растворимых сухих веществ, суммы сахаров, аскорбиновой кислоты, катехинов, антоцианов (для земляники) – в порядке убывания; органических кислот – в порядке возрастания). Значения рангов суммировались и выделялись образцы с наибольшей суммой. Причем перечисленные признаки предполагались как равнозначные, т.е. без выделения приоритетных. Разработанная нами шкала (низкий, средний, высокий, очень высокий уровень признака) несколько условна, однако позволяет успешно проводить группировку сортов.

В результате такого отбора выделены сорта черной смородины: Белорусская сладкая (в сумме – 17 баллов), Детскосельская (17), Зеленоплодная (16), Сладка ягода (16), Сладкоплодная (16), Студенческая (16), Витаминная ранняя (15), Бия (15), Обильная (15 баллов). Самую низкую оценку получили: Бурая (8 баллов), Загадка (8), 19-70 (7), 19-75 (7 баллов).

Среди сортов красной и белой смородины наибольшую сумму баллов по изучаемым признакам набрали: Вика (16 баллов), Нива (16), Осиповская (16), Вискне (15), Мармеладница (15), Белая Смольяниновой (15), Ютербогская (15 баллов). Следует отметить весьма высокие показатели у *R. vulgare* (в сумме 19 баллов). Худшими показателями характеризовались: Рубин (7 баллов) и Белка (9 баллов). В связи с высокой кислотностью и низкой сахаристостью ягод сорт Варшевича получил низкую оценку (в сумме 10 баллов). Однако он отличается высоким накоплением антоцианов (646,6 мг/100г), что делает данный

сорт ценным для переработки.

У земляники по комплексу биохимических признаков выделены сорта: Привлекательная (в сумме – 20 баллов), Торпеда (20), Фаветта (19), Консервная плотная (18), Лакомая (17), Русановка (17), Фейерверк (17), Фестивальная (апомикт) (17 баллов). Низкую оценку получили сорта: Золушка (12 баллов), Царскосельская (12), Кокинская заря (11баллов).

ВЛИЯНИЕ САЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ НА РАЗМНОЖЕНИЕ И УКОРЕНЕНИЕ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР *IN VITRO*

Янковская М.Б., м.н.с., Муратова С.А., с.н.с., к.б.н.
ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В.Мичурина

В последние годы возрос интерес исследователей к салициловой кислоте (СК) – стрессовому метаболиту, сочетающему свойства сигнального интермедиата и фитогормона [4, 6]. Внимание к СК обусловлено, прежде всего, ее участием в защитных реакциях при инфицировании растений патогенами. Она играет роль специфического внутреннего сигнала и участвует в индукции приобретенной устойчивости у растений [5], что может быть использовано при разработке экологически безопасных способов повышения иммунитета культурных видов [1, 2]. СК используют и как регулятор роста растений. Добавленная в питательную среду вместе с ИМК в концентрации от 0,7 до 5 мг/л, она стимулировала корнеобразование у ряда плодовых и ягодных культур [3]. Показано, что стимулирующий или ингибирующий эффект зависит от концентрации СК, а также видовой и сортовой специфики растений. Представляет несомненный интерес изучение действия СК на размножение и укоренение ягодных культур в концентрациях, используемых при оздоровлении растений от вирусной инфекции в культуре тканей.

В качестве растительного материала использовали микропобеги актинидии коломикта сортов ВИР 1, Сентябрьская и жимолости сорта Лазурная. Клональное микроразмножение актинидии осуществляли на минеральной основе питательной среды QL (Quorin, Lepoivre, 1977), содержащей 1 мг/л зеатина и 0,2 мг/л ИУК. На этапе размножения жимолости применяли питательную среду MS (Murashige, Skoog, 1962) с добавлением 1,5 мг/л 6-БАП и 0,1 мг/л ИМК. Микропобеги укореняли на среде QL_{УК} (1/2 макросолей, 20 г/л сахарозы) с 0,5-1 мг/л ИМК. СК вводили в среду в концентрации 10⁻⁵ М (1,38 мг/л), 10⁻⁴ М (13,8 мг/л), 1,5×10⁻⁴ М (20,7 мг/л), 3×10⁻⁴ М (41,4 мг/л).

Как показали результаты исследований, СК в изучаемых концентрациях 10^{-4} М - 3×10^{-4} М отрицательно действует на развитие растений жимолости *in vitro*, вызывая понижение коэффициента размножения на этапе пролиферации и снижение доли эксплантов с длиной побегов более 1,5 см. Степень воздействия не находится в прямой зависимости от количества СК в питательной среде (табл.1).

1. Влияние СК на развитие эксплантов жимолости сорта Лазурная на этапе микроразмножения

| Концентрация СК, мг/л | % эксплантов | | Побегов/эксплант, шт. | Длина побегов, см |
|-----------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| | с коэфф. размнож. >1 | с длиной побегов >1,5см | | |
| Контроль | 96,4 | 82,6 | 3,1±0,2 | 3,8±0,3 |
| 13,8 | 60,0 | 48,9 | 2,0±0,2 | 1,7±0,2 |
| 20,7 | 63,6 | 45,0 | 1,8±0,2 | 1,3±0,1 |
| 41,4 | 64,0 | 61,5 | 2,1±0,2 | 1,9±0,2 |

При более низком содержании СК возможен и стимулирующий эффект. Так, длина микрочеренков актинидии коломикта сорта ВИР1 возросла от 2 см в контроле до 3,3 см при концентрации СК -10^{-5} М (1,38 мг/л). Для этой культуры отрицательный эффект был выражен при более высоких, чем для жимолости концентрациях СК.

Содержание СК в питательной среде в указанных концентрациях подавляет ризогенез. Частота укоренения микрочеренков жимолости снижалась во всех вариантах, замедлялся процесс образования корней, уменьшалось число корней на укорененное растение и их длина (рис.1). Наши результаты согласуются с данными других исследователей. Оптимальные концентрации фенолкарбоновых кислот в среде не превышали 4×10^{-5} М - 6×10^{-5} М. Использование более высоких концентраций приводило к снижению коэффициента размножения и угнетающе действовало на ростовые процессы [2]. В наших опытах наибольшее ингибирование ризогенеза происходило при содержании СК 20,7мг/л. При дальнейшем повышении концентрации до 41,4 мг/л наблюдается тенденция к увеличению, как числа укорененных растений, так и показателей корнеобразования (рис.1). Сходные данные получены при укоренении актинидии коломикта сорта Сентябрьская.

В целом использование СК в составе питательной среды в концентрациях приемлемых для оздоровления растений от фитопатогенов, достаточно негативно сказывается на их развитии. Но поскольку

при грамотном подборе состава сред и концентрации СК для каждой культуры, возможно осуществлять клональное микроразмножение растений, хотя и с более скромными показателями, этим фактом можно пренебречь, если стоит задача получить оздоровленные растения. После тестирования их можно успешно размножать на стандартных средах без СК.

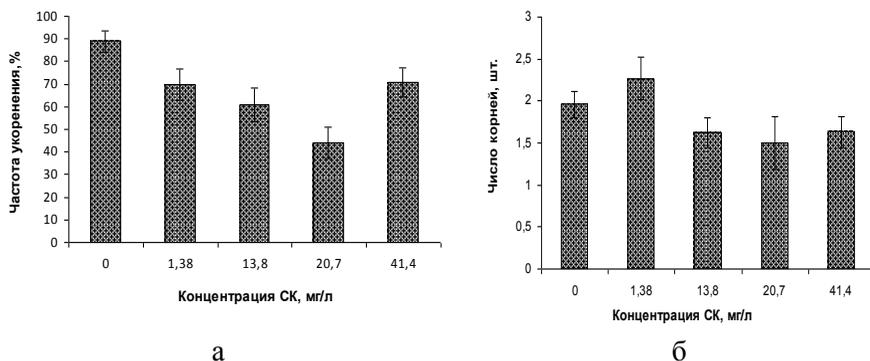


Рис. 1. Влияние салициловой кислоты на ризогенез жимолости сорта Лазурная: а) эффективность укоренения; б) число корней

Литература

1. Колупаев Ю.Е. Салициловая кислота и устойчивость растений к абиотическим стрессорам /Ю.Е. Колупаев, Ю.В. Карпец //Вісник харківського національного аграрного університету. Серія біологія.-2009.-Вип.2,№17.-С.19-39.
2. Петрова А.Д. Хемотерапия и размножение садовых культур на питательных средах с фенолкарбоновыми кислотами / А.Д. Петрова, М.Т. Упадышев //Плодоводство и ягодоводство России: Сб. научн. работ./ВСТИСП.- М., 2000.- Т.VII.- С.67-72.
3. Упадышев, М.Т. Салициловая кислота как регулятор ризогенеза у плодовых и ягодных культур *in vitro* / М.Т. Упадышев, А.В. Гуськов //Сельскохозяйственная биология. – 1998. - №5. – С.63-68.
4. Dat J.F. Parallel changes in H₂O₂ and catalase during termotolerance induced by salicylic acid or heat acclimation in mustard seedlings /J.F. Dat, H.L. Delgado, C.H. Foyer, I.M. Scott//Plant Physiol.-1998.-V.116.-P. 1351-1357.
5. Hammond-Kosack K.E. Resistance gene-dependent plant defense responses / K.E Hammond-Kosack, J.D.G. Jones //Plant Cell. – 1996. – V.8.-

P.1773-1791.

6. Wang L.-J. Salicylic acid-induced heat or cold tolerance in relation to Ca^{2+} homeostatic and antioxidant systems in young grape plants / L.-J. Wang, S.-H. Li // Plant Sci.-2006.-V.170.-P.-685-694.

ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВЕГЕТАТИВНОМ РАЗМНОЖЕНИИ ЛИЛИЙ

Соколова М.А., м.н.с. ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина

Лилии – декоративные луковичные растения семейства лилейных (*Liliaceae*). В последние годы спрос на лилии возрос благодаря созданию большого количества сортов отечественной и зарубежной селекции разнообразной окраски и формы цветков, сроков цветения, универсального назначения, удовлетворяющих самый изысканный вкус.

Достаточно быстро и эффективно размножить лилии возможно луковичными чешуями. Этот способ вегетативного размножения основан на способности луковичных чешуй к регенерации и образованию луковичек. На одной чешуйке в среднем может образоваться 2-3 луковички. Коэффициент размножения при таком способе зависит от числа чешуй слагающих луковицу [1]. Повысить коэффициент размножения луковичных чешуй, возможно используя регуляторы роста нового поколения, которые позволяют максимально реализовать заложенный в растении генетический потенциал.

Цель исследований - изучить действие регуляторов роста на процесс образования луковичек на чешуях луковиц лилий.

Объекты исследований: видовая лилия *L. henryi*, сорта Белая Ночь, Black Beauty, Lerupe, Royal Lace, Sea Treasure.

Исследования проводились в 2006-2008 гг. в ГНУ ВНИИС имени И.В. Мичурина.

Чешуйки лилий в течение трех часов выдерживали в растворах регуляторов роста: циркона в концентрациях 0,5 мл/л; 1 мл/л; новосила в концентрации 2 мл/л; лариксина в концентрации 0,5 мл/л; чешуи контрольного варианта в воде. После обработки регуляторами роста, чешуйки раскладывали в полиэтиленовые пакеты с субстратом, плотно завязывали и помещали в темное место при температуре 22-23°C на 8 недель.

Количество образовавшихся луковичек на чешуйках, т.е. коэффициент размножения, находился в зависимости от сортовых особен-

ностей и концентрации регулятора роста.

Так, у видовой лилии *L. henryi* максимальное повышение коэффициента размножения было зафиксировано в варианте с обработкой чешуй цирконом в концентрации 1 мл/л и составило 2,6 шт./чешуйку, в контроле луковичек образовалось – 1,4 шт./чешуйку. У сорта Белая Ночь наибольшее количество луковичек - 1,7 шт./чешуйку образовалось под влиянием новосила в концентрации 2 мл/л, тогда как в контроле - 1,3.

Для большинства изученных сортов лилий - Black Beauty, Lerupe, Royal Lace, Sea Treasure оптимальным регулятором роста, который значительно повышал образование луковичек на чешуйках, был циркон в концентрации 0,5 мл/л. Под влиянием этого регулятора роста на чешуях сорта Black Beauty образовалось в среднем 0,9 луковичек, в контроле 0,3; у сорта Lerupe 2,0 шт./чешуйку, в контроле 1,5. При обработке чешуй сорта Royal Lace луковичек образовалось 1,6 шт./чешуйку, тогда как в контрольном варианте 1,0. У Sea Treasure коэффициент размножения составил 1,4 шт./чешуйку, в контроле 0,8 шт./чешуйку соответственно (рис. 1).

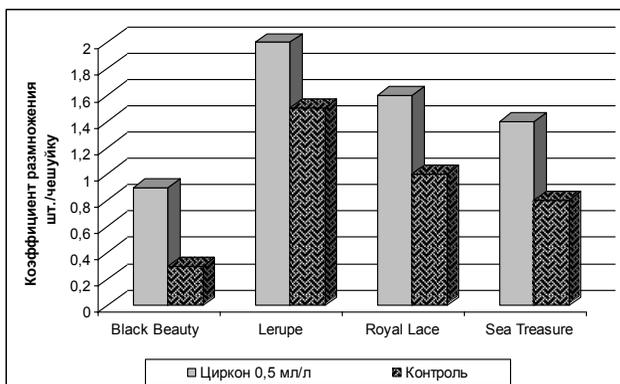


Рис. 1. Результаты обработки чешуй лукович лилий цирконом в концентрации 0,5 мл/л.

Испытанные регуляторы роста оказывали положительное влияние не только на коэффициент размножения, но и на размер образующихся луковичек лилий. Этот фактор имеет немаловажное значение т. к., чем крупнее образуются луковички, тем быстрее наступает цветение.

У сорта Белая Ночь наибольшего диаметра - 5,8 мм образовавшиеся луковички достигли при обработке чешуй цирконом в концентрации 1 мл/л и новосилом в концентрации 2 мл/л, в контрольном ва-

рианте луковички были 3,9 мм. Луковички *L. henryi* наибольшего размера 5,3 мм достигли при обработке чешуй цирконом в концентрации 1 мл/л, в контроле их диаметр был 4,2 мм.

Циркон в концентрации 0,5 мл/л оказал существенное положительное влияние на увеличение диаметра луковичек у сортов Black Beauty, Lerupe, Royal Lace, Sea Treasure (рис. 2). Под влиянием этого регулятора роста у сорта Black Beauty диаметр луковичек составил 5,2 мм, в контроле – 3,5 мм; у Lerupe 6,1 мм, в контроле – 5,1 мм. Луковички сортов Royal Lace, Sea Treasure в опытном варианте достигли диаметра 6,0 и 4,9 мм, в контроле 4,2 и 3,7 мм соответственно.

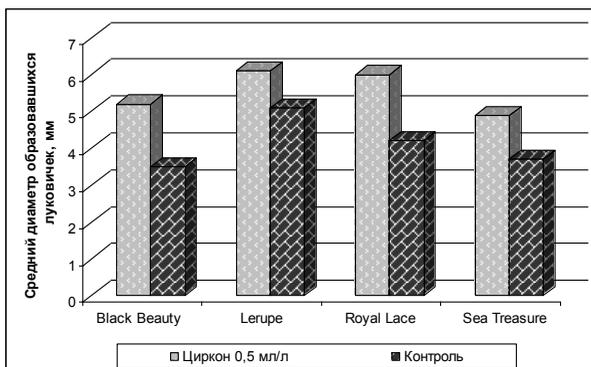


Рис. 2. Размер образовавшихся луковичек лилий.

Таким образом, обработка чешуй луковиц лилий регуляторами роста оказывает положительное влияние на повышение коэффициента размножения и на увеличение размера образующихся луковичек лилий, но при этом проявляются сортовые особенности. Для сортов Black Beauty, Lerupe, Royal Lace, Sea Treasure оптимальным регулятором роста является циркон в концентрации 0,5 мл/л.

Литература

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

ЦИТОАНАТОМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ОТДАЛЕННЫХ ГИБРИДОВ F₁ И F₂ ПРИ ИНДУЦИРОВАННОМ И СПОНТАННОМ АУТБРИДИНГЕ

Папихин Р.В., к.с.-х.н., Дубровский М.Л., аспирант, Кружков А.В., к.с.-х.н., Терехова В.А., лаборант. ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина

Метод отдалённой гибридизации является одним из основных в селекции, так как позволяет получать генотипы с комплексом новых признаков, причем чем больше генетическое различие скрещиваемых друг с другом растений, тем выше вероятность появления в потомстве новых видов и разновидностей. Гибриды F_1 , полученные в результате скрещивания культурных растений с дикорастущими, представляют собой новые таксономические единицы, но генетически нестабильны и служат промежуточным этапом в селекционном процессе. Получение гибридов F_2 с улучшенными качествами плодов является важной селекционной задачей для создания высокоадаптивных сортов плодовых культур. Получение и исследование этих промежуточных этапов селекции позволит сознательно направлять процесс формирования нового синтетического вида и получать гибридные растения с желаемыми свойствами. В данном случае появляется проблема отбора форм с насыщенным генотипом определённой таксономической группы.

Биологическими объектами исследования служили родительские формы – *Pyrus communis* L., *Malus baccata* Wors., *Malus domestica* L., гибриды F_1 – яблоне-грушевые селекции Т.А. Горшковой и груше-яблоневый селекции С.Ф. Черненко, а также популяция гибридов F_2 , полученных от свободного опыления.

