

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**“БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ”**

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

МАТЕРИАЛЫ XXI МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
Часть I

Брянск 2024

УДК 631.5:338.43 (06)

ББК 40.4:65.32

А 26

Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XXI международной научной конференции. Ч. I. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2024. – 178 с.

Редакционная коллегия:

Симонов В.Ю.	председатель, директор ИЭиА, доцент, к.с.-х.н.
Пономарчук О.В.	зам. председателя, зам. директора ИЭиА, к.с.-х.н.
Милехина Н.В.	доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, к.с.-х.н.
Мартынова Е.В.	доцент кафедры агрохимии, почвоведения и экологии, к.с.-х.н.
Сазонова И.Д.	доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, к.с.-х.н.

Сборник материалов конференции содержит результаты научных исследований ученых, аспирантов, магистров и студентов Брянского ГАУ, других вузов и научно-исследовательских институтов Российской Федерации, 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 института экономики и агробизнеса Брянского ГАУ, протокол №7 от 29.05.2024 года.

© Брянский ГАУ, 2024

© Коллектив авторов, 2024

Состав организационного комитета по проведению XXI Международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК»

Сычёв С.М.	ректор Брянского ГАУ, профессор, д.с.-х.н.
Белоус Н.М.	советник при ректорате, профессор, д.с.-х.н.
Малявко Г.П.	проректор по научной работе и инновациям, профессор, д.с.-х.н.
Ториков В.Е.	главный научный сотрудник, профессор, д.с.-х.н.
Симонов В.Ю.	председатель, директор ИЭиА, доцент, к.с.-х.н.
Пономарчук О.В.	зам. председателя, к.с.-х.н.
Силаев А.Л.	зав. кафедрой агрохимии, почвоведения и экологии, доцент, к.с.-х.н.
Дьяченко В.В.	зав. кафедрой агрономии, селекции и семеноводства, профессор, д.с.-х.н.
Мельникова О.В.	профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, д.с.-х.н.
Милехина Н.В.	секретарь, доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, к.с.-х.н.
Мартынова Е.В.	доцент кафедры агрохимии, почвоведения и экологии, к.с.-х.н.
Сазонова И.Д.	доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, к.с.-х.н.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И СЕЛЕКЦИОННО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВА

Мастеров А.С., Рогонов А.А., Пашкевич Д.А. ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ СРЕДНЕСПЕЛОЙ ГРУППЫ ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ И СКОРОСПЕЛОСТИ	7
Павлюченкова В.А., Прудников А.Д., Прудникова А.Г. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГУМАТНО-ФУЛЬВАТНОГО КОМПЛЕКСА В СЕМЕНОВОДСТВЕ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО	12
Пимохова Л.И., Царапнева Ж.В., Хараборкина Н.И. ЗАВИСИМОСТЬ ПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ В СЕМЕНАХ СОРТОВ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО ОТ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ	16
Пимохова Л.И., Царапнева Ж.В., Хараборкина Н.И. ФУНГИЦИД ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛЮПИНА БЕЛОГО ОТ БОЛЕЗНЕЙ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ	23
Седукова Г.В., Тимченко Е.А., Козлова Л.И., Дрозд К.С., Исаченко С.А. ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ МНОГОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ ТРАВ НА РАДИОЛОГИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО ФИТОМАССЫ ЛУГОВЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ИХ НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ	29
Седукова Г.В., Кристова Н.В., Исаченко С.А. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРГОВЫХ КУЛЬТУР ПО ВЛИЯНИЮ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ	34
Панченко А.И., Пономарчук О.В., Нечаев М.М. МНОГОЛЕТНИЕ БОБОВО-МЯТЛИКОВЫЕ ТРАВΟΣМЕСИ НА ОСНОВЕ ЛЮЦЕРНЫ ДЛЯ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	39
Львутина Ю.А., Зайцева О.А., Пономарчук О.В., Дьяченко В.В. УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО ПЕРВОГО ГОДА ПОЛЬЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	45
Лисенко В.А., Зайцева О.А., Дьяченко Вит. В. ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН СУДАНСКОЙ ТРАВЫ	50

Иванова Е.Д., Милехина Н.В., Дьяченко В.В. СТРУКТУРА УРОЖАЯ И УРОЖАЙНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ САХАРНОГО СОРГО В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	54
Дьяченко В.В., Милехина Н.В., Пономарчук О.В. ОЦЕНКА СОРТИМЕНТА КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО ПО СОДЕРЖАНИЮ И СБОРУ СУХОГО ВЕЩЕСТВА	59
Бельченко С.А., Драганская М.Г., Адамко В.Н. КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ СЕЛЕКЦИОННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО	64
Бельченко С.А., Малявко Г.П., Толчеников А.В., Никифоров В.М., Милехина Н.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ЯРОВОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ	77
Прохоренко А.В., Бельченко С.А, Сычѳв С.М, Малявко Г.П. ЭЛЕМЕНТЫ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ ООО «КРАСНЫЙ РОГ» БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	88
Бельченко С.А., Драганская М.Г., Адамко В.Н. ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К ПОЛЕГАНИЮ СОРТОВ СЕЛЕКЦИИ ДИПЛОИДНОЙ ОЗИМОЙ РЖИ ЗА СЧЕТ СНИЖЕНИЕ ДЛИНЫ ВЕРХНЕГО МЕЖДОУЗЛИЯ СТЕБЛЕСТОЯ	96
Бельченко Д.С., Лысова Е.И., Дьяченко О.В. ПРОДУКТИВНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВО МЯТЛИКОВЫХ АГРОЦЕНОЗОВ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ ЮГО-ЗАПАДА ЧАСТИ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ РФ	107
Марченко В.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЕ ОТРАСЛИ КАРТОФЕЛЕВОДСТВА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ, 2020-2023 гг.	116
Дронов А.В., Бельченко С.А., Милехина Н.В., Бишутин К.И., Сверчков Д.Г. КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ РЕМОНТАНТНЫХ (STAY GREEN) ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ (БРЯНСКАЯ ОБЛАСТЬ)	125
Дзугаев А. К., Маратулы М., Зайцева О.А. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА СОИ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	130
Милехина Н.В., Маркина Д.В. ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ЛЮПИНА БЕЛОГО В УСЛОВИЯХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ	134

Мохова Е.В. ОСОБЕННОСТИ УСТОЙЧИВОГО ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР	139
Лебедев А.А., Новик Н. В. ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ПО УРОЖАЙНОСТИ СЕМЯН, КОЭФФИЦИЕНТУ ХОЗЯЙСТВЕННОСТИ И МИКРОРАСПРЕДЕЛЕНИЮ	143
Ганичева А.В., Ганичев А.В. АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ БАЗЫ ДАННЫХ КОРМЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ	148
Лукашов В. Н., Исаков А.Н. ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОЗИМЫХ ЗЕРНОСМЕСЕЙ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ СУГЛИНИСТЫХ ПОЧВАХ НЕЧЕРНОЗЁМНОЙ ЗОНЫ	152
Лукашов В. Н., Исаков А.Н. ОЗИМЫЕ БОБОВО-ЗЛАКОВЫЕ ЗЕРНОСМЕСИ-КАК ЭЛЕМЕНТ СЫРЬЕВОГО КОНВЕЙЕРА В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЁМНОЙ ЗОНЫ РОССИИ	158
Лукашов В. Н., Исаков А.Н. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОРМОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМЫХ ЗЕРНОСМЕСЕЙ С УЧАСТИЕМ РАЗНЫХ СОРТОВ ТРИТИКАЛЕ И ВИКИ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	163
Лукашов В. Н., Исаков А.Н. ОСОБЕННОСТИ ПОДБОРА ЗЛАКОВЫХ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОЗИМЫХ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ЗЕРНОСМЕСЕЙ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	168
Лукашов В. Н., Исаков А.Н. БОБЫ КОРМОВЫЕ КАК ОДИН ИЗ ИСТОЧНИКОВ ФОРМИРОВАНИЯ КОРМОВОЙ БАЗЫ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	173

УДК 631.527.5:633.15

**ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ СРЕДНЕСПЕЛОЙ ГРУППЫ
ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ
И СКОРОСПЕЛОСТИ**

Assessment of corn hybrids of the middle maturing group by morphological characteristics and early maturity

Мастеров А.С., к. с.-х. наук, доцент, *doktormaster@mail.ru*

Рогонов А.А., магистрант, *rogonov9999@mail.ru*

Пашкевич Д.А., студент, *dimapaskevic921@gmail.com*

Masterov A.S., Rogonov A.A., Pashkevich D.A.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
Belarusian State Agricultural Academy

Аннотация. Дана оценка среднеспелых гибридов кукурузы по морфологическим признакам и скороспелости в условиях ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция». Выделены гибриды, отличающиеся более коротким периодом вегетации, высотой, высотой прикрепления початков, длиной початков, количеством початков и листьев.

Abstract. *An assessment of mid-season corn hybrids based on morphological characteristics and early maturity under the conditions of the SAI “Goretsk Variety Testing Station” is given. Hybrids have been identified that differ in a shorter growing season, height, height of attachment of cobs, length of cobs, number of cobs and leaves.*

Ключевые слова: гибрид, кукуруза, сортоиспытание.

Keywords: *hybrid, corn, variety testing.*

Число ФАО – попытка объединить в одном два совершенно разных показателя – скорости достижения физиологической спелости (фаза черной точки) и физической отдачи влаги зерном. Каждый из этих показателей не связан с другим никоим образом. Поэтому не стоит воспринимать ФАО как объективную величину. Для практических целей значение ФАО – лишь первичный индикативный показатель, который можно использовать для оценки скорости достижения фазы черной точки. О скорости влагоотдачи зерна в конкретном регионе этот показатель почти ничего не скажет. Чтобы все же добыть достоверную информацию о ФАО, рекомендуется высевать тестовые гибриды и сравнивать их с тестируемыми, что имеет важное значение при государственном сортоиспытании гибридов кукурузы [1].

Создание новых гибридов кукурузы ведется с применением

множества современных методов селекции данной культуры. Однако, одним из основных методов оценки, как нового исходного материала, так и гибридов, созданных с его участием, остается изучение биометрических и морфологических характеристик, в которых особое внимание отводится таким структурным элементам как высота растения, количество листьев, высота прикрепления початка, длина початка и другие. Изучение этих характеристик позволяет выделять наиболее подходящие линии для ведения семеноводства данной культуры [2].

Целью исследований была оценка гибридов кукурузы средне-спелой группы по скороспелости и морфологическим признакам в условиях государственного сортоиспытания [3].

Почва опытного участка характеризовалась следующими агрохимическими показателями: гумус – 2,2 %, P_2O_5 – 28,3 мг/100 г почвы, K_2O – 22,3 мг/100 г почвы, pH 6,17. Под кукурузу вносились минеральные удобрения в дозе $N_{90}K_{150}P_{90}$ на фоне 80 т/га органических удобрений. Посев производился 18.05.2023 г. Агротехника возделывания кукурузы общепринятая для условий Могилевской области и соответствует регламентам. В качестве контрольных гибридов в этой группе выступали ЕС ЕВРОДЖЕТ – контроль 1 (Euralis Semences), РОНАЛДИНИО – контроль 2 (KWS), ФРОДО – контроль 3 (Saaten Union). В целом методика проведения исследований общепринятая в исследовательской работе [4, 5].

В 2023 году в сортоиспытании в ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция» находилось 26 гибридов среднеспелой группы. Полные всходы отличались по гибридам на 1 день.

Полное появление метелки отмечено 25 июля у гибридов РОНАЛДИНИО и АЛЕКС. На 4–6 дней позже появление метелки отмечено у гибридов ФРОДО, КОНТЕНТО, СИ ВИТАМИН, СИ СОЛАРИУС, ЕС ЕВРОДЖЕТ, АЛЬМОНДО, ЕС3 20108, КВС ЭДИТИО, КС ЛУКСУРИ, МАС 250Ф. На 7–8 дней позже появилась метелка у гибридов ЕС СУБМАРИН, ЕС ТРЕВЕЛЕР, ЕС3 21101, ЖАКЛИН, МИЛАНДРО, РХ 20001, РХ 20025, СА 1311, СМ МИЕШКО, ТЕРМИК. Самое позднее появление метелки отмечено у гибридов АНГЕЛИН, ДКС 3305, ЕС ФИЛДГОЛД, ЕС3 20102, ПОРУМБЕНЬ 231 и ЯНТАРЬ.

Полное цветение початков отмечено 29 июля – 07 августа. Самое раннее оно было у гибридов РОНАЛДИНИО, ФРОДО, АЛЕКС и КОНТЕНТО, а самое позднее наступление цветения отмечено у гибрида ЯНТАРЬ. Молочно-восковая спелость у гибридов наступила в период 12–18 сентября. Позже она отмечена у гибридов ЕС СУБМАРИН, КВС ТАСКО, РХ 20025, ЯНТАРЬ (табл. 1).

Таблица 1 – Фенологические наблюдения, даты

Гибрид	Полные всходы	Полное появление метелки	Полное цветение початков	Молочно-восковая спелость	Уборочная спелость	Вегетационный период, дней
ЕС ЕВРОДЖЕТ к.	27.05.	31.07.	02.08.	14.09.	18.09.	115
РОНАЛДИНИО к.	27.05.	25.07.	29.07.	12.09.	16.09.	113
ФРОДО к.	27.05.	29.07.	31.07.	14.09.	18.09.	115
АЛЕКС	27.05.	25.07.	31.07.	14.09.	18.09.	115
АЛЬМОНДО	27.05.	31.07.	03.08.	13.09.	17.09.	114
АНГЕЛИН	27.05.	03.08.	05.08.	13.09.	17.09.	114
ДКС 3305	27.05.	03.08.	06.08.	14.09.	18.09.	115
ЕС СУБМАРИН	27.05.	02.08.	04.08.	18.09.	–	117
ЕС ТРЕВЕЛЕР	27.05.	01.08.	03.08.	14.09.	18.09.	115
ЕС ФИЛДГОЛД	27.05.	03.08.	05.08.	16.09.	20.09.	117
ЕСЗ 21101	28.05.	02.08.	05.08.	14.09.	18.09.	114
ЕСЗ 20102	28.05.	03.08.	06.08.	14.09.	18.09.	114
ЕСЗ 20108	28.05.	31.07.	03.08.	14.09.	18.09.	114
ЖАКЛИН	27.05.	02.08.	05.08.	14.09.	18.09.	115
КВС ТАСКО	27.05.	03.08.	06.08.	18.09.	–	117
КВС ЭДИТИО	27.05.	31.07.	03.08.	13.09.	17.09.	114
КОНТЕНТО	27.05.	29.07.	31.07.	12.09.	16.09.	113
КС ЛУКСУРИ	27.05.	31.07.	02.08.	14.09.	18.09.	115
МАС 250Ф	27.05.	31.07.	03.08.	14.09.	18.09.	115
МИЛАНДРО	27.05.	01.08.	04.08.	13.09.	17.09.	114
ПОРУМБЕНЬ 231	27.05.	03.08.	06.08.	15.09.	19.09.	116
РХ 20001	27.05.	01.08.	04.08.	15.09.	19.09.	116
РХ 20025	27.05.	02.08.	05.08.	18.09.	–	117
СА 1311	27.05.	01.08.	04.08.	14.09.	18.09.	115
СИ ВИТАМИН	27.05.	30.07.	02.08.	14.09.	18.09.	115
СИ СОЛАРИУС	27.05.	30.07.	01.08.	14.09.	18.09.	115
СМ МИЕШКО	28.05.	01.08.	05.08.	15.09.	19.09.	115
ТЕРМИК	28.05.	01.08.	05.08.	14.09.	18.09.	114
ЯНТАРЬ	28.05.	03.08.	07.08.	18.09.	–	117

Уборка гибридов на зеленую массу проводилась 21 сентября. Не все гибриды достигли уборочной спелости. Так, у гибридов ЕС СУБМАРИН, КВС ТАСКО, РХ 20025 и ЯНТАРЬ початки не достигли вос-

ковой зрелости. Наиболее коротким периодом вегетации (113 дней) характеризовались гибриды РОНАЛДИНИО и КОНТЕНТО. У остальных гибридов вегетационный период был на 1–4 дней длиннее.

Самыми высокими были растения гибридов ЯНТАРЬ, ЕС3 21101 и ЕС3 20108. Они достигали высоты в 350–355 см. Самыми низкорослыми (304–308 см) были растения гибридов АЛЕКС, СА 1311, КС ЛУКСУРИ и РОНАЛДИНИО.

Высота прикрепления початков была выше у гибридов ЕС ТРЕВЕЛЕР, ЕС3 21101, ДКС 3305 и ЯНТАРЬ – 138–150 см. А самое низкое – у гибридов АЛЕКС (111 см) и МАС 250Ф (112 см) (табл. 2).

Таблица 2 – Морфологические признаки

Гибрид	Высота растений, см	Высота прикрепления початков, см	Длина початков, см	Количество початков, шт.	Количество листьев, шт.
ЕС ЕВРОДЖЕТ к.	346	130	20,1	1,3	15,8
РОНАЛДИНИО к.	308	115	16,8	1,2	15,7
ФРОДО к.	318	125	19,5	1,0	15,6
АЛЕКС	304	111	19,7	1,0	14,4
АЛЬМОНДО	319	119	18,8	1,0	15,7
АНГЕЛИН	345	126	19,1	1,0	16,0
ДКС 3305	340	140	19,7	1,6	16,1
ЕС СУБМАРИН	347	136	18,1	1,3	16,5
ЕС ТРЕВЕЛЕР	348	138	18,1	1,0	15,6
ЕС ФИЛДГОЛД	345	132	18,5	1,4	15,7
ЕС3 21101	353	139	18,8	1,0	16,0
ЕС3 20102	351	132	18,8	1,4	15,7
ЕС3 20108	355	121	18,5	1,3	16,6
ЖАКЛИН	339	131	19,6	1,0	16,7
КВС ТАСКО	317	124	19,0	1,4	16,5
КВС ЭДИТИО	318	117	19,6	1,2	15,7
КОНТЕНТО	315	122	22,8	1,1	15,6
КС ЛУКСУРИ	306	124	19,4	1,0	14,4
МАС 250Ф	336	112	20,4	1,0	17,3
МИЛАНДРО	336	114	19,5	1,0	16,4
ПОРУМБЕНЬ 231	315	125	18,1	1,0	15,4
РХ 20001	308	130	19,5	1,0	14,5
РХ 20025	332	123	19,8	1,0	15,6

Продолжение таблицы 2

СА 1311	305	125	19,7	1,4	14,6
СИ ВИТАМИН	315	122	19,4	1,0	14,5
СИ СОЛАРИУС	331	127	22,5	1,0	15,8
СМ МИЕШКО	339	129	19,2	1,1	16,4
ТЕРМИК	322	113	18,8	1,0	15,3
ЯНТАРЬ	350	150	17,2	1,4	16,0

По длине початка можно выделить гибриды ЕС ЕВРОДЖЕТ, КОНТЕНТО, МАС 250Ф, СИ СОЛАРИУС. Длина початка у этих гибридов была более 20 см. По количеству початков на одном растении гибриды также отличались. Среднее число початков было выше у гибридов ДКС 3305 (1,6 шт.), ЕС ФИЛДГОЛД, ЕСЗ 20102, КВС ТАСКО, СА 1311, ЯНТАРЬ (1,4 шт.). Облиственность гибридов колебалась в пределах 14,4–17,3 шт. Самым облиственным был гибрид МАС 250Ф.

Библиографический список

1. Перевязка Д.С., Перевязка Н.И., Супрунов А.И. Изучение морфологических и биометрических характеристик новых раннеспелых и среднеранних дигиплоидных линий кукурузы и гибридов, созданных с их участием [Электронный ресурс] // Научный журнал КубГАУ. 2021. № 174 (10). 2021. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-morfologicheskikh-i-biometricheskikh-harakteristik-novyh-rannespelyh-i-srednerannih-digaploidnyh-linij-ku-kuruzy-i-gibridov> (дата доступа: 23.02.2024).
2. Субъективная объективность [Электронный ресурс]. Редакция журнала «Новое сельское хозяйство». Сергей Захаров, эксперт рынка семян и СЗР. – Режим доступа: <https://www.nsh.ru/rastenievodstvo/subektivnaya-obektivnost/> (дата доступа: 23.02.2024).
3. Рогонов А.А., Пашкевич Д.А., Мастеров А.С. Сравнительная оценка гибридов кукурузы в условиях ГСХУ «Горьковская сортоиспытательная станция» // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. ст. по материалам XXIII междунар. науч.-практ. конф., Горки, 30–31 января 2024 г. Горки: БГСХА, 2024. С. 202–204.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1985. 416 с.
5. Земледелие. Практикум: учеб. пособие / А.С. Мастеров и др.; под ред. А.С. Мастерова. Мн.: ИВЦ Минфина, 2019. 300 с.
6. Бельченко С.А., Белоус Н.М., Драганская М.Г. Влияние систем удобрения на урожайность и качество зеленой массы кукурузы // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 5. С. 59–61.

7. Innovations in crop seed breeding /Lebedko L.V., Shpilev N.S., Sychev S.M., Evdokimenko S.N., Aitzhanova S.D. //International Journal of Advanced Science and Technology. 2020. Т. 29. № 3. С. 3764-3781.

УДК 633.321:631.559

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГУМАТНО-ФУЛЬВАТНОГО
КОМПЛЕКСА В СЕМЕНОВОДСТВЕ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО**

The use of fulvate-humate complex in the seed production of meadow clover

Павлюченкова В.А. – аспирант;

Прудников А.Д., д. с-х. н, профессор, *adprudnikov_947@mail.ru*

Прудникова А.Г., д. с-х. н, профессор, *anna.selxoz@gmail.cjm*

Pavlyuchenkova V.A.; Prudnikov A.D., Prudnikova A.G.

ФГБОУ ВО Смоленская государственная сельскохозяйственная
академия

Smolensk State Agricultural Academy

Аннотация. Увеличение площадей, занятых клевером луговым, является важнейшим условием повышения продуктивности жвачных животных [1,2]. Для этого необходимо расширять площади клевера лугового. Сельскохозяйственным предприятиям региона не хватает семян современных сортов клевера. В последние годы при производстве семян льна используют биоорганические препараты, оказывающие положительное воздействие на завязываемость семян [3]. Этот препарат решили изучить в семеноводстве клевера лугового.

Annotation. An increase in the areas occupied by meadow clover is an essential condition for increasing the productivity of ruminants [1]. To do this, it is necessary to expand the area of meadow clover. Agricultural enterprises in the region do not have enough seeds of modern varieties of clover. In recent years, bioorganic preparations have been used in the production of flax seeds, which have a positive effect on seed setability. This drug was decided to be studied in the seed production of meadow clover.

Ключевые слова: семена клевера лугового, гуматно-фульватный комплекс, микроэлементы, урожайность семян.

Keywords: meadow clover seeds, humate -fulvate complex, trace elements, seed yield.

В 2022 году заложен двухфакторный опыт методом рендомизированных блоков, в котором изучали действие гуматно-фульватного комплекса (ГФК) на семенной травостой клевера лугового.

Фактор А. Сорты клевера лугового:

I. Починковец

II Топаз.

Фактор В.. Гуматно-фульватный комплекс и микроэлементы:

1/ Без удобрений 2.Р45К90 3. РК +ГФК .4 РК+ГФК + В. 5- ГФК +Мо;6-ГФК +В + Мо.

Опыт заложен беспокровно на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, в пахотном слое которой почвы содержалось: гумуса -1,92%, подвижного фосфора и обменного калия 103 и 76 мг/кг, рН - 5,81.

Размер опытной делянки 7,5 м². повторность четырехкратная. Минеральные удобрения внесли перед 10 мая 2023года, подкормку ГФК и микроэлементами провели в начале фазы бутонизации.

Так как гуматно-фульватный комплекс (ГФК) не применялся приводим его характеристику. Это - биорегулятор на основе гуминовых и фульвокислот, разработанный на кафедре химии Российского государственного аграрного университета – МСХА им. К.А. Тимирязева. Данный препарат щелочной экстракцией 0,1 М раствором КОН из гумифицированной льняной костры. Время экстракции составляет 120 минут, гидромодуль 1/10, температура экстракции – 85-90°С. ГФК способствует ускорению созревания и увеличению качественных показателей урожая (ТУ 20.2013- 005- 0049293- 2020 и ТР 20.2013- 007- 00492931 -2020)

Результаты исследований. 20 июня провели подкашивание сорной растительности, после этого клевера в течение 2 месяцев медленно росли из-за повышенной температуры воздуха. К 31 августа их высота составляла 28-34 см.

Лучше рос и развивался клевер луговой Починковец. На его долю приходилось 90,3±2.7%. Топаз развивался значительно хуже, его участие составляло 82,1±3,1%. В год посева клевера зацвели, но семян не сформировали из-за заморозка 1 сентября. Клевера были скошены 20 сентября (табл. 1).

Таблица 1 - Урожайность сухого вещества трав в чистом виде и в составе травосмесей в год посева

	Виды трав и травосмеси	Урожайность сухого вещества, т/га	Сбор сырого протеина, кг	Содержание серого протеина, %
	К.л. Починковец	2,36±0,26	422,4	17,9
II	К.л. Топаз	1,98±0,22	344,5	17,4
НСР ₀₅		0,32	40,2	-

Клевера успешно перезимовали, были внесены удобрения и проведены подкормки. 14 июня. Клевера сформировали мощный травостой высотой 73-80 см, который полег после цветения из-за сильных дождей. Из-за полегания семена частично осыпались и для их созревания провели обработку семенников десикантом Суховой. Урожайность семян в 2023 году оказалась невысокой (табл. 2).

Урожайность семян клевера лугового Починковец изменялась в пределах 112-224 кг/га. Получена достоверная прибавка урожайности семян от фосфорно-калийных удобрений, гуматно-фульватного комплекса и микроэлементов В и Мо. Только при совместном внесении В и Мо на фоне фосфорно-калийных удобрений и ГФК не получено прибавки урожайности.

Прибавки урожайности семян клевера лугового Топаз также были достоверными при изучении всех подкормок. Наименьшие прибавки получены от внесения фосфорно-калийных удобрений: всего 11 кг/га. Гуматно-фульватный комплекс увеличил величину урожайности всего на 15 кг/га. Наибольшие прибавки получены от внесения молибденовокислого аммония – 70 кг/га.

Приведенный опыт свидетельствует о том, что для клевера лугового лучше семена получать со второго укоса, так как в первом укосе часто формируется избыточная вегетативная масса, которая легко может подвергнуться полеганию, а в случае интенсивных дождей в фазу созревания – и частичному гниению.

Таблица 2 - Урожайность семян клевера лугового, кг/га

Культура	Вариант удобрений	Урожайность, кг/га	Прибавки от		
			РК	ГФК	микроэлементов
Починковец	0	112		-	-
	P45K90	137	25	-	-
	P45K90+ФГК	152	25	15	-
	P45K90+ФГК+В	178	25	15	26
	P45K90+ФГК+Мо	224	25	15	72
	P45K90+ФГК+В+Мо	218	25	15	66
Топаз	0	118	-	-	-
	P45K90	129	11	-	-
	P45K90+ФГК	144	11	15	-
	P45K90+ФГК+В	201	11	15	57
	P45K90+ФГК+Мо	214	11	15	70
	P45K90+ФГК+В+Мо	227	11	15	83

Продолжение таблицы 2

НСР ₀₅ ч.р	17			
НСР ₀₅ сортов трав	8			
НСР ₀₅ удобрений	10	10	10	10

Заключение. Применение гуматно-фульватого комплекса оправдано в семеноводстве клевера лугового.

Библиографический список

1. Золотарев В.Н. Сопряженность семенной продуктивности клевера лугового с полеганием травостоя // Адаптивное кормопроизводство. 2022. № 1. С. 13-25/
2. Многолетние бобовые травы в Нечерноземье / Н.Н. Лазарев, А.Д. Прудников, Е.М. Куренкова, А.М. Стародубцева. М., 2017. 263 с.
3. Дмитриевская И.И. Применение новых препаратов при выращивании льна и технической конопли, современные методы контроля качества продукции: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. М., 2020. 44 с.
4. Innovations in crop seed breeding / Lebedko L.V., Shpilev N.S., Sychev S.M., Evdokimenko S.N., Aitzhanova S.D. //I nternational Journal of Advanced Science and Technology. 2020. Т. 29. № 3. С. 3764-3781.
5. Сычев С.М., Орлов А.В. Изучение питательных смесей с гуматами и цеолитом // Агрехимический вестник. 2009. № 3. С. 40-41.
6. Сычев С.М., Орлов А.В. Действие питательной смеси с гумусовыми удобрениями и цеолитом при выращивании рассады овощных культур // Вестник Брянской ГСХА. 2009. № 4. С. 18-20.
7. Просянников Е.В., Малявко Г.П., Мамеев В.В. Современное состояние природных ресурсов растениеводства Брянской области // Агрехимический вестник. 2021. № 6. С. 45-49.

УДК 632.4:633.367.3:633.367.2

**ЗАВИСИМОСТЬ ПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ В СЕМЕНАХ
СОРТОВ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО ОТ ПОГОДНЫХ
УСЛОВИЙ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ**

Dependence of pathogen microflora in narrow-leaved lupin seeds on weather conditions during vegetation season

Пимохова Л.И., к. с.-х. наук, ведущ. науч. сотр., *lupin.fitopat@mail.ru*

Царапнева Ж.В., с.н.с., **Хараборкина Н.И.**, н.с.

Pimokhova L.I., Tsarapneva Zh.V., Kharaborkina N.I.

Всероссийский научно-исследовательский институт люпина – филиал
ФГБНУ «ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»

*All-Russian Lupine Scientific Research Institute –
Branch of the FSBS Institution «Federal Williams Research Center of
Forage Production and Agroecology»*

Аннотация. Установлено, что семена скороспелого сорта Витязь, отличались меньшим количеством патогенной инфекции. Заражение семян *Colletotrichum lupini* составила 0,6%; *Fusarium* spp. 1,0%; *Alternaria* spp. 1,6%; *Sclerotinia sclerotiorum* 0,7%; *Pseudomonas lupini* 1,3% и *Botrytis cinerea* 1,7%. В семенах позднеспелого сорта Белорозовый 144 содержание патогенной инфекции было значительно больше. Выявлены высокие достоверные коэффициенты корреляции между количеством осадков в июле и содержанием в семенах инфекции антракноза ($r = 0,84 - 0,87$), фузариоза ($r = 0,81 - 0,86$), альтернарии ($r = 0,90 - 0,93$), серой ($r = 0,98$), белой гнили ($r = 0,88 - 0,93$) и бактериоза ($r = 0,97 - 0,99$).

Abstract. *It was revealed that the seeds of the early ripened var. Vityaz' had the lower pathogen infection. The seeds' infestation with Colletotrichum lupini made 0.6%, with Fusarium spp. – 1.0%; Alternaria spp. – 1.6%; Sclerotinia sclerotiorum – 0.7%; Pseudomonas lupini – 1.3% and Botrytis cinerea 1.7%. The content of pathogen infection in the seeds of the late ripened var. Belorozovy 144 was significant higher. The high correlation coefficients have been revealed between rain in July and anthracnose ($r = 0.84 - 0.87$), fusariosis ($r = 0.81 - 0.86$), Alternaria ($r = 0.90 - 0.93$), white and gray rot ($r = 0.88$ and $r = 0.93$, respectively) and bacteriosis ($r = 0.97 - 0.99$).*

Ключевые слова: люпин узколистный (*Lupinus angustifolius*), семенная инфекция, инфицированность, погодные условия.

Keywords: *narrow-leaved lupin (Lupinus angustifolius), seed infection, infestation, weather conditions.*

Люпин узколистый (*Lupinus angustifolius* L.) – наиболее скороспелый из всех его разновидностей. В областях Нечерноземья севернее и восточнее Москвы люпин узколистый является единственной культурой, зерно которой может конкурировать с импортной соей при производстве высокобелковых кормовых добавок и сбалансированных по протеину кормов [1, 2, 3]. Содержание сырого протеина в зерне 34 – 38%, в сухом веществе зеленой массы 17 – 20%. Урожайность семян современных сортов достигает 3-4 т/га, зеленой массы 40-60 т/га кормов [3, 4]. Одним из основных факторов, лимитирующих расширение посевных площадей и продуктивность люпина узколистного, болезни - антракноз, фузариоз, бактериоз, серая и белая гниль. Степень их вредоносности зависит от количества пораженных семян в посевном материале и климатических условий в вегетационный период [5, 6].

Повышение температуры и влагообеспеченности в летний период влечет за собой изменения микроклимата в посевах и расширения ареала теплолюбивых видов патогенных грибов на различных культурах [7].

На территории Брянской области с 1976 по 2016 годы произошло увеличение среднегодовой температуры воздуха на 2,1°C. Причем, начиная с 1996 года, отмечается её устойчивый рост [8]. Отечественные и зарубежные исследователи отмечают на многих полевых культурах значительное распространение грибов из рода фузариум [7, 9]. В РФ на люпине очень редко отмечают или вообще не наблюдают цератифороз. При этом с 2008 г. в посевах люпина интенсивно развивается белая гниль [3, 5, 6].

Посев зараженными семенами приводит к передаче болезней на вегетирующие растения в поле. Содержащийся патогенный комплекс микрофлоры вызывает истощение семян, что снижает их всхожесть [10]. Самым вредоносным заболеванием люпина является антракноз. Потери урожая могут составлять от 30 до 70%.

В изменяющихся климатических условиях возникает необходимость мониторинга заселенности семян патогенной микрофлорой люпина для улучшения фитосанитарной обстановки посевов и обоснованного проведения предпосевного протравливания.

Цель исследования – изучение видового состава патогенной микрофлоры, семян различных сортов люпина узколистного, для повышения их фитосанитарных качеств, оптимизации технологии возделывания культуры.

Методика. Исследования проводили в течение 2016 – 2022 гг. на семенном материале сортов люпина узколистного в лаборатории фитопатологии ВНИИ люпина – филиала ФГБНУ «ФНЦ кормопроиз-

водства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса». Сорты люпина узколистного Витязь и Брянский кормовой относятся к группе скороспелых сортов. Вегетационный период их составляет 89 и 88 дней соответственно. Сорт Белорозовый-144 является позднеспелым, период вегетации составляет 96 дней.

Анализ образцов семян проводили методом бумажных рулонов [11]. Выборка – 250 семян (5 рулонов по 50 семян). Идентификацию возбудителей болезней проводили по типу конидий в световом микроскопе. Учет зараженности семян проводили спустя 7 суток после их закладки в рулоны. Заражение семян возбудителем заболевания, определяли по количеству пораженных проростков к общему их количеству. Статистическую обработку данных зависимости между количеством осадков и содержанием в образцах инфицированных семян проводили методом корреляционного анализа STATISTICA 7.0 («Statsoft, Inc.», США).

Результаты. Погодные условия в годы (2016-2022) исследований (май-август) были очень контрастными, значительно различались по суммарному гидротермическому обеспечению и по динамике распределения тепла и влаги. Развитие и распространение болезней люпина узколистного в различные годы в значительной степени зависит от погодных условий вегетационного периода. Основным фактором, определяющим уровень поражения люпина различными болезнями, является количество осадков выпадающих в июне-июле. У всех партий сортов наблюдалась поверхностная и внутренняя (внешне здоровые, всхожие, выполненные семена) формы заражения семян. Основной комплекс составляли грибы рода *Colletotrichum lupini*, *Fusarium spp.*, *Sclerotinia libertiana*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria spp.*

Наименьшее поражение семян патогенным комплексом наблюдалось в 2021 году, когда в и июле и августе была теплая и засушливая погода. В зависимости от сорта поражение семян фузариозом и серой гнилью 0,4...0,8%; бактериозом - 0,4...1,2%. Инфекция альтернарии и белой гнили в семенах отсутствовала. Возбудитель антракноза в небольшом количестве (0,4%) был обнаружен только в семенах позднеспелого сорта Белорозовый – 144 (табл. 1).

Наблюдались сортовые особенности по содержанию инфекции в семенах. Скороспелый сорт Витязь отличался наименьшим количеством инфицированных семян - фузариозом (0,4%), серой гнилью (0,4%) и бактериозом (0,4%) и не содержали инфекции антракноза и альтернарии. Семена позднеспелого сорта Белорозовый-144 содержали больше патогенной микрофлоры – антракноза, фузариоза, серой гнили – на 0,4% и бактериоза - на 0,8%, чем семена скороспелого сорта Витязь.

В условиях вегетации 2018 года семена всех сортов люпина узко-

лиственного содержали наибольшее количество патогенной микрофлоры. Скороспелые сорта Витязь и Брянский кормовой отличались меньшим содержанием инфицированных семян по сравнению с позднеспелым сортом Белорозовый-144: - антракнозом соответственно на 0,8 и 0,4 %, фузариозом на 1,8 и 0,9 %, альтернариозом – на 2,0 и 1,6%, бактериозом - 1,6 и 0,4%, белой гнилью – на 0,8 и 0,4% и серой гнилью – на 1,6 и 1,2%.

Таблица 1 – Зараженность семян патогенами и их посевные качества сортов люпина узколистного в Брянской области, урожая 2016-2022 гг.

Сорт	Заражено патогенами, %						Всхожих семян, %	
	<i>Colletotrichum lupini</i>	<i>Fusarium spp</i>	<i>Alternaria spp</i>	<i>Sclerotinia libertiana</i>	<i>Botrytis cinerea</i>	<i>Pseudomonas lupini</i>	всего	в том числе
								Сильных
2022 год								
Витязь	0,0	0,4	1,2	0,0	0,4	0,4	99,6	98,8
Брянский кормовой	0,0	1,2	2,0	0,0	0,8	1,2	98,8	97,6
Белорозовый-144	0,8	1,8	4,4	0,0	3,6	2,8	97,2	94,8
2021 год								
Витязь	0,0	0,4	0,0	0,0	0,4	0,4	99,6	96,4
Брянский кормовой	0,0	0,4	0,0	0,0	0,4	0,8	99,2	95,4
Белорозовый-144	0,4	0,8	0,0	0,0	0,8	1,2	98,8	94,6
2020 год								
Витязь	0,4	0,8	0,8	0,8	1,6	1,2	98,8	97,2
Брянский кормовой	0,4	1,6	1,2	1,2	2,0	1,6	98,4	96,8
Белорозовый-144	1,2	2,0	2,0	1,6	3,2	2,4	97,6	95,2
2019 год								
Витязь	0,4	1,2	1,2	0,4	1,2	0,8	99,2	96,6
Брянский кормовой	0,8	1,6	1,6	0,8	1,2	1,2	98,8	95,0
Белорозовый-144	1,8	2,4	2,8	1,2	1,6	1,6	98,4	94,4
2018 год								
Витязь	2,0	1,8	3,2	1,6	3,2	2,4	97,6	92,0
Брянский кормовой	2,4	2,7	3,8	1,8	3,6	2,8	97,2	90,8

Продолжение таблицы 1

Белорозовый-144	2,8	3,6	5,6	2,4	4,8	4,0	96,0	88,4
2017 год								
Витязь	0,8	1,2	2,4	0,8	2,4	1,6	98,4	93,0
Брянский кормовой	1,2	1,8	2,8	1,2	2,8	2,0	98,0	92,2
Белорозовый-144	2,0	2,6	4,4	1,6	4,0	3,2	96,8	90,8
2016 год								
Витязь	1,2	1,6	2,8	1,2	2,8	2,0	98,0	96,0
Брянский кормовой	1,6	2,1	3,2	1,6	3,2	2,4	97,6	94,8
Белорозовый-144	2,4	3,2	4,8	2,0	4,4	3,8	96,2	92,4
Среднее за 2016-2022г								
Витязь	0,6	1,0	1,6	0,7	1,7	1,3	98,7	95,7
Брянский кормовой	0,9	1,6	2,0	0,9	2,0	1,7	98,4	94,6
Белорозовый-144	1,6	2,3	3,4	1,3	3,2	2,2	97,3	92,9

Анализ содержания патогенной микрофлоры в семенах за годы исследований показал, что общее количество инфицированных семян, начиная с 2016 г., значительно уменьшается во всех изучаемых сортах. Такие результаты мы связываем с метеоусловиями – во второй половине вегетации на фоне достаточного количества тепла и дефицита влаги для их развития.

Семена сортов Витязь и Брянский кормовой содержали инфекцию антракноза 1,2 и 2,6%; фузариоза 1,6 и 2,1%; альтернарии 2,8 и 3,2%; белой гнили 1,2 и 1,6%; серой гнили 2,8 и 3,2% и бактериоза 2,0 и 2,4% соответственно.

В условиях вегетации 2021 и 2022 годах в семенах всех сортов не обнаружена инфекция белой гнили. Наблюдается тенденция повышения посевных качеств семян по всем сортам. По сравнению с семенами урожая 2016 г., семена урожая 2022 г. содержали больше сильных семян на 2,8% у сортов Витязь и Брянский кормовой и на 2,4% у сорта Белорозовый-144. При этом семена сортов Витязь и Брянский кормовой имели более высокие посевные качества. Так содержание сильных семян в образцах этих сортов составило соответственно 98,8 и 97,6%. Тогда как количество сильных семян в образце сорта Белорозовый-144 составило 94,8 %.

Для установления связей между количественным содержанием в семенах люпина различной патогенной микрофлоры и выпадением осадков в период вегетации проводился корреляционный анализ полученных данных. Существуют сортовые различия силы связи между изучаемыми

показателями. Высокая корреляционная связь существует между семенной инфекцией антракноза и осадками в июле ($r = 0,84 - 0,87$).

По накоплению в семенах фузариозной инфекции установлена высокая положительная связь с осадками в июле ($r = 0,86 - 0,89$). Установлена высокая достоверная зависимость ($r = 0,81 - 0,86$) между накоплением семенной инфекции фузариоза у всех сортов в июле. Высокая достоверная связь установлена между накоплением белой гнили в семенах всех сортов в условиях июля ($r = 0,88 - 0,93$). На поражение семян люпина серой гнилью прямое влияние оказывают осадки в июле ($r = 0,98$). Высокая положительная достоверная связь между содержанием в семенах люпина инфекции альтернарии установлена при выпадении осадков в июле ($r = 0,90 - 0,93$). При этом отмечена высокая положительная связь между заражением семян бактериозом и условиями вегетации в июле ($r = 0,97 - 0,99$).

Выводы. Поражение семян люпина патогенной микрофлорой определялся, сортовыми особенностями и погодными условиями в период вегетации. Семена скороспелого сорта Витязь были меньше инфицированы антракнозом, чем позднеспелый сорт в 2,7; фузариозом в 2,3; альтернарией в 2,1; бактериозом в 1,7; белой и серой гнилью в 1,9 раза.

Наибольшее количество инфицированных семян патогенной микрофлорой всех сортов люпина наблюдалось в годы с избыточным количеством осадков и достаточным количеством тепла. Проведенный корреляционный анализ установил высокую прямую достоверную зависимость между содержанием в семенах патогенной микрофлоры и выпадением осадков в июле. Выявлена сортовая зависимость между этими показателями. Для улучшения фитосанитарной обстановки в посевах люпина и снижения потерь урожая семян необходимо возделывать устойчивые сорта, к антракнозу и другим патогенам. Проводить обеззараживание высеваемых семян протравителями с высокой эффективностью против широкого спектра возбудителей заболеваний, своевременно проводить уборку урожая.

Библиографический список

1. Ресурсосберегающая технология возделывания районированных в Центральном регионе Нечерноземной зоны сортов люпина узколистного в чистом виде и в смесях со злаковыми зерновыми культурами / В.В. Конончук, С.М. Тимошенко, Т.О. Назарова и др. М.: ФИЦ «Немчиновка», 2022. 48 с.
2. Taylor J.L., De Angelis G., Nelson M.N. How have narrow-leaved lupin genomic resources enhanced our understanding of lupin domes-

tication? // The Lupin Genome. Compendium of Plant Genomes. Springer Cham, 2020. P. 95-108.

3. Люпин: селекция, возделывание, использование [Электронный ресурс] / В.М. Косолапов, Г.Л. Яговенко, М.И. Лукашевич и др. - Брянск: Брянское областное полиграфическое объединение, 2020. 304 с. - Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44359917>

4. Агеева П.А., Почутина Н.А., Матюхина М.В. Люпин узколистный – источник ценных питательных веществ, для использования в кормопроизводстве // Кормопроизводство. 2020. № 10. С. 29-32.

5. Пимохова Л.И., Яговенко Г.Л. Болезни и вредители люпина: система и средства защиты [Электронный ресурс]. Брянск: Читайгород, 2020. 88 с. - Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43036376&ysclid=142phnbwu>.

6. Развитие белой гнили на люпине узколистном (*Lupinus angustifolius L.*) и белом (*Lupinus albus L.*) в одновидовых и смешанных посевах при разных погодных условиях Брянской области / Л.И. Пимохова, Г.Л. Яговенко, Ж.В. Царапнева, Н.В. Мисникова // Сельскохозяйственная биология. 2020. Т. 55, № 6. С. 1257-1267.