Для подсчёта числа устьиц на единицу площади и размеров их замыкающих клеток применяли способ приготовления цитологических препаратов для изучения анатомо-морфологических характеристик листьев световой микроскопией [3]. Препараты готовили с помощью ультразвуковой установки УЗДН-2Т. По каждому изучаемому количественному признаку проводили более 200 измерений в трехкратной повторности и осуществляли статистическую обработку полученных данных.

В результате исследований установлено достоверное различие видов *Pyrus communis* L. и *Malus baccata* Wors. по комплексу количественных цитоанатомических признаков листовых пластинок, а именно – по показателям линейных размеров устьиц и их количеству на единицу площади, что может служить серьёзным селективным фактором при отборе форм, уклоняющихся в сторону конкретного таксономического направления одной из родительской форм.

Из количественных признаков при анализе замыкающих клеток устьиц (ЗКУ) у совокупности изучаемых видов и гибридных форм наибольшей вариабельностью обладает плотность распределения устьиц в эпидермальной ткани листовой пластинки. Длина ЗКУ варь-

ирует в 1,6 раза – от $18,9 \pm 0,8$ мкм у формы F_2-8 от свободного опыления груше-яблоневого гибрида 01 и $19,1 \pm 1,2$ мкм у *Malus baccata* Ворс. до $30,0 \pm 0,6$ мкм у *Pyrus communis* L. Количество устьиц на 1 мм^2 эпидермальной ткани листа изменяется в значительно больших пределах – в 8,8 раз: от $27,7 \pm 0,1$ шт/мм² у формы F_2-5 от свободного опыления гибрида 01 до $243,8 \pm 19,1$ шт/мм² у *Malus baccata* Ворс. Родительские формы по обоим признакам занимают крайние положения: *Pyrus communis* L. – в области минимальных показателей, а *Malus baccata* Ворс. – максимальных, в то время как значения морфометрических признаков устьиц у гибридов распределены по данному диапазону, что служит подтверждением промежуточного характера наследования комплекса признаков в данных гибридных генотипах относительно исходных форм.

Анализ гибридов по плотности распределения устьиц в единице площади эпидермиса листьев показал некоторые различия среди F_1 и F_2 . У гибридов F_1 по данному признаку отмечены промежуточные показатели как коэффициент вариации, так и дисперсия данных в сравнении с их значениями у родительских форм. Во втором поколении от свободного опыления значительно возрастает коэффициент вариации и дисперсия признака количества устьиц на 1 мм^2 – у гибрида 01 коэффициент вариации данного признака у генотипов F_2 превышает аналогичный параметр F_1 в 5,9 раз, отношение дисперсий F_2/F_1 составляет 31,9; у яблоне-грушевого гибрида №12 во втором поколении данные показатели соответственно в 3,7 и 7,8 раза превышают аналогичные значения F_1 .

По результатам анализа устьичного индекса, рассчитываемого как отношение среднего количества устьиц на 1 мм^2 к средней длине ЗКУ, у изучаемых форм можно отметить следующие особенности. Вследствие значительного различия показателей размера ЗКУ и числа устьиц в эпидермальной ткани листовых пластинок у родительских форм как следствие оказался полярным и устьичный индекс – минимальный у *Pyrus communis* L. и максимальный у *Malus baccata* Ворс. среди всех изученных генотипов. По среднему значению в гибридном поколении (F_1+F_2) U_{ii} у двух форм отличался в 1,8 раза – от $2,9 \pm 0,3$ у гибрида 01 до $5,1 \pm 0,3$ у №12. Таким образом, полученные значения U_{ii} дифференцировали гибриды 01 и №12 на две группы, что коррелирует с их фенотипическими характеристиками. В F_1 прослеживается тенденция частичного уклонения в сторону материнского генотипа – у груше-яблоневого гибрида 01 в направлении *Pyrus communis* L., а у яблоне-грушевого №12 – к *Malus baccata* Ворс. У гибридов F_2 , полу-

ченных при спонтанном аутбридинге, данная тенденция сохраняется, несмотря на значительно более расширенный вариационный ряд по цитоанатомическим показателям устьиц и возросшие коэффициент вариации с дисперсией данных.

Таким образом, при цитоанатомическом анализе листовых пластинок отдаленных гибридов F_1 и F_2 семечковых культур и их родительских форм среди изученных параметров наибольшей вариабельностью обладает плотность распределения устьиц в эпидермальной ткани, поэтому данный показатель можно использовать в качестве диагностического признака при определении наследования и степени проявления комплекса генов исходных форм в гибридном потомстве. У изученных гибридов яблони и груши по количественным признакам морфологии устьиц и устьичному индексу отмечена тенденция частичного отклонения в сторону материнского генотипа.

Литература

1. Черненко, С.Ф. Полвека работы в саду / С.Ф. Черненко. – М., 1957. – 504 с.
2. Курсаков, Г.А. Отдалённая гибридизация плодовых растений / Г.А. Курсаков. – М.: Агропромиздат, 1986. – 112 с.
3. Папихин, Р.В. Способ приготовления цитологических препаратов для изучения анатомо-морфологических характеристик световой микроскопией / Р.В. Папихин // Достижения науки и инновации в садоводстве: мат. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию со дня рожд. лауреата Гос. премии РФ, заслуж. деятеля науки, проф. В.А. Потапова. – Мичуринск-научоград РФ, 2009. – С. 120-121.

КОМПЛЕКС ОПТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ ДИАГНОСТИКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ

Будаговская О.Н., в.н.с., к.т.н.
ГНУ ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина

Современная концепция энерго- и ресурсосберегающего прецизионного земледелия базируется на использовании наиболее точной и полной информации о функциональном состоянии растений. Сложный характер ответных реакций живой материи обуславливает необходимость комплексной оценки структурно-функциональных и адаптивных способностей растений.

В данной статье описаны оптические приборы, позволяющие получать информацию как о структурной организации растительной ткани, так и о состоянии фотосинтетического аппарата (относительное содержание хлорофилла, кпд фотосинтеза, устойчивость к фотоингибированию и фотодеструкции). Принцип комплексной диагностики, основан на оценке нескольких параметров светорассеяния лазерного излучения, связанных с различными свойствами растительной ткани:

Когерентность светорассеяния (КС). Изменение когерентности связано со спецификой микрорельефа поверхности (отраженный луч) или внутренней структуры растительной ткани (прошедший луч). При взаимодействии с растительной тканью, в результате рассеяния на оптических неоднородностях (клеточные стенки, воздушные межклеточные и внутриклеточные полости, зерна крахмала), лазерный луч теряет фазовую упорядоченность. Это проявляется снижением когерентности в той степени, в какой нарушается структура растительной ткани в результате функциональных или механических повреждений [8].

Средняя интенсивность светорассеяния (СИС) (отраженного или прошедшего через исследуемый объект оптического излучения). Интенсивность светорассеяния может оцениваться на определенной длине волны в диапазоне 430... 1200 нм (по выбору исследователя). Она связана со степенью ослабления светового потока листьями в результате поглощения фотосинтезирующими пигментами, веществами фенольной природы, антоцианами и водой [15].

Кинетика изменения интенсивности светорассеяния в процессе фотодеструкции (КФД). Динамические и амплитудные характеристики процесса тесно связаны с редокс-потенциалом и устойчивостью фотосинтетического аппарата к фотоингибированию и фотодеструкции. Конструкция приборов позволяет проводить исследования кинетики ускоренной искусственной фотодеструкции в реальном режиме времени, непосредственно в процессе засветки. Предусмотрена возможность работы в двух спектральных диапазонах, – красном и синем, совпадающих с пиками поглощения хлорофилла и плавное изменение интенсивности возбуждающего света. Оригинальный запатентованный способ оценки устойчивости [9] к фотоингибированию и фотодеструкции позволяет проводить измерения без повреждения растений, с существенным сокращением трудоемкости и энергозатрат.

Медленная индукция флуоресценции хлорофилла (МИФХ). Флуоресценция хлорофилла широко используется для оценки фотосинтетической активности хлорофилл-содержащих тканей растений и реакции фотосинтетического аппарата на факторы внешнего воздей-

ствия самой различной природы [5]. Разработанные приборы позволяют исследовать МИФХ в двух режимах (пропускание или отражение) при возбуждении синей или красной флуоресценции с автоматическим расчетом следующих параметров: F_v , F_m , F_v/F_m , длительность индукции, скорость спада интенсивности флуоресценции на различных временных участках (также по выбору оператора) и коэффициенты тушения флуоресценции.

Для реализации измерений выше перечисленных параметров создано семейство оптических приборов (таблица 1), предназначенные для работы как в полевых, так и в лабораторных условиях. Все приборы компьютеризированы, обмен данными и питание производится по USB-порту. Программа полностью совместима с Window's. Пользовательский интерфейс позволяет осуществлять управление и наблюдение за процессом наблюдений. Все данные (промежуточные и окончательные) сохраняются в формате Excel, что удобно при необходимости дополнительной математической обработки.

Блочно-модульный принцип построения, гибкое программное обеспечение приборов и комплексный характер получаемой информации о структурно-функциональном состоянии растительной ткани позволяет применять их для решения самых разнообразных задач экспериментального и практического растениеводства: изучение динамики патогенеза, старения, репарации и фотодеструкции; оценка вредности вирусной и грибной инфекции; оптимизация макро- и микроэлементного питания растений, анализ экологической пластичности и стрессо-устойчивости, оценка фитотоксичности химических средств защиты растений. Невысокая стоимость и компактность оборудования делают удобным его использование не только в научно-исследовательских институтах, но и в учебно-образовательном процессе, в экологических экспедициях, в школьных лабораториях.

1. Оптические приборы функциональной диагностики растений и плодов

| Параметры | LIF-2К | LIF-3К | LIF-4КМ-Ст | LIF-5К-Ст |
|----------------------|------------------------|-------------------------|---------------|-------------------------|
| Условия применения | лабораторные и полевые | лабораторные и полевые | лабораторные | лабораторные и полевые |
| Режим измерений | пропускание | пропускание и отражение | пропускание | пропускание и отражение |
| Измеряемые параметры | МИФХ | МИФХ, СИС, КФД | КС, МИФХ, КФД | КС, СИС, КФД, МИФХ |
| Потребляемая | 0,35 | 0,40 | 0,40 | 0,50 |

| | | | | |
|-----------------------------|--|-----------|-------------|-----------|
| мощность, Вт | | | | |
| Размеры прибора, мм | 42×46×138 | 58×68×120 | 150×250×400 | 74×94×155 |
| Вес (без ПК), г, не более | 240 | 450 | | 500 |
| Минимальные требования к ПК | Частота процессора 1 ГГц, 512 МБ ОЗУ, 50 МБ свободного места на диске, USB 2.0, Windows 98\ME\XP\7 | | | |

Литература

1. Корнеев Д.Ю. Информационные возможности метода индукции флуоресценции хлорофилла. – Киев: Альтенпресс, 2002. – 188 с.
2. Неразрушающий способ функциональной диагностики растений: Патент РФ № 2342825 / Авторы: А.В.Будаговский, О.Н.Будаговская, И.А.Будаговский. - Оpubл. 10.01.2009, Бюл. № 1.
3. Оптический способ оценки устойчивости растений к фотоингибированию и фотодеструкции: Патент РФ № 2364077 /Авторы: О.Н.Будаговская, А.В.Будаговский. - Оpubл. 20.08.2009, Бюл. № 23.
4. Penuelas J., Filella I. Visible and near-infrared reflectance techniques for diagnosing plant physiological status // Trends Plant Sci. – 1998. – V. 3, № 4. – P. 151 - 156.

ДИНАМИКА ПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОВО-ЯГОДНОЙ ПРОДУКЦИИ В РОССИИ

Резвяков А.В., магистр, Резвякова С.В., с.н.с., к.с.-х.н. Орловский ГАУ

Плоды и ягоды – один из основных источников обеспечения человеческого организма витаминами, минеральными веществами, антиоксидантами, биологически активными веществами, крайне необходимыми для нормальной жизнедеятельности человека. По данным Всемирной организации здравоохранения, для обеспечения хорошего здоровья ежедневный рацион должен включать не менее 400-500 г свежих фруктов и овощей. В настоящее время более 70 % населения России испытывает авитаминоз, что является одной из причин преждевременного развития многих заболеваний, сокращения продолжительности жизни, увеличения смертности детей.

В садоводстве европейской части России яблоня, груша и слива являются основными плодовыми культурами. Но периодически повторяющиеся суровые зимы наносят огромный ущерб отрасли садоводства. В последние десятилетия причины сокращения площадей под садами вызваны, прежде всего, подмерзанием плодовых деревьев в зимы 1968/69, 1978/79, 1984/85, 1993/94, 1996/97 и 2005/06 годов. Восстановление пострадавших насаждений не произошло в полном объе-

ме, а в некоторых хозяйствах по различным организационно - хозяйственным причинам сады были ликвидированы.

Постигла подобная участь и сады Орловщины. В удручающем состоянии находятся некогда гремевшие на всю область яблоневые сады и ягодники в Глазуновском районе, которые в свое время возделывались почти на 1500 гектарах в трех базовых хозяйствах: совхозах «Тагино», «Глазуновский» и «Вторая пятилетка». Сегодня на территории трех бывших совхозов заброшено 1400 гектаров яблоневых садов. Еще несколько лет назад в области насчитывалось девять садоводческих хозяйств с общей площадью садов около 4250 гектаров. В настоящее время их осталось всего три: сады ВНИИ селекции плодовых культур, ООО «Маслово» Орловского района и ООО «Первое мая» Кромского района с продуктивной площадью всего около 1000 гектаров сада.

За последние годы в РФ производят в среднем 12,4 кг яблок на душу населения. Из-за недостатка хранилищ массовое потребление отечественных яблок в стране носит преимущественно сезонный характер, а не круглогодичный. Производство плодов груши составляет в среднем 0,45, абрикоса – 0,4, сливы – 1,1, персика – 0,26 кг на душу населения (Куликов, 2010).

В России насчитывается немногим более 150 тыс. га ягодных насаждений. Основная площадь находится в личных подсобных хозяйствах, которые производят до 70-90 % ягодной продукции (Казаков, 2009). В этой категории хозяйств сортимент насаждений активно обновляется, а урожайность ягод в 4-6 раз выше, чем в крупных общественных насаждениях. Это объясняется более высоким уровнем агротехники и своевременной уборкой урожая.

По данным FAO Россия занимает 1-е место в мире по производству малины и крыжовника и 3-е место по производству ягод земляники. Средняя урожайность земляники составляет 6,8 т/га, малины – 5,2 т/га, крыжовника – 4,1 т/га (Куликов, 2009).

Площадь под плодово-ягодными культурами в России сократилась на 44 % - с 950 тыс. га в 1995г. до 535 в 2008г. (Росстат, 2009) (рис. 1). Такая тенденция продолжается по настоящее время. Валовой

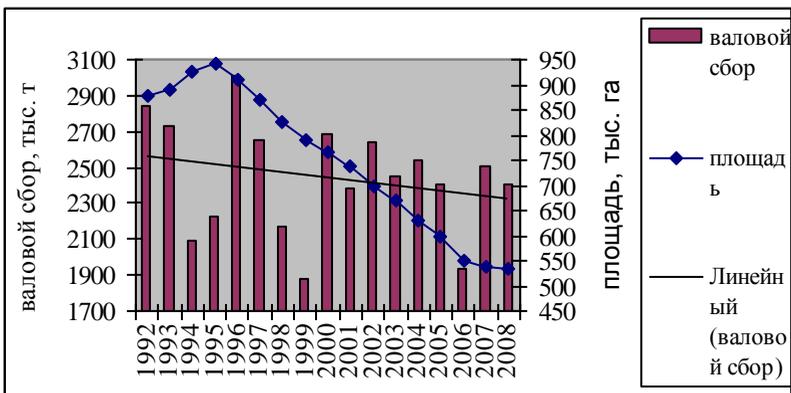


Рис. 1. Динамика валового сбора и площади, занятой садами в России сбор плодов значительно варьирует по годам. Максимальный валовой сбор отмечен в 1996 г. – 3 млн. т. Минимальное количество плодов собрано в 1999 г. – 1880 тыс. т., т.е. меньше на 37 % по сравнению с 1996 г. Линия тренда свидетельствует о снижении производства плодов. Аналогичная ситуация наблюдается и в Орловской области (рис. 2).



Рис. 2. Динамика производства плодов и ягод в Орловской области (Орел, 2010)

В целом, как отмечает И.М. Куликов (2010), сохраняется тенденция концентрации выращивания соответствующих видов товарно-

фруктовой продукции в регионах с наиболее благоприятствующими этому климатическими условиями. Параллельно идет создание сортов и технологий возделывания ягодных культур, способствующих удлинению сезонов плодоношения, стимулируется расширение ареалов их выращивания за счет регионов с безморозными зимами.

Литература

1. Итоги социально-экономического развития РФ за период с 1992 по 2008г. – Росстат, 2009.
2. Казаков, И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России / И.В. Казаков // Плодоводство и ягодоводство России. – М.: 2009. – Т. XX., - Ч. 2. – С. 64-71.
3. Куликов, И.М. Пути повышения производства ягод в Российской Федерации / И.М. Куликов // Плодоводство и ягодоводство России. – М.: 2009. – Т. XX., - Ч. 2. – С. 3-12.
4. <http://www.lol.org.ua>/агро новости. Куликов, И.М. Производство плодов и ягод в мире / И.М. Куликов // 16 декабря 2010г.
5. Социально-экономическое положение районов Орловской области за 2000, 2005-2009гг. Статистический сборник № 0749. – Орел, 2010.