7. Влияние глобальных изменений климата на фитопатогены и развитие болезней растений / А.Н. Игнатов, Е.И. Кошкин, И.В. Андреева, и др. // Агрехимия. 2020. № 12. С. 81-96.

8. Мамеев В.В., Нестеренко О.А. Оценка агроклиматических ресурсов и биоклиматического потенциала Брянской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы 14-й междунар. науч. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. С. 81-85.

9. Cui Jiag, Wang Yu, Han Jie. Analyses of the community compositions of root rot pathogenic fungi in the soybean rhizosphere soil // Chilean journal of agricultural research. 2016. Vol. 76, № 2. P. 179-187.

10. Мониторинг видового состава болезней сои в различных зонах соеяния / В.И. Заостровных, А.А. Кадуоров, Л.К. Дубовицкая, и др. // Дальневосточный аграрный вестник. 2018. Т. 48. №4. С. 51- 67.

11. ГОСТ 12044-93. Методические указания по определению зараженности семян люпина антракнозом / Г.И. Гаджиева, Н.С. Гутковская. Мн.: РУП «Институт защиты растений», 2013. 20 с.

12. Влияние господдержки на развитие агро-промышленного комплекса Брянской области / С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.Ю. Симонов и др. // Вестник Курской ГСХА. 2023. № 1. С. 187-193.

13. Симонов В.Ю. Агроэкологическая оценка фунгицидов и фитосанитарного состояния зерновых агробиоценозов в условиях Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2012. № 3. С. 17-29.

14. Продуктивность перспективного сорта яровой вики мега с

голозерными и пленчатыми овсами / К.А. Матвеевко, А.С. Колупаева, А.В. Гончаров и др. // Сахарная свекла. 2023. № 3. С. 37-40.

15. Яровая вика в смешанном посеве с яровыми зерновыми культурами / А.В. Меднов, А.В. Гончаров, В.Ю. Симонов и др. // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV междунар. науч. конф. Брянск, 2018. С. 232-234.

16. Сычёва И.В., Сычёв С.М., Селькин В.В. Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 26-30.

17. Просянных Е.В., Малякко Г.П., Мамеев В.В. Современное состояние природных ресурсов растениеводства Брянской области // Агрехимический вестник. 2021. № 6. С. 45-49.

18. Сычёва И.В., Сычёв С.М. Аспекты фитосанитарного мониторинга при возделывании моркови столовой в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 6 (76). С. 20-27.

19. Сычёва И.В., Сычёв С.М. Системы защиты растений. Учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 -Агрономия профиль Земледелие / Брянск, 2022.

20. Сычева И.В. Интегрированная защита сельскохозяйственных культур. Учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 35.03.04 Агрономия профиль Фитосанитарный контроль и карантин растений / Том Часть I. Брянск, 2023.

УДК 632.4:633.367.3

**ФУНГИЦИД ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛЮПИНА БЕЛОГО
ОТ БОЛЕЗНЕЙ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ**

A fungicide for white lupin protection against diseases during the growth season

Пимохова Л.И., к. с.-х. наук, ведущ. науч. сотр., *lupin.fitopat@mail.ru*
Царапнева Ж.В., с.н.с., **Хараборкина Н.И.**, н.с.
Pimokhova L.I., Tsarapneva Zh.V., Kharaborkina N.I.

Всероссийский научно-исследовательский институт люпина – филиал ФГБНУ «ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»
All-Russian Lupine Scientific Research Institute –Branch of the FSBS Institution «Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology»

Аннотация. Самой вредоносной болезнью люпина белого является антракноз. Для защиты его посевов необходимы фунгициды с

эффективными защитными и лечебными свойствами и не оказывающие отрицательного влияния на растения. Против возбудителя антракноза в лабораторных и полевых условиях выявлена высокая эффективность фунгицида Протазокс, КС (дифеноконазол – 60 г/л + протиконазол – 125 г/л + азоксистробин – 200 г/л) при норме расхода 1,5 л/га. Эффективность его против антракноза в полевых условиях составила 96,8%. Прибавка урожая составил 1,48 т/га. Окупаемость 3,71 рублей на рубль затрат.

Abstract. *Anthracnose is the most harmful disease for lupin. To protect its crops, fungicides with effective protective and curative properties without negative effect on plants are needed. The high effectiveness of the fungicide Protazox, CS (difefconazole – 60 g/l + protioconazole – 125 g/l + aoxystrobine – 200 g/l) has been revealed under laboratory and field conditions at dose 1.5l/ha. Its effectiveness to control anthracnose in the field made 96.8%. the yield increase made 1.48 t/ha. The payback made 3.71 ruble per a cost ruble.*

Ключевые слова: люпин белый, болезни, фунгицид, эффективность, урожайность.

Keywords: *white lupin, diseases, fungicide, evvectiveness, yield.*

Введение. Люпин белый (*Lupinus albus* L.) является высокобелковой бобовой культурой и среди возделываемых видов люпина обладает наибольшим продукционным потенциалом. Урожайность семян современных его сортов составляет от 3 до 5 т/га, зеленой массы от 70 до 100 т/га. Семена содержат 37 - 42% белка и 8-12% жира, клетчатки 9,5-10,5% [1, 2]. В числе факторов, лимитирующих расширение посевных площадей и продуктивность люпина белого в РФ, являются болезни, самая опасная из них – антракноз (возбудитель – несовершенный гриб *Colletotrichum lupini* var. *lupini*) [3,4]. Потери урожая от этой болезни могут составлять от 30 до 90%. Рекомендованные производству сорта люпина белого Мичуринский, Алый парус и Пилигрим не являются абсолютно устойчивыми к антракнозу [1, 5]. Для ежегодного получения стабильных и высоких урожаев зерна необходимы высокоэффективные химические средства защиты посевов от антракноза и других заболеваний [1, 3, 4].

В настоящее время для обработки посевов люпина в РФ разрешено ограниченное количество фунгицидов, которые имеют низкую эффективность против возбудителя антракноза и многих других возбудителей заболеваний. В то же время на рынке средств защиты растений появляются новые препараты с высокой эффективностью против широкого спектра патогенов, которые могут успешно применяться для защиты посевов люпина от антракноза и других болезней.

Одним из них является фунгицид Протазокс, КС (концентрат суспензии). В его состав входит два действующих вещества из триазольной группы - дифеноконазол – 60 г/л и протиоконазол – 125 г/л и одно из группы стробилуринов – азоксистробин – 200 г/л. Данный фунгицид не только защищает посевы от комплекса различных заболеваний, но и продлевает вегетацию растений, что повышает их продуктивность. Протазокс при нормах расхода 0,5 – 1,0 л/га рекомендован для защиты зерновых колосовых культур от широкого спектра болезней.

Для защиты посевов люпина белого этот фунгицид не применялся, по этой причине необходимо было изучить его защитные и лечебные свойства против антракноза и других болезней с целью защиты его посевов в период вегетации.

Методика исследований. В лабораторных условиях эффективность против антракноза фунгицида Протазокс изучали при нормах 0,5; 1,0; 1,5 л/га на люпине белом сорт Мичуринский. Эталонном служил зарегистрированный в РФ на люпине фунгицид Колосаль Про (тебуконазол 200 + пропиконазол 300 г/л) при норме расхода 0,4 л/га. Защитное свойство фунгицидов проводили на 4-х суточных здоровых, лечебное на 3-х суточных зараженных проростках. Объем выборки проростков 180 штук на вариант. Идентификацию возбудителей заболеваний определяли по морфологическим признакам спороношения при помощи светового микроскопа [6]. В полевых условиях фунгицид Протазокс изучали в норме расхода 1,5 л/га. Закладку, проведение опыта и статистическую обработку полученных данных проводили по методике Б. А. Доспехова [7]. Площадь делянки 32 м², повторность 4-х кратная. Норма высева 1,0 млн. всхожих семян/га. Инфицированность семян антракнозом в зависимости от года исследований составляла от 8 до 14%. Посев проводили сеялкой СН-16. Токсическое действие фунгицида и эффективность против болезней определяли в разные фазы развития люпина [8, 9]. Обработку посева фунгицидом проводили ручным опрыскивателем из расчета расхода рабочего раствора 250 л/га. Урожай семян определяли путем сплошного обмолота бобов с каждой делянки комбайном «Сампо-500».

Результаты исследований. Лабораторные исследования показали, что фунгицид Протазокс обладает высоким защитным и лечебным свойством. Увеличение нормы повышало его активность против антракноза. В зависимости от нормы эффективность защитных свойств составила 96,5 – 99,2%, а лечебных - 95,0 - 98,3%. Наибольшую эффективность (99,2% и 98,3%) против антракноза показала максимально взятая норма расхода 1,5 л/га. Данная норма расхода фунгицида позволит вести эффективную борьбу против

болезни при этом она оказывает незначительное ингибирующее влияние на рост проростков. Поэтому в полевых условиях фунгицид Протазокс изучали при норме расхода 1,5л/га.

Погодные условия в годы (2020-2022 гг.) проведения полевых испытаний фунгицида Протазокс были благоприятными для развития и распространения возбудителя антракноза, что позволило оценить фунгицид по его активности против болезни. На посевах люпина белого было проведено три обработки фунгицидами: первая – в период 1-2пары настоящих листьев, вторая – в фазу бутонизации, третья – через 12-14 дней после второй.

В среднем за годы исследований (2020-2022 гг.) применение фунгицида Протазокс-1,5л/га сократило число пораженных антракнозом растений с 93,4% в контроле до 3,7% (табл. 1).

Таблица 1 – Биологическая эффективность фунгицида Протазокс против комплекса болезней люпина белого сорт Мичуринский (полевой опыт 2020-2022 гг.)

Вариант	Норма расхода, л/га	Поражение болезнями, %					Эффективность против антракноза, %
		Растений		бобов			
		антракнозом	фузариозом	антракнозом	гниль		
					серой	белой	
Контроль	-	93,4	22,1	79,5	1,0	1,2	-
Колосаль Про (эталон)	0,4	7,9	14,8	8,5	0,2	0,3	91,9
Протазокс	1,5	3,7	11,6	4,2	0,1	0,2	96,8

При этом поражение бобов антракнозом сократилось с 79,5% в контроле до 4,2%. Биологическая эффективность фунгицида против антракноза на люпине белом составила 96,8%, это на 4,9% выше чем эталонного фунгицида Колосаль Про – 0,4л/га. По сравнению с контролем фунгицид Протазокс сократил поражение растений фузариозным увяданием на 10,5 %. Тогда как в эталонном варианте фузариозное увядание растений сократилось на 7,3 %. Поражение бобов серой гнилью в вариантах с Протазокс и Колосаль Про сократилось соответственно на 90,0 и 80,0%, белой гнили на 83,0 и 75,0%.

Высота растений в фазу созревания в варианте с фунгицидом Протазокс уменьшилась на 2,3 см, а в эталонном варианте на 3,8см (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние фунгицида Протазокс на рост и урожайность люпина белого сорт Мичуринский (полевой опыт 2020-2022 гг.)

Вариант	Норма расхода, л/га	Высота растений в фазу созревания, см	Урожайность семян, т /га	Прибавка урожая, т/га	Окупаемость, рублей
Контроль	-	53,5	0,55	-	-
Колосаль Про (эталон)	0,4	49,7	1,46	0,91	6,56
Протазокс	1,5	51,2	2,03	1,48	3,71
НСР ₀₅	-	-	0,03	-	-

Применение на люпине белом фунгицида Протазокс позволило получить достоверную прибавку урожая семян 1,48 т/га. Окупаемость составила 3,71 рубля на каждый рубль затрат.

Таким образом, применение в технологии возделывания люпина белого фунгицида Протазокс при норме 1,5 л/га, успешно защитит культуру от комплекса болезней, в том числе и от антракноза, и предотвратит значительные потери урожая семян.

Библиографический список

1. Люпин: селекция, возделывание, использование / В.М. Косолапов, Г.Л. Яговенко, М.И. Лукашевич и др. Брянск: ГУП «БОПО», 2020. 304 с.
2. Люпин белый – ценная маслично-белковая культура / Н.С. Купцов, А.П. Пашкевич В.Ч., Шор и др. // Земледелие и защита растений. Приложение к журналу. 2020. № 1.С. 23-27.
3. Болезни люпина в Западной Сибири / Л.Ф. Ашмарина, Д.Ю. Бакшаев, А.И. Ермохина, Т.А. Садохина // Защита и карантин растений. 2019. № 2. С. 19-20.
4. Пимохова Л.И., Яговенко Г.Л. Болезни и вредители люпина: система и средства защиты. Брянск: «Читай-город», 2020. 88 с.
5. Слесарева Т.Н., Лукашевич М.И. Люпин и некоторые вопросы технологии его возделывания // Защита и карантин растений 2018. № 7. С. 12-16.
6. Кунгурцева О.В. Методы мониторинга антракноза люпина. СПб.: ВНИИ защиты растений, 2002. 11 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

8. Гаджиева Г.И., Гутковская Н.С. Методические указания по определению зараженности семян люпина антракнозом. Минск: РУП «Ин-т защиты растений», 2013. 20 с.
9. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. СПб., 2009. 378 с.
10. Бельченко С.А. Влияние господдержки на развитие агропромышленного комплекса Брянской области / С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.Ю. Симонов и др. // Вестник Курской ГСХА. 2023. № 1. С. 187-193.
11. Симонов В.Ю. Агроэкологическая оценка фунгицидов и фитосанитарного состояния зерновых агробиоценозов в условиях Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2012. № 3. С. 17-29.
12. Матвеев К.А. Продуктивность перспективного сорта яровой вики мега с голозерными и пленчатыми овсами / К.А. Матвеев, А.С. Колупаева, А.В. Гончаров и др. // Сахарная свекла. 2023. № 3. С. 37-40.
13. Яровая вика в смешанном посеве с яровыми зерновыми культурами / А.В. Меднов, А.В. Гончаров, В.Ю. Симонов и др. // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV междунар. науч. конф. Брянск, 2018. С. 232-234.
14. Просянкин Е.В., Малявко Г.П., Мамеев В.В. Современное состояние природных ресурсов растениеводства Брянской области // Агробиохимический вестник. 2021. № 6. С. 45-49.
15. Сычёва И.В., Сычёв С.М. Системы защиты растений. Учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 -Агрономия профиль Земледелие / Брянск, 2022.
16. Сычева И.В. Интегрированная защита сельскохозяйственных культур. Учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 35.03.04 Агрономия профиль Фитосанитарный контроль и карантин растений / Том Часть I. Брянск, 2023.

УДК 633.2:631.438.2:539.16

**ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ
МНОГОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ ТРАВ НА РАДИОЛОГИЧЕСКОЕ
КАЧЕСТВО ФИТОМАССЫ ЛУГОВЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ИХ НА ТЕРРИТОРИИ
РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

The influence of biological features of perennial forage grasses on the radiological quality of phytomass of meadow agrophytocenoses when they are cultivated in the territory of radioactive contamination

Седукова Г.В., к. с.-х. наук, доцент, *g.sedukova@gmail.com*

Тимченко Е.А., н. с., *lenatimchencko@yandex.by*

Козлова Л.И., н. с., *ludcozlova@yandex.by*

Дрозд К.С., м. н. с., *k.drozd1997@mail.ru*

Исаченко С.А., с. н. с., *saisachenko@gmail.com*

Sedukova G.V., Timchenko E.A., Kozlova L.I., Drozd K.S., Isachenko S.A.

Институт радиобиологии НАН Беларуси
Institute Radiobiology of NAS of Belarus

Аннотация. В статье представлены результаты полевых экспериментов по возделыванию многолетних бобово-злаковых агрофитоценозов раннего и среднего сроков созревания. Показаны биологические особенности и видовые различия компонентов травосмесей, влияющие на радиоэкологическое качество фитомассы агроценозов при различном направлении их использования.

Abstract. *The article presents the results of field experiments on the cultivation of perennial legume-cereal agrophytocenoses of early and medium maturity. The biological features and species differences of the components of grass mixtures affecting the radioecological quality of phytomass of agrocenoses in different directions of their use are shown*

Ключевые слова: многолетние бобово-злаковые агрофитоценозы, сенокосное и пастбищное использование, радиоэкологическое качество фитомассы, Кп ^{137}Cs , Кп ^{90}Sr .

Keywords: *perennial legume-cereal agrophytocenoses, haymaking and pasture usage, radioecological quality of phytomass, Tf ^{137}Cs , Tf ^{90}Sr .*

Для развития интенсивного кормопроизводства необходимо создание устойчивой кормовой базы, способной обеспечить животноводческую отрасль высококачественными травяными кормами. Одним из способов улучшения кормовой базы Республики Беларусь, способ-

ствующим не только экономии средств, но и сохранению почвенного плодородия, является использование загрязненных радионуклидами земель для создания многолетних агрофитоценозов, отличающихся высокой продуктивностью. При ведении кормопроизводства на территории радиоактивного загрязнения особое внимание уделяется радиоэкологическому качеству кормов. До конца 2025 года в Беларуси планируется увеличение площадей посевов многолетних трав до 1 млн. гектаров, обеспечивающее при этом развитие экологически безопасного сельского хозяйства.

С целью установлению параметров перехода радионуклидов в фитомассу многокомпонентных комбинированных луговых агрофитоценозов, возделываемых на территории радиоактивного загрязнения, сотрудниками института проводятся полевые эксперименты по выращиванию многолетних бобово-злаковых травосмесей раннего и среднего сроков созревания. В состав травосмеси раннего срока созревания входят клевер ползучий, ежа сборная, фестулолиум, овсяница тростниковая, овсяница красная; травосмеси среднего срока созревания – люцерна посевная, фестулолиум, райграс пастбищный, овсяница тростниковая. Возможные направления использования травосмесей – пастбищное, сенокосное, комбинированное. Эксперимент проводится на дерново-подзолистой временно-избыточно увлажненной связноусупесчаной почве, развивающейся на водно-ледниковых супесях. Удельная активность ^{137}Cs в почве пахотного горизонта опытного участка около 262 кБк/м^2 (около 7 Ки/км^2), ^{90}Sr – 37 кБк/м^2 (1 Ки/км^2). Основные агрохимические показатели почвы: содержание гумуса 2,2 %, кислотность почвенной среды 6,39 ед., содержание P_2O_5 – 451 мг/кг почвы, K_2O – 386 мг/кг почвы. Индекс агрохимической окультуренности почвы – 1,0, что позволяет отнести ее к высокоокультуренной.

В результате проведения исследований установлено, что на протяжении жизни агрофитоценозов происходит смена качественного и количественного соотношения видов кормовых трав в смесях. На 3-м году жизни, в результате видовой конкуренции, происходит смена доминирующих видов в обоих фитоценозах, а также изменение процентного соотношения массовой доли бобовых и злаковых видов в травосмесях. Так, в фитоценозе среднего срока созревания процентное соотношение видов в год посева составляло: 35 % люцерна посевная; 30 % фестулолиум; 23 % райграс; 12 % овсяница тростниковая. К концу 3-его года жизни ценоза удельный вес трав составил 5,4 %; 24 %; 4,6 % и 66 % соответственно. В ценозе раннего срока созревания процентное соотношение видов в год посева находилось на уровне 41 % фестулолиум; 23 % ежа сборная; 16 % овсяница тростниковая; 12 %

клевер ползучий; 8 % овсяница красная. На 3-ем году жизни ценоза вклад трав в травостое составил соответственно 1 %; 92 %; 7 %; 0,03 % и 0,02 %. Таким образом, в среднеспелой травосмеси доминирующим видом стала овсяница тростниковая, являвшаяся второстепенным видом в 1-й год жизни агрофитоценоза; в раннеспелой смеси – ежа сборная, являвшаяся субдоминантом в год посева. Оба вида кормовых культур являются верховыми злаками и принадлежат к числу засухоустойчивых трав. Однако, в отличие от овсяницы тростниковой, ежа сборная показала себя мощным конкурентным видом с проявлением агрессивных свойств в борьбе за выживание в ценозе. Клевер ползучий и овсяница красная оказались практически полностью угнетены, массовая доля фестулолиума приблизилась к минимуму. Благодаря своему обилию, ежа сборная оказалась не просто доминирующим видом, а видом-эдификатором, играя ведущую роль в создании фитосреды данного агроценоза. Видовая насыщенность ценоза (количество видов на единицу площади), таким образом, сократилась до 3-х видов кормовых культур из начальных 5-ти.

При анализе данных по содержанию радионуклидов в фитомассе компонентов травосмесей зафиксирована тенденция к наименьшей аккумуляции радионуклидов доминирующими видами трав. Флористический состав травосмеси и различный удельный вес ее компонентов оказывает существенное влияние на уровень накопления радионуклидов в фитомассе.

На основании данных, полученных в течение 3-х лет исследований [1-5], разработана модель определения радиологического качества фитомассы многокомпонентных агрофитоценозов в зависимости от флористического состава, видовой насыщенности и удельного веса в травосмеси бобовых и злаковых компонентов. Модель позволяет определить удельную активность радионуклидов как в фитомассе каждого из видов бобовых и злаковых компонентов травосмеси, так и травосмеси в целом. При этом модель позволяет сделать прогноз с учетом изменяющейся плотности поверхностного загрязнения почвы и различном процентном соотношении видов.

В таблице 1 представлены прогнозные данные по значениям удельной активности (УА) ^{90}Sr в фитомассе бобовых и злаковых видов кормовых трав, как компонентов смеси, и травосмеси агроценоза раннего срока созревания в целом. Данные рассчитаны при помощи модели, описанной выше.

Таблица 2 иллюстрирует значения удельной активности радионуклидов при различном флористическом составе травосмеси.

Таблица 1 – Радиологическое качество фитомассы травосмеси при различном удельном весе компонентов, УА ⁹⁰Sr, Бк/кг

Состав фитоценоза	Удельный вес компонента в травостое, %	Плотность загрязнения почвы, КБк/м ²					
		5,55	11,1	18,5	37	74	111
Ежа сборная	53	6,6	13,3	22,2	44,3	88,6	133,0
Фестулолиум	20	3,5	6,9	11,6	23,2	46,3	69,5
Клевер ползучий	17	7,2	14,3	23,9	47,8	95,6	143,4
Овсяница тростниковая	8	1,4	2,9	4,8	9,7	19,3	29,0
Овсяница красная	2	0,5	1,0	1,7	3,4	6,9	10,3
Всего	100	19,3	38,5	64,2	128,4	256,8	385,1
Ежа сборная	92	11,5	23,1	38,5	76,9	153,9	230,8
Фестулолиум	7	1,2	2,4	4,1	8,1	16,2	24,3
Клевер ползучий	1	0,4	0,8	1,4	2,8	5,6	8,4
Овсяница тростниковая	0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Овсяница красная	0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Всего	100	13,2	26,4	43,9	87,8	175,7	263,5

Таблица 2 – Радиологическое качество фитомассы травосмеси при различном флористическом составе, УА ⁹⁰Sr, Бк/кг

Состав фитоценоза	Плотность загрязнения почвы, КБк/м ²					
	5,55	11,1	18,5	37	74	111
Ежа сборная	5,6	11,3	18,8	37,6	75,3	112,9
Фестулолиум	2,6	5,2	8,7	17,4	34,7	52,1
Клевер ползучий	6,3	12,7	21,1	42,2	84,4	126,5
Овсяница тростниковая	3,1	6,2	10,3	20,5	41,1	61,6
Овсяница красная	2,1	4,1	6,9	13,7	27,5	41,2
Всего	19,7	39,4	65,7	131,4	262,9	394,3
Фестулолиум	9,4	18,8	31,3	62,5	125,0	187,6
Райграс	4,9	9,7	16,2	32,5	64,9	97,4
Овсяница тростниковая	1,6	3,2	5,4	10,7	21,5	32,2
Люцерна	5,8	11,7	19,5	39,0	77,9	116,9
Всего	21,7	43,4	72,3	144,7	289,4	434,1

Продолжение исследований позволит модифицировать функции и возможности модели для более точного прогнозирования уровней загрязнения ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr фитомассы многолетних травосмесей. Это даст возможность выполнить радиологическое зонирование агроэкосистем для формирования высокопродуктивных многокомпонентных луговых фитоценозов комбинированного использования на загрязненной радионуклидами территории.

Библиографический список

1. Седукова Г.В., Козлова Л.И., Дрозд К.С. Накопление ^{137}Cs биомассой фестулолиума в одновидовых и смешанных посевах на дерново-подзолистой супесчаной почве // Пути повышения эффективности удобрений, качества растениеводческой продукции и плодородия почвы: материалы междунар. науч. практ. конф., г. Горки, 30 ноября 2021 г. Горки, 2021. С. 221-225
2. Козлова Л.И., Дрозд К.С. Накопление ^{137}Cs и ^{90}Sr многолетними злаковыми травами // Радиобиология и экологическая безопасность – 2022: материалы междунар. науч. конф. Мн.: ИВЦ Минфина, 2022. С. 63-65.
3. Видовые различия многолетних злаковых трав по накоплению ^{137}Cs при сенокосном и пастбищном использовании в отдаленный период после чернобыльской катастрофы / Г.В. Седукова, Е.А. Тимченко, Л.И. Козлова, К.С. Дрозд // Радиобиология и экологическая безопасность – 2023: материалы междунар. научн. конф., Гомель, 25-26 мая 2023 г. / Ин-т радиобиологии НАН Беларуси; редкол.: И.А. Чешик и др. Гомель, 2023. С. 243-245.
4. Дрозд К.С. Ограничения по плотности загрязнения почв ^{90}Sr для возделывания фестулолиума на территории радиоактивного загрязнения // Региональное сотрудничество БРИКС: вопросы рационального природопользования – экология, просвещение, туризм – 2023: материалы междунар. научн.-практ. конф., Петрозаводск, 14-15 сентября 2023 г. / Карельский научный центр РАН; редкол.: О.Н. Бахмет и др. Петрозаводск, 2023. С. 19.
5. Седукова Г.В., Дрозд К.С. Прогноз содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr в молоке крупного рогатого скота с использованием в качестве рациона биомассы фестулолиума в монопосевах и в составе многокомпонентных травосмесей // Современные проблемы радиационной медицины: от науки к практике // материалы междунар. научн. практ. конф., Гомель, 26-27 октября 2023 г. / ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека»; под общ. ред. д-ра мед. наук, проф. А.В. Рожко. Гомель, 2023. С. 35-36.
6. Пономарев И.П., Симонов В.Ю. Влияние гербицидов в технологии возделывания суданской травы на семена // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2015. Т. 1, № 8. С. 262-265.
7. Сорговые культуры в зелёном и сырьевом конвейерах регионального кормопроизводства / А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, С.А. Бельченко, В.Ю. Симонов // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 2 (54). С. 52-58.

8. Эффективность гербицидов в технологии возделывания травянистого сорго в условиях Брянского ополья / В.Ю. Симонов, В.В. Дьяченко, М.М. Нечаев и др. // Вестник Курской ГСХА. 2021. № 1. С. 54-59.

9. Влияние технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур на накопление 137CS в урожае /Жигарева Т.Л., Ратников А.Н., Алексахин Р.М., Попова Г.И., Петров К.В., Белоус Н.М., Куриленко А.Т. //Агрехимия. 2003. № 10. С. 67-74.

10. Сычёва И.В., Сычёв С.М. Системы защиты растений. Учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 -Агрономия профиль Земледелие / Брянск, 2022.

11. Сычева И.В. Интегрированная защита сельскохозяйственных культур. Учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 35.03.04 Агрономия профиль Фитосанитарный контроль и карантин растений / Том Часть I. Брянск, 2023.

УДК 633.174:631.559

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРГОВЫХ КУЛЬТУР ПО
ВЛИЯНИЮ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА
УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ**

*Comparative assessment of the influence of agroclimatic conditions on the
yield of sorghum green mass*

Седукова Г.В., к. с.-х. наук, доцент, *g.sedukova@gmail.com*

Крестова Н.В., к. с.-х. наук, *kristovanina@yandex.by*

Исаченко С.А., *s.a.isachenko@gmail.com*

G.V. Sedukova, N.V. Kristova, S.A. Isachenko

Государственное научное учреждение «Институт радиобиологии
Национальной академии наук Беларуси»
Institute of Radiobiology of NAS of Belarus

Аннотация. Представлена урожайность зеленой массы сорго сахарного, сорго-суданкового гибрида, суданской травы и сорго зернового, убранной в фазу начала выметывания метелки и молочно-восковой спелости зерна при возделывании сорговых культур на дерново-подзолистой супесчаной почве в южном регионе Республики Беларусь. Выполнена сравнительная оценка урожайности культур в разные фазы укосной спелости и ее связь с увлажнением вегетационного периода (гидротермическим коэффициентом).

Abstract. *The yield of green mass of sugar sorghum, sorghum-Sudanese hybrid, Sudan grass and grain sorghum, harvested at the beginning of the panicle and milky-waxy ripeness of the grain when cultivating sorghum crops on sod-podzolic loamy sandy soil in the southern region of the Republic of Belarus, is presented. A comparative assessment of crop yields in different phases of mowing ripeness and its relationship with the moisture content of the growing season (meaning the hydrothermal coefficient) was carried out.*

Ключевые слова: сорго сахарное, сорго-суданковый гибрид, суданская трава, сорго зерновое, зелёная масса, урожайность, гидротермический коэффициент.

Keywords: *sweet sorghum, sorghum-sudan hybrid, Sudan grass, grain sorghum, green mass, yield, hydrothermal coefficient.*

В южных регионах Республики Беларусь назрела необходимость корректировки видового состава кормовых культур, что связано с изменением агроклиматических условий, проявляющихся в повышении температурного режима и снижении количества осадков, а также с эпизодичностью их выпадений. Частым явлением становится появление почвенных засух, повторяемость которых в летний период составляет 74–93 % [1 с.98]. Учитывая, что основным направлением растениеводческой отрасли является кормопроизводство, актуальным вопросом становится оптимизация структуры посевов кормовых культур, их видового состава. Целесообразно предпочтению отдавать культурам, способным выдерживать периоды недостаточного увлажнения, восстанавливая и продолжая вегетацию при его нормализации.

Цель исследования – изучить отзывчивость сорговых культур на изменение агроклиматических условий в южной части Республики Беларусь в части формирования урожайности зеленой массы.

Исследования проводили в 2021-2023 гг. в полевых опытах [2 с.80-120] на территории землепользования ОАО «Маложинский» Брагинского района Гомельской области. В соответствии с почвенно-географическим районированием [3 с.116-117] данная территория находится в Лельчицко-Ельско-Наровлянскому подрайону Юго-восточного округа Южной (Полесской) провинции Беларуси. Почва опытного участка – дерново-подзолистая супесчаная, характеризовалась нейтральной реакцией среды (pH_{KCl} 6,56). Содержание гумуса в пахотном горизонте в среднем составило 2,78 %, подвижных форм калия – находилось на уровне 232 мг/кг почвы, фосфора – 341 мг/кг почвы. В соответствии с принятой в Республике Беларусь градацией [4 с. 238] почва относится к группе с высоким содержанием органического вещества (гумуса) и P_2O_5 и повышенным содержанием K_2O .

Исследовались следующие разновидности сорго: сорго сахарное («Славянское приусадебное»), сорго-суданковый гибрид («Славянское поле 15»), суданская трава («Довская мечта»), зерновое сорго («Славянское поле СЛВ 3»). Повторность опыта – трёхкратная. Размер делянки 10 м², учётной 4 м². Способ посева – широкорядный с шириной междурядий 45 см. Посев проводился в третьей декаде мая, когда среднее многолетнее значение температуры воздуха составляет 16,5° С, а фактическая в годы исследований варьировала от 13,5 до 17,7° С.

Урожай зелёной массы культур проводили при наступлении фазы начала выброса метелки (НВМ), в фазу молочно-восковой спелости (МВС) зерна. Наступление фазы НВМ у сорго сахарного фиксировалось во 2 декаде июля, у остальных культур – первой декаде августа, фазы МВС – во 2–3 декаде сентября.

Среди сорговых культур наибольшую урожайность зеленой массы в обе фазы укосной спелости обеспечил сорго-суданковый гибрид (рисунок 1).

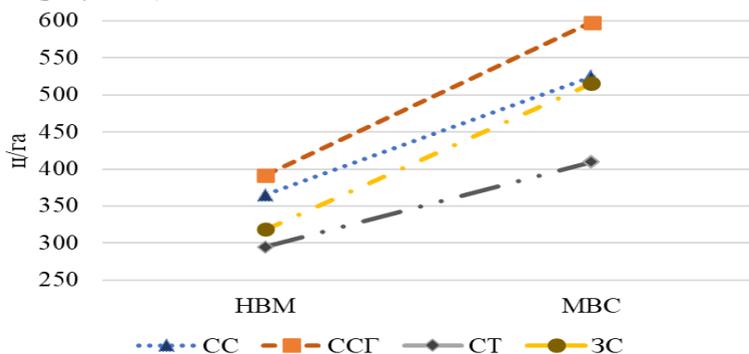


Рисунок 1 – Урожайность зеленой массы сорговых культур в разные фазы укосной спелости

Следует отметить, что изменчивость между разновидностями сорго как при их уборке в фазу НВМ, так и в фазу МВС средняя. Наибольшей урожайностью отавной массы характеризовалось сорго сахарное, которая в 1,1 раза больше, чем у сорго зернового и в 1,5 раза превосходит аналогичный показатель у сорго-суданкового гибрида.

Наибольшей выравненностью урожайности зеленой массы, как в обе фазы укосной спелости, так и при уборке отавы, характеризуется сорго сахарное, наименьшей – в фазу НВМ сорго зерновое, в фазу МВС и отавы – сорго-суданковый гибрид.

Произрастая в одинаковых условиях наибольший прирост зеленой массы от фазы НВМ до фазы МВС зерна отмечен у сорго-суданкового гибрида – 206 ц/га, и сорго зернового – 197 ц/га. У суданской травы урожайность зеленой массы увеличилась всего на 114 ц/га.

Вариабельность урожайности изучаемых культур определяется агроклиматическими условиями, среди которых рассматривается сумма активных температур за период вегетации, количество осадков и гидротермический коэффициент (ГТК) Селянинова.

В годы проведения исследований сумма активных температур от посева до наступления фазы НВМ у сорго сахарного изменялась в диапазоне 1108–1250° С. У остальных культур варьировала от 1526° С до 1700° С. При этом, за рассматриваемый период выпало 72-176 мм и 121-197 мм осадков, соответственно.

Сумма активных температур от посева до наступления фазы МВС у сорго сахарного изменялась в диапазоне 1748–1900° С. У остальных изучаемых культур варьировала от 1980° С до 2081° С. Сумма осадков за период вегетации сорго сахарного составила 132-203 мм, сорго-суданкового гибрида, суданской травы и сорго зернового – 154-230 мм.

ГТК до наступления фазы НВМ у сорго сахарного изменялся от 0,65 до 1,6, у остальных изучаемых культур – от 0,7 до 1,3, до наступления фазы МВС – от 0,7 до 1,2 и от 0,8 до 1,1 соответственно.

На основании корреляционного анализа установлено, что на урожайность зеленой массы сорговых культур существенное влияние оказывает ГТК (рисунки 2,3).

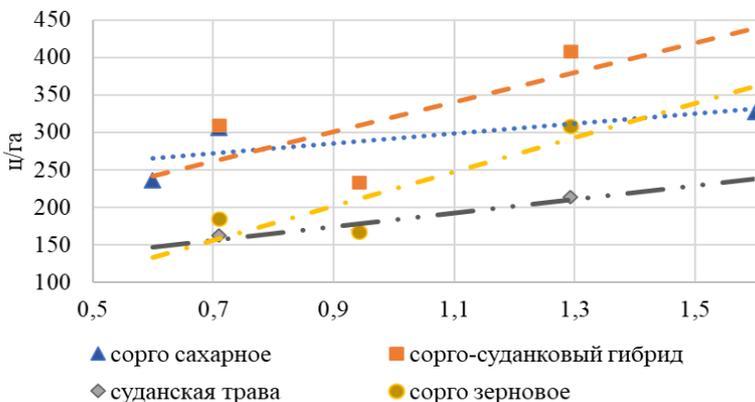


Рисунок 2 – Влияние ГТК на урожайность зеленой массы сорговых культур в фазу начала выметывания метелки

Так, коэффициент корреляции (r), характеризующий связь между ГТК и урожайностью зеленой массы сорго сахарного в обе фазы укосной спелости составляет 0,7, что свидетельствует по шкале Чеддока о средней связи между показателями. Между ГТК и урожаем зеленой массы сорго-суданкового гибрида отмечена средняя связь $r=0,6$ в фазу начала выметывания метелки и высокая $r=0,8$ в фазу молочно-восковой спелости зерна. У суданской травы анализируемый показатель составляет около 0,9 несмотря на срок уборки продукции.

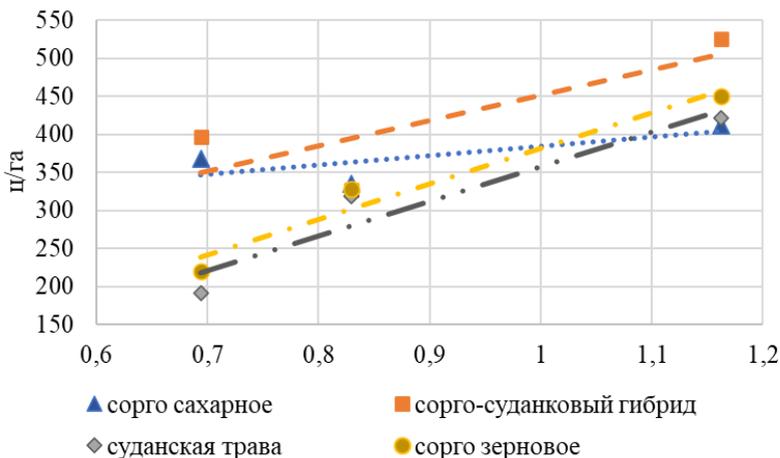


Рисунок 3 – Влияние ГТК на урожайность зеленой массы сорговых культур в фазу молочно-восковой спелости зерна

Урожайность сорго зернового в высокой степени зависит от ГТК $r=0,8$ в фазу начала выметывания метелки и в очень высокой степени коррелирует в фазу молочно-восковой спелости зерна ($r=0,97$).

Таким образом, сорговые культуры, способные даже в очень засушливых условиях обеспечивать высокие урожаи зеленой массы, положительно реагируют на повышение увлажнения в период вегетации. Причем, сорго зерновое проявляет более сильную зависимость урожайности от ГТК.

Библиографический список

1. Оценка агроклиматических ресурсов территории Беларуси за период с 1989 по 2015 г. / В. И. Мельник и др. // Природные ресурсы: межведомственный бюллетень. 2018. № 2. С. 88-101.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 335 с.

3. География почв Беларуси: учеб. пособие / Н. В. Клебанович и др. Минск: БГУ, 2011. 183 с.

4. Справочник агрохимика / В.В. Лапа и др. Мн.: ИВЦ Минфина, 2021. 260 с.

5. Сорговые культуры в зеленом конвейерах регионального кормопроизводства / А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, С.А. Бельченко, В.Ю. Симонов // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 2. С. 52-58.

6. Адаптивный потенциал и урожайность кормового сорго в агроклиматических условиях Брянского Ополя / А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, С.А. Бельченко, О.А. Зайцева // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. 2017. Т. XXXXVIII. С. 83-86.

7. Васькин В.Ф., Кузьмицкая А.А., Коростелева О.Н. Организационно-экономические аспекты поступательного развития растениеводства в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 4 (86). С. 29-37.

8. Дьяченко В.В. Научное сопровождение возделывания суданской травы в юго-западной части Нечерноземной зоны. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Брянская государственная сельскохозяйственная академия. Брянск, 2009.

УДК 633.31/.37:633.21 (430.333)

**МНОГОЛЕТНИЕ БОБОВО-МЯТЛИКОВЫЕ ТРАВΟΣМЕСИ НА
ОСНОВЕ ЛЮЦЕРНЫ ДЛЯ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Perennial legume-bluegrass herb mixtures based on alfalfa for
agroclimatic conditions of the Bryansk region*

Панченко А.И., магистрант

Пономарчук О.В., к. с.-х. наук, преподаватель ФСПО

Нечаев М.М., к. с.-х. наук, доцент

Panchenko A.I., Ponomarchuk O.V., Nechaev M.M.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В работе приводятся результаты изучения многолетних бобово-мятликовых травосмесей первых лет жизни. Во второй год жизни бобово-мятликовые травосмеси обеспечивают формирование трех укосов, получение от 36 до 42 т/га зелёной массы и от 7 до 8 т/га

сухого вещества. В третий год жизни урожай составил от 30 до 46 т/га зелёной массы и от 6,5 до 9 т/га сухого вещества.

Abstract. The work presents the results of a study of perennial legume-grass mixtures of the first, second and third year of life. In the second year of life legume-grass mixtures provide formation of three harvests, receive from 36 to 42 t/ha for green mass and from 7 to 8 t/ha of dry matter. In the third year of life the harvest has ranged from 30 to 46 t/ha of green mass and from 6.5 to 9 t/ha of dry matter.

Ключевые слова: многолетние травы, травосмеси, урожайность, зелёная масса.

Key words: perennial grasses, grass mixtures, cover crop, yield, green mass.

В кормовом клине Брянской области, по размеру посевных площадей и валовому производству многолетние травы занимают ведущее место [1, 2]. Наиболее ценными как в кормовом, так и агротехническом отношении являются многолетние бобовые травы, как, например, клевер луговой, люцерна посевная, возделывать которые для большинства регионов эффективнее в двух-четырёх компонентных смесях с многолетними злаковыми (мятликовыми) травами. Такие травостои разумно сочетают в себе преимущества обоих семейств, что позволяет не только получать высокие и стабильные урожаи без внесения азотных удобрений с высокой кормовой и питательной ценностью, но и продлить их функциональное долголетие [3, 4 и 5]. Возделывание многолетних бобовых трав в одновидовых и смешанных фитоценозах одновременно решает проблему производства высокобелковых, энергонасыщенных объёмистых кормов при значительной экономии азотных удобрений [6, 7 и 8].

Экспериментальная работа выполнена на опытном поле Брянского ГАУ. Полевой опыт включал изучение травосмесей для кратко- и среднесрочного использования, на основе люцерны изменчивой и наиболее распространенных мятликовых многолетних трав (тимофеевка луговая, овсяница луговая, ежа сборная, кострец безостый). Травосмеси составлялись в следующих пропорциях 35-45 % бобовый компонент и 55-65 % мятликовый. В качестве покровной культуры использовали райграс однолетний. Посев производился в конце апреля, нормой 13-15 кг/га с помощью сеялки СН-1,6. Площадь делянки 30 м², повторность четырех кратная, размещение вариантов систематическое.

Почва опытного поля - серая лесная, легкосуглинистая по гранулометрическому составу, среднекультуренная, сформированная на карбонатных лессовидных суглинках. Мощность гумусового горизон-

та 30-60 см, содержание гумуса 2,6-3,2 %. Для почвы характерно сравнительно высокое (250-350 мг P₂O₅ на 1 кг почвы) содержание фосфора и среднее (130-153 мг K₂O на 1 кг почвы) калия. Реакция почвенно-го раствора слабокислая, рН сол. – 5,2-5,6.

Первый год жизни показал, что в начале вегетации в травостое естественно доминировала покровная культура (райграсс однолетний), использование которого в данном качестве уже в первый год жизни позволяло получать хорошие урожаи кормовой массы (табл. 1).

Таблица 1- Урожайность зеленой массы люцерно-мятликовых травосмесей (I-й год жизни), т/га

Состав травосмеси	Урожайность зелёной массы, т/га		
	I укос	II укос	в сумме за два укоса
Люцерна изменчивая + тимофеевка луговая + райграсс однолетний	12,3	9,1	21,4
Люцерна изменчивая + овсяница луговая + райграсс однолетний	12,5	9,3	21,8
Люцерна изменчивая + ежа сборная + райграсс однолетний	12,0	8,7	20,7
Люцерна изменчивая + кострец безостый + райграсс однолетний	12,6	8,1	20,7
НСР ₀₅	3,9	2,3	

Люцерно-мятликовые травосмеси показали урожайность, чуть более 20 т/га зеленой массы в сумме за два укоса. Урожай формировался в большей мере за счет райграсса однолетнего (50-60 %) и в значительно меньшей мере люцерны посевной (20-25 %). Надо отметить и высокую долю сорного разнотравья в урожае первого года жизни, особенно в первый укос от 15 до 21 %. Доля разнотравья во второй укос существенно снизилась до 6-11 %.

После перезимовки (II-й год жизни) райграсс однолетний из посевов естественным образом элиминировал, перезимовка люцерны и мятликовых многолетних трав прошла нормально. Весной были проведены мероприятия по уходу за посевами, боронование и подкормка комплексными минеральными удобрениями (азофоска). В течение вегетации с посевов изучаемых травосмесей удалось получить три полноценных укоса кормовой массы (табл. 2).