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И РАСЧЕТНЫХ НОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ И СБОР БЕЛКА ПОСЕВАМИ ФАСОЛИ

Осин А.А., к.с.-х.н., ГНУ ВНИИЗБК, Осина В.С., Осин А.А., к.с.-х.н.,
Осина Е.А. Орловский ГАУ

Увеличение производства растительного белка является одной из основных задач сельскохозяйственного производства. Уровень благосостояния народа в стране определяется количеством белка на душу населения в сутки. По данным ФАО, норма потребления белка составляет 12 % общей калорийности суточного рациона, или 90–100 г, в т.ч. 60–70 % белка животного происхождения (Фарниев, Посыпанов, 1996).

Неудовлетворительное состояние производства высокобелкового зерна в России сложилось давно. По данным И.В. Савченко и др. (2009) каждый человек в сутки должен получать 80 г животного и 40 г растительного белка. Среднее мировое его потребление составляет 60 г, в развитых странах – 95 г, развивающихся – 20–25 г, США – 113 г, Франции – 116 г, Германии – 100 г, России – 56–68 г.

Учитывая, что объем производства растительного белка в мире ограничивается уровнем обеспеченности азотными удобрениями и содержанием азота в почве, то бобовые культуры, в том числе фасоль, имеют значительное влияние на решение проблемы растительного белка.

Биологическая азотфиксация фасоли позволяет существенно снизить или вовсе отказаться от применения минерального азота. Поэтому целью наших исследований было выявить влияния микробиологических препаратов и минеральных удобрений на содержание и сбор белка посевами фасоли.

Исследования проводили на посевах фасоли (сорт Оран). Для инокуляции растений использовали следующие биопрепараты: эндомикоризный гриб (*Glomus intraradices*) штамм 8 из коллекции ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии РАСХН, ризоторфин на основе клубеньковых бактерий *Rhizobium phaseoli* (штамм 653а) и Бисолби-Микс.

В работе была использована следующая схема опыта:

1. Контроль (без удобрений и инокуляции микробиологическими препаратами)
2. АМ (инокуляция грибами арбускулярной микоризы штамм 8)
3. Ризоторфин (инокуляция эффективным штаммом ризобия – 653а на основе торфа)
4. Бисолби-Микс (инокуляция микробиологическим препаратом двойного действия: ризобии штамм 653а и грибы АМ штамм 8)
5. N₀,P₅K
6. N₁,O_{PK}

В 5 и 6 вариантах нормы удобрений были рассчитаны на планируемую урожайность сои 45 ц/га. Нормы удобрений в 5 варианте составили: N₉₅P₁₇₀K₁₀₄, а в 6 - N₁₉₀P₁₇₀K₁₀₄.

Исследования проводили по общепринятым методикам. Агротехника сои в опыте общепринятая для зоны.

Метеорологические условия в годы проведения опытов были различны, но в целом они сложились удовлетворительно для роста и развития фасоли.

Качество семян фасоли определяется содержанием в них белка. В годы исследований белковость семян фасоли различалась по вариантам опыта и зависела от уровня развития симбиотического аппарата. В среднем за годы полевых опытов в контрольном варианте она составила 24,3 %.

Моноинокуляция грибами арбускулярной микоризы и ризоторфином повысила белковость семян соответственно на 0,5–1,3 %, а при инокуляции препаратом двойного действия Бисолби-Микс содержание белка возросло на 1,8 % и составило 26,1 %. Белковость семян в варианте с двойной инокуляцией была равной с вариантом, где вносили половинную норму минерального азота на фоне полной обеспечен-

ности фосфором и калием. Полная норма минерального азота повысила содержание белка в семенах на 2,9% по отношению к контролю.

Продуктивность посевов фасоли определяется также сбором белка с единицы площади.

Инокуляция фасоли микробиологическими препаратами увеличила сбор белка с семенами фасоли, причем действие биопрепаратов по-разному отразилось на белковой продуктивности фасоли.

В среднем за годы опытов на контроле сбор белка с семенами фасоли составил 649 кг/га. Применение микробиологических препаратов повысило выход белка с 1 га посевов фасоли, но их влияние на этот показатель был различным. Так, при инокуляции фасоли грибами арбускулярной микоризы сбор белка по сравнению с абсолютным контролем увеличился на 60 кг с 1 га. Моноинокуляция препаратами клубеньковых бактерий (ризоторфин) увеличила выход белка до 770 кг/га. Сбор белка в этом варианте повысился на 121 кг/га по сравнению с контролем, где инокуляция не проводилась, и был на 61 кг/га больше, чем в варианте с арбускулярной микоризой.

Двойная инокуляция препаратом Бисолби-Микс формировала более развитый симбиотический аппарат, который обеспечивал лучшую обеспеченность симбиотически фиксированным азотом воздуха, способствовала не только повышению белковости семян и росту урожайности, но и увеличению сбора белка с гектара посевов. В среднем за годы сбор белка в варианте с инокуляцией препаратом Бисолби-Микс составил 843 кг/га, что на 194 кг/га больше, чем в варианте абсолютного контроля и на 134–73 кг/га соответственно выше, чем при инокуляции АМ и ризоторфином. Сбор белка в варианте с двойной инокуляцией был лишь на 22 кг/га меньше, чем в варианте N_{0,5}PK.

Максимальный выход белка был получен в варианте с полной нормой минерального азота на фоне фосфорно-калийных удобрений. В среднем за 4 года выход белка в этом варианте составил 1031 кг/га, то есть он был в 1,6 раза выше, чем на контроле и в 1,2 раза больше, чем в варианте с инокуляцией препаратом Бисолби-Микс.

СЕЛЕКЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ МЕЖВИДОВЫХ РЕМОНТАНТНЫХ ФОРМ МАЛИНЫ С ОПТИМАЛЬНЫМ УРОВНЕМ ОСНОВНЫХ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

Колосов М.И., аспирант. Брянская ГСХА

Современная модель «идеального» сорта должна обладать комплексом генетически обусловленных хозяйственно-биологических признаков с оптимальным уровнем их проявления. При этом она должна базироваться на уже достигнутых уровнях, реализованных в наиболее совершенных сортах и отборах, а также учитывать специфику природно-климатических условий региона (Казаков, Евдокименко, 2007).

Для ремонтантных форм малины базовыми критериями при отборе являются зона осеннего плодоношения, продуктивность, сроки созревания урожая, крупноплодность, количество плодоносящих побегов, качественные показатели ягод.

Работами ряда селекционеров установлено, что наследование основных хозяйственно-ценных признаков малины находится под полигенным контролем. Эти признаки, как правило, наследуются независимо друг от друга, и существует возможность их совмещения в одном генотипе в самых различных сочетаниях (Кичина, 1973).

Выполненный нами анализ межвидовых ремонтантных сортов малины селекции Кокинского опорного пункта ВСТИСП показал, что некоторые из них обладают не только оптимальным уровнем отдельного признака, но и совмещают его с высоким уровнем других хозяйственно-важных признаков (таблица 1). Так сорта Оранжевое чудо и Брянское диво отличаются обширной зоной осеннего плодоношения (94-95 см), высокой урожайностью (17,8-25,7 т/га), крупноплодием (4,7-4,9 г) и привлекательными ягодами.

Сорта Пингвин и Евразия соответствуют требованиям для машинной уборки - раннее и дружное созревание урожая и пряморослый габитус куста с 4-5 побегами замещения.

Комплексом хозяйственно-ценных признаков на высоком уровне обладает сорт Жар-птица, который совмещает оптимальные уровни по количеству побегов в кусте (5 шт.), числу зрелых ягод на побеге (171 шт.), средней массе ягоды (4,2 г), вкусу (4,6) и урожайности (23,8 т/га).

1. Совмещение хозяйственно-ценных признаков у ремонтантных сортов малины (2008 – 2010 годы)

| Сорта | Количество побегов, шт. | Зона плодоношения, см | Кол-во зрелых ягод на побег, шт. | Продуктивность куста, кг | % созревшего урожая | Средн. масса плодов, г | Плотность, Н | Вкус, балл | Урожайность, т/га |
|-----------|-------------------------|-----------------------|----------------------------------|--------------------------|---------------------|------------------------|--------------|------------|-------------------|
| Евразия | 4 | 70 | 146 | 1,9 | 100 | 3,3 | 5,7 | 3,8 | 12,5 |
| Пингвин | 5 | 63 | 102 | 2,1 | 100 | 4,1 | 6,0 | 3,7 | 13,9 |
| Рубиновое | 6 | 65 | 104 | 2,4 | 91,0 | 3,9 | 5,1 | 3,8 | 15,8 |

| | | | | | | | | | |
|----------------|---|----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|
| ожерелье | | | | | | | | | |
| Оранжевое чудо | 6 | 95 | 97 | 2,7 | 90,7 | 4,7 | 5,1 | 4,6 | 17,8 |
| Геракл | 5 | 81 | 127 | 2,9 | 100 | 4,6 | 6,1 | 3,9 | 19,1 |
| Жар-птица | 5 | 83 | 171 | 3,6 | 88,0 | 4,2 | 6,0 | 4,6 | 23,8 |
| Брянское диво | 6 | 94 | 134 | 3,9 | 100 | 4,9 | 6,8 | 4,2 | 25,7 |

Наиболее сложной задачей является совмещение в одном генотипе крупноплодности с хорошим вкусом ягод (Казаков, Евдокименко, 2007), однако и эти признаки удалось объединить в сортах Жар-птица и Оранжевое чудо, что свидетельствует о принципиальных возможностях в этом направлении.

Многие из изучаемых нами сортов по уровню отдельных хозяйственно-ценных признаков соответствуют параметрам «идеального» сорта малины ремонтантного типа, а иногда превышают их (рис. 1). Однако у всех исследуемых сортов еще не достигнуто оптимальных уровней по зоне осеннего плодоношения, плотности и вкусу ягод. Для этого необходимо включать в гибридизацию трансгрессивные по этим признакам формы малины и расширить объем скрещиваний.

Созданные на Кокинском опорном пункте ВСТИСП межвидовые сорта и формы малины с широким спектром хозяйственно-ценных признаков представляют качественно новый исходный материал для дальнейшего селекционного совершенствования высокопродуктивных сортов ремонтантного типа адаптированных к экологически безопасным и низкзатратным технологиям возделывания.

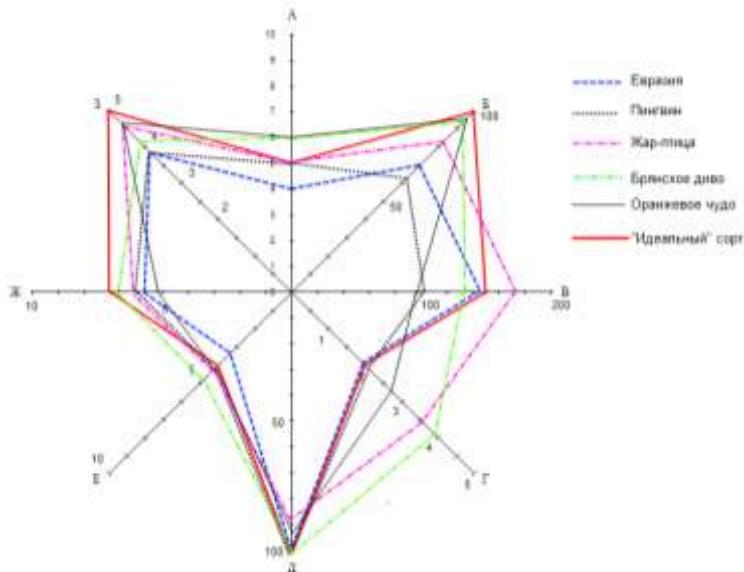


Рис. 1. Уровень основных хозяйственно-ценных признаков ремонтантных сортов малины в сравнении с параметрами «идеального» сорта

Условные обозначения: А – количество побегов замещения (см); Б – зона плодоношения (см); В – количество зрелых ягод на побег (шт.); Г – продуктивность куста (кг); Д – процент созревшего урожая; Е – средняя масса ягод (г); Ж – плотность (Н); З – вкус (балл).

Литература

1. Казаков И.В., Евдокименко С.Н. Малина ремонтантная. ГНУ Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства Россельхозакадемии. Москва, 2007, - С.80.
2. Кичина В.В., Хромосомные числа сортов малины // Сельскохозяйственная биология. – 1973, т.8, №5. – С. 673...678.

СЕЛЕКЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВМЕЩЕНИЯ ПРИЗНАКА КРУПНОПЛОДНОСТИ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЯГОД СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ

Подгаецкий М.А., аспирант. Брянская ГСХА

Создание крупноплодных сортов наряду с высоким содержанием химических веществ – одна из приоритетных задач селекции смородины чёрной. Установлено, что крупноплодность определяется не только наследственными свойствами сорта, но и в значительной мере зависит от таких факторов, как почвенные и метеорологические условия выращивания, уровня агротехники (Огольцова Т.П., 1992). В наших исследованиях проведена оценка возможности совмещения признака крупноплодности с высоким содержанием химических веществ.

Материалами исследований послужил ряд сортов и форм смородины чёрной разного генетического и географического происхождения. Работа выполнялась в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орёл, 1999). Содержание химических веществ определяли по общепринятым методикам.

В соответствии с требованиями к выводимым сортам чёрной смородины, предъявляемыми Государственной комиссией по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, к крупноплодным относятся сорта с средней массой ягод не менее 1,2 г. Среди изученных сортов в группу крупноплодных (средняя масса ягод >1,5 г) выделены: Мрия, Гамаюн (средняя масса ягод 1,6 г), Зарянка, Нимфа, Лентяй, Стрелец

(1,7 г), Бармалей, Дебрянск, Добрый джин, Пигмей (1,8 г), Атлант, Ладушка, Искушение, Селеченская, Селеченская-2 (1,9 г). Наибольшей крупноплодностью отличались сорта Литвиновская (2,0 г), Дар Смольяниновой, Сеянец Голубки (2,1 г), Ядрёная (2,2 г) и Исток (2,4 г).

Среди элитных отборов селекции Кокинского опорного пункта ВСТИСП также выделены генотипы со средней массой ягод 2 и более граммов (X-10-3, 8-4-1, 10-38-4/02, 6-10-94, 39-03-1, 5-66-5, 10-38-1/02, 9-36-1/02).

Ценность ягод чёрной смородины, их технологические достоинства определяются уровнем содержания биологически активных веществ: витаминов, прежде всего аскорбиновой кислоты, и Р-активных веществ, органических кислот, растворимых сухих веществ, сахаров в свежих ягодах и продуктах переработки.

По результатам исследований выявлено, что содержание РСВ (в среднем за 2009-2010 гг.) среди изученных сортов и форм смородины чёрной находилось в пределах 9,4-14,7 % при наибольшем его значении у сорта Бредторп. Близкими к нему были сорта: Тамерлан (14,5%), Литвиновская (13,9%), Бармалей (13,6%) и Чародей (13,1%). Среди элитных отборов наибольшим содержанием РСВ отличились 6-12-33 и 9-36-1/02 (12,6 и 12,4%, соответственно).

Накопление сухих веществ варьировало в пределах 15% – 19,2%, при среднем значении признака 17,4%. Высоким содержанием сухих веществ отмечены Бармалей (19,2 %), Бредторп, Дебрянск (19,1 %), Тамерлан (18,8 %), Литвиновская (18,6 %) и Орловская серенада (18,4 %). Наименьший уровень признака отмечен у отбора 8-4-1 (15,0 %).

В смородиновом соке сахара представлены глюкозой, фруктозой и сахарозой. В составе моносахаров преобладает фруктоза. Накопление сахаров в ягодах изученных сортов и форм в среднем составило 4,3 %. Лучшими по этому признаку (>4,3%) были сорта и элитные формы: Бредторп (5,0%), Орловская серенада, Тамерлан и 9-36-1/02 (4,6%); Дебрянск, Лентяй, Литвиновская и 6-12-33 (4,5%); Брянский агат, Гамаюн Чародей и 10-38-1/02 (4,4%).

По содержанию органических кислот можно выделить Гамаюн (3,0 %), Нара (2,9 %), Тамерлан и Чародей (2,85 %), Бредторп (2,8 %), Дебрянск (2,7 %). Остальные сорта и формы находились в пределах от 1,57 % (6-12-33) до 2,53 % (Дар Смольяниновой).

Ценность ягод смородины чёрной определяется высоким накоплением биологически активных веществ, в частности аскорбиновой кислоты, однако сортов с высоким её содержанием не так много. У большинства изученных крупноплодных сортов содержание витамина

С не превышает 150-200 мг на 100 г, это объясняется наличием отрицательной корреляции между массой плодов и содержанием витамина С (Огольцова Т.П., 1992).

Высоким накоплением аскорбиновой кислоты отмечены сорта Литвиновская (197 мг%), Гулливер (190 мг%), Дар Смольяниновой и отборные формы 8-4-1 и 9-36-1/02 (183, мг%). Содержание аскорбиновой кислоты у остальных сортов и форм было в пределах 150 – 179 мг%.

Смородина чёрная относится к культурам с высоким содержанием пектиновых веществ. Помимо того, что это неотъемлемый компонент при приготовлении варенья, желе, джемов – он также, при попадании в организм, способствует выведению из него радиоактивных веществ.

Высокое содержание пектиновых веществ отмечено у сортов Мрия (1,13 %), Дар Смольяниновой (1,10 %), Дебрянск и Орловская серенада (1,08 %), Лентяй (1,05 %) и элитных форм 6-12-33 (1,23 %) и 10-38-1/02 (1,16 %).

Вкусовые достоинства свежих и замороженных ягод зависят от соотношения органических кислот и сахаров. Это соотношение оценивается по величине сахарокислотного коэффициента.

По нашим данным более высокое его значение было у отбора 6-12-33 (2,9), близкими к нему были сорта Литвиновская (2,3), Сударушка, Мрия и Орловская серенада (2,1), Гулливер (2,0). Среди элитных отборов выделился № 9-36-1/02 (2,2). У остальных сортов и форм величина сахарокислотного коэффициента была несколько меньше и составила 1,4 – 1,9.

В результате изучения сортов и отборов смородины чёрной выделены крупноплодные формы сочетающие в себе сравнительно высокое содержание химических веществ. К таким генотипам относятся Гамаюн, Дар Смольяниновой, Дебрянск, Мрия, Селеченская 2, Стрелец, № 10-38-1/02, № 9-36-1/02 и № 8-4-1. Они будут задействованы в дальнейшей селекционной работе с чёрной смородиной как генетические источники основных хозяйственно-ценных признаков.

Литература

1. Огольцова Т.П. Селекция черной смородины. Прошлое, настоящее, будущее. – Тула: Приокск. кн. изд-во, 1992. – 384 с.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орёл, 1999. – с 351-373.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ РЕМОНТАНТНЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ НА КАЛУЖСКОМ ГСУ

Есичева Т.Б. аспирант. Брянская ГСХА

Успешное возделывание малины в Калужской области возможно лишь при правильном подборе сортов, выборе наиболее пригодных участков, использовании оздоровленного посадочного материала, оптимальной системе содержания почвы и эффективных мерах борьбы с сорняками, болезнями и вредителями. Цель нашей работы – дать хозяйственно-биологическую оценку некоторых ремонтантных сортов малины, с последующей рекомендацией лучших из них для промышленного и любительского возделывания в Калужской области.

Калужский госсортоучасток расположен в центральной части Калужской области. Климат области умеренно континентальный, с теплым летом, умеренно холодной зимой с устойчивым снежным покровом. Сумма среднесуточных температур за период с температурой выше 10° С составляет 2100°. Длительность периода с устойчивой суточной температурой выше 10° С в среднем 135-141 дней. Продолжительность безморозного периода 145 дней. Вегетационный период в среднем составляет 180-195 дней. Калужская область относится к зоне достаточного увлажнения. Годовая сумма осадков в среднем 550 – 650 мм.

Климатические условия сравнительно благоприятны для выращивания ягодных культур. А продолжительная тёплая осень позволяет большинству сортов ремонтантной малины довольно полно реализовать потенциал продуктивности.

Почвенные условия на участках, где проводилось испытание сортов ремонтантной малины, представлены серыми лесными почвами на лессовидном суглинке. По механическому составу - тяжелосуглинистые, с объемной массой пахотного слоя – 1,18 г/см. Для возделывания малины такие почвы несколько тяжеловаты, но поддерживая агротехнику на достаточно высоком уровне можно получать хорошие, стабильные урожаи.

В опыте участвовали восемь сортов – Брянское диво, Геракл, Евразия, Жар-птица, Золотая осень, Надежная, Рубиновое ожерелье и Янтарная. В период исследований (2008-2010 гг.) все генотипы отличались высокой побегообразовательной способностью и силой роста растений. Даже в аномальных погодных условиях лета 2010 года они имели к концу периода вегетации хорошо развитые побеги и здоровый внешний вид. Среди изученных сортообразцов высокорослые побеги

(более 170 см) формировали сорта Янтарная и Жар-птица, у остальных высота однолетних побегов составляла 140-165 см. При этом зона осеннего плодоношения у них занимала свыше 50 % длины стебля или 62-100 см.

В течение периода исследований относительно постоянными оставались число побегов в кусте, количество плодовых веточек и длина осеннего плодоношения, соответственно особенностям каждого сорта. Наиболее вариабельными признаками по годам были число генеративных органов на плодоносящий побег и масса ягод, которые имели сильную зависимость от погодных условий. Высокой нагрузкой стебля генеративными образованиями в среднем за три года (162-168 шт.) отличались сорта Янтарная и Евразия. Большинство же генотипов формировало по 110-135 шт. завязи на побег.

Изученные ремонтантные сорта в оптимальных условиях вегетации формировали плоды массой от 3,0 до 6,2 г. Ягоды менее 4 г отмечены лишь у двух сортов – Янтарная и Надежная. Наибольшей крупноплодностью характеризовались сорта Брянское диво (6,2 г), Рубиновое ожерелье (5,4 г) и Золотая осень (5,3 г). Однако недостаток почвенной влаги и высокий температурный режим 2010 года в значительной степени сказался на величине плодов. Особенно сильно пострадали сорта Надёжная, Геракл, масса их плодов уменьшилась на 43 - 53 %. К тому же, у сорта Надёжная наблюдалось ослабление сцепления костянок в ягоде, что сильно ухудшило товарные качества. Чуть меньше снизили массу ягод сорта Жар Птица, Рубиновое ожерелье и Евразия. И лишь на 10-30 % уменьшилась крупноплодность сортов Янтарная и Золотая осень. Даже в этих неблагоприятных условиях сорта Брянское диво, Рубиновое ожерелье и Золотая осень имели массу ягод 3,5-4,0 г.

Влияние аномальных погодных условий сказалось не только на уменьшении крупноплодности, но и на габитусе куста у большинства сортообразцов. Особенно заметно это проявилось у сортов Янтарная и Золотая осень, которые формировали сильно пониклые побеги.

В сезоны с нормальными погодными условиями (2008-2009 гг.) созревание ягод у большинства ремонтантных сортов малины начиналось с 10 августа и продолжалось до наступления заморозков. Таким образом, период плодоношения у малины ремонтантного типа составляет 60-80 суток, в то время как сорта летней малины, формирующие урожай в обычные для культуры сроки, плодоносят вдвое меньше – в течение 30-40 суток. В 2010 году жаркая сухая погода сдвинула сроки плодоношения. Наиболее раннее начало созревания урожая (30 июля) отмечено у ремонтантных сортов Брянское диво и Надёжная на глу-

бинных плодовых веточках.

За период исследований наиболее высокий фактический урожай отмечен у сортов Надежная (6,3 т/га), Рубиновое ожерелье (6,7 т/га) и Брянское диво (7,5 т/га).

Таким образом, все изученные сорта ремонтантной малины подтвердили высокую хозяйственную полезность и возможность использования их в промышленном и любительском производстве ягодной продукции в Калужской области. Сорта: Жар Птица, Рубиновое ожерелье, Геракл и Брянское Диво - доказали, что имея плоды хорошего качества, обладают уникальной способностью формировать стабильно высокие урожаи на тяжёлых суглинистых почвах, при условии отсутствия близкого залегания грунтовых вод, провоцирующих застои влаги в корнеобитаемом слое малины, и проведения агротехнических мероприятий, препятствующих уплотнению почвы в междурядьях, а также постоянного повышения плодородия почвы внесением органических и минеральных удобрений. Эти сорта показали высокую устойчивость к неблагоприятным погодным условиям.

Сорта Янтарная, Золотая осень, Евразия и Надёжная, обладающие высокими вкусовыми и дегустационными качествами ягод, можно рекомендовать для любительского садоводства.

ВЛИЯНИЕ ТИДИАЗУРОНА И СРРУ НА РЕГЕНЕРАЦИЮ АДВЕНТИВНЫХ ПОБЕГОВ У РЕМОУТАНТНЫХ ФОРМ МАЛИНЫ

Челяев Д.Н., аспирант. Брянская ГСХА

Изучению процесса морфогенеза у малины посвящено значительное количество исследований, основной целью которых было получение надежной системы регенерации растений необходимой для осуществления генетической трансформации (Fiola, 1990; Graham, 1997; Хамукова, 1994; Высоцкий, 1998 и др.). Отмечают два основных способа образования адвентивных побегов у малины: непосредственно из тканей экспланта, а также через промежуточную фазу каллусообразования. Первый способ является более предпочтительным при проведении генетической трансформации растений, т.к. исключает появление соматональных вариантов и потерю сортовых признаков исходного генотипа. Второй способ применяется в клеточной селекции растений *in vitro* – методе выделения генетически модифицированных мутантных клеток и соматональных вариаций с помощью селективных условий. Основной проблемой, с которой сталкиваются

исследователи при регенерации растений *in vitro*, является достаточно низкий морфогенный потенциал изолированных *in vitro* тканей.

Целью наших исследований было определение оптимальных условий адвентивного органогенеза у листовых эксплантов малины.

В опытах использовались пробирочные растения элитных форм ремонтантной малины 29-101-20 и 13-118-1.

Питательная среда готовилась на основе минеральной части среды Мурасиге-Скуга (Murashige & Skoog, 1962) с увеличенной в 3 раза концентрацией хелата железа. Изучалось влияние тидиазурона и CPPU в концентрациях 0,05; 0,1; 0,2; 0,5 мг/л, контролем служила безгормональная среда.

Листовые пластинки скальпелем изолировали на увлажненной фильтровальной бумаге и помещали в пробирки Флоринского по 2 экспланта в каждую. Для увеличения площади поранения скальпелем отсекали основание листовой пластинки.

По истечению 3 недель культивирования часть листовых эксплантов погибла, при этом каллусная ткань и образовавшиеся из них регенеранты остались жизнеспособными. У некоторых эксплантов наблюдалось появление некротических пятен, а также изменение цвета до бледно-зеленого. В большей степени отрицательные изменения отмечались при культивировании эксплантов на средах с высоким содержанием цитокининов (0,5 мг/л), тогда как в контроле листовые пластинки оставались светло-зелеными с незначительными некротическими пятнами. Каллусная ткань образовывалась в местах поражения на жилках, причем в большей степени на центральной.

На обоих генотипах наблюдалась следующая закономерность: чем выше была концентрация CPPU, тем большей была частота каллусогенеза. В вариантах с тидиазуроном такой закономерности не прослеживалось: наибольшая частота каллусообразования была у элитной формы 13-118-1 в вариантах с TDZ (табл. 1).

Таблица 1

| Концентрация | 29-101-20 | | 13-118-1 | |
|--------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|
| | Частота каллусогенеза, % | Частота регенерации, % | Частота каллусогенеза, % | Частота регенерации, % |
| Контроль | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| TDZ-0,05 | 11,9 | 7,1 | 35,7 | 10,0 |
| TDZ-0,1 | 100,0 | 2,1 | 100,0 | 2,2 |
| TDZ-0,2 | 30,4 | 2,2 | 100,0 | 0,0 |
| TDZ-0,5 | 32,6 | 0,0 | 100,0 | 0,0 |
| CPPU-0,05 | 0,0 | 0,0 | 4,5 | 0,0 |
| CPPU-0,1 | 9,1 | 2,3 | 15,2 | 2,4 |

| | | | | |
|----------|------|-----|-------|-----|
| CPPU-0,2 | 12,5 | 2,5 | 35,0 | 4,3 |
| CPPU-0,5 | 22,2 | 0,0 | 100,0 | 8,7 |

Впервые нами был отмечен прямой ризогенез у листовых эксплантов малины за счет воздействия цитокинина CPPU.

Образование адвентивных побегов у листовых эксплантов лучше происходило у генотипа 13-118-1 в варианте с TDZ при концентрации 0,05мг/л. Увеличение концентрации CPPU у этой элитной формы малины вызывало и повышение частоты регенерации. Также у генотипа 29-101-20 лучшим вариантом оказался TDZ в концентрации 0,05 мг/л.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

6. Регенерация ремонтантных форм малины из изолированных эксплантов *in vitro* в первую очередь обусловлена генотипическими особенностями элитных форм.

7. Оптимальными условиями для адвентивного органогенеза является культивирование изолированных листовых эксплантов на питательной среде МС с добавлением в качестве источника цитокинина TDZ 0,05мг/л и CPPU в концентрации 0,1мг/л и 0,2мг/л.

8. В отличие от тидиазурона, CPPU стимулировал органогенез в более широком диапазоне.

9. Оптимальными условиями для индукции каллусной ткани являются среды с добавлением в качестве источника цитокинина TDZ при концентрации 0,1 мг/л и CPPU в концентрации 0,5мг/л.

Литература

1. Высоцкий, В.А. Особенности регенерации растений изолированными пыльниками и листовыми дисками ягодных культур *in vitro* / Высоцкий В.А., Упадышев М.Т., Соломонова Ф.Н. // Сельскохозяйственная биология. – 1998. – №3. – С. 44-50.
2. Хамукова, Ф.Н. Регенерация растений земляники и малины из эксплантов различного происхождения: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: / Ф.Н. Хамукова – Москва, 1994. – 22 с.
3. Fiola, J.A. Effect of thidiazuron, light fluence rates and kanamycin on *in vitro* shoot organogenesis from excised *Rubus* cotyledons and leaves / Fiola J.A., Hassan M.A., Swartz H.J., Bors R.H. & McNicols R.// Plant Cell. Tiss. Org. Cult. – 1990. – V.20. – P. 223-228.
4. Graham, J. Genotype-specific regeneration from a number of *Rubus* cultivars /Graham, J., Iasi L. & Millam S.// Plant Cell Org. Cult. – 1997. – V.48. – P. 167-173.

ВЛИЯНИЕ ЦИТОКИНИНОВ НА ПРОЛИФЕРАЦИЮ ПОБЕГОВ

РАСТЕНИЙ РОДА *RIBES* В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Райков И.А. аспирант. Брянская ГСХА

Смородина - ценная поливитаминная ягодная культура. Её плоды содержат необходимые для человека витамины, микроэлементы, минеральные соли, органические кислоты и другие полезные вещества. Её ягоды, листья и почки по своему химическому составу являются естественным и комплексным концентратом витаминов.

Высокая урожайность (до 10-15 т/га), отработанные технологии возделывания, включая машинную уборку урожая, разнообразное использование плодов - создают экономически выгодные условия выращивания смородины как в промышленном, так и в любительском садоводстве (Казаков, 2009).

В настоящее время российские и зарубежные исследователи рекомендуют размножать растения смородины чёрной в культуре *in vitro* используя в качестве индуктора пролиферации дополнительных побегов 6-бензиламинопуриин (6-БАП) в концентрациях от 0,5 до 2 мг/л среды. При этом в зависимости от генотипа изучаемого растения можно получить 2 - 5 и более дополнительных микропобегов. Образующие побеги имеют малый размер и сформированы в шарообразный конгломерат.

Целью настоящего исследования являлось изучение закономерностей ответных реакций изучаемых генотипов растений смородины чёрной на действие различных цитокининов.

Объектом исследования являлись сорта Дебрянск и Гамаюн, а так же элитная форма 3-37-2/02 растений смородины чёрной селекции Кокинского опорного пункта ВСТИСП. Эти генотипы были выбраны из 14 культивируемых в нашей лаборатории сортов и форм как типичные представители групп растений хорошо, средне и плохо отзывчивых на регуляторы роста при стандартной методике размножения.

Для индукции ростовых процессов применяли регуляторы роста цитокининовой природы: кинетин, 6-БАП и зеатин в концентрации 0,5 мг/л.

В качестве исходных эксплантов использовали побеги растений смородины чёрной после месяца культивирования на питательной среде, не содержащей регуляторов роста растений. Для закладки опыта выбирали однородные растения без видимых отклонений.

Опыты, проводили и статистически обработали согласно общепринятых методик (Б.А.Доспехов, 1974).

Наблюдения за морфобиологическим состоянием культивируемых растений позволили определить сортоспецифическую реакцию

каждого генотипа на действие различных регуляторов роста. В зависимости от изучаемого цитокинина образовавшиеся конгломераты отличались по размеру и количеству образованных дополнительных побегов. Самыми крупными характеризовался сорт Гамаюн, у которого их высота на среде содержащей кинетин составила 12,67 мм. Сорт Дебрянск обладал самыми мелкими ростками. Наиболее мелкая поросль образовывалась при культивировании на среде содержащей 6-БАП, где их размер достигал 2,63 мм

Оценивая влияние регуляторов роста и генотипа исходных растений на пролиферацию дополнительных побегов установлено, что наибольшей активностью обладает 6-БАП. При культивировании на средах содержащих этот цитокинин на всех сортах было отмечено наиболее высокое количество вновь образовавшихся побегов. Растения, культивируемые на среде с добавлением кинетина отличались наименьшим количеством дополнительных побегов на всех изучаемых сортах.

Установлено, что наиболее отзывчивым на действие регуляторов роста оказался сорт Дебрянск, который на среде с 6-БАП образует 4 дополнительных побега, а сорт Гамаюн и элитная форма 3-37-2/02 проявляли меньшую активность.

Следует отметить, что растения, культивируемые на среде содержащей 6-БАП отличаются малым размером образовавшихся побегов в связи, с чем возникает необходимость в проведении дополнительных пассажей для элонгации микропобегов.

В некоторых работах отмечается положительное влияние добавления кинетина в среду, содержащую 6-БАП, которое проявляется в увеличении выхода нормально развитых конгломератов побегов чёрной смородины. Высота и количество листьев были значительно выше, чем у контрольных экземпляров без добавления кинетина.

В работах по изучению гормонов растений указывается, что для действия цитокинина необходимо присутствие ауксина. Тесное взаимодействие между цитокинином и ауксином характерно для процессов дифференцировки. Возможно, способность растения к пролиферации дополнительных побегов в культуре *in vitro* зависит от содержания эндогенных ауксинов, которые определенным образом взаимодействуют с экзогенными цитокининами и индуцируют образование дополнительных побегов.

В некоторых работах указывается, что введение экзогенных ауксинов в состав питательной среды на фоне 6-БАП не способствовало усилению процесса морфогенеза.

Возможно, отзывчивость растений на действие экзогенных ауксинов аналогична сортоспецифической реакции, которую мы наблюдали в проведенном эксперименте с цитокининами.