Таблица 2 - Урожайность кормовой массы люцерно-мятликовых травосмесей (II-й год жизни), т/га

Состав травосмеси	Урожайность зелёной массы, т/га			
	I укос	II укос	III укос	в сумме за три укоса
Люцерна изменчивая + тимофеевка луговая	21,8	15,1	5,6	42,2
Люцерна изменчивая + овсяница луговая	18,9	14,9	5,5	39,3
Люцерна изменчивая + ежа сборная	18,4	11,6	6,2	36,2
Люцерна изменчивая + кострец безостый	19,4	15,4	5,6	40,4
НСР ₀₅	3,1	1,8	1,3	

Люцерно-мятликовые травосмеси II-го года жизни формировали урожайность от 36 до 42 т/га зелёной массы, причем в значительной мере, около $\frac{1}{2}$ за счет первого укоса. Во втором и особенно третьем укосах урожайность зелёной массы снизилась до 11,6 - 15,4 т/га и 5,5 - 6,2 т/га соответственно.

Анализ ботанического состава урожая изучаемых травосмесей второго года жизни показал, что урожай формировался в основном из бобового компонента. Так, в первый укос доля люцерны варьировала от 47 до 65 %.

Во втором укосе доля бобовых трав выросла от 82,7 до 90,3 %, мятликовых снизилась от 6,6 до 15,8 %. В третьем укосе проявилась тенденция дальнейшего снижения доли мятликовых и разнотравья и увеличения бобовых до более чем 90 %. Надо отметить, что в структуре урожая зелёной массы первого укоса сравнительно с I-м годом жизни существенно меньше доля разнотравья от 0,4% до 9,5 %.

В течение вегетации третьего года жизни также получили три укоса с общей урожайностью от 31 до 47 т/га зелёной массы (табл. 3).

Таблица 3 - Урожайность кормовой массы люцерно-мятликовых травосмесей (III-й год жизни), т/га

Состав травосмеси	Урожайность зелёной массы, т/га			
	I укос	II укос	III укос	в сумме за три укоса
Люцерна изменчивая + тимофеевка луговая	25,4	15,3	5,9	46,7

Продолжение таблицы 3

Люцерна изменчивая + овсяница луговая	19,2	14,1	5,4	38,7
Люцерна изменчивая + ежа сборная	19,5	12,0	5,8	37,4
Люцерна изменчивая + кострец безостый	12,5	12,6	5,6	30,7
НСР ₀₅	2,3	1,1	0,9	

В отчетном году отмечено существенное варьирование урожайности по укосам которое можно объяснить сложившимися погодными условиями, прежде всего наблюдавшейся почвенной засухой. Именно за счёт первого укоса травосмеси обеспечивали около 50 % суммарной урожайности. Исключение составила травосмесь люцерны изменчивой с кострцом безостым, урожайность которой в первый и второй укосы была равна. Как и ранее урожайность зеленой массы третьего укоса была незначительной лишь 5,4-5,9 т/га.

Наиболее высокой общей урожайностью отличилась травосмесь люцерны изменчивой и тимофеевки луговой обеспечила 46,6 т/га зелёной массы в сумме за три укоса. Наименее продуктивной оказалась люцерно-кострецовая травосмесь.

В отчетном году урожай формировался в основном из бобового компонента. Доля бобовых трав в структуре урожая в зависимости от состава травосмеси и укоса варьировала от 71 до 83 %, тогда как удельный вес мятликовых трав составлял от 17 до 25 %. Доля разнотравья в III-й год пользования была незначительной лишь около 1 %.

Заключение. В агроклиматических условиях Брянской области травосмеси на основе люцерны изменчивой характеризуются достаточно высокой и стабильной урожайностью в течение трех лет жизни. При этом её травосмеси с тимофеевки луговой, или овсяницей луговой обеспечили на второй и третий год жизни 39-47 т/га зелёной массы и 8-9 т/га сухого вещества, соответственно являясь наиболее подходящими для краткосрочного использования в полевом кормопроизводстве региона

Библиографический список

1. Организация системы ведения лугового хозяйства на основе комбинированного использования травостоев / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, А.В. Дронов и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 5. С. 8-15.
2. Дьяченко О.В. Расширение посевных площадей как условие обеспечения продовольственной безопасности страны // Социально-

экономические и гуманитарные исследования: проблемы, тенденции и перспективы развития: материалы междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2016. С. 82-87.

3. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика). М.: 2014. – 135 с.

4. Храмой В.К., Ивасюк Н.М., Ивасюк Е.В. Особенности формирования травостоев люцерны изменчивой (*Medicago varia marlin*) в чистом виде и в смешанных посевах с мятликовыми травами при двухукосном и трехукосном использовании // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2012. № 6. С. 36.

5. Прудников А.Д., Прудникова А.Г., Коржов А.Ю., Савина Е.А. Направления повышения урожайности кормовых культур и качества кормов в Нечернозёмной зоне России // Достижения науки и техники АПК. 2014. Т. 28, № 11. С. 53-55.

6. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко О.В. Высокоурожайные бобово-мятликовые травосмеси для агроклиматических условий юго-западной части Центрального региона // Земледелие. 2016. № 7. С. 31-35.

7. Формирование урожая бобово-злаковых травосмесей в агроклиматических условиях Брянской области / В.В. Дьяченко, А.В. Зубарева, Т.Н. Каранкевич, О.В. Дьяченко // Вестник Брянской ГСХА. 2014. № 2. С. 11-16.

8. Дьяченко В.В., Ляшкова Т.В. Влияние борофоски на урожайность сортов клевера лугового в условиях серых лесных почв // Зернобобовые и крупяные культуры. 2017. № 1 (21). С. 74-80.

9. Васькин В.Ф., Кузьмицкая А.А., Коростелева О.Н. Организационно-экономические аспекты поступательного развития растениеводства в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 4 (86). С. 29-37.

10. Просянкин Е.В., Малякко Г.П., Мамеев В.В. Современное состояние природных ресурсов растениеводства Брянской области // Агрехимический вестник. 2021. № 6. С. 45-49.

УДК 633.32:631.559 (470.333)

**УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И
ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО ПЕРВОГО
ГОДА ПОЛЬЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*The yield of the green mass of domestic and foreign varieties of meadow
clover of the first year of use in the Bryansk region*

Львутина Ю.А., студент

Зайцева О.А., к. с.-х. наук, доцент

Пономарчук О.В., к. с.-х. наук, научный руководитель

Дьяченко В.В. доктор с.-х. наук, доцент

Lvutina Yu.A., Zaitseva O.A., Ponomarchuk O.V., Dyachenko V.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В работе анализируются данные по урожайности зеленой массы сортов клевера лугового первого года пользования при интенсивном трехукосном использовании. Установлено, что в агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области раннеспелые сорта клевера лугового Даяна, Кретуновский, Милена и Белизар формируют в первый год пользования не менее трех укосов за вегетацию, обеспечивая при этом урожайность от 53,0 до 64,5 т/га зеленой массы.

Abstract. The paper analyzes data on the yield of the green mass of meadow clover varieties of the first year of use with intensive three-axis use. It was found that in the agro-climatic conditions of gray forest soils of the Bryansk region, early-maturing varieties of meadow clover Dayana, Kretunovsky, Milena and Belizar form at least three mowing during the vegetation in the first year of use, while providing yields from 53.0 to 64.5 t/ha of green mass.

Ключевые слова: клевер луговой, сорта, урожайность.

Keywords: meadow clover, varieties, yield.

Введение. Решение проблемы полноценного и дешевого кормового белка в условиях современной экономики, возможно на основе нового адаптивного кормопроизводства с максимальным насыщением многолетними бобовыми травами. Увеличение площадей посевов, расширение ассортимента и повышение урожайности многолетних бобовых трав и травосмесей с их участием позволит не только улучшить протеиновую ценность кормов, но и существенно сократить за-

траты энергии, материальных и денежных средств при их производстве. В ближайшей перспективе эта группа культур будет занимать ведущее положение в решении многих актуальных задач биологизации земледелия, сохранения и повышения плодородия почвы, охраны окружающей среды в Нечерноземной зоне России [1-8]. Среди многолетних трав в Нечерноземной зоне основное место принадлежит клеверу луговому. Отечественными и зарубежными селекционными учреждениями создан ряд современных сортов клевера лугового различного уровня плоидности, сортоизучение которых актуально в региональных почвенно-климатических и агротехнологических условиях.

Цель исследований - определить урожайность отечественных и зарубежных сортов клевера лугового второго года жизни при интенсивном (трехукосном) использовании на комовые цели в условиях серых лесных почв Брянской области.

Материал и методика исследований. Научная работа была выполнена в 2022 -2023 гг. на опытном поле ФГБОУ ВО Брянского ГАУ. Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая, образованная на лессовидных карбонатных суглинках. Гумусовый горизонт 25-45 см, содержание гумуса 2,9 %, содержание доступных форм фосфора и калия среднее (15-18 мг P₂O₅ и 13-15 мг K₂O на 0,1 кг почвы). Реакция почвенного раствора слабокислая, pH KCl 5,2.

Полевой опыт был заложен в 2022 году, в ходе исследований были изучены современные сорта клевера лугового (ВИК-7, Трифон, Шанс, Кретуновский, Дымковский, Крания, Даяна, Милена и Белизар). Посев проводился в первой декаде мая под покров ячменя ярового, нормой высева 15 кг/га с помощью сеялки СН-1,6. Площадь делянки 15 м², повторность четырех кратная, размещение вариантов систематическое. Агротехника общепринятая для травостоев многолетних трав. Интенсивная система использования травостоев изучаемых сортов клевера лугового предполагала проведение трех укосов по следующей схеме: первый укос в фазе начала бутонизации большинства сортов; второй укос с сорокадневным интервалом; дату третьего учета устанавливали по мере отрастания растений до «укосной» высоты.

Результаты исследований. В первый год жизни покровную культуру, ячмень яровой убрали на зерно, в первой декаде августа. В зимний период 2022-2023 годов сорта клевера лугового благополучно перезимовали. В 2023 году рано весной на всех вариантах опыта проводилось боронование легкими зубowymi боронами, вносили стартовую дозу азота из расчета N₃₀, что составляло 90 кг/га аммиачной селитры. Травостои сортов клевера лугового второго года жизни учитывали по интенсивной схеме, включавшей три укоса за вегетацию. Пер-

вый учет был выполнен 1 июня, второй 10 июля, третий 10 сентября. Данные по урожайности зеленой массы представлены в таблице 1.

Полученные данные по урожайности зеленой массы в первый укос, свидетельствуют как о достаточно высокой продуктивности многих изучаемых сортов клевера лугового второго года жизни, так и о существенных различиях между сортами по этому показателю. Большинство изучаемых сортов показали статистически достоверную прибавку к контролю, которая составила от 0,47 до 1,05 кг/м², что соответствует прибавке от 47 до 105 ц/га зеленой массы. Исключение составил сорт Шанс, у которого отклонение урожайности первого укоса было в пределах погрешности.

Таблица 1 - Урожайность зеленой массы сортов клевера лугового второго года жизни за вегетацию 2023 года (трехукосная схема)

Сорт	Урожайность зеленой массы по укосам, кг/м ²			В сумме за вегетацию
	первый	второй	третий	
ВИК-7	1,97	1,42	0,94	4,33
Трифон	2,44	1,93	0,76	5,13
Шанс	2,15	1,72	0,61	4,48
Кретуновский	2,91	2,13	0,86	5,90
Дымковский	2,78	1,28	0,55	4,61
Крания	2,54	1,92	0,80	5,26
Даяна	2,44	2,03	0,92	5,39
Милена	2,74	2,14	1,03	5,91
Белизар	3,02	2,04	1,39	6,45
НСР ₀₅	0,33	0,20	0,07	0,79

В целом средняя урожайность в опыте составила 2,56 кг/м² зеленой массы, что соответствует 256 ц/га, при этом урожайность выше средней по опыту сформировали сорта Кретуновский, Дымковский, Милена и Белизар. Особо выделился тетраплоидный сорт Белизар сформировавший к первому укосу более 30 т/га надземной массы.

Учет урожайности второго укоса сортов клевера лугового выявил тенденцию существенного снижения продуктивности в сравнении с первым укосом. Так средне сортовая урожайность отавы составила 72,3 % к аналогичному показателю первого укоса. Продуктивность второго укоса в разрезе изучаемых сортов составляла от 46 до 80 % к первому, в зависимости от сорта. Наиболее существенное уменьшение урожая отавы, более чем в два раза отмечено у сорта Дымковский, тогда как для остальных сортов снижение показателя составило от 32 до 20 %.

Большинство сортов клевера лугового показали статистически достоверную прибавку урожая зеленой массы отавы в сравнении с контролем. Средняя урожайность второго укоса по опыту составила 1,85 кг/м², что соответствует 185 ц/га кормовой массы. Наиболее продуктивными были травостой сортов Крания, Трифон, Даяна, Белизар, Кретуновский и Милена, обеспечившие урожай отавы от 1,93 до 2,14 кг/м², это 193-214 ц/га зеленой массы.

Учет урожайности третьего укоса ещё раз подтвердил тенденцию существенного снижения продуктивности травостоев в сравнении с первым укосом. Так средне сортовая урожайность третьего укоса составила 47 % ко второму укосу и лишь 34 к первому. Урожайность третьего укоса в разрезе изучаемых сортов составляла от 35 до 68 % ко второму и только 20-48 % к первому. Для большинства сортов в опыте было характерно уменьшение урожайности, более чем в два раза, за исключением сортов ВИК-7 и Милена.

Для урожайности третьего укоса, характерно, что большинство сортов опыта показали статистически достоверное снижение показателя в сравнении с контролем. Математически доказуемую прибавку урожайности обеспечили только сорта Милена и Белизар. В целом надо констатировать, что в вегетационный период 2023 года продуктивность третьего укоса травостоев большинства сортов клевера лугового была достаточно низкой, и только сорта ВИК-7, Даяна, Милена и Белизар сформировали урожай свыше 90 ц/га зеленой массы.

Оценивая данные по урожайности сортов клевера лугового второго года жизни в сумме за три укоса, можно отметить её достаточно высокий уровень. Так урожайность зеленой массы за вегетационный период 2023 года составила от 4,33 до 6,45 кг/м², при средне-сортовой 5,28 кг/м². Так же надо констатировать существенные различия показателя по сортам. Большинство их них обеспечили статистически достоверную прибавку урожайности в сравнении с контролем, за исключением сортов Шанс и Дымковский.

Урожайностью выше средней по опыту отличились сорта Даяна, Кретуновский, Милена и Белизар, что составило от 5,39 до 6,45 кг/га зеленой массы. Это в пересчете на гектар от 539 до 645 центнеров надземной массы.

Заключение. В агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области раннеспелые сорта клевера лугового второго года жизни Даяна, Кретуновский, Милена и Белизар формируют не менее трех укосов за вегетацию, обеспечивая при этом урожайность от 530 до 645 ц/га зеленой массы.

Библиографический список

1. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика). М., 2014. 135 с.
2. Головня А.И., Разумейко Н.И. Сравнительная кормовая продуктивность бобовых трав и их смесей со злаками в экстремальных погодных условиях // Кормопроизводство. 2012. № 4. С. 10-12.
3. Шпаков А.С., Бычков Г.В. Полевое кормопроизводство, состояние и задачи научного обеспечения // Кормопроизводство. 2010. № 10. С. 3-9.
4. Чирков Е.П., Дронов А.В., Ларетин Н.А. Система ведения кормопроизводства в условиях инновационного развития // АПК: регионы России. 2012. № 9. С. 36-42.
5. Исаков А.Н. Продуктивность и качество корма различных видов травосмесей в условиях Центрального Нечерноземья на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2009. № 1. С. 108-114.
6. Прудников А.Д., Прудникова А.Г., Коржов А.Ю., Савина Е.А. Направления повышения урожайности кормовых культур и качества кормов в Нечернозёмной зоне России // Достижения науки и техники АПК. 2014. Т. 28, № 11. С. 53-55.
7. Дьяченко В.В., Ляшкова Т.В. Влияние борофоски на урожайность сортов клевера лугового в условиях серых лесных почв // Зернобобовые и крупяные культуры. 2017. № 1 (21). С. 74-80.
8. Дьяченко В.В., Макарова Т.В., Меркелова В.А. Эффективность применения борофоски при возделывании клевера лугового на серых лесных почвах Центрального региона // Вестник Курской ГСХА. 2018. № 2. С. 10-14.
9. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: Россельхозакадемия, 1997. 156 с.
10. Васькин В.Ф., Кузьмицкая А.А., Коростелева О.Н. Организационно-экономические аспекты поступательного развития растениеводства в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 4 (86). С. 29-37.
11. Просянных Е.В., Малякко Г.П., Мамеев В.В. Современное состояние природных ресурсов растениеводства Брянской области // Агрохимический вестник. 2021. № 6. С. 45-49.

УДК 631.559:633.282

**ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ НА
УРОЖАЙНОСТЬ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН
СУДАНСКОЙ ТРАВЫ**

*The influence of agrotechnical techniques on the yield and sowing qualities
of sudanese grass seeds*

Лисенко В.А., магистрант

Зайцева О.А., кандидат с.-х. наук, доцент

Дьяченко Вит. В. кандидат с.-х. наук

Liseenko V.A., Zaitseva O.A., Dyachenko Vit.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Установлено, что в условиях серых лесных почв Брянской области применение таких технологических приемов как полное минеральное удобрение в дозе (NPK)₆₀, широкорядного способа посева с междурядьями 45 см или рядового с нормой высева 3,0-3,5 млн. всхожих семян на га дает возможность получать до 12-14 ц/га кондиционного посевного материала с энергией прорастания 82-86 %, с лабораторной всхожестью 87-92 % и долей сильных проростков 86-93 %.

Abstract. It was found that in the conditions of gray forest soils of the Bryansk region, the use of such technological techniques as complete mineral fertilizer at a dose (NPK)₆₀, a wide-row sowing method with spacing of 45 cm or an ordinary one with a seeding rate of 3.0-3.5 million. germinating seeds per hectare makes it possible to obtain up to 12-14 c/ ha of conditioned seed material with a germination energy of 82-86%, with a laboratory germination rate of 87-92% and a proportion of strong seedlings of 86-93%.

Ключевые слова: суданская трава, посевные качества, урожайность, агротехнические приемы.

Key words: Sudanese grass, sowing qualities, yield, agrotechnical techniques.

Введение. Залогом успешной производственной интродукции суданской травы, является возможность организации в регионе её семеноводства [1, 2, 3, 4]. Рассматривая суданскую траву как перспективную кормовую культуру для почвенно-климатических и социально-экономических условий Брянской области, серьезное внимание должно быть, уделено возможности ведения семеноводства в местных

условиях и обработки зональной технологии возделывания для получения хороших и стабильных урожаев семян высоких посевных качеств [3, 5]. Это позволит избежать зависимости от привозных семян, создать собственные семенные фонды и даст толчок к широкому внедрению культуры в практику производства кормов региона. Организация репродукционного семеноводства на серых лесных почвах позволит расширить ареал производственного возделывания суданской травы, увеличить объемы заготовки травянистых кормов, а в целом повысить эффективность полевого кормопроизводства [6, 7].

Материалы и методика опыта. Экспериментальная работа выполнена в условиях опытного поля ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. Почвы опытных участков характеризуются как серые лесные хорошо окультуренные, с содержанием гумуса 3,24-3,62 % (по Тюрину), обеспеченность подвижным фосфором - 22,0 и обменным калием - 13,8 мг/100 г почвы (по Кирсанову). Реакция почвенного раствора - слабокислая (рН сол. 5,2-5,4), степень насыщенности основаниями-83,0 %. Предшественниками исследований служили озимые культуры (озимая пшеница, тритикале).

Биологическую урожайность семян учитывали сплошным методом в фазу полной спелости на площадках по 5 м² в четырехкратной повторности. При этом определяли структуру урожая (общую надземную массу, массу метелок, массу вороха семян, массу чистых семян стандартной влажности). Уборку урожая производили прямым способом с помощью комбайна САМПО-130, послеуборочную доработку семян на К-531 (Петкус – Гигант). В лабораторных условиях определяли посевные качества семян: объемную массу семян (натуру), массу 1000 семян, энергию прорастания и всхожесть и силу роста (ГОСТ Р 52325-05).

Результаты исследований. Проведенные исследования показали, что применяя агротехнические приемы можно не только повышать урожайность семян суданской травы, а и улучшать их качество. Так, способы посева, нормы высева и дозы минеральных удобрений в значительной мере влияют на рост развитие и семенную продуктивность суданской травы.

Опыты показали, что на фоне (NPK)₄₅ наиболее оптимальным способом посева является широкорядный с междурядьями 45 см и нормой высева 1,5-2,0 млн. семян на га (20-25 кг/га), но для проведения междурядной обработки требуется специализированная техника. Хорошие результаты, при внесении (NPK)₄₅, обеспечивает рядовой способ посева с нормой высева 3,0-3,5 млн. семян на га (35-40 кг/га). При недостатке семенного материала следует использовать широкорядный посев

с междурядьями 70 см нормой высева 1,5 млн. семян на га (20 кг/га), в котором легко проводить механизированную обработку (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние агротехнических приемов на урожайность и посевные качества семян суданской травы, среднее за три года

Варианты (приемы агротехники)	Урожайность, ц/га	Натура, г/л	Масса 1000 семян, г	Всхожесть, %	Доля сильных проростков, %
нормы высева (рядовой способ посева), млн. всхожих семян на га					
3,5	12,1	632	11,82	87	87
3,0	10,9	613	11,59	90	88
2,5	9,6	599	11,31	90	88
2,0	8,5	580	11,10	92	86
1,5	7,2	566	10,91	88	82
способы посева (норма высева 2,0 млн. всхожих семян на га)					
рядовой	8,5	580	11,10	85	86
широкорядный междурядья 45 см	13,7	657	12,00	92	93
широкорядный междурядья 70 см	9,4	637	11,24	85	89
доза минеральных удобрений					
(NPK) ₉₀	14,2	611	12,06	88	79
(NPK) ₆₀	14,6	624	12,23	90	82
(NPK) ₃₀	10,4	607	12,13	84	76
(NPK) ₀	5,4	591	11,34	80	76

Важное значение для получения в регионе полноценных семян суданской травы имеет полное минеральное питание, при этом даже применение 180 кг/га нитрофоски дает ощутимую прибавку урожая семян и повышение их качества. Проведенные нами эксперименты показали, что на серых лесных почвах региона наиболее высокая урожайность семян (более 14 ц/га) с хорошими посевными качествами может быть получена при внесении полного минерального удобрения в дозе (NPK)₆₀. Для серых лесных почв рекомендуем норму минерального питания (NPK)₄₅₋₆₀. Более высокие дозы удобрений приводят к значительному полеганию посевов, снижению выхода семян и ухудшению их качеств.

Применяя рекомендуемые дозы полного минерального питания, способы посева и нормы высева в условиях серых лесных почвах Не-

черноземья реально производить посевной материал соответствующий требованиям ГОСТ. По государственному стандарту (ГОСТ Р 52325-085) партия кондиционных семян суданской травы должна иметь влажность не выше 15%, содержать основной культуры не менее 98%, семян сорняков не более 0,5%, семян вредных сорняков не более 20 шт./кг, а их всхожесть должна быть не ниже 80%.

Заключение. В условиях серых лесных почв Брянской области применение таких технологических приемов как полное минеральное удобрение в дозе (НРК)₆₀, широкорядного способа посева с междурядьями 45 см или рядового с нормой высева 3,0-3,5 млн. всхожих семян на га дает возможность получать до 12-14 ц/га кондиционного посевного материала (по ГОСТ Р 52325-05) с энергией прорастания 82-86 %, с лабораторной всхожестью 87-92 % и долей сильных проростков 86-93 %.

Библиографический список

1. Дронов А.В., Дьяченко В.В. Научные идеи Н.И. Вавилова в интродукции культуры сорго в Нечерноземье России // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 34, № 1. С. 251-257.
2. Дронов А.В., Дьяченко В.В. Реализация научных идей Н.И. Вавилова в интродукции культуры сорго на примере Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 11-14.
3. Дьяченко В.В. Научное сопровождение возделывания суданской травы в юго-западной части Нечерноземной зоны: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.09. Брянск, 2009. 47 с.
4. Адаптационный потенциал и урожайность кормового сорго в агроклиматических условиях Брянского ополья / А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, С.А. Бельченко, О.А. Зайцева // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 1. С. 83-86.
5. Эффективность применения гербицидов при возделывании суданской травы на семена в юго-западной части Центрального региона / В.В. Дьяченко, А.В. Дронов, В.Ю. Симонов, О. А. Зайцева // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 4 (56). С. 31-38.
6. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко В.В. Научно-практические рекомендации по возделыванию суданской травы на корм и семена. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2011. 55 с.
7. Дьяченко В.В. Обоснование семеноводства суданской травы в юго-западной части Центрального региона // Кормопроизводство. 2011. № 1. С. 34-36.
8. Бунин М.С., Сычев С.М. Интродукция дайкона в Нечерноземье // Картофель и овощи. 1994. № 3. С. 24-26.

9. Старцев В.И., Сычев С.М. Агроэкологические принципы интродукции дайкона // Аграрная наука. 1997. № 5. С. 36-37.

10. Васькин В.Ф., Кузьмицкая А.А., Коростелева О.Н. Организационно-экономические аспекты поступательного развития растениеводства в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 4 (86). С. 29-37.

11. Просянкин Е.В., Малякко Г.П., Мамеев В.В. Современное состояние природных ресурсов растениеводства Брянской области // Агрохимический вестник. 2021. № 6. С. 45-49.

УДК 631.559:633.174.1 (470.333)

**СТРУКТУРА УРОЖАЯ И УРОЖАЙНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ
САХАРНОГО СОРГО В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

The structure of the crop and the yield of varieties of sweet sorghum in the conditions of the Bryansk region

Иванова Е.Д., магистрант

Милехина Н.В. к. с.-х. наук, доцент

Дьяченко В.В. д. с.-х. наук, доцент

Ivanova E.D., Milekhina N.V. Dyachenko V.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В работе анализируются данные по структуре урожая, фенологическим особенностям и урожайности сортообразцов сахарного сорго в агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области.

Abstract. *The paper analyzes data on the crop structure, phenological features and yield of cultivars of sweet sorghum in the agro-climatic conditions of gray forest soils of the Bryansk region.*

Ключевые слова: сахарное сорго, структура урожая, урожайность.

Keywords: *sugar sorghum, crop structure, yield.*

Введение. Сахарное сорго для большинства регионов России следует рассматривать как перспективное кормовое растение, которому зачастую дают название «кормовое» сорго. Интерес к сахарному (кормовому) сорго объясняется его достаточно высокой и стабильной урожайностью, высокой технологичностью возделывания в севооборо-

тах, в том числе и в промежуточных посевах, ограниченной потребностью в интенсивных средствах химизации, многоплановом использовании в производстве травянистых кормов. Возможной интродукции сахарного сорго в нетрадиционные регионы произрастания, как Брянская область, способствуют новейшие достижения селекции, доказавшей реальность создания термо- и фотонейтральных сортов и гибридов сорговых культур [1-3].

В Брянской области интродукционное изучение сорго начато с 1993 года в Брянской ГСХА под руководством профессора Дронова А.В. На первоначальном этапе проводили скрининг коллекций сорговых культур по основным параметрам роста и развития, продуктивности растений, их адаптации и устойчивости к биотическим факторам. В качестве исходного материала для изучения был привлечен большой набор сортообразцов из мировой коллекции ВИРа, включающий все возделываемые виды сорго, а также ряд перспективных сортов и гетерозисных гибридов, полученных во Всероссийском научно-исследовательском институте зерновых культур им. И.Г. Калиненко, и в последствии Всероссийском НИИ сорго и сои и других селекционных учреждений. Многолетняя оценка (1993-2000 г.г.) коллекций сорговых культур позволила разделить их особенностям вегетации и отношению к длине фотопериода условно на 3 группы: а) строгие короткодневники - развиваются медленно, формируют генеративные органы, но семена не вызревают, вегетация длится более 150 дней; б) нейтральная группа с четко выраженной тенденцией короткодневности (в отдельные годы семена вызревают частично), вегетационный период 130-150 дней; в) нейтральная группа со слабо выраженной тенденцией короткодневности, формирующие генеративные органы в конце лета - начало осени (семена вызревают полностью в отдельные годы), вегетационный период до 130 дней [4-8].

Материал и методика исследований. Научно-исследовательская работа по испытанию образцов сахарного сорго на кормовые цели ООО «ЕВРАЛИС СЕМАНС РУС» в почвенно-климатических условиях Брянской области проводилась в 2021 году в условиях серых лесных почв опытного поля Брянского ГАУ.

Площадь одной опытной делянки - 20 квадратных метров, с шириной междурядий 70 см. Норма высева для проведения опытов сахарного сорго составляла 220-250 тыс. всхожих зерен на 1 га. Размещение вариантов рендомизированное, повторность шестикратная. Учет урожайности надземной массы проводился поделяночно, учетная площадь составляла 5 м². Для определения урожайности взвешивались после среза все растения с учетной площади.

Для проведения анализа на содержание сухого вещества производилась уборка всей делянки, отбиралась средняя проба с делянки в навеске 1 кг. Растения сорго предварительно измельчали. Выход сухого вещества определялся методом высушивания, образец помещается в сушильный шкаф и высушивается при температуре 60 градусов в течение 72 часов или 120 градусов в течение 48 часов.

Подготовка почвы и агротехника возделывания сорго проводилась по общепринятой технологии для кукурузы на силос в Брянской области. В целях борьбы с сорной растительностью гербициды не применяли, проводили междурядную обработку и пропалывание.

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенная в 2021 году оценка коллекции образцов сорго ООО «ЕВРАЛИС СЕМАНС РУС» по основным морфологическим, биологическим и хозяйственно-ценным признакам и свойствам позволила дать им всестороннюю хозяйственно биологическую оценку (табл. 1).

Таблица 1 – Структура урожая сортов и гибридов сахарного сорго, вегетационный период 2021 года ООО «ЕВРАЛИС СЕМАНС РУС»

№ образца п.п	Структура урожая, %			Доля листьев и метелок в урожае, %
	листья	стебли	метелки	
1	18,8	77,9	3,3	22,1
2	15,6	71,8	12,6	28,2
3	16,2	73,3	10,5	26,7
4	14,7	67,8	17,5	32,2
5	13,6	70,2	16,2	29,8
6	16,0	65,3	18,7	34,7
7	16,4	73,1	10,5	26,9
8	15,1	68,6	16,3	31,4
9	14,6	72,3	13,1	27,7
10	14,9	78,5	6,6	21,5

Структура урожая к учетной фазе (восковой спелости или конец вегетации) изучаемых образцов сорго неоднородна и отличается варьированием по основным её показателям.

В целом доля листьев как одной из наиболее ценной, в кормовом отношении, части надземной массы колебалась от 13,6 % до 18,8 %. По данному показателю надо выделить образец № 1, доля листьев у которого составляла около 19 %. Наименьшей долей листовой массы в урожае – 13,6 %, отличился образец под № 5. У большинства образцов доля листьев в урожае составляла 15-16 %.

Анализ данных по основным фенологическим фазам развития растений сорго, показывает существенную дифференциацию изучаемых образцов по срокам их наступления и продолжительности периодов развития

Выделяются образцы № 4, 5 и 6 которые можно отнести к нейтральной группе со слабо выраженной тенденцией короткодневности, формирующие генеративные органы в конце лета - начало осени (семена вызревают полностью в отдельные годы), вегетационный период до 130 дней. Гибрид сорго № 9 надо отнести к группе позднеспелых, формирование зерна которых в условиях региона возможно только в отдельные годы, нейтральная группа с четко выраженной тенденцией короткодневности (в отдельные годы семена вызревают частично), вегетационный период 130-150 дней. Остальные гибриды в 2021 году к моменту уборки 30 сентября находились в фазе цветения - начала формирования зерна.

Образцы № 4, 5, 6 и 9 для агроклиматических условий Брянской области могут рассматриваться как «силосные», урожай которых можно использовать для приготовления силоса, как в чистом виде, так и в смеси с другими культурами. Остальные генотипы в плане хозяйственного использования надо рассматривать для получения зеленой подкормки в осенний период.

Таблица 2 – Урожайность сортов и гибридов сахарного сорго, вегетационный период 2021 года, в кг/м²
ООО «ЕВРАЛИС СЕМАНС РУС»

№ образца п.п	Урожайность зеленой массы с 1 м ² , кг по повторностям						Среднее
	I	II	III	IV	V	VI	
1	6,03	5,51	7,03	7,92	6,17	7,80	6,83
2	8,17	7,07	5,58	6,23	7,15	6,34	6,76
3	5,22	4,86	5,02	4,56	8,09	7,29	5,84
4	6,83	7,12	7,39	5,27	5,89	6,49	6,50
5	6,95	6,71	6,21	6,61	6,78	5,95	6,54
6	7,47	6,95	7,04	6,57	6,66	5,67	6,73
7	4,77	5,38	5,63	7,42	6,03	5,96	5,87
8	7,14	8,20	7,36	6,60	6,31	6,23	6,97
9	6,87	8,48	6,90	5,74	7,15	6,13	6,88
10	6,87	5,41	7,85	5,75	8,57	10,40	7,48
НСР ₀₅							1,23

Оценивая данные по урожайности зеленой массы сортов и гибридов сорго, можно отметить высокий уровень продуктивности изучаемых генотипов в пределах 5,9-7,5 кг с 1 м². Наиболее высокой урожайностью - 7,48 кг/м² характеризовался образец № 10. Урожайность зеленой массы менее 6 кг/м² в 2021 году показали образцы № 3 и 7. Уровень урожайности более 6,5 кг/м² был характерен для большинства изучаемых сортов и гибридов, это образцы № 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и 10.

Так же надо отметить, что урожайность зеленой массы изучаемых образцов сорго, как правило, варьировала в пределах статистической погрешности, а достоверные различия характерны только между вариантами с максимальной и минимальной продуктивностью.

Заключение. Проведенная в 2021 году оценка коллекции образцов сорго ООО «ЕВРАЛИС СЕМАНС РУС» по основным морфологическим, биологическим и хозяйственно-ценным признакам и свойствам дает возможность рекомендовать их для дальнейшего изучения и хозяйственного использования в Брянской области.

Библиографический список

1. Шепель Н.А. Сорго. Волгоград: Комитет по печати, 1994. 448 с.
2. Якушевский Е.С. Мировое сортовое разнообразие сорго и пути селекционного использования в СССР // Сорго в южных и юго-восточных районах СССР. М.: Колос, 1967. С.19-36.
3. Основные факторы повышения урожайности и качества зелёной массы сорго / А.В. Алабушев, Н.А. Ковтунова, А.Е. Романюкин и др. // Успехи современного естествознания. 2017. № 6. С. 50-55.
4. Дронов А.В., Дьяченко В.В. Реализация научных идей Н.И. Вавилова в интродукции культуры сорго на примере Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 11-14.
5. Agrobiological characteristics of aftermath ability and shoot structure in cultivation of fodder sorghum / N.M. Belous, S.A. Belchenko, A.V. Dronov et al. // Journal of Environmental Treatment Techniques. 2019. Т. 7, № 4. С. 623-630.
6. Адаптационный потенциал и урожайность кормового сорго в агроклиматических условиях Брянского Ополья / А.В. Дронов, В.В. Дьяченко, С.А. Бельченко, О.А. Зайцева // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 48, № 1. С. 83-86.
7. Дронов А.В., Зайцева О.А., Кундик С.М. Продуктивность сорго сахарного в одновидовых и бинарных посевах на юго-западе Центрального региона России // Вестник Курской ГСХА. 2014. № 5. С. 53-54.

8. Дронов А.В. Агробиологические обоснование интродукции сорговых культур в юго-западный регион Нечерноземья России: дис. ... д-ра с.-х. наук. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2007. 404 с.

9. Innovations in crop seed breeding / Lebedko L.V., Shpilev N.S., Sychev S.M., Evdokimenko S.N., Aitzhanova S.D. // International Journal of Advanced Science and Technology. 2020. Т. 29. № 3. С. 3764-3781.

10. Бунин М.С., Сычев С.М. Интродукция дайкона в Нечерноземье // Картофель и овощи. 1994. № 3. С. 24-26.

11. Старцев В.И., Сычев С.М. Агрэкологические принципы интродукции дайкона // Аграрная наука. 1997. № 5. С. 36-37.

12. Васькин В.Ф., Кузьмицкая А.А., Коростелева О.Н. Организационно-экономические аспекты поступательного развития растениеводства в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 4 (86). С. 29-37.

13. Просянников Е.В., Малявко Г.П., Мамеев В.В. Современное состояние природных ресурсов растениеводства Брянской области // Агрехимический вестник. 2021. № 6. С. 45-49.

УДК 633.32

ОЦЕНКА СОРТИМЕНТА КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО ПО СОДЕРЖАНИЮ И СБОРУ СУХОГО ВЕЩЕСТВА

Assessment of the assortment of meadow clover by the content and collection of dry matter

Дьяченко В.В., д. с.-х. наук, доцент

Милехина Н.В., к. с.-х. наук, доцент

Пономарчук О.В., к. с.-х. наук, преподаватель

Dyachenko V.V., Milekhina N.V., Ponomarchuk O.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В работе анализируются данные скрининга отечественных и зарубежных сортов клевера лугового по содержанию сухого вещества. Приводятся расчетные данные по выходу сухого вещества при трехукосной (интенсивной) схеме использования. Травостой клевера лугового второго года жизни обеспечивают продуктивность сухого вещества от 1,22 до 1,38 кг/м², что соответствует 12,2-13,8 т/га.

Abstract. The paper analyzes the screening data of domestic and foreign varieties of meadow clover in terms of dry matter content. Calculated data on the yield of dry matter at a three-cut (intensive) scheme of use are given. The meadow clover sward of the second year of life ensures productivity of dry matter from 1.22 to 1.38 kg/m², which corresponds to 12.2-13.8 t/ha.

lated data on the yield of dry matter with a three-axis (intensive) use scheme are given. Grass stands of meadow clover of the second year of life provide dry matter productivity from 1.22 to 1.38 kg/m², which corresponds to 12.2-13.8 t/ha.

Ключевые слова: клевер луговой, сорта, сухое вещество.

Keywords: meadow clover, varieties, dry matter.

Введение. Современная система кормопроизводства предполагает широкое и повсеместное возделывания многолетних бобовых трав. Бобовые растения это важный источник кормового белка в объемистых кормах. Решением проблемы белковой полноценности именно грубых кормов, как сено и сенаж или зеленого корма, может быть только использование травостоев многолетних бобовых кормовых культур. Для условий Нечерноземной зоны это, прежде всего клевер луговой, хотя в регионе существенно расширяются посевы люцерны изменчивой (пестрогибридной). Рассматривая именно культуру клевера лугового в короткоротационных севооборотах, ему следует отдавать предпочтение, так как сроки его использования ограничиваются одним-двумя годами. Это позволяет легко интегрировать клевер луговой в полевые севообороты, где он будет являться хорошим предшественником для пропашных культур, яровых зерновых и, при определенных условиях, озимых зерновых и озимого рапса. Введение в полевые севообороты клевера лугового позволит решать проблемы фиксации атмосферного азота, повышения плодородия за счет значительной массы пожнивно-корневых остатков и улучшения фитосанитарного состояния посевов последующих культур в Нечерноземной зоне России [1-8]. Учитывая, что в настоящее время отечественной селекционной школой создан ряд современных, конкурентоспособных в сравнении с зарубежными аналогами сортов клевера лугового их более широкое изучение актуально в почвенно-климатических и агротехнологических условиях юго-запада Нечерноземной зоны.

Цель исследований - определить выход и сбор сухого вещества отечественных и зарубежных сортов клевера лугового второго года жизни при интенсивном (трехукосном) использовании на кормовые цели в условиях серых лесных почв Брянской области.

Материал и методика исследований. Экспериментальная работа была выполнена в 2022 -2023 гг. на опытном поле ФГБОУ ВО Брянского ГАУ. Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая, образованная на лессовидных карбонатных суглинках. Гумусовый горизонт 25-45 см, содержание гумуса 2,9 %, содержание доступных форм фосфора и калия среднее (15-18 мг P₂O₅ и 13-15 мг K₂O на 0,1 кг почвы). Реакция почвенного раствора слабокислая, рНКСl 5,2.

Полевой опыт был заложен в 2022 году, в ходе исследований были проанализированы травостои новых отечественных и зарубежных сортов клевера лугового (ВИК-7, Трифон, Шанс, Кретуновский, Дымковский, Крания, Даяна, Милена и Белизар). Посев проводился в первой декаде мая под покров ячменя ярового, нормой высева клевера 15 кг/га. Общая площадь делянки составляла 15 м², учетная 10 м². Опыт заложен в четырехкратной повторности, размещение вариантов выполнено в систематической последовательности. Выход сухого (абсолютно-сухого) вещества устанавливали путем высушивания навесок из пробного снопа при температуре 105°C, до достижения постоянной массы.

Результаты исследований. В первый год жизни покровную культуру, ячмень яровой убрали на зерно, в первой декаде августа. В зимний период 2022-2023 годов сорта клевера лугового благополучно перезимовали. В 2023 году рано весной на всех вариантах опыта проводилось боронование легкими зубowymi боронами, вносили стартовую дозу азота из расчета N₃₀, что составляло 90 кг/га аммиачной селитры. Травостои сортов клевера лугового второго года жизни учитывали по интенсивной схеме, включавшей три укоса за вегетацию. Первый учет был выполнен 1 июня, второй 10 июля, третий 10 сентября.

Рассматривая клевер луговой, как кормовую культуру, одним из важнейших показателей кормовой ценности является содержание сухого вещества. Именно сухое вещество корма представлено основными питательными веществами, как сырой протеин, сырой жир, сырая зола, сырая клетчатка и безазотистые экстрактивные вещества. Данные по содержанию сухого вещества представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Содержание сухого вещества сортов клевера лугового года жизни, 2023 год

Сорт	Содержание абсолютно-сухого вещества, %		
	первый укос	второй укос	третий укос
ВИК-7	22,6	23,1	22,5
Трифон	19,2	21,2	19,4
Шанс	19,2	21,8	19,6
Кретуновский	19,5	22,5	19,9
Дымковский	18,3	21,3	19,1
Крания	23,5	23,7	23,0
Даяна	22,7	23,1	22,8
Милена	22,3	23,5	22,5
Белизар	20,6	22,4	22,0

Полученные результаты показывают наличие достаточно существенных различий между сортами клевера лугового по содержанию сухого вещества. Так в надземной массе первого укоса содержание абсолютно сухого вещества составляло от 18,3 до 23,5 % в зависимости от сорта. Наиболее высокие показатели 22,3-23,5 % были характерны для сортов Милена, ВИК-7, Даяна и Крания.

В надземной массе второго укоса доля сухого вещества составляла от 21,2 до 23,7 %. При этом, заметно, что различия между сортами по содержанию сухого вещества были незначительными, максимум 1,9 процентных пунктов. Надземная масса третьего укоса характеризовалась сходными значениями по содержанию сухого вещества, как в предыдущие укосы.

В целом надо отметить что полученные результаты подтверждают общую закономерность связанную с повышением содержания сухого вещества по мере старения растений.

Для кормовых культур, наряду с урожайностью важное значение имеет показатель отражающий сбор или выход сухого вещества. В надземной массе именно сухое вещество представляет наибольшую кормовую ценность. Сбор сухих веществ отражает установленные ранее сортовые различия в содержании сухого вещества (табл. 2).

Таблица 2 - Выход сухого вещества сортов клевера лугового второго года жизни за вегетацию 2023 года

Сорт	Выход сухого вещества по укосам, кг/м ²			В сумме за вегетацию
	первый	второй	третий	
ВИК-7	0,446	0,328	0,212	0,985
Трифон	0,468	0,409	0,147	1,024
Шанс	0,413	0,375	0,120	0,909
Кретуновский	0,567	0,479	0,171	1,218
Дымковский	0,510	0,273	0,106	0,888
Крания	0,598	0,454	0,183	1,236
Даяна	0,554	0,469	0,210	1,233
Милена	0,611	0,504	0,232	1,347
Белизар	0,622	0,457	0,305	1,385

Сравнивая сорта клевера лугового по выходу сухого вещества в первый укос, прежде всего надо отметить достаточно высокий уровень их продуктивности. Так выход сухого вещества в первый укос составлял

от 0,413 до 0,611 кг/м², что соответствует 40-60 ц/га. Сбор сухого вещества выше среднего по опыту обеспечивали сорта Кретуновский, Кра-ния, Милена и Белизар. Для второго и третьего укосов характерно суще-ственное снижение по урожаю сухого вещества, что связано, прежде всего, с отмеченным уменьшением продуктивности отавы. Так во вто-рой укос средний по опыту выход сухого вещества составил 0,417 кг/м², или 41,7 ц/га, что на четверть меньше аналогичного показателя в первый укос. Посевы сортов клевера лугового к третьему укосу сформировали в среднем лишь 35 % сухого вещества в сравнении с первым.