Литература

1. Казаков, И.В. Малина ремонтантная /И.В. Казаков, С.Н. Евдокименко. – М., Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства Россельхозакадемии. – 2007. – 288 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. / Доспехов Б.А. // Колос. - М.: 1974. 416 с.
3. Колбанова Е.В. Методика микроразмножения смородины чёрной *in vitro*. / Е.В. Колбанова, Н.В. Кухарчик // Плодоводство. – Т.18. – Ч. – 2. – 2006. – С.163-168.
4. Леонтьева-Орлова Л.Ф. Совершенствование метода клонального микроразмножения смородины и оценка размножения в нестерильных условиях: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. / Л.Ф. Леонтьева-Орлова – М., 1991. 22 с.

*РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ
СТУДЕНЧЕСКОГО НАУЧНОГО ОБЩЕСТВА
КАФЕДРЫ ПЛОДООВОЩЕВОДСТВА,
ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА
БРЯНСКОЙ ГСХА
за 2010-2011 учебный год*

Заведующий кафедрой,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
академик РАСХН

Казаков Иван Васильевич

Руководитель СНО кандидат с.-х. наук, доцент

Сазонов Федор Федорович

СОРТОИЗУЧЕНИЕ ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ПЛЁНОЧНЫХ ТЕПЛИЦ

Лушкин В.В. студент, Рыченкова В.М., ассистент,
Сычѳв С.М. д.с.-х.н. Брянская ГСХА

В нашей стране томат как овощное растение возделывали с давних пор в южных районах. В последние годы культура продвинулась далеко на север. Их успешно выращивают как в открытом, так и в условиях защищённого грунта.

Это ценная овощная культура, кладовая витаминов, которые играют важную роль в обмене веществ в организме человека. Витамины В₁, В₂, РР и С повышают эластичность и прочность кровеносных сосудов, сопротивляемость организма инфекционным болезням. Томаты содержат и микроэлементы такие, как фосфор, цинк, калий, кальций, натрий, кремний. Все эти элементы важны для полноценной умственной деятельности, восстановления и роста тканей, особенно костной и нервной, для образования гормонов.

К сожалению, при возделывании в открытом грунте растения томата поражаются фитофторой и в 2008 году урожая практически не получили.

При выращивании томата в весенних необогреваемых плѳночных теплицах фитофтора не развивается, один сбор урожая начинается на 2-3 недели раньше и урожайность с одного растения значительно выше по сравнению с открытым грунтом.

В плѳночных теплицах наибольший урожай дают только специальные сорта и гибриды. Сорта и гибриды, выращиваемые в открытом грунте, не предназначены для выращивания в теплице из-за своей низкорослости.

Одним из путей увеличения урожайности томата является внедрение в производство новых более урожайных сортов и гибридов, устойчивых к болезням и вредителям, требующих минимальных затрат при возделывании.

В 2010 году было продолжено изучение новых сортов и гибридов томата: Евпатор F₁, Ля-ля-фа F₁, Митридат F₁, Бельканто F₁. Рассадку томата выращивали с пикировкой в обогреваемой теплице. Посев семян на рассаду проводили в начале марта, пикировку – конец марта. При высадке рассада имела 6-8 настоящих листьев и 1 цветочную кисть. Высаживали рассаду 10 мая в плѳночные теплицы второй культурой после выращивания рассады ранней капусты по схеме 80х40 см.

Уход за растениями состоял из поливов, подкормок и рыхлений с окучиванием.

За растениями проводились фенологические наблюдения, учеты урожая товарных плодов. Фенологические наблюдения показали, что продолжительность рассадного периода составила 60 дней. Фаза цветения у гибрида Ля-ля-фа F₁ наступила на 9 день после посадки, у гибридов Митридат F₁, Бельканто F₁, Евпатор на 12 день.

Наступление фазы плодоношения у гибридов Митридат F₁, Бельканто F₁, Евпатор F₁ задерживалось по сравнению с контролем на 3 дня.

Продолжительность вегетационного периода у изучаемых сортов и гибридов составила 155-160 день. Самый продолжительный вегетационный период отмечен у гибридов Ля-ля-фа F₁ и Митридат F₁, короткий - гибрида Евпатор F₁, который составил 152 дня.

Результаты химического анализа плодов томата показали, что Митридат F₁ формирует плоды с повышенным содержанием сухих веществ – 5,5%, низкое содержание сухого вещества – у гибрида Ля-ля-фа 4,1%, также у Митридат F₁ отмечено повышенное содержание сахара – 4,5%. Больше других накапливалось витамина С у гибридов Бельканто F₁ и Ля-ля-фа F₁. (22,8 и 21,0 мг %).

Содержание нитратов у изучаемых гибридов не превышает предельно допустимых количеств – норма для томата 150 мг %.

Оценка урожайности гибридов проводилась по 10 сборам. Первый сбор провели 10 июля.

Наибольшая урожайность товарных плодов отмечена у Митридат F₁ – 10,1 кг\м², у гибрида Ля-ля-фа урожайность составила 8,3 кг\м². Снижение товарной урожайности существенно по сравнению с урожайностью гибрида Митридат F₁ и других изучаемых гибридов. Изучение гибридов при выращивании в весенних плёночных теплицах следует продолжить в последующие годы.

ИНДУКЦИЯ КАЛЛУСОБРАЗОВАНИЯ У ЭКСПЛАНТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ *Fragaria ananassa* IN VITRO

Леонова Н. В., к.с.-х.н., Сквородников Д.Н., к.с.-х.н., Зимин П., студент.
Брянская ГСХА

В настоящее время биотехнологические разработки вносят все более существенный вклад в решение комплексных проблем сельского хозяйства.

Одним из весьма перспективных направлений, интенсивно развивающихся в сельскохозяйственной биотехнологии, является тканевая селекция, которая основана на культивировании растительных тканей. Выращивание соматических тканевых культур и регенерация из них целых растений в ряде случаев позволяют получить соматональные варианты, то есть генетически измененные растения-регенеранты. Индуцированные из изолированных соматических тканей генотипы подчас сочетают ряд качественных и количественных признаков, которые очень трудно соединить в одном растении известными методами. Увеличение мутационной изменчивости в культуре тканей можно добиться с помощью различных приемов и методов, так, например, длительным субкультивированием, обработкой гамма-лучами и др. [1,2,3].

Для каллусогенеза и индукции морфогенеза в культуральные среды вводят регуляторы роста различных классов: цитокининов, ауксинов и гиббереллинов в различных концентрациях. Состав и концентрации экзогенных гормонов широко варьируют в зависимости от растительных объектов и для каждого конкретного вида растений.

Каллусная ткань представляет собой неорганизованную массу делящихся клеток. Индуцированный каллус, как правило, гетерогенен и состоит из разнообразных типов и групп клеток, которые отличаются своими размерами.

Для селекционера каллус представляет интерес, прежде всего из-за довольно высокой генетической вариабельности его клеток. При длительном культивировании каллусных клеток могут образоваться полиплоидные, анеуплоидные и другие генетически измененные клетки.

Объектом исследования служил ранний сорт земляники садовой Росинка селекции опорного пункта ВСТИСП. Эксплантами служили изолированные листовые пластинки и черешки культивируемых *in vitro* растений. Питательную среду готовили по прописи Мурасиге-Скуга (1962). Испытывали влияние на индукцию каллусообразования 2,4-Д в концентрациях 1 и 4 мг/л, 2,4-Д в сочетании с CPPU (по 1 мг/л) и CPPU – 1 мг/л.

Интенсивность каллусообразования у изолированных листовых эксплантов зависела от используемого фитогормона (табл. 1).

Индукция каллусной ткани у земляники происходила при добавлении в среду 2,4-Д в концентрации 1 мг/л и 4 мг/л. Также рассматривали вариант при одновременном присутствии в питательной среде 2,4-Д 1 мг/л совместно с CPPU 1 мг/л и вариант с CPPU 1 мг/л.

1. Влияние 2,4 – Д и CPPU на каллусогенез из листовых эксплантов и черешков земляники садовой, культивируемых в условиях *in vitro*

| Концентрация фитогормона, мг/л | Листовые экспланты | | Черешки | |
|--------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| | Диаметр каллуса, мм | Масса эксплантов, мг | Диаметр каллуса, мм | Масса эксплантов, мг |
| 2,4-Д 1 | 10,2 ±3,7 | 226,3±130,7 | 3,4±0,6 | 66,7±38,8 |
| 2,4-Д 4 | 11,0±2,3 | 337,0±142,5 | 4,2±0,7 | 111,6±33,4 |
| 2,4-Д 1 CPPU 1 | 3,33±0,61 | 121,5±37,8 | 2,75±0,76 | 56,8±21,6 |
| CPPU 1 | 2,9±0,8 | 66,6±23,8 | 3,14±1,02 | 22,4±13,4 |

В результате проведенных экспериментов были получены линии каллусных культур на средах с различным гормональным составом. При введении в питательную среду 2,4-Д каллус образовывался по всей поверхности листовой пластинки и черешка. Более высокая концентрация ауксина вызывала интенсивное накопление фенолов в каллусных тканях и через несколько недель культивирования они приобретали бурый цвет. Каллус, образовавшийся в присутствии 2,4-Д имел рыхлую консистенцию. При концентрации 1 мг/л на некоторых эксплантах отмечалось образование корней. По таким показателям как диаметр и масса каллуса преобладали экспланты, культивируемые в присутствии в среде ауксинов.

Сочетание в среде 2,4-Д и CPPU привело к образованию более мелких каллусов темно-зеленого цвета по краям листовой пластинки и всей поверхности черешка. Этот вариант уступал вариантам с использованием одного ауксина.

Применение CPPU в концентрации 1 мг/л вызвало образование плотных шарообразных каллусов в месте среза центральной жилки листа. Также и у черешков каллусообразование отмечалось лишь по краям экспланта.

Таким образом, можно сделать следующий вывод: увеличение пролиферации каллусных клеток на листовых эксплантах земляники садовой достигается введением в питательную среду ауксина 2,4-Д в концентрации 1 мг/л. Повысить частоту образования морфогенных каллусов можно за счет введения в среду цитокинина ряда дифенилмочевины CPPU в концентрации 1 мг/л.

Литература

1. Муромцев Г.С, Бутенко Р.Г., и др. Основы сельскохозяйственной биотехнологии. -М.: Агропромиздат, 1990.-384 с.
2. Кучеренко Л.А. Подходы к разработке технологии массовой регенерации

нерации растений *in vitro* //Биология культивируемых клеток и биотехнология растений.- М.: Наука, 1991.-С.232-242

3. Хасси Г. Размножение сельскохозяйственных культур //Биотехнология сельскохозяйственных культур. - М.: Агропромиздат, 1987. - С.173

СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА НОВЫХ СОРТОВ И ФОРМ ЗЕМЛЯНИКИ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ АБИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ

Каничева Ж.В., студентка, Айтжанова С.Д., д.с.-х.н.. Брянская ГСХА

Земляника садовая – *Fragaria x ananassa* является экономически выгодной, широко распространенной ягодной культурой. Она ценится за экологическую пластичность, быстрое размножение, скороплодность, ранний срок созревания, десертный вкус и богатый биохимический состав плодов.

Однако, усилившаяся нестабильность погодных условий в последние годы привела к значительному снижению продуктивности этой культуры.

В сложившейся ситуации необходимо создание селекционным путем новых высокопродуктивных форм земляники, устойчивых к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды, с плодами высоких товарных и потребительских качеств.

Такая работа уже много лет ведется на Кокинском опорном пункте садоводства и кафедре плодовоовощеводства Брянской ГСХА под руководством доктора с.-х. наук Айтжановой С.Д.

Цель наших исследований заключается в оценке и выделении лучших источников адаптации земляники к неблагоприятным абиотическим факторам.

Объектами исследований являлись 29 сортов земляники отечественной и зарубежной селекции, 11 элитных отборов и гибридные сеянцы 39 комбинаций скрещиваний между этими сортами и отборами.

Оценка степени подмерзания растений и цветков, а также засухоустойчивости, жаростойкости и продуктивности проводились согласно «Методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999).

Наиболее неблагоприятно для земляники сложились зимние условия января 2008 года, когда при полном отсутствии снега температура на поверхности почвы снизилась до – 17°C. Наименьшая сте-

пень подмерзания (0,5-1 балл) в этот год отмечена на посадках первого года плодоношения у сортов Соловушка, Кокинская заря, Берегиня, Славутич, Витязь, Альфа, Русич, Вента, Мишутка и элитных отборов 854-10, 500-3. Растения второго года плодоношения подмерзли сильнее. Зимние повреждения на уровне одного балла были здесь только у сортов Соловушка, Кокинская заря, Славутич, Витязь и у отбора 854-10.

Существенные подмерзания(3-4,5 балла) были характерны для ремонтантных сортов и сортов зарубежной селекции (Викода, Эльсанта, Трубадур, Вима Тарда, Эрос, Мармоладо и др.)

Условия для перезимовки растений в 2009 и 2010 годах сложились более благоприятно, однако и здесь степень подмерзания зарубежных сортов, особенно на участке второго года, плодоношения была высокой.

В число наиболее зимостойких исходных форм по результатам трехлетнего испытания вошли сорта Соловушка, Берегиня, Кокинская заря и отбор 854-10.

Гибридные сеянцы 26 семей пикировки 2008 года перезимовали отлично. Однако после плодоношения на второй год, степень их подмерзания варьировалась в зависимости от родительских форм от 1 до 2,5 баллов. В число наиболее зимостойких вошли сеянцы семей Мишутка x Эрос, Витязь x смесь пыльцы зимостойких отборов, 827-16 x Витязь. На новосадке из 13 семей в 2010 году лучшими по зимостойкости были сеянцы семей Кокинская ранняя x Любава, Кокинская заря x ИСП-6, Берегиня x Ремонтантная розовая. Состояние их на 1.06.2010 года оценивалось 4,5 баллами.

Холодная погода в апреле 2009 года способствовала проявлению лёгкой желтушности листьев у гибридных сеянцев ряда семей. Держалась она до середины июня. Признаки генетического хлороза отмечены в 8 из 26 комбинаций (827-16 x Витязь, Берегиня x Амулет, Берегиня x Сенекa, Берегиня x Эрос, Студенческая x смесь зимостойких отборов, Берегиня x 500-3, 2-365-11 x Сенекa, 2-606-2 x Юния смайде).

Весенние заморозки до -3°C отмечались 6-8 мая и 14 мая 2008 года, что вызвало почернение плодоложа и гибель пестиков у ранозелующих сортов и отборов. В зависимости от генотипа степень повреждения цветков варьировалась от 0,0 до 37,9%. Третья часть цветков погибла у сортов Кокинская заря, Симфония и Любава. Без подмерзания были бутоны у сортов Викода, Виола, Вента, Эльсанта, Мармоладо и отборов 2-365-11, ИСП-5, 786-11.

В условиях жаркого и сухого лета 2010 года, когда температура

на поверхности почвы поднималась до +58° С, а в воздухе до + 40° С, нами отобраны наиболее засухоустойчивые и жаростойкие генотипы.

Экстремальные температурные условия лучше всего выдержали сорта Берегиня, Юния смайдс, Мармоладо и отборы 2-365-11, 854-10, ИСП-6. При отсутствии полива их состояние оценивалось на 24.06 и 28.08 2010 года на 4 балла.

Хуже всего жару и засуху перенесли сорта Соловушка, Симфония, Вента. Сорт Соловушка после плодоношения к августу полностью выгорел.

Высокий температурный режим стал причиной физиологического расстройства, которое проявляется у земляники краевым некрозом молодых листьев. Только 15 из 29 родительских форм на новосадке были со здоровыми листьями. Из 11 отборов некроз листьев отсутствовал у номеров 2-365-11, 854-10, ИСП-6, ИСП-5 и 808-28.

Среди гибридного потомства пикировки 2008 года наибольшую жаростойкость и засухоустойчивость проявили сеянцы комбинаций: 827-16 x Витязь, Берегиня x Сенека, Берегиня x 500-3, 2-365-11 x Сенека, Берегиня x Сенека, Берегиня x 500-3, 2-365-11 x Сенека, Берегиня x 786-11, 2-606-2 x Симфония, а на посадках 2009 года Альфа x Вима Тарда, Витязь x смесь устойчивых к заморозкам.

На новосадке, где провели за всё лето один полив напуском, отличное состояние на 29 августа имели сеянцы 9 семей из 17. В их число вошли: 2-365-11 x смесь ремонтантных форм, ИСП-5 x Талисман, 808-35 x Трубадур, Юния смайдс x Мармоладо, 919-5 x Полка, 808-28 x Любава, 854-10 x Эльсанта, 2-606-2 x Любава, Студенческая от свободного опыления.

Интегральным показателем адаптации земляники к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам является продуктивность куста на второй год после посадки. Наиболее высокой она была в относительно благоприятном 2009 году и сравнительно низкой в 2008 и засушливом 2010 годах.

Для селекции наибольший интерес представляют те сорта и отборы, у которых даже в неблагоприятные годы продуктивность не снижается ниже 400 г ягод с куста. При размещении на одном гектаре 50 тысяч плодоносящих кустов с такой продуктивностью можно получить на второй год после весенней посадки 20 тонн ягод. В среднем за три года в число лучших по продуктивности вошли сорта Берегиня (630,1 г), Альфа (603,3 г), Русич (525, 5 г), Полка (502,8 г) и Витязь (502,2 г).

От 400 до 490 г ягод с куста дали сорта Студенческая, Царица, Талисман и отборы 808-28, ИСП-6.

На участке первичного сортоизучения в среднем по годам самая низкая урожайность была в засушливом 2010 году (12,4 т/га), а наиболее высокая в благоприятном по метеоусловиям 2009 году (24,6 т/га). Более 20т ягод с гектара дали в среднем за три года высокопродуктивные адаптированные сорта Берегиня (29,2 т/га), Альфа (24,3 т/га) и Русич (21,2 т/га). Наибольшей стабильностью плодоношения по годам отличался сорт Берегиня (32,7 т/га; 35 т/га; 20 т/га). Этот новый сорт является ценным источником адаптации к неблагоприятным факторам внешней среды, источником крупноплодности, урожайности и устойчивости листьев к пятнистостям. В 2009 году он передан в Государственное сортоиспытание.

Среди гибридных сеянцев пикировки 2008-2009 годов по комплексу хозяйственных признаков провели отбор и пересадили 72 гибридных сеянца для размножения и дальнейшей оценки. Наибольшее число отборов дали семьи Берегиня х 786-11 (13 шт), Берегиня х 500-3 (10 шт), 854-10х 786-11 (7шт), Берегиня х Сенека (5 шт), Берегиня х Эрос (5 шт). Таким образом и здесь новый сорт Берегиня подтвердил свою селекционную ценность как родительская форма.

Выводы

1. Стабильно в течение 3-х лет высокую зимостойкость на посадках первого и второго года плодоношения проявили сорта Берегиня, Коккинская заря, Соловушка и отбор 854-10 (Витязь х Эльвира).
2. К весенним заморозкам в первой половине мая наиболее устойчивы были бутоны сортов Викода, Виола, Вента, Эльсанта, Мармоладо и отборов 2-365-11 (Росинка х Нида), ИСП-5 Дарселект (свободное опыление), 786-11 (Вента х Фаворит).
3. В условиях засушливого жаркого лета 2010 года засухо- и жаростойкость проявили сорта Берегиня, Мармоладо, Юния Смайде и отборы 2-365-11, 854-10 и ИСП-6. Полученные с их участием гибридные сеянцы также выдержали жару и засуху.
4. Наиболее высокой и стабильной продуктивностью все три года отличались сорта Берегиня (744,8 г; 699,9 г; 445,6 г) и Альфа (640,8 г; 672,0 г; 497,0 г). Средняя урожайность первого составила 29,2 т/га, второго – 24,3 т/га.

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ МАЛИНЫ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Соколов Д.И., студент, Кулагина В.Л., к.с.-х.н., доцент.
Брянская ГСХА

Малина – ценная ягодная культура. Однако, несмотря на устойчивый увеличивающийся спрос на ягоды малины, площади под насаждениями этой ягодной культуры в стране незначительные. Одной из основных причин этого является неудовлетворительный сортовой состав насаждений, отсутствие в районированном сортименте высокоурожайных, зимостойких сортов, устойчивых к грибным и вирусным заболеваниям, пригодных к механизированным технологиям возделывания.

Выход следует искать, прежде всего, в создании новых сортов, в интродукции перспективных сортов мировой селекции. 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 селекции Кокинского опорного пункта Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства по зимостойкости, устойчивости к основным болезням и вредителям, урожайности и некоторым качественным показателям ягод.

Работа выполнялась в 2008-2010 годах на Кокинском опорном пункте ВСТИСП, работающем на базе Брянской ГСХА. Материал исследований включает 16 сортов и 5 перспективных элитных форм малины. Опыт по конкурсному сортоизучению заложен осенью 2005 года в трех повторностях, по 30 растений в каждой. Сорт – вариант. Контроль – районированный сорт Новость Кузьмина. Размещение сортов рендомизированное. Схема посадки растений – 3 x 0,5 м.

Изучение всех признаков проводилось в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999).

Надежность сорта в конкретных почвенно-климатических условиях связана, прежде всего, с его адаптацией. Одним из основных показателей адаптации сорта является его зимостойкость. Наибольшее значение для определения сравнительной зимостойкости сортов имеет

степень их подмерзания в зимний период. Данные полевых наблюдений показывают, что наиболее зимостойкими сортами малины в условиях Брянской области являются Брянская, Беглянка и элитные формы 32-16-1, 13-40-2 и 5-164-4. Средний балл подмерзания за три года исследований у этих сортов 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 (*Didymella 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.

Урожайность – наиболее важный хозяйственный показатель, от которого зависит экономическая эффективность сорта. Нами изучались следующие компоненты урожайности: средняя масса ягоды, количество ягод на плодовой веточке, количество продуктивных побегов на единицу площади. 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 отме-

чено 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, 4-137-2 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.

Таким образом, в результате исследований по комплексу хозяйственно-ценных признаков выделены лучшие сорта для возделывания в условиях Брянской области: Скрамница, Гусар, Пересвет, Бальзам, Метеор, Беглянка и элитная форма № 32-16-1 (Новость Кузьмина х Бальзам).

ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ КЛУБНЕЙ

Сидорин Д.А., студент, Щербакова. Н.Н. доцент. Брянская ГСХА
Никифоров В.М., зав. Выгоничским ГСУ

Картофель практически единственная сельскохозяйственная культура, объемы потребления которой в нашей стране остаются на стабильно высоком уровне. В связи с этим, потребителя интересует сортовой картофель с хорошими внешним видом, отличным вкусом, не темнеющий после варки.

В 2009-2010 годах на кафедре плодоовощеводства, хранения и переработки продукции растениеводства Брянской Государственной сельскохозяйственной академии мы изучали влияние морфологических и технологических показателей клубней картофеля на общее качество готового продукта.

Для исследования использовали картофель трех сортов, выращенных на Выгоничском ГСУ БГСХА Олева и Фолва зарубежной селекции и отечественный сорт, Болвинский, который служил контролем.

Цели исследования: изучение влияния сортовых особенностей на качество поставленного и заготовленного картофеля. При этом определяли:

- морфологические показатели (индекс формы клубня, число глазков, и глубина их залегания);
- технологические показатели (развариваемость и устойчивость к потемнению после варки);
- органолептические (вкус, запах).

Определение пригодности картофеля для продовольственных целей проводили по морфологическим, технологическим и кулинарным качествам.

Внешний вид клубней определяется размером, формой и глубиной залегания глазков. Индекс формы клубня по сортам находился в пределах 7-9 баллов. Округло-овальной формы сорта Олева выигрывала у других сортов, что вело к упрощению очистки клубней.

1. Морфологические показатели клубней картофеля в зависимости от сорта (2009-2010 гг.)

| Сорт | Индекс формы клубня, балл | Число глазков, балл | Глубина залегания глазков, балл | Отходы при очистке, % | Общая оценка, балл |
|-----------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------|
| Болвинский (контроль) | 7 | 7 | 7 | 10,0 | 21,0 |
| Олева | 9 | 9 | 7 | 9,0 | 23,0 |
| Фолва | 7 | 6 | 5 | 12,3 | 18,0 |

Число глазков на клубне было в пределах 6-9 баллов, но наименьшим и большим количеством баллов 9 отличился сорт Олева, что на 2% выше по сравнению с контролем. Отходы при очистке клубней зависели от числа и глубины залегания глазков, которые составили 9- 12,3 %, но наименьшие потери отмечены у сорта Олева 9%.

2. Технологические показатели клубней картофеля в зависимости от сорта (2009- 2010 гг.)

| Сорт | Качество, балл | | | Общий балл |
|----------------|----------------|-----------------|---------------------------|------------|
| | Вкус | Развариваемость | Устойчивость к потемнению | |
| Болвинский (к) | 8,2 | 4,4 | 4,4 | 17,0 |
| Олева | 8,9 | 5,0 | 5,0 | 18,9 |
| Фолва | 6,9 | 3,5 | 3,3 | 13,7 |

Оценка сорта по вкусу, развариваемости и устойчивости мякоти вареного картофеля имеет большое практическое значение для потребителя. Хороший вкус картофеля оценивается в 7 баллов и выше при девятибалльной шкале. Контрольный сорт Болвинский и Олева обла-

дали приятным и ощутимым вкусом и получили 8,2-8,9 баллов и только сорт Фолва имеет несколько, низкий балл 6,9, что соответствовало приятному едва ощутимому вкусу.

Развариваемость характеризуется степенью распада и мучнистостью вареных клубней. Наивысшую оценку по этому показателю также получил сорт Олева 5,0 баллов, который характеризовался, как умеренно разваренный. Клубни были с незначительными разрывами большая часть их поверхности мучнистая Сорт Болвинский, получивший 4,4 баллов сильно разваренный, клубни в большинстве своем распались на части, поверхность несколько шероховатая. Сорт Фолва получил самый низкий балл 3,2, но клубни после варки оставались целыми, слегка разваренные с наличием мучнистых участков и неглубоких надрывов кары.

По показателю потемнения мякоти клубней все сорта за исключением сорта Фолва отличные, как устойчивые к потемнению. У сорта Олева когда мякоть клубней не темнела в течении 1 часа и достаточно устойчивый Болвинский (К) в течении часа мякоть приобрела еле заметную синевато-серую окраску и только сорт Фолва характеризовался как слабо устойчивый, где наблюдалось от слабого до явного потемнения.

По совокупности показателей общий балл составил по сортам 31,7 -41,9; что соответствует достаточно хорошему качеству для позднеспелых сортов. Считаем что все испытываемые сорта пригодны к употреблению после кулинарной обработки.

Литература

1. Митраков А.Д., Рудский А.В. – Оценка качества продуктов питания.– Минск: Урожай, 1988. 182 с.
2. Молявко А.А., Мурухненко А.В., Борщева П.Н. Картофель и овощи. М-2008, № 7, С.- 6-7.

АДАПТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ИСХОДНЫХ ФОРМ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ К ОСНОВНЫМ ПОВРЕЖДАЮЩИМ ФАКТОРАМ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Шпаков Д.С., студент, Сазонов Ф.Ф., к.с.-х.н. Брянская ГСХА

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 смородины чёрной и создать урожайные, стабильно плодоносящие сорта – основная стратегия современной селекции этой культуры.

За последние три года наиболее неблагоприятными для перезимовки смородины в условиях Нечерноземья оказалась зима 2007/08 годов. В эту зиму с подмерзанием 2,0-3,5 балла оказались сорта Аккорд, Подарочная, Приморский чемпион, Подарок Куминову, Голубичка, Багира, Юбилей Саратова, Бирюлевская, Наследница, Церера, Краса Львова, Челябинская, Ядреная. В этих же условиях выделились сорта смородины с незначительными повреждениями (до 1 балла): Грация, Кипиана, Деликатес, Ожерелье, Созвездие, Памяти Вавилова, Санюта, Стрелец, Глориоза, Дачница, Рита, Мрия.

Смородина чёрная – раноцветущая культура, для неё особую опасность представляют повреждения заморозками во время цветения. Наиболее неблагоприятные условия (заморозки) во время цветения для смородины чёрной сложились весной 2008 года. Подмерзание генеративных органов (цветков) произошло 6-8 и 14 мая при понижении температуры от -1 до -4°C. Наиболее сильные повреждения отмечены на сортах Багира, Боровчанка, Дачница, Дубровская, Загадка, Катюша, Наследница, Ожерелье, Памяти Бредова, Петербурженка, Приморский чемпион, Подарок Куминову, Тритон, Увертюра, Фёдоровская.

Серьезным сдерживающим фактором в повышении урожайности сортов смородины чёрной являются болезни и вредители, от которых потери в эпифитотийные сезоны достигают до 50 % урожая, при резком снижении качества продукции. К наиболее распространенным и вредоносным грибным болезням смородины черной в юго-западной части Центрального региона относятся мучнистая роса, антракноз и септориоз.

Американская мучнистая роса (*Spharoteka mors uvae*) – одно из самых распространённых заболеваний смородины. Поражённые побеги искривляются, рост их ослабляется, резко снижается урожайность. Наиболее благоприятными условиями для развития болезни были 2008 и 2009 годы. Первичная инфекция американской мучнистой росы обычно появлялась в конце мая. Этому способствовала влажная и тёплая погода. В разной степени было повреждено 77% сортов. По итогам изучения выделились следующие группы сортов по устойчивости к мучнистой росе:

- устойчивые сорта (степень поражения до 0,5 балла): Гамма, Деликатес, Блек Ревард, Тритон, Дубровская, Наследница, Трилена, Фё-

доровская, Вертикаль, Дачница, Приморский чемпион, Рита, Черешнёва, Брянский агат, Кипиана, Грация, Орловия, Стрелец, Чудное мгновение, Шаровидная, Гамаюн;

- среднеустойчивые (степень поражения до 1,5 балла): Алеандр, Багира, Бармалей, Бредторп, Велой, Гулливер, Добрыня, Петербурженка, Севчанка, Зуша, Лентяй, Орловская серенада, Орловский вальс, Ртищевская, Нара, Памяти Вавилова, Санюта, Оджебин, Катюша, Медведица, Мрия, Сударушка;

- неустойчивые (степень поражения >3,5 балла): Аннади, Арфей, Ажурная, Воспоминание, Дочь Алтая, Лама, Нежданчик, Ожерелье, Галинка, Голубичка, Зелёная дымка, Глобус, Краса Львова, Венера, Пигмей, Боровчанка, Поклон Борисовой, Любава, Багира, Татьяна день, Элевеста, Юбилей Копоня, Изюмная, Экзотика, Челябинская, Сибилла, Романтика, Бирюлёвская, Дубровская, Дочка, Эффект, Чёрный жемчуг, Ядрёная (от повреждения патогеном эти сорта потеряли урожай в результате осыпания на 40-50%).

Другой опасной болезнью смородины чёрной является антракноз (*Pseudopezisa ribis Kleb.*). Это широко распространённое заболевание, фактически сопровождающее смородину во всех местах промышленного возделывания. Вредоносность антракноза на смородине чёрной заключается в недоборе урожая от 7,5 до 35%, уменьшении годового прироста, снижении зимостойкости растений.

Известно, что донорами высокой полевой устойчивости являются сорта Каскад, Амурская, Бредторп, Бурая, Белорусская сладкая, Голубка, Минай Шмырев, Ночка, Приморский Чемпион, Надежда, Карлик Алтайский, Дипломная, Рибена, Хасановец. Высокой устойчивостью отличаются формы сибирского подвида смородины чёрной и смородины дикуши, малоцветковой, клейкой, ключевой и моховки. Практически не поражается антракнозом смородина американская.

В условиях Брянской области благоприятным для развития антракноза был сезон 2009 года. Оценка исходных форм по устойчивости к антракнозу не выявила генотипов без признаков поражения патогеном. В группу относительно устойчивых (поражение 0,5-1,0 балла) выделены сорта Заря Галицкая, Зарянка, Рита, Чудное мгновение, Бармалей, Гамма, Гамаюн, Грация, Дар Смольяниновой, Лама, Амелист, Багира, Венера, Гулливер, Дачница, Дебрянск, Кипиана, Стрелец, Тритон, Литвиновская, Лентяй, Орловия, Голубичка, Чародей, Элевеста, Шаровидная. Наиболее сильное поражение антракнозом (>3,5 балла) было отмечено у сортов Арфей, Бредторп, Глобус, Романтика, Поклон Борисовой, Дубровская, Зуша, Изюмная, Любава, Си-

билла, Дачница, Нара, Сладёна, Ожерелье, Церера, Ядрёная.

Повсеместно распространённым заболеванием культурных и дикорастущих растений смородины чёрной является септориоз (*Septoria ribes*). У восприимчивых сортов происходит преждевременное опадение основной массы листьев, что существенно снижает зимостойкость растений и урожайность в следующем году.

По устойчивости к септориозу выделены следующие группы сортов:

– относительно устойчивые: Аметист, Велой, Гамаюн, Грация, Маленький принц, Орловский вальс, Орловская серенада, Санюта, Литвиновская, Нара, Дар Смольяниновой, Дебрянск, Севчанка, Гулливер, Сударушка, Монисто, Глариоза, Изюмная, Чёрная вуаль, Стрелец, Тамерлан, Татьянин день, Церера, Чаровница;

– среднеустойчивые: Бредторп, Багира, Воспоминание, Зелёная дымка, Мрия, Глобус, Селеченская-2, Ожерелье, Кипиана, Созвездие, Чернавка, Чёрный жемчуг, Элевеста;

– неустойчивые: Волжские зори, Краса Львова, Десертная Ольхиной, Дочь Алтая, Любава, Перун, Челябинская.

В результате селекционной оценки родительских форм смородины чёрной по устойчивости к антракнозу и септориозу не удалось выделить образцов с высокой полевой устойчивостью (на уровне иммунитета) к листовым пятнистостям. Дальнейшие исследования, видимо, следует проводить в направлении поиска генетических источников смородины с олигогенной устойчивостью к этим патогенам для их скрещивания с донорами полигенной устойчивости.

ОЦЕНКА РЕМОНТАНТНЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К ЗАСУХЕ

Шейкина О.В., студентка, Евдокименко С.Н. д.с.-х.н., профессор.
Брянская ГСХА

В отдельные годы в средней зоне плодоводства неблагоприятными факторами, заметно снижающими урожай и качество ягод ремонтантной малины, являются жара, воздушная и почвенная засуха. Серьезным испытанием сортимента ремонтантной малины на засухо- и жаростойкость стал сезон 2010 года, отличавшийся аномально высоким температурным режимом июля-августа (t воздуха достигала 37°C , а на поверхности почвы до 60°C) и дефицитом осадков.

В таких условиях в целом культура малины ремонтантной ока-

залась достаточно выносливой к природным аномалиям. В дневные часы растения теряли тургор, но при этом продолжали цвести и формировать завязь. Среди коллекционных и селекционных насаждений отмечались отдельные выпадения пораженных фитофторозом растений, но это не носило массовый характер. Погодные условия сказались на высоте побегов и габитусе куста ремонтантных форм малины. Все генотипы формировали низкорослые (ниже, чем в обычные сезоны) и более раскидистые побеги.