Полученные данные по сбору сухого вещества в сумме за три укоса, наглядно показывают высокий уровень продуктивности посевов сортов клевера лугового второго года жизни в агроклиматических усло-виях серых лесных почв Брянской области. Так суммарный урожай су-хого вещества в 2023 году составил от 0,89 до 1,38 кг/м², что соответ-ствует 89-138 ц/га. Большинство сортов рассмотренных в опыте форми-ровали, в пересчете на гектар, свыше 10 тонн сухого вещества.

Заключение. Полученные экспериментальные данные позво-ляют характеризовать травостой представленных сортов клевера луго-вого, как высокопродуктивные. При этом сорта Кретуновский, Кра-ния, Даяна, Милена и Белизар, обеспечили наиболее высокую продуктив-ность сухого вещества от 1,22 до 1,38 кг/м², что соответствует 12,2-13,8 т/га.

Библиографический список

1. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормо-производство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном приро-допользовании (теория и практика). М.: 2014. 135 с.
2. Головня А.И., Разумейко Н.И. Сравнительная кормовая про-дуктивность бобовых трав и их смесей со злаками в экстремальных погодных условиях // Кормопроизводство. 2012. № 4. С. 10-12.
3. Шпаков А.С., Бычков Г.В. Полевое кормопроизводство, со-стояние и задачи научного обеспечения // Кормопроизводство. 2010. № 10. С. 3-9.
4. Чирков Е.П., Дронов А.В., Ларетин Н.А. Система ведения кормопроизводства в условиях инновационного развития // АПК: ре-гионы России. 2012. № 9. С. 36-42.
5. Исаков А.Н. Продуктивность и качество корма различных видов травосмесей в условиях Центрального Нечерноземья на дерно-во-подзолистых среднесуглинистых почвах // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2009. № 1. С. 108-114.
6. Направления повышения урожайности кормовых культур и

качества кормов в Нечернозёмной зоне России / А.Д. Прудников, А.Г. Прудникова, А.Ю. Коржов, Е.А. Савина // Достижения науки и техники АПК. 2014. Т. 28, № 11. С. 53-55.

7. Дьяченко В.В., Ляшкова Т.В. Влияние борофоски на урожайность сортов клевера лугового в условиях серых лесных почв // Зернобобовые и крупяные культуры. 2017. № 1 (21). С. 74-80.

8. Дьяченко В.В., Макарова Т.В., Меркелова В.А. Эффективность применения борофоски при возделывании клевера лугового на серых лесных почвах Центрального региона // Вестник Курской ГСХА. 2018. № 2. С. 10-14.

9. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: Россельхозакадемия, 1997. 156 с.

10. Сычёва И.В., Сычёв С.М., Селькин В.В. Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 1. С. 26-30.

11. Просьянников Е.В., Малявко Г.П., Мамеев В.В. Современное состояние природных ресурсов растениеводства Брянской области // Агрохимический вестник. 2021. № 6. С. 45-49.

УДК 633.367.1:631.527

**КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ СЕЛЕКЦИОННО
ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО**

*Correlation dependence of selection
valuable signs of yellow lupine*

Бельченко С.А.¹, д. с.-х наук, профессор

Драганская М.Г.², д. с.-х наук, с. н. с.

Адамко В. Н., к. с. - х. наук, директор Новозыбковская СХОС

Belchenko S.A., Draganskaya M.G, Adamko V. N

¹ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

²Новозыбковская СХОС - филиал ФНЦ «ВИК им.В.Р. Вильямса»
*Novozybkovskaya SHOS - branch of the Federal Research Center
"V.R.Williams VIC"*

Аннотация. Люпін (лат. *Lupinus*) — род растений из семейства Бобовые (*Fabaceae*). В Госреестре селекционных достижений России допущено к использованию 55 сортов, из них 11 сортов желтого люпина. В семенах люпина желтого содержится довольно высокое нали-

чие белка, достигая у некоторых сортов до 50% и выше, масла – до 20%. В последние годы повысился интерес к более широкому использованию зерна люпина в пищевых целях. Мука из зерна люпина и белковые изоляты используются в хлебобулочной, макаронной, кондитерской и мясоперерабатывающей промышленности, в производстве диетических и лечебно-профилактических продуктов. Самый развитый в отношении потребления люпина в пищу Австралийский континент, где площади посева под люпином составляют более 1 миллиона гектар. Корневая система люпина способна проникать на большую глубину почвы и использовать труднорастворимые фосфаты. Благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями люпин способен накапливать в почве до 200 кг азота с гектара. Вегетативная (зелёная) масса люпина успешно применяется в кормлении крупного рогатого скота, а также её используют как органические удобрения в виде сидерата. Семена люпина используют в производстве лакокрасочных, мыловаренных и пластмассовых изделий. В результате научных исследований установлено, что комбинации скрещивания 16-20, 22-20 и 24-20 имевшие доминантность в F1, трансгрессию в F2 по биологически ценным признакам, подтвердили их корреляционной зависимостью в F3 и предварительно отличаются типом использования. Гибриды 16-20 2с имеют семенную направленность за счет высокой выживаемости растений и количества бобов на главной кисти. Материал гибридов 16-20 4в, 22-20 2с, 24-20 2с универсальный с высокой продуктивностью, которая подтверждается корреляционной связью по зерну количеством семян и их массой; по зеленой массе – высотой, оставшихся растений к уборке, всего бобов и боковым ветвлением с плодущими бобами. Проведенный анализ сопряженности хозяйственно полезных метамер по семенной продуктивности выявил положительную связь между количеством семян и их массой с главного соцветия в комбинациях 5-20_{2с} ($r = 0,74$ и $0,82$), 22-20 ($r = 0,89$ и $0,92$), 24-20 ($r = 0,80$ и $0,71$), 30-20 ($r = 0,94$ и $0,93$) и др. Установлена высокая корреляционная зависимость урожайность зерна – число выживших растений к уборке у гибридов 5-20_{2с} ($r = 0,92$), 30-20_{2с} ($r = 0,83$), 6-20_{2д} ($r = 0,73$), 22-20 ($r = 0,79$), 24-20 ($r = 0,80$). Независимо от комбинации скрещивания сильное положительное влияние на семенную продуктивность большинства гибридов оказывает число семян и масса с главного соцветия с коэффициентом корреляции от 0,71 до 0,93. Положительный эффект получен от количества бобов с главной кисти в комбинациях 17-20_{2с} ($r = 0,90$), 25-20_{2с} ($r = 0,81$), 24-20 ($r = 0,77$), 5-20_{2с} ($r = 0,90$). На урожайность зеленой массы желтого люпина оказывали влияние высота растений с коэффициентом корреляции от 0,61 до 0,93, число выживших растений к

уборке ($r = 0,51-0,95$), боковое ветвление с плодущими бобами ($r = 0,54-0,63$) у гибридов 5-20_{2c}, 16-20_{2c}, 22-20_{2c}, 24-20_{2c} и др.

Abstract. *Lupinus* (Latin *Lupinus*) is a genus of plants from the Legume family (Fabaceae). 55 varieties have been approved for use in the State Register of Breeding Achievements of Russia, of which 11 varieties of yellow lupine. Yellow lupine seeds contain a fairly high protein content, reaching up to 50% and above in some varieties, and up to 20% oil. In recent years, there has been increased interest in the wider use of lupin grains for food purposes. Lupin grain flour and protein isolates are used in the bakery, pasta, confectionery and meat processing industries, in the production of dietary and therapeutic products. The Australian continent is the most developed in terms of lupin consumption, where the area of cultivation under lupin is more than 1 million hectares. The lupine root system is able to penetrate to a great depth of the soil and use insoluble phosphates. Due to the symbiosis with nodule bacteria, lupin is able to accumulate up to 200 kg of nitrogen per hectare in the soil. The vegetative (green) mass of lupin is successfully used in feeding cattle, and it is also used as organic fertilizers in the form of siderate. Lupin seeds are used in the production of paints, soaps and plastic products. As a result of scientific research, it was found that the combinations of crosses 16-20, 22-20 and 24-20 that had dominance in F1, transgression in F2 for biologically valuable traits, confirmed their correlation dependence in F3 and preliminarily differ in the type of use. Hybrids 16-20 2c have a seed orientation due to the high survival rate of plants and the number of beans on the main brush. The material of hybrids 16-20 4b, 22-20 2c, 24-20 2c is universal with high productivity, which is confirmed by a correlation between the grain number of seeds and their weight; by green mass – height, remaining plants for harvesting, total beans and lateral branching with fruiting beans. The analysis of the conjugacy of economically useful metameres in terms of seed productivity revealed a positive relationship between the number of seeds and their mass from the main inflorescence in combinations of 5-20 2c ($r = 0.74$ and 0.82), 22-20 ($r = 0.89$ and 0.92), 24-20 ($r = 0.80$ and 0.71), 30-20 ($r = 0.94$ and 0.93) and others. A high correlation was established between grain yield and the number of surviving plants for harvesting in hybrids 5-20 2c ($r = 0.92$), 30-20 2c ($r = 0.83$), 6-20 2d ($r = 0.73$), 22-20 ($r = 0.79$), 24-20 ($r = 0.80$). Regardless of the combination of crossing, the number of seeds and the mass of the main inflorescence with a correlation coefficient from 0.71 to 0.93 have a strong positive effect on the seed productivity of most hybrids. A positive effect was obtained from the number of beans from the main brush in combinations of 17-20 2c ($r = 0.90$), 25-20 2c ($r = 0.81$), 24-20 ($r = 0.77$), 5-20 2c ($r = 0.90$). The yield of the green mass of yellow lu-

pine was influenced by the height of plants with a correlation coefficient from 0.61 to 0.93, the number of surviving plants for harvesting ($r = 0.51-0.95$), lateral branching with fruiting beans ($r = 0.54-0.63$) in hybrids 5-20 2c, 16-20 2c, 22-20 2c, 24-20 2c, etc.

Ключевые слова: люпин желтый, гибрид, продуктивность зерна и зеленой массы, корреляционная связь.

Keywords: *yellow lupin, hybrid, productivity of grain and green mass, correlation.*

Введение. Знание особенностей корреляционных связей между биологически ценными признаками растений позволяет определить их причинную зависимость и фактора, влияющего на них. Для эффективности отбора в селекции необходимо учитывать не только условия среды, но и сопряженности между главными и ценными признаками в хозяйственном отношении [1, 2, 3, 4, 5].

При селекции и семеноводстве желтого люпина универсального типа использования ведутся исследования по созданию сорта, обладающего хорошей урожайностью зеленой массы и зерна. Решались проблемы сокращения вегетационного периода без снижения продуктивности зеленой массы, увеличения высоты растений, создание быстрорастущих форм с более раскидистым типом куста и хорошим боковым ветвлением [6, 7, 8].

В процессе селекции с гибридным материалом кормового люпина отмечено несколько коррелятивных зависимостей между отдельными признаками. По семенной продуктивности установлена тесная связь между массой семян с главного соцветия с числом бобов и семян на нем и отбор по этому признаку высокопродуктивных генотипов является наиболее эффективным [9, 10].

Однако эти корреляции не всегда работают. Иногда необходимо сочетание отдельных признаков чтобы получить желаемый результат и не должны исключаться попытки перекомбинации связанных между собой признаками⁵.

На основе создания К. И. Саввичевым программы селекции желтого люпина в 2015 году селекционерами Опытной станции получен патент на сорт желтого люпина Новозыбковский 100, который отличается высокой урожайностью зеленой массы 50-60 т/га и зерна 2,0-2,05 т/га с высоким содержанием белка (2,0 и 45%), меньшим поражением антракнозом, фузариозом и вирусным израстанием. В результате многолетней и целенаправленной работы по созданию сортов устойчивых к коварному заболеванию антракноз под руководством И. К. Саввичевой лаборатория селекции и семеноводства в 2020 году пере-

дала в государственное сортоиспытание высокоустойчивый к данному заболеванию сорт желтого люпина Антей и в 2022 году получила патент, позволяющий возделывание его в сельскохозяйственном производстве.

Целью наших исследований является создание путем гибридизации нового селекционного материала желтого люпина универсального типа использования для зоны песчаных и супесчаных почв с низким уровнем естественного плодородия.

Материалы и методы. Исследования проводились в селекционных питомниках испытания потомств гибридного материала в 2020–2023 годах с учетом требований «Методики полевого опыта» Б.А. Доспехова⁷. Почва дерново-подзолистая песчаная с содержанием гумуса 1,0–1,2% (по Тюрину), подвижного фосфора 200–250 и обменного калия 40–50 мг/кг (по Кирсанову) при слабокислой реакции почвенного раствора.

Питомник располагался на поле № 3 лаборатории селекции и семеноводства Новозыбковской СХОС – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса». Закладка проводилась во второй декаде апреля: посев ручной с нормой 60 шт./на делянку предшественник — озимая рожь. Обработка почвы состояла из осеннего дискования стерни легкими дисками с последующей (через 2–3 недели) зяблевой вспашкой. Весной поле бороновали для закрытия влаги, вносили $P_{20}K_{90}$ по д.в. в виде борофоски и хлористого калия под культивацию, перед посадкой поле прикатывали кольчатыми катками в 1–2 следа в зависимости от состояния почвы.

В 2023 г. заложен питомник испытания третьего поколения (F_3) на площади 0,5 м² с привлечением родительских форм и стандартов. В питомнике проводили фенологические наблюдения, учеты пораженности вирусом, фузариозом и антракнозом.

Все растения перед цветением заэтикированы с последующим наблюдением за ними. Перед уборкой проводили полевой структурный анализ гибридов и родителей с последующим отбором лучших растений по высоте, числу бобов на главной кисти и всего, боковому ветвлению всего и в том числе с плодущими бобами. В лаборатории обмолачивали каждый отбор главной кисти с учетом количества бобов, семян и их веса, браковку худших. Отобранный материал вместе с родителями и стандартами будет высеян в питомнике четвертого поколения в однократном повторении в зависимости от наличия семян для установления наследуемости хозяйственно ценных признаков.

Результаты и обсуждение. Для расширения зоны возделывания желтого люпина и в связи с изменением климатических условий по

годам проводилась оценка гибридов первого- третьего поколения по семенной и соматической продуктивности (см. табл. 1)

Гибридный материал желтого люпина F_2 (2022 г.), обладавший доминантностью в F_1 и трансгрессией в F_2 по ценным признакам продуктивности заложен блоками по высоте растений, количеству бобов на главной кисти с учетом массы семян и всего бобов на растении.

Трансгрессивные формы комбинаций скрещивания 16-20 и 17-20 с различной окраской семян (2с и 4в) были высеяны в блоках с семенной и вегетативной продуктивности. Проведенный анализ показал, что гибрид 16-20 $2c$ предпочтительней возделывать на семена с урожайностью 286 г/м² за счет выживаемости растений к уборке с коэффициентом корреляции 0,94. Сопряженность с количеством бобов низкая ($r = 0,56$) по другим ценным признакам связь отсутствует.

Семьи гибрида 16-20 $4в$ универсальные, которые можно использовать как на семенную (375 г/м²) так и соматическую (463 г/м²) продуктивность. Корреляционная связь с выживаемостью растения одного порядка ($r = 0,82-0,84$), по высоте растений на семена $r = 0,79$, на зеленую массу $r = 0,92$, количеству бобов на главном соцветии $r = 0,60$ (на семена), бобов всего на растении $r = 0,63$ и $0,70$, количеству семян $r = 0,80$ и $0,60$ и массы семян $r = 0,89$ и $0,80$.

В гибридном материале комбинации 17-20 $2c$ проведены только отборы лучших главных соцветий. по которым установлена высокая сопряженность между числом бобов и семян ($r = 0,90$), числом бобов и массой семян ($r = 0,77$) и довольно низкая ($r = 0,43$) числом семян и их массой.

Образцы гибрида 17-20 $4в$ сформировали в среднем 360 г/м² зерна при коэффициентах корреляции с бобами главной кисти 0,71, числом семян 0,52 и их массой 0,62, что указывает на семенную направленность. Малая выборка (3 семьи) результатов в блоке с высотой растения не дает оснований на его использование на зеленую массу.

Материал комбинации скрещивания 22-20 $2c$ универсального типа использования при семенной продуктивности 326 г/м² и соматической 500 г/м². Высокая продуктивность по зерну сопряжена с числом бобов ($r = 0,50$), семян ($r = 0,89$) и их массой ($r = 0,82$). Установлена значительная связь между бобами главного соцветия и числом семян ($r = 0,82$) и их массой ($r = 0,76$).

Урожайность зеленой массы подтверждена высокой зависимостью от высоты растений ($r = 0,93$) и средней от числа выживших растений к уборке ($r = 0,51$) и бокового ветвления с плодущими бобами ($r = 0,40$).

Таблица 1 - Коррелятивная зависимость продуктивности от биологически ценных признаков

№ п/п	Гибрид	Урожайность зерна и зеленой массы. г/м ²	Корреляционная связь, r					
			число выжи-вших растений	высота	бобы		семена	
					гл. кисть	всего	число	масса
1	16-20 _{2c}	286	0,94		0,56			
2	16-20 _{4b}	<u>375</u> 463	<u>0,82</u> 0,84	<u>0,79</u> 0,92	<u>0,60</u> 0,60	<u>0,63</u> 0,70	<u>0,80</u> 0,60	<u>0,89</u> 0,80
3	17-20 _{2c}	малая выборка			0,90	0,95	0,77	0,43
4	17-20 _{4b}	360	0,81	0,62	0,71	0,79	0,52	0,62
5	22-20 _{2c}	<u>326</u> 500	<u>0,79</u> 0,51	<u>0,50</u> 0,93	<u>0,50</u> 0,53	<u>0,54</u> 0,55	<u>0,89</u> 0,81	<u>0,82</u> 0,83
6	24-20 _{2c}	<u>316</u> 540	<u>0,80</u> 0,80	<u>0,67</u> 0,93	<u>0,77</u> 0,75	<u>0,78</u> 0,77	<u>0,80</u> 0,79	<u>0,71</u> 0,75
7	30-20 _{2c}	338	0,83	0,65	0,68	0,70	0,94	0,93
8	5-20 _{2c}	<u>392</u> 520	<u>0,92</u> 0,95	<u>0,60</u> 0,61	<u>0,90</u> 0,85	<u>0,92</u> 0,87	<u>0,74</u> 0,79	<u>0,82</u> 0,84
9	6-20 _{2d}	<u>379</u> 520	<u>0,73</u> 0,83	<u>0,60</u> 0,68	<u>0,72</u> 0,77	<u>0,71</u> 0,77	<u>0,80</u> 0,85	<u>0,86</u> 0,86
10	11-20 _{2c}	386	0,64	0,46	0,65	0,65	0,60	0,65

Примечание: показатель зерно над чертой, а зеленой массы под чертой

Гибрид 24-20_{2c} (38 номеров) высеян в блоке с высотой растений, где выделены семь семей превышающих лучшего родителя (49 см) на 1-9 см ($r = 0,93$), с боковым ветвлением 4-6 шт. ($r = 0,65$) и в т. ч. плодоносящими 3-4 шт. ($r = 0,59$), что повлияло на урожайность надземной массы (5,4 кг/м²). Следует отметить, что семенная продуктивность данного гибридного материала составила 316 г/м², которая в большей степени зависела от количества бобов на главной кисти ($r = 0,77$), семян на растении ($r = 0,80$) и массой семян с главного соцветия ($r = 0,71$). По показателям зависимости продуктивности зерна и зеленой массы от хозяйственно ценных признаков эти семьи относятся к универсальному типу использования.

Под влиянием комплексного воздействия генетических факторов и условий внешней среды 2023 года произошли изменения в формировании продуктивных органов, что позволило некоторым семьям увеличить результативность хозяйственно ценных признаков у ряда других комбинации.

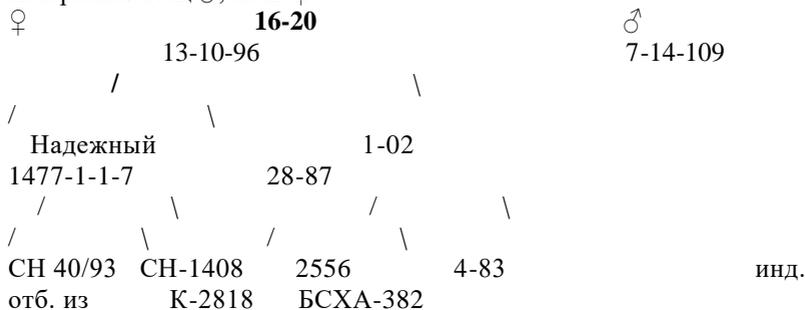
Гибриды в скрещивании 30-20, с окраской зерна 2с, относятся к группе семенной продуктивности, в которой получены девять семей с средней урожайностью 338 г/м². Анализ результатов исследований показал, что в большей степени на урожайность повлияла связь количества семян с главного соцветия ($r = 0,94$) и массой семян с него ($r = 0,93$). Сопряженная связь урожайность и число бобов на главной кисти оказалась несколько ниже ($r = 0,68$). Была установлена высокая положительная связь между количеством бобов и семян ($r = 0,76$) и массой семян ($r = 0,74$), а также количеством семян и их массой ($r = 0,98$).

Универсальный гибридный материал 5-20_{2с} и 6-20_{2д} реципрокных скрещиваний показал высокую семенную продуктивность 392 и 379 г/м² за счет числа выживших растений к уборке ($r = 0,92$ и $0,73$), бобов на главном соцветии ($r = 0,90$ и $0,72$), количества семян ($r = 0,74$ и $0,80$) и их массы ($r = 0,82$ и $0,86$). Продуктивность зеленой массы сопряжена с высотой растений ($r = 0,61$ и $0,68$) их выживаемостью к уборке ($r = 0,95$ и $0,83$) при равной величине числа боковых ветвей (4,5 шт.) и плодущих (2,7 и 3,0 шт.).

Выделился гибрид 11-20_{2с} у которого восемь семей превосходили лучшего родителя по бобам на главной кисти на 2-7 шт. и всего на растении на 1-17 шт., что позволило сформировать высокую семенную продуктивность 386 г/м², которая была обеспечена одинаковой коррелятивной связью по всем признакам на главном соцветии ($r = 0,65$). Предварительно семьи данного гибрида семенного направления.