Длительная засуха и необычайно высокая температура существенно сдвинули сроки плодоношения ремонтантных сортов малины. В 2010 году отмечено самое раннее начало созревания малины ремонтантного типа. Уже 20-22 июля первые зрелые ягоды на однолетних побегах сформировали сорта Пингвин, Брянское диво, Евразия, Бабье лето-2, Надёжная, Оранжевое чудо, а также элитные формы 26-139-1, 47-18-4, 32-151-1, 30-178-1, 3-2-2 и др. Второго августа был сделан первый полноценный сбор ягод (обычно 10-14 августа). Основное плодоношение большинства ремонтантных сортов закончилось к середине сентября. И лишь у позднезревающих сортов (Августина, Бриллиантовая, Абрикосовая, Элегантная), а также на отдельных побегах текущего года сортов Геракл, Брянское диво, Жар-птица, Атлант, сформированных позднее, созрел небольшой урожай ягод до первой декады октября.

Потенциальная продуктивность ягод с куста у большинства ремонтантных сортов в 2010 году была существенно ниже (в 2 и более раза), чем в прошлом и составила от 870 г у сорта Абрикосовая до 2115 г у сорта Жар-птица (таблица 1). Снижение продуктивности связано, прежде всего, с уменьшением массы ягод и нагрузки стебля генеративными образованиями. Среди изученных ремонтантных родительских сортов малины мелкие плоды (средняя масса до 2,5 г) формировали сорта Абрикосовая, Бабье лето-2, Элегантная; в группу среднеплодных (от 2,5 до 3,0 г) вошли – Августина, Бриллиантовая, Евразия, Золотые купола, Рубиновое ожерелье, Оранжевое чудо, Геракл, Жар-птица. Ягоды массой 3,1-3,4 г формировали сорта Золотая осень, Атлант, Пингвин, Брянское диво. Родительских форм со средней массой ягод более 3,5 г в этом сезоне не выявлено.

Несмотря на общее снижение продуктивности ремонтантных сортов, их урожай нельзя считать низким. Так урожайность сортов Бриллиантовая, Бабье лето-2, Евразия, Золотая осень, Элегантная, Рубиновое ожерелье, Золотые купола, Оранжевое чудо составила 6,8-9,2 т/га, что на уровне и даже выше лучших неремонтантных сортов в са-

мых благоприятных условиях. В то же время сорта Геракл, Атлант, Брянское диво, Пингвин, Жар-птица сформировали урожай более 10 т/га (10,9 т/га, 11,9 т/га, 12,1 т/га, 12,3 т/га, 14,0 т/га соответственно).

1. Продуктивность и качество плодов ремонтантных сортов малины в 2010 году

| Сорт | Продуктивность, г | | % созревшего урожая | Сред. масса, г | Плотность, Н | Вкус, балл | Ур-ть, т/га |
|--------------------|-------------------|----------|---------------------|----------------|--------------|------------|-------------|
| | по-тенц. | фак-тич. | | | | | |
| Абрикосовая | 870 | 800 | 92 | 1,9 | 2,0 | 4,3 | 5,3 |
| Августина | 980 | 853 | 87 | 2,5 | 4,5 | 4,2 | 5,7 |
| Бриллиантовая | 1240 | 1029 | 83 | 2,6 | 4,3 | 3,9 | 6,8 |
| Бабье лето-2 | 1060 | 1060 | 100 | 2,0 | 2,7 | 4,5 | 7,0 |
| Евразия | 1120 | 1120 | 100 | 2,5 | 4,5 | 3,9 | 7,4 |
| Золотая осень | 1214 | 1214 | 100 | 3,1 | 4,6 | 3,9 | 8,0 |
| Элегантная | 1320 | 1267 | 96 | 2,3 | 2,6 | 4,3 | 8,4 |
| Рубиновое ожерелье | 1280 | 1280 | 100 | 2,8 | 4,0 | 3,9 | 8,5 |
| Золотые купола | 1365 | 1297 | 95 | 3,0 | 2,2 | 4,0 | 8,6 |
| Оранжевое чудо | 1443 | 1443 | 100 | 3,0 | 4,2 | 4,7 | 9,2 |
| Геракл | 1651 | 1651 | 100 | 3,0 | 5,0 | 4,2 | 10,9 |
| Атлант | 1800 | 1800 | 100 | 3,3 | 6,5 | 4,5 | 11,9 |
| Брянское диво | 1825 | 1825 | 100 | 3,4 | 6,0 | 4,2 | 12,1 |
| Пингвин | 1870 | 1870 | 100 | 3,2 | 5,5 | 4,0 | 12,3 |
| Жар-птица | 2115 | 2115 | 100 | 3,0 | 6,4 | 4,8 | 14,0 |

Плотность ягод у всех сортов была ниже уровня среднегодовых показателей. Особенно чувствительны к высокой температуре и солнечной инсоляции оказались все желтоплодные сорта (Абрикосовая, Золотые купола, Золотая осень и Оранжевое чудо), а также Бабье лето-2, Элегантная, Рубиновое ожерелье, ягоды которых имели мягкую консистенцию и запекались на солнце. Наиболее плотные и транспортабельные плоды (5,0-6,5 Н) в этих погодных условиях формировали сорта Геракл, Пингвин, Брянское диво, Жар-птица и Атлант, причём ни один из сортов по этому показателю не соответствовал требованиям машинной уборки урожая.

Достаточное количество тепла и света благоприятно отразилось на вкусовых качествах ягод исходных форм. Дегустационной оценкой 4,5 балла и более отличались сорта Бабье лето-2, Атлант, Элегантная, Жар-птица и Оранжевое чудо.

По комплексу хозяйственно-ценных признаков наиболее засухо- и жароустойчивыми оказались сорта Атлант, Пингвин и Жар-птица. Растения этих сортов внешне выглядели здоровыми, имели нормальный, зеленый листовой аппарат и сформировали довольно большой урожай ягод высокого качества. Менее адаптированными к таким неблагоприятным факторам внешней среды были сорта Брянское диво, Рубиновое ожерелье, Оранжевое чудо, Золотая осень, Бриллиантовая, у которых листья скручивались, усыхали, осыпались и растения имели угнетенный вид.

ОЦЕНКА СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ПЛОДОВ И КАЧЕСТВУ КОНСЕРВИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ

Мартынов Д.В., студент, Никулин А.Ф., Сазонов Ф.Ф. к.с.-х.н.
Брянская ГСХА

Современный рынок предъявляет повышенные требования к качеству плодовой и ягодной продукции. При этом принимается во внимание не только высокие товарные вкусовые и технологические свойства, но и содержание в плодах биологически активных и других веществ. Смородина черная в этом отношении представляет особую ценность как богатейший источник витаминов С и Р, пектиновых веществ, микроэлементов и других антиоксидантов. Она считается одним из лучших видов ягодного сырья, особенно при производстве джема, повидла, мармелада, сока и напитков на его основе.

При производстве консервов из смородины большое внимание уделяют качеству сырья, его транспортабельности, лежкости и особенно его химическому составу. Ягоды смородины бывают сладкие и кислые по вкусу, грубые и нежные по консистенции, сочные и сухие. Такое состояние определяется в первую очередь особенностями сорта. Поэтому при приемке сырья на переработку показатели химического состава являются обязательными.

В связи с этим задачей исследований явилась оценка некоторых сортов смородины черной по содержанию в ягодах химических веществ и качеству консервированной продукции. Объектами исследований были 4 сорта смородины черной: Нара, Чародей, Гулливер и Стрелец. Перед консервированием определяли биохимический состав ягод по общепринятым методикам. Консервировали ягоды в лабораторных условиях. Из них готовили джем, варенье, повидло и ягоды

протертые с сахаром.

После 6 месяцев хранения в консервах определяли содержание растворимых сухих веществ, витамина С, титруемых кислот, а также проводили их органолептическую оценку по пятибалльной шкале.

В результате оценки сортов смородины черной по химическому составу были установлены различия в содержании отдельных химических веществ, что дало возможность оценить их как сырье для переработки (табл. 1).

1. Содержание химических веществ в свежих ягодах смородины черной (2009-2010г.г.)

| Сорта | РСВ, % | Сахара, % | Титруемые кислоты, % | Витамин С, мг % | Пектиновые вещества, % |
|----------|--------|-----------|----------------------|-----------------|------------------------|
| Нара | 11,3 | 4,2 | 2,9 | 178 | 0,86 |
| Чародей | 13,1 | 4,4 | 2,9 | 180 | - |
| Гулливер | 12,9 | 4,3 | 2,1 | 190 | 1,0 |
| Стрелец | 11,2 | 4,3 | 2,7 | 176 | 1,23 |

Одним из основных показателей химического состава, по которому рассчитывают нормы расхода сырья при консервировании, является содержание в плодах растворимых сухих веществ (РСВ). Накопление РСВ в ягодах варьировало от 11,2 до 13,1%, причем более высокое значение этого показателя было у сортов Гулливер (12,9%) и Чародей (13,1%).

В накоплении сахаров существенных различий по сортам не отмечено. Их содержание в ягодах было на уровне 4,2-4,4%.

Важное значение в производстве консервированной продукции играют органические кислоты. От их содержания зависит выбор режимов стерилизации консервов. Совместно с сахарами кислоты оказывают влияние на желирование пектиновых веществ. У изучаемых сортов, более высокое накопление органических кислот было у сортов Стрелец, Чародей, Нара (2,7-2,9%) и заметно более низкое- у сорта Гулливер (2,1%).

Ценность плодов смородины черной определяется высоким накоплением биологически активных веществ, особенно витамина С. Более высокое значение этого показателя было у сорта Гулливер (190 мг %). У остальных сортов оно было на уровне 176-180 мг %.

Смородина черная относится к культурам с высоким содержанием пектиновых веществ. Пектин неотъемлемый компонент при приготовлении желе, джема, 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 Е.П.,1988). У изу-

чаемых сортов содержание пектиновых веществ достигло 0,86-1,27%.

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 черной (2009-2010гг)

| Сорта | Виды консервированной продукции | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------------------------------|-------------|---------------------|-----------------------------|---------|-------------|---------------------|-----------------------------|---------|-------------|---------------------|-----------------------------|-------|-------------|---------------------|-----------------------------|
| | ягоды протертые с сахаром | | | | повидло | | | | варенье | | | | джем | | | |
| | РСВ,% | Витамин С,% | Титруемые кислоты,% | Дегустационная оценка, балл | РСВ,% | Витамин С,% | Титруемые кислоты,% | Дегустационная оценка, балл | РСВ,% | Витамин С,% | Титруемые кислоты,% | Дегустационная оценка, балл | РСВ,% | Витамин С,% | Титруемые кислоты,% | Дегустационная оценка, балл |
| Нара | 54 | 71 | 1,5 | 4,6 | 63 | 77 | 2,4 | 4,6 | 60 | 35 | 1,4 | 4,4 | 70 | 55 | 1,4 | 4,4 |
| Чародей | 55 | 81 | 1,9 | 4,8 | 61 | 63 | 2,5 | 4,2 | 62 | 29 | 1,5 | 4,3 | 68 | 45 | 1,5 | 4,0 |
| Гулливвер | 54 | 81 | 1,3 | 4,6 | 62 | 75 | 1,9 | 4,5 | 64 | 35 | 1,0 | 4,0 | 70 | 54 | 1,1 | 4,5 |
| Стрелец | 66 | 83 | 1,6 | 4,3 | 63 | 73 | 2,0 | 4,4 | 61 | 39 | 1,4 | 4,0 | 69 | 55 | 1,3 | 4,4 |

Наибольшее его содержание отмечалось в ягодах протертых с сахаром (71-83 мг %) и в повидле (63-77 мг %) и меньше в варенье (29-39 мг %) и джеме (45-55 мг %). Среди сортов по этому показателю выделялись Нара и Чародей, у которых содержание витамина С в отдельных видах консервов было чуть меньше чем у других. У сорта Нара – в ягодах протертых с сахаром. У сорта Чародей – в повидле, варенье и джеме.

Содержание РСВ во всех видах консервированной продукции соответствовало нормам установленным стандартами на данные виды консервов.

Вкусовые достоинства консервированной продукции 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 и вида консервов от 1,0 до 2,5%.

По органолептическим показателям все виды консервов были оценены на 4,0-4,8 балла. Среди сортов выделялись: варенье и джем - Нара и Чародей (4,3-4,4 балла); повидло и джем- Нара, Гулливер и Стрелец с балльной оценкой (4,4-4,6) и (4,4-4,5); ягоды протертые с сахаром - Нара, Чародей, Гулливер (4,6-4,8 балла).

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВ И АГРОХИМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

1. Симоненко Н.К. УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АГРОХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ.....5
2. Шеуджен А.Х., Кизинек С.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ.....7
3. Надточий П.П. ИЗВЕСТКОВАНИЕ КИСЛЫХ ПОЧВ НА ОСНОВЕ ПАРАМЕТРОВ ИХ КИСЛОТНО-ОСНОВНОЙ БУФЕРНОСТИ.....11
4. Белявский Ю.А. ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ БЫВШЕГО ВОЕННОГО ПОЛИГОНА „ИГНАТПОЛЬ”.....14
5. Трембицкий В.А., Вишневский Ф.А. ДИНАМИКА АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ ЖИТОМИРСКОЙ ОБЛАСТИ.....16
6. Герасимчук Л.А. ВЛИЯНИЕ МОНО- И ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ НА ФИТОТОКСИЧНОСТЬ ЗЕЛЕННЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР.....20
7. Мысльва Т.Н. ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ Г. ЖИТОМИРА.....22
8. Вивчаренко Г.В. АГРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ ФОСФОРОМ В ЗОНЕ ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ ..25
9. Шильников И.А., Аканова Н.И., Зеленов Н.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИЗВЕСТКОВАНИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ.....28
10. Лебедовский И.А., Шеуджен А.Х., Онищенко Л.М. ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ КУБАНИ.....30
11. Давидович Н.Н. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ОВОЩЕЙ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ33
12. Мамеев В.В., Сычёва И.В. ФИТОСАНИТАРНЫЙ МОНИТОРИНГ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ РАЗЛИЧНОМ УРОВНЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ.....36
13. Бельченко С.А. ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЯ НА КАЧЕСТВО КОРНЕПЛОДОВ КОРМОВОЙ СВЕКЛЫ.....39
14. Комарова Н.А., Комаров В.И., Гришина А.В. МОНИТОРИНГ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ.....43
15. Трёкина А.В., Корягин Ю.В. СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ СУБСТРАТА И ХРАНЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ.....47
16. Двойникова О.И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОУДОБРЕНИЙ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ48
17. Садовников Н.Г., Иванова В.А., Корягин Ю.В. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ УДОБРЕНИЕ «БАЙКАЛ ЭМ-1» И ПРОДУКТИВНОСТЬ СТОЛОВОЙ МОРКОВИ.....51

18. Кравченко А.В., Федотова Л.С., Гаврилов А.Н. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В КАРТОФЕЛЕВОДСТВЕ.....52
19. Дунаевская О.Ф., Охрименко Т.А. РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВЫ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ ЛУГИНСКОГО РАЙОНА ЖИТОМИРСКОЙ ОБЛАСТИ.....55
20. Макаров В.А., Темников В.Н., Темников К.В. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ТОЧНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ.....57
21. Мартенюк А.Н. Мартенюк Г.Н. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРЕОДОЛЕНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ ЖИТОМИРСКОЙ ОБЛАСТИ.....60
22. Кизинек С.В., Бурунов А.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ «МЕГАМИКС» ПРИ ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМКАХ ПОСЕВОВ РИСА.....63
23. Шаркова С.Ю., Полянскова Е.А. ПОКАЗАТЕЛИ БИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ В ДИАГНОСТИКЕ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЫ.....65
24. Коготько Е.И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ.....68
25. Биденко В.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛЕЙ И КОМПЛЕКСОНАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В ЗОНЕ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ.....71
26. Миронова О.А., Корягина Н.В. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ И РОСТОСТИМУЛИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА.....74
27. Валерко Р.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА.....75
28. Белявский Ю.А. ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ БЫВШИХ ВОЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ.....78
29. Захаров В.Л. ДЕГРАДАЦИЯ ПОЧВЕННОЙ СТРУКТУРЫ В ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ТАМБОВСКОЙ РАВНИНЫ.....81
30. Пиняев А.Б., Малявко Г.П. ВЛИЯНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ РЖИ.....84
31. Кротова Е.А., Белоус И.Н. ОКУПАЕМОСТЬ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ УРОЖАЕМ ЗЕЛеной МАССЫ И СЕНА МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ.....87
32. Шохова Т.А., Пакшина С.М. ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ МИГРАЦИОННЫХ ПОТЕРЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ ПАХОТНОГО СЛОЯ.....89
33. Луничев И.М., Кротов Д.Г. СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТЕРРИТОРИИ СТРОИТЕЛЬСТВА МУСОРОСОРТИРОВОЧНОГО ЗАВОДА В ПОСЁЛКЕ БОЛЬШОЕ ПОЛШИНО ВОЛОДАРСКОГО РАЙОНА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ...93
34. Железняк С.Н., Савицкая А.В., Васильев М.Е. ОБОСНОВАНИЕ ПРОТИВОЭРОЗИОННОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ХОЗЯЙСТВ ЮГО– ЗАПАДА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ.....96
35. Дюбо И.А., Мамеев В.В. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ГОНО ЭСХ «ДЯТЬКОВСКИЙ».....98

36. Хашагульгов Д., Москаленко А., Мамеева В.Е. ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ПОЧВЕННОЙ МЕЗОФАУНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ.....101
37. Дорофеева Т., Левшенкова Е., Обычная М, Шульга О., Мамеева В.Е. О ПОЛУЧЕНИИ НОВОЙ ЛИНИИ КОМПОСТНЫХ ЧЕРВЕЙ НА ОСНОВЕ ДОМЕСТИЦИРОВАННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ.....103
38. Терешонок Д., Мамеева В.Е. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИСТОВОГО ОПАДА В КАЧЕСТВЕ СУБСТРАТА ДЛЯ КОМПОСТНЫХ ЧЕРВЕЙ...105
39. Лискова Д.И., Малявко Г.П. ВЛИЯНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБСА В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....107
40. Прохорова Е.А., Малявко Г.П. ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ РЖИ НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЛЯХ.....110
41. Кобка А.Е., Силаев А.Л. ЗАГРЯЗНЕНИЕ КОРМОВЫХ УГОДИЙ ¹³⁷Cs И ЕГО МИГРАЦИЯ ПО ТРОФИЧЕСКИМ ЦЕПЯМ В ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА.....114
42. Лёвхина Е.Н., Осмоловский В.В. СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЙ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ ПОД ЛЮПИН УЗКОЛИСТНЫЙ.....117
43. Казиминова Е.М., Осмоловский В.В. РЕАКЦИЯ СИМБИОТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ГОРОХА ПОСЕВНОГО НА ПРИМЕНЕНИЕ БИНАРНОЙ ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН ПЕРЕД ПОСЕВОМ.....120

СЕКЦИЯ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И СЕЛЕКЦИОННО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВА

44. Шульпеков А.С., Мещеряков О.Д., Муравьев А.А., Наумкин В.Н., Наумкина Л.А. ВЛИЯНИЕ ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН, МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮПИНА БЕЛОГО В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....125
45. Исаков А.Н., Лукашов В.Н. АГРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДОЛГОЛЕТИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО.....128
46. Лукашов В.Н., Исаков А.Н., Петракова В.Ф. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И АГРОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПАСТБИЩНЫХ СМЕ- СЕЙ.....131
47. Донской М.М. ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТООБРАЗЦОВ ЧИНЫ ПОСЕВНОЙ.....134
48. Лукашов В.Н., Исаков А.Н., Короткова Т.Н. УРОЖАЙ ЗЕРНА И ЕГО КАЧЕСТВО В ОДНОВИДОВЫХ ПОСЕВАХ И ДВОЙНЫХ СМЕСЯХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР.....136
49. Наумкин В.П., Донской М.М. ОСОБЕННОСТИ ЛЕТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЫЛИТЕЛЕЙ НА ПОСЕВАХ ЧИНЫ.....139
50. Наумкин В.П. ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ МОНОФЛЕРНЫХ МЕДОВ.....140

51. Велкова Н.И. О МЕДОНОСНОЙ ЦЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ.....142
52. Донская М.В. ВЫДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ НУТА.....143
53. Велкова Н.И. ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ.....145
54. Постева О.В., Антошин А.А., Дьяченко В.В. РАЙГРАС ОДНОЛЕТНИЙ ПЕРСПЕКТИВНАЯ КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ ЮГО-ЗАПАДА ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА.....147
55. Дьяченко Вит.В. ПОДБОР СОРТОВ И НОРМ ВЫСЕВА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЛЮПИНО-ОВСЯНЫХ СМЕСЕЙ В ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА.....150
56. Пузиевский А.П. ОЦЕНКА ГИБРИДОВ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО ПРИ СЕЛЕКЦИИ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ К АНТРАКНОЗУ.....153
57. Симонов В.Ю. РАЗВИТИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ В ЗЕНОВЫХ АГРОБИОЦЕНОЗАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ.....156
58. Захарова М.В., Новик Н.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕПРЕРЫВНОГО ОТБОРА ЭЛИТНЫХ РАСТЕНИЙ В ПЕРВИЧНОМ СЕМЕНОВОДСТВЕ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО.....159
59. Свист М.Е., Дронов А.В. ПРОДУКЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС КОРМОВОГО СОРГО ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....162
60. Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. ТЕРМИНОЛОГИЯ-ЯЗЫК НАУКИ.....165
61. Горбунов П.А. КУСТИСТОСТЬ СОРТОВ САХАРНОГО СОРГО В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ.....168
62. Светличный Р.Н., Дронов А.В. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ СОРГО.....172
63. Зайцева О.А., Ланцев Н.В. СЕЛЕКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ СЕВЕРНОГО ЭКОТИПА В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ.....175
64. Ворон С.П., Дронов А.В. РЕАКЦИЯ КОРМОВОГО СОРГО НА ВНЕСЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ.....179
65. Игнатов М.В., Храмо Ю.М., Дронов А.В. ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА И СПОСОБОВ ПОСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРМОВОГО СОРГО.....182
66. Хурсан В.Н., Дьяченко О.Ю., Дьяченко В.В. ПОЛИКУЛЬТУРА ВАЖНЫЙ ПРИЕМ ПОВЫШЕНИЯ КОРМОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ.....185
67. Кундик Т.М., Апостолов М. ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО ОТ АНТРАКНОЗА.....189

СЕКЦИЯ

РЕСУРСО - И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ

68. Кропивницкий Р.Б., Кравчук Т.В., Кравчук Н.Н. УПРАВЛЕНИЕ СТРУКТУРНО АГРЕГАТНЫМ СОСТОЯНИЕМ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ МИНИМАЛИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ.....193
69. Матвийчук Н.Г. БИООРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ НА ПОЛЕСЬЕ УКРАИНЫ.....195
70. Гальш Ф.С. ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ И СПОСОБОВ ОСНОВНОГО ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ГОРОХА.....198
71. Стебаков В.А., Наумкин В.Н. АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГРЕЧИХИ В ЦЧР.....202
72. Царёва М.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ ПРИ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В СМЕШЕННЫХ ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО.....205
73. Костюков А.Ф. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧИМЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ УЛЬТРАЗВУКА С ВОЛОКНИСТОЙ МАССОЙ.....210
74. Тимошук А.А., Матвийчук Б.В. ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИКИ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ НА ПАТОГЕНЕЗ ФИТОФТОРОЗА.....212
75. Тимошук А.А., Печерица К.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОСТ РЕГУЛИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ ФИТОФТОРОЗА.....214
76. Котиков М.В. УРОЖАЙНОСТЬ И ТОВАРНОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ ТЕРРАФЛЕКС...216
77. Лищенко П.Ю., Шаповалов В.Ф. ДЕЙСТВИЕ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЛЮПИНА В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ.....219
78. Адамко В.Н., Шаповалов В.Ф., Корнев В.В. ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ.....223
79. Хлопяников А.М., Хлопяникова Г.В. КУКУРУЗА В ТЕХНОЛОГИЯХ АДАПТИВНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ЮГО-ЗАПАДА ЦЕНТРАЛЬНОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ227
80. Фокин И.И. СОРТ, УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ...230
81. Кирсанова Е.В., Мусалатова Н.Н. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА БИОСИЛ НА АКТИВНОСТЬ РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ.....236
82. Осин А.А., Осина В.С., Осин А.А. ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЙНОСТИ СОИ.....238
83. Кирсанова Е.В., Тиняков Л.А. РАЗРАБОТКА ПРИЕМОМ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ, СПОСОБСТВУЮЩИХ ПОВЫШЕНИЮ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ И УВЕЛИЧЕНИЮ ВЫХОДА СЕМЯН.....240
84. Бондарева Т.Н., Лебедевский И.А., Шеуджен А.Х., Хурум Х.Д. УРОЖАЙНОСТЬ И ВЫХОД СЕМЯН РИСА ПРИ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКЕ РАСТЕНИЙ ВАНАДИЕВЫМ УДОБРЕНИЕМ.....242
85. Мерседин Г.Р. СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРИСТОСТИ ПОЧВЫ.....245

86. Котиков М.В., Мельникова О.В., Котикова Е. ОЦЕНКА СОРТОВОЙ РЕАКЦИИ ВИДА *SOLANUM TUBEROSUM* НА УСЛОВИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ.....250
87. Котиков М.В., Зорин И.С. УРОЖАЙНОСТЬ И СТРУКТУРА УРОЖАЙНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМ.....253
88. Котиков М.В., Сапажкова О.А. ВЛИЯНИЕ ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ТОВАРНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ.....256
89. Наумова М.П., Марченко Р.В. ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОНА ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ....258
90. Зубарева А.В., Никифоров М.И. ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ ГРЕЧИХИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ.....261
91. Мельникова О.В., Фокин И.И., Зайцева Т.С. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АГРОПРИЕМОВ НА НАКОПЛЕНИЕ САХАРОВ В УЗЛАХ КУЩЕНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ.....265
92. Наумова М.П., Тамбовцев Н.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ.....268
93. Юдин А.С., Сахаров В.В. ПОКАЗАТЕЛИ СТРУКТУРЫ ПОСЕВОВ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ГРЕЧИХИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ.....270
94. Юдин А.С., Мацуева Т.В. УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ГРЕЧИХИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ.....273
95. Младенцев А.А., Корягина Н.В. ИНОКУЛЯЦИЯ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ БИОПРЕПАРАТАМИ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....276
96. Федина Е.А., Трёкина А.В., Корягин Ю.В. ИНОКУЛЯЦИЯ СЕМЯН СОИ БИОПРЕПАРАТАМИ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....277
97. Цыганков Н., Нечаев М.М. ОТДЕЛЬНЫЕ ЗВЕНЬЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР.....279

СЕКЦИЯ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ И СОРТОВОГО СОСТАВА ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

98. Маслова М.В. ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭНДОФИТНОЙ МИКРОБИОТЫ И СТЕПЕНИ РАЗВИТИЯ УСЫХАНИЯ У СОРТОВ И ФОРМ ВИШНИ....285
99. Юдина О.В. ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КЛУБНЕЛУКОВИЧЕК ГЛАДИОЛУСА.....288
100. Пугачева Г.М. ВЛИЯНИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ 2009 - 2010 ГОДОВ НА СОСТОЯНИЕ ЛИЛИЙ.....289
101. Попов Г.Д. ПОДМЕРЗАНИЕ ТКАНЕЙ ПОБЕГОВ РАСТЕНИЙ И ТЕПЛОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ.....292
102. Шорников Д.Г. ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ АУКСИНА И ВИТАМИНОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ МИКРОПОБЕГОВ ЖИМОЛОСТИ В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*.....294
103. Соловых Н.В. ИНДУКЦИЯ МОРФОГЕНЕЗА ИЗ СОМАТИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ ЗЕМ-

| | |
|--|-----|
| ЛЯНИКИ..... | 296 |
| 104. Кружков А.В. ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНОТИПОВ - ПРОИЗВОДНЫХ ВИШНИ МААКА В СЕЛЕКЦИИ НА ЗИМОСТОЙКОСТЬ..... | 299 |
| 105. Кружков А.В., Папихин Р.В. УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ И ФОРМ АБРИКОСА К РЕЗКИМ ПЕРЕПАДАМ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗИМНЕ-ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА..... | 301 |
| 106. Лыжин А.С. ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТОК БИОСТИМУЛЯТОРАМИ НА АДАПТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СОРТОВ ГРУШИ..... | 303 |
| 107. Иванова М.И., Бухаров А.Ф. КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ КОЛИЧЕСТВЕННЫМИ И КАЧЕСТВЕННЫМИ ПРИЗНАКАМИ РАСТЕНИЙ ПЕТРУШКИ..... | 305 |
| 108. Догадина М.А. ПЕРСПЕКТИВА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД В ЦВЕТОВОДСТВЕ..... | 308 |
| 109. Догадина М.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОКРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКОГО СТИМУЛЯТОРА МИВАЛ-АГРО ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР..... | 310 |
| 110. Абызов В.В., Мальгин С.А. ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА СОРТА И ФОРМЫ ЯБЛОНИ И ЗЕМЛЯНИКИ..... | 312 |
| 111. Андрианова А.Ю. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТОЛБЧАТОЙ РЖАВЧИНЫ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ..... | 314 |
| 112. Будаговский А.В., Дубровский М.Л., Пимкин М.Ю., Будаговская О.Н., Миляев А.И. НОВЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЖАРОСТОЙКОСТИ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ..... | 317 |
| 113. Лукьянчук И.В. ОЦЕНКА ГИБРИДНОГО ФОНДА ЗЕМЛЯНИКИ ПО ПЛОТНОСТИ И БИОХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ПЛОДОВ..... | 319 |
| 114. Зайцева К.В. ОЦЕНКА СОРТОВ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ НЕКРОЗНОСТИ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ЭНДОФИТНОЙ МИКРОБИОТЫ..... | 321 |
| 115. Пугачева Н.В. РОЛЬ ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ В СЕЛЕКЦИИ СЛИВЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К КЛЯСТЕРОСПОРИОЗУ..... | 324 |
| 116. Платицин И.В. СОХРАННОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛОДОВ ИРГИ..... | 326 |
| 117. Николашин С.П. УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ И ФОРМ РЯБИНЫ К РЕЗКИМ ПЕРЕПАДАМ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОСЛЕ ОТТЕПЕЛЕЙ..... | 327 |
| 118. Борзых Н.В., Хожайнов А.В. ОЦЕНКА СОХРАННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЯГОДАХ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ ПРИ БЫСТРОЙ ЗАМОРОЗКЕ..... | 329 |
| 119. Борзых Н.В., Юшков А.Н., Хожайнов А.В. ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ И ФОРМ ЯБЛОНИ К ОБЕЗВОЖИВАНИЮ..... | 331 |
| 120. Жбанова Е.В. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЦЧР..... | 334 |
| 121. Янковская М.Б., Муратова С.А. ВЛИЯНИЕ САЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ НА РАЗМНОЖЕНИЕ И УКОРЕНЕНИЕ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР <i>IN VITRO</i> | 337 |
| 122. Соколова М.А. ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВЕГЕТАТИВНОМ | |

| | |
|--|-----|
| РАЗМНОЖЕНИИ ЛИЛИЙ..... | 340 |
| 123.Папихин Р.В., Дубровский М.Л., Кружков А.В., Терехова В.А. ЦИТОАНАТОМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ОТДАЛЕННЫХ ГИБРИДОВ F ₁ И F ₂ ПРИ ИНДУЦИРОВАННОМ И СПОНТАННОМ АУТБРИДИНГЕ..... | 342 |
| 124.Будаговская О.Н. КОМПЛЕКС ОПТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ ДИАГНОСТИКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ..... | 345 |
| 125.Резвяков А.В., Резвякова С.В. ДИНАМИКА ПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОВО-ЯГОДНОЙ ПРОДУКЦИИ В РОССИИ..... | 348 |
| 126.Осин А.А., Осина В.С., Осин А.А., Осина Е.А. ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И РАСЧЕТНЫХ НОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ И СБОР БЕЛКА ПОСЕВАМИ ФАСОЛИ..... | 351 |
| 127.Колосов М.И. СЕЛЕКЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ МЕЖВИДОВЫХ РЕМОНТАНТНЫХ ФОРМ МАЛИНЫ С ОПТИМАЛЬНЫМ УРОВНЕМ ОСНОВНЫХ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ..... | 353 |
| 128.Подгаецкий М.А. СЕЛЕКЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВМЕЩЕНИЯ ПРИЗНАКА КРУПНОПЛОДНОСТИ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЯГОД СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ..... | 356 |
| 129.Есичева Т.Б. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ РЕМОНТАНТНЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ НА КАЛУЖСКОМ ГСУ..... | 358 |
| 130.Челяев Д.Н. ВЛИЯНИЕ ТИДИАЗУРОНА И СРРУ НА РЕГЕНЕРАЦИЮ АДВЕНТИВНЫХ ПОБЕГОВ У РЕМОНТАНТНЫХ ФОРМ МАЛИНЫ..... | 361 |
| 131.Райков И.А. ВЛИЯНИЕ ЦИТОКИНИНОВ НА ПРОЛИФЕРАЦИЮ ПОБЕГОВ РАСТЕНИЙ РОДА <i>RIBES</i> В КУЛЬТУРЕ <i>IN VITRO</i> | 363 |
| 132.Лушкин В.В., Рыченкова В.М., Сычёв С.М. СОРТОИЗУЧЕНИЕ ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ПЛЁНОЧНЫХ ТЕПЛИЦ..... | 367 |
| 133.Леонова Н.В., Сковородников Д.Н., Зимин П. ИНДУКЦИЯ КАЛЛУСООБРАЗОВАНИЯ У ЭКСПЛАНТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ <i>FRAGARIA ANANASSA IN VITRO</i> ...368 | 368 |
| 134.Каничева Ж.В., Айтжанова С.Д. СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА НОВЫХ СОРТОВ И ФОРМ ЗЕМЛЯНИКИ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ АБИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ...371 | 371 |
| 135.Соколов Д.И., Кулагина В.Л. ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ МАЛИНЫ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ..... | 375 |
| 136.Сидорин Д.А., Щербаква. Н.Н., Никифоров В.М. ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ КЛУБНЕЙ..... | 377 |
| 137.Шпаков Д.С., Сазонов Ф.Ф. АДАПТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ИСХОДНЫХ ФОРМ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ К ОСНОВНЫМ ПОВРЕЖДАЮЩИМ ФАКТОРАМ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ..... | 379 |
| 138.Шейкина О.В., Евдокименко С.Н. ОЦЕНКА РЕМОНТАНТНЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К ЗАСУХЕ..... | 382 |
| 139.Мартынов Д.В., Никулин А.Ф., Сазонов Ф.Ф. ОЦЕНКА СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ПЛОДОВ И КАЧЕСТВУ КОНСЕРВИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ..... | 385 |

Научное издание

**«АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК»**

МАТЕРИАЛЫ VIII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Редактор Павлютина И.П.



Подписано к печати 14.05.2011 г.
Формат 60X84 ¹/₄. Бумага печатная.
Усл.п.л.23,01. Тираж 50 экз. Изд. № 1950.

Издательство Брянской государственной сельскохозяйственной академии.
243365, Брянская обл., Выгоничский р-он, с. Кокино, Брянская ГСХА