Положительная сопряженность между урожайностью семян и ценными в селекционном отношении признаками выявлена у гибридов скрещивания 25-20_{2с}. Высокие коэффициенты корреляции получены с числом выживших растений к уборке $r = 0,94$, бобов на главном соцветии $r = 0,81$ и всего бобов $r = 0,94$, количеством семян $r = 0,81$ и их массой $r = 0,89$, что указывает на использование его в семенных целях.

Схема 1- Скрещивания родительских форм для получения гибридного материала: отец ♂, мать ♀



Брянский 6 (мут. Сн 1408) / \ сорта

3-82 Нарочанский
(ген Б-4)

22-20

♀ 52-87-2113 ♂ 4-08-116
/ \ / \
R6022 БСХА-387
1477-1-2 д белоцветковый
/ \ / \
Афус Рефуза
инд. отб. из Брянский 6

24-20

♂ Сн 1-00-2-9 (Н-100) ♀ 13-10-54
/ \ / \
4-83 30-80
Надежный 1-02
/ \ / \
3-82 Нарочанский R6022 21-76 Сн-40-93
Сн 1408 2556 4-83
(ген Б-4) (отб. Дружный 165)
(мут.из Сн-1408) (ген Б-4)

5-20 и 6-20

♀ реципрное скрещивание ♂ 4-08-116
4-04-1-5
/ \ / \
3-87 2598

1477-1-2 Д белоцветковый
/ / \ |
/ \
1-76-38 К 2816 инд. отб. из сорта инд.
отб. из Брянский 6
(ген Б-4) (ВИР) Дружный 165
♀ **11-20** ♂
5-10-84
23-14-60
/ / \
/ \
СН- 1-00-29 17-00
Дружный 165 К-3545
/ / \
/ \ (ВИР)
4-83 30-80 1-89 3-89
R6022 Афус х Акад 1.х Б-4
белоцве. форма отб.
из Дружный 165 / \
/ \ / \
Афус Рефуза
3-82 нарочанский R 6022 21-76
(ген Б-4) (отб. из сорта
Дружный 165)
♀ **25-20** ♂
13-10-54
6-12
/ / \
/ \
Надежный 1-02
2-00-57 СН-1408
/ / \ /
/ \ номер ВНИИ люпина
Сн 40-93 СН-1408 2556 4-83
30-80
(мут. из СН-1408) / \
/ \
R6022 21-76 3-82 Нарочанский

(ген Б-4)

(отб из Др.165)

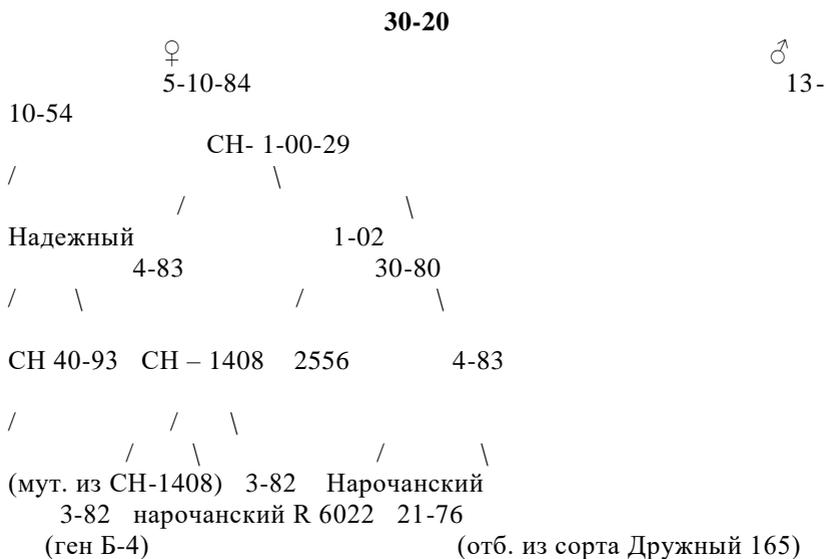


Схема скрещивания родительских форм, начиная от первого поколения и заканчивая третьим показывает, что в гибридном материале присутствуют гены продуктивных сортов местной селекции: Быстрорастущий 4, Дружный 165, Новозыбковский 100; ВНИИ люпина Надежный, СН 1408 и его мутант (25-56), Брянский 6 (белоцветковая форма); Белорусской селекции – Нарочанский, БСХА 382 и 387; коллекции ВИРа – К-2818, 2816 и зарубежные – Афус и Рефуза (R-6022 (см. схему 1)

Выделены три родителя 4-08-116, 5-10-84 и 13-10-54 с доминантностью, трансгрессией и положительно проявившие себя в качестве материнской и отцовской формы в F₃. Образец 4-08-116 получен при скрещивании белоцветковых отборов из сорта желтого люпина Брянский 6 и как мать создал гибрид 6-20, а как отец 5-20 и 22-20 универсального использования.

Номер 5-10-84 имеет богатую родословную: в его создании (про и пропродители) участвовали сорта Быстрорастущий 4, Дружный 165, белоцветковая форма люпина, Афус и Рефуза, СН-1-00-2-9 (Новозыбковский 100). В скрещиваниях он привлекался как мать и сформировал две гибридных линии 11-20 и 30-20 семенного направления.

Гибридный материал 25-20, 24-20 и 30-20 созданный с участием образца 13-10-54 в качестве материнской формы (25-20) и двух отцовских (24-20 и 30-20) получен от скрещивания сорта Надежный и номера 1-02, в родословной которых присутствуют СН – 1408 и его мутант (2556), белорусский сорт Нарочанский и местный Быстрорастущий 4

Выводы:

1. Комбинации скрещивания 16-20, 22-20 и 24-20 обладающие доминантностью в F_1 , трансгрессией в F_2 по биологически ценным в селекционном отношении признакам в F_3 подтверждают их корреляционной связью и отличаются типом использования.

2. Гибридный материал 16-20_{2с} предварительно имеет семенную направленность, а 16-20_{4в}, 22-20_{2с} и 24-20_{2с} - универсальную.

3. Независимо от комбинации скрещивания сильное положительное влияние на семенную продуктивность большинства гибридов оказывает число семян с главного соцветия ($r=0,74-0,94$), на соматическую – высота растений ($r=0,68-0,93$), боковое ветвление ($r=0,40-0,50$) с плодущими бобами и выживаемость растений ($r=0,51-0,91$).

4. Под влиянием комплексного воздействия генетических факторов и меняющихся условий внешней среды произошли изменения продуктивных органов у ряда других комбинаций: 5-20_{2с}, 6-20_{2д}, 11-20_{2с}, 25-20_{2с} и 30-20_{2с}, что подтверждено сопряженностью по основным признакам в хозяйственном отношении.

5. Лучшие семьи комбинаций скрещиваний будут проходить испытание в селекционном питомнике первого года совместно с родительскими формами и стандартами для определения наследования количественных признаков.

Библиографический список

1. Повышения конкурентоспособности отечественного семеноводства и обеспечение устойчивого развития отрасли растениеводства Российской Федерации / С.А. Бельченко, А.В. Дронов, Н.М. Белоус и др. // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XX междунар. науч. конф. В 4-х ч. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. Ч. IV. С. 292-301.

2. Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Шпилев Н.С. Совершенствование селекционно-семеноводческого процесса полевых культур // Зернобобовые и крупяные культуры. 2022. № 1 (41). С. 45-50.

3. Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Лебедев Л.В. Инновации в селекционно-семеноводческом процессе зерновых культур // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 5 (87).

4. Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Клименков Ф.И. Совершенство-

вание оригинального семеноводства зерновых культур // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 3 (67). С. 3-5.

5. Зотиков В.И., Полухин А.А., Грядунова Н.В. Развитие инновационных технологий в растениеводстве на основе селекционных достижений // Зернобобовые и крупяные культуры. 2023. № 2 (46). С. 5-9.

6. Наумкин В.Н., Лукашевич М.И., Киселева С.Г. Урожайность и качество новых сортов и сортообразцов люпина белого в условиях Белгородской области // Зернобобовые и крупяные культуры. 2023. № 3 (47). С. 90-95.

7. Конорев П.М. Селекционная ценность взаимосвязи хозяйственно ценных признаков с элементами проводящей системы у сортов и сортообразцов люпина узколистного с разными типами ветвления // Кормопроизводство. 2022. № 8. С. 7-12.

8. Производство семян и посадочного материала сельскохозяйственных культур: учеб. пособие / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, С.А. Бельченко, Н.С. Шпилев. 3-е изд., стер. СПб.: Изд-во Лань, 2022. 184 с.

9. Лебедько Л.В., Ториков В.Е., Шпилев Н.С. Совершенствование селекционно-семеноводческого процесса полевых культур // Зернобобовые и крупяные культуры. 2023. № 1 (41). С. 45-50.

10. Оценка коллекции сортов и образцов люпина белого по адаптивности, урожайности и качеству семян / А.С. Блинник, А.Г. Демидова, М.И. Лукашевич и др. // Кормопроизводство. 2022. № 6. С. 27-33.

11. Innovations in crop seed breeding / Lebedko L.V., Shpilev N.S., Sychev S.M., Evdokimenko S.N., Aitzhanova S.D. // International Journal of Advanced Science and Technology. 2020. Т. 29. № 3. С. 3764-3781.

12. Васькин В.Ф., Кузьмицкая А.А., Коростелева О.Н. Организационно-экономические аспекты поступательного развития растениеводства в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 4 (86). С. 29-37.

13. Просянкин Е.В., Малявко Г.П., Мамеев В.В. Современное состояние природных ресурсов растениеводства Брянской области // Агрехимический вестник. 2021. № 6. С. 45-49.

УДК 633.853.494:631.445.25

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ
ЯРОВОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ
НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ**

*The effectiveness of the spring rapeseed protection system in conditions of
gray forest soils of the Non-Chernozem region*

Бельченко С.А., д. с.-х наук, профессор, *sabel032@rambler.ru*

Малявко Г.П., д. с.-х. наук, профессор,

Толченников А. В., к. с.-х. наук

Никифоров В.М., к. с.-х. наук, доцент,

Милехина Н.В., к. с.-х. наук, доцент

*Belchenko S.A., Malyavko G.P., Tolchennikov A.V., Nikiforov V.M.,
Milekhina N.V.*

ФГБОУ ВО «Брянский Государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Рапс (*Brassica napus*) относится к семейству крестоцветных. Маслосемена рапса содержат довольно много ценных питательных веществ – белков и жиров. Рапс - ценная масличная культура, источник высококачественного растительного масла и кормового белка, удачно сочетает высокую потенциальную урожайность семян (3-4 т/га и более) с высоким содержанием масла (45-48 %), белка в семенах (22-25 %) и зеленой массе (3-4 %) [1,3, 4]. Использование гербицидов снижает засорённость посевов и увеличивает урожайность. Самый лучший эффект от действия гербицидов будет виден при качественной обработке почвы и ее достаточной увлажнённости. Посевы рапса подвержены повреждениям от вредителей на всех этапах развития. Обработанные инсектицидом семена перед посевом посадкой, защищены от насекомых только до фазы 3-4 листьев. Дальнейший рост посевов рапса необходимо наблюдать и контролироваться на наличие крестоцветной блошки, рапсового цветоеда, стеблевого рапсового скрытнохоботника, стеблевого капустного скрытнохоботника, капустной моли, рапсового пилильщика. К основным вредителям ярового рапса относится рапсовый цветоед и крестоцветная блошка. Для эффективного контроля комплекса вредителей в посевах рапса необходимо применять инсектициды. Для более качественного контроля над вредителями очень важным вспомогательным средством является применение жёлтых чашек-ловушек. Сразу же после всходов такие чашки-ловушки расставляются на каждой стороне поля на уровне поч-

вы. Чашку следует наполовину заполнить водой с добавлением пары капель моющего средства. Жёлтые чашки-ловушки контролируются каждые 2-3 дня. Осадки и влажная погода в период цветения рапса способствует поражению склеротинией. Осадки в момент созревания культуры могут содействовать возникновению альтернарии. Альтернария приводит к потере урожая из-за преждевременного раскрытия стручков. Успешная борьба с грибковыми заболеваниями с помощью препаратов, содержащих метконазол*, боскалид* и тебуконазол*, возможна только тогда, когда обработка проводится в активной фазе болезнетворных грибов. Вышеназванные препараты воздействуют на рапс как фунгициды и как регуляторы роста. При применении средств защиты растений необходимо учитывать рекомендации производителя и действующий список допущенных к использованию препаратов. В статье представлены результаты биологической эффективности при применении препаратов АО Фирмы «Август» по элементам защиты ярового рапса на серых лесных почвах в условиях экспериментов Нечерноземья (Брянская область) в 2023г. В период проведенных исследований установлено положительное действие гербицидов Галион, ВР; Эсток, ВДГ; Квикстеп, МКЭ в рекомендованных дозах (биологическая эффективность – 98%). Фунгицидные обработки Колосаль Про, КМЭ (0,6 л/га), а также Интрада, СК(0,5 л/га) + Колосаль, СК (0,5 л/га) проводили в фазу стеблевания, начала бутонизации-цветения. Использование фунгицидов в рекомендованных нормах оказало сдерживающее воздействие на распространение и развитие болезней практически до начала уборки и обеспечили 100% биологическую эффективность. В результате 3-х разовой обработки инсектицидами Борея Нео, СК; Аспид, СК, которые проводили последовательно, начиная с фазы 4-6 листьев, обеспечили биологическую эффективность по всем вредителям на 100%, кроме капустной моли (75%).

Abstract. *Rapeseed (Brassica napus) belongs to the cruciferous family. Rapeseed oil seeds contain quite a lot of valuable nutrients – proteins and fats. Rapeseed is a valuable oilseed crop, a source of high-quality vegetable oil and feed protein, successfully combines high potential seed yield (3-4 t/ha or more) with high oil content (45-48%), protein in seeds (22-25%) and green mass (3-4 %) [1,3, 4]. The use of herbicides reduces the contamination of crops and increases yields. The best effect of herbicides will be visible with high-quality tillage and sufficient moisture content. Rapeseed crops are susceptible to damage from pests at all stages of development. Seeds treated with insecticide before sowing and planting are protected from insects only up to the 3-4 leaf phase. Further growth of rapeseed crops must be observed and monitored for the presence of cruciferous*

flea, rapeseed flower eater, stem rapeseed beetle, stem cabbage skrytnohobotnik, stem cabbage skrytnohobotnik, cabbage moth, rapeseed sawfly. The main pests of spring rapeseed include rapeseed flower eater and cruciferous flea. Insecticides must be used to effectively control the pest complex in rapeseed crops. For better pest control, the use of yellow trap cups is a very important auxiliary tool. Immediately after germination, such trap cups are placed on each side of the field at soil level. The cup should be half filled with water with the addition of a couple drops of detergent. The yellow trap cups are monitored every 2-3 days. Precipitation and wet weather during the flowering period of rapeseed contribute to the defeat of sclerotinia. Precipitation at the time of crop maturation can contribute to the emergence of alternaria. Alternaria leads to crop loss due to premature opening of the pods. Successful control of fungal diseases with drugs containing metconazole*, boskalide* and tebucone it is possible only when the treatment is carried out in the active phase of pathogenic fungi. The above-mentioned drugs act on rapeseed as fungicides and as growth regulators. When using plant protection products, it is necessary to take into account the manufacturer's recommendations and the current list of approved drugs. The article presents the results of biological efficacy in the use of preparations of JSC Company "August" on the elements of protection of spring rapeseed on gray forest soils in the conditions of experiments in the Non-Chernozem region (Bryansk region) in 2023. During the research period, the positive effect of herbicides Galion, BP; Estok, EDG; Quickstep, FEM in recommended doses was established (biological efficacy – 98%). Fungicidal treatments of Kolosal Pro, KME (0.6 l/ha), as well as Intrada, SK (0.5 l/ha) + Kolosal, SK (0.5 l/ha) were carried out in the phase of stalling, the beginning of budding-flowering. The use of fungicides in the recommended norms had a deterrent effect on the spread and development of diseases almost before the start of harvesting and ensured 100% biological effectiveness. As a result of 3 single treatment with insecticides Borei Neo, SC; Aspid, SC, which were carried out sequentially, starting from the phase of 4-6 leaves, provided biological efficiency for all pests by 100%, except cabbage moth (75%).

Ключевые слова: яровой рапс, урожайность, технология, система химической защиты, биологическая эффективность.

Keywords: spring rape, yield, technology, chemical protection system, biological efficiency.

Введение. Правильные условия возделывания рапса позволяют растению развивать сильную стержневую корневую систему, проникающую в почву на глубину до 150 см. Следует отметить, что форми-

рование активной корневой системы может быть ограничено. Переуплотнённая почва, наличие „гнезд“ неразложившейся органической массы, застаивание воды, а также избыточная кислотность почвы негативным образом влияет на развитие стержневого корня. Это влечет за собой недостаточное развитие и проникающую способность боковых корней, что снижает уровень урожайности. Прорастание семян ярового рапса начинается при температуре почвы от 2°C. В начале развития всходы рапса очень восприимчивы к отрицательным температурам ниже — 4 °С. Молодые растения выдерживают краткосрочные заморозки и продолжают развиваться, если точка роста не повреждена. Поэтому, прежде чем принять решение о перепашке, необходимо несколько дней понаблюдать за повреждёнными посевами. Относится рапс к растениям длинного дня, и отличается особой чувствительностью к длине светового дня. Возрастающая продолжительность дня (14 часов) ведет к ускорению прохождения фенологических фаз, ускоряется общее развитие растений, что ведёт к снижению урожая рапса. Что касается требований относительно климатических условий, рапс менее прихотлив. Возделывание рапса возможно практически на всех видах почв, исключение составляют болотистые участки, очень лёгкие и песчаные почвы. Идеальные условия для рапса – плодородные почвы, не имеющие кислой реакции (рН 6,2-7,0).

Около 60% предполагаемого урожая закладывается еще на стадии подготовки почвы и посева. Не имеет значения, проводится ли вспашка, мульчирование или другие агроприёмы, целью является создание благоприятных условий для прорастания и развития растений, обеспечение оптимального воздушно-водного и питательного режимов в почве и, соответственно, получение максимального и стабильного урожая.

Предпочтительно проведение основной обработки почвы под яровой рапс с осени. На глинистых почвах это способствует минерализации органической массы, а на лёгких почвах – накоплению влаги. Почва в течение зимы хорошо оседает, накапливает влагу, что способствует лучшему прорастанию семян и развитию растений. Основная обработка почвы осенью снимает напряжённость при проведении весенне-полевых работ. Весной требуется лишь провести предпосевную обработку почвы. Растения рапса очень чувствительны к различным стрессовым ситуациям до стадии 4-го листа, поэтому необходимо создать оптимальные условия для развития растений в начальной стадии [1, 2, 3, 4]

Цель: Оценка биологической эффективности применения препаратов АО Фирмы «Август» при возделывании ярового рапса.

Материалы и методика исследования. Исследования выполнены на серых лесных среднесуглинистых почвах, которые характеризуется как хорошо окультуренные, с содержанием гумуса (3,66-3,79 %), подвижных форм фосфора - 300-302 мг/кг почвы и обменного калия – 261-268 мг/кг, рН почвы – 5,5-5,7. Органические удобрения в виде навоза и перегноя не вносились. В виде основного минудобрения вносили азофоску (N:P:K – 16:16:16) в количестве 400 кг/га под предпосевную культивацию. Подкормку ярового рапса проводили аммиачной селитрой в фазу 4-5 настоящих листьев по N₅₀.

Технология подготовки и обработки почвы региональная по классическому варианту. Семена ярового рапса высевали универсальной пневмосеялкой (СПУ-4,2) из расчета 5 кг на 1 га на площади опыта 1,5 га. Срок сева - 19.04.2023 г. Уход за посевами включал: подкормки азотными удобрениями, обработку пестицидами против сорняков, болезней и вредителей. Уборку урожая осуществляли способом прямого обмолота комбайном «Terzion».

В полевых испытаниях эксперимент сопровождался визуальными, лабораторными наблюдениями и анализами по общепринятым методикам полевых опытов. Биологическую эффективность применения пестицидов, фунгицидов и инсектицидов рассчитывали в установленном порядке при проведении химической защиты с сорняками, вредителями и болезнями. Учет биологической эффективности проводили на 3 – 5 день после обработки (по общепринятым методикам). Для расчета определения процентного соотношения изучаемых объектов использовали формулу: $p = (П \times 100) / N$, где p – распространенность болезни (%), $П$ – число объектов в варианте, N – общее число объектов в варианте.

Результаты и их обсуждения. В 2023 году погодные условия вегетационного периода были в основном типичными для Брянской области. Период теплой погоды продолжался с апреля до начала октября. Влагообеспеченность сложилась в пределах средних многолетних значений. При этом в июне и сентябре из-за незначительного количества осадков наблюдалась почвенная засуха. Это слегка отразилось на развитии не только изучаемых культур, но и вредных объектов (табл. 1.)

Таблица – 1 Характеристика метеорологических условий
вегетационного периода 2023 г.

Годы	Средняя дневная температура воздуха, °С					
	V	VI	VII	VIII	IX	Май- Сентябрь
2023	15,0	22,3	21,7	17,1	15,8	17,8
Средне- многолетнее	15,5	17,8	20,2	19,9	12,4	17,2
Сумма атмосферных осадков, мм						
2023	56,0	36,2	66,1	55,4	3,2	216,9
Средне- многолетнее	38,8	55,0	65,0	82,1	64,2	305,1

В мае средняя температура была на уровне среднемноголетней, количество выпавших осадков также соответствовало средним многолетним показателям. Благоприятные погодные условия способствовали проведению весеннего сева в оптимальные агрономические сроки. На посевах сельскохозяйственных культур активно развивались сорняки, болезни и вредители. Июнь характеризовался теплой погодой с продолжительным засушливым периодом. Растения за счет оптимального срока сева развивались классически в соответствии со средними многолетними данными. Именно в июне проводились основные защитные мероприятия по защите ярового рапса и других культур для недопущения гибели растений от вредных объектов и сохранения будущего урожая.

В июле было классическое лето для средней полосы России. Средняя температура оказалась чуть ниже средних многолетних значений, а количество осадков в полтора раза меньше нормы. Такая погода способствовала распространению вредных объектов – сорняков, вредителей, болезней. Требовалось продолжение химической защиты сельскохозяйственных растений.

Таким образом, подводя итоги климатических условий вегетационного периода, можно констатировать, что в целом, сложился оптимальный температурный и водный режим, весьма благоприятный для развития не только культурных растений, но и вредных объектов. А своевременно проведенные защитные мероприятия, позволили получить на опытных участках высокий урожай.

Таблица 2 - Схема защиты культуры ярового рапса

Наименование препарата	Норма расхода, л/га	Вредный объект	Способ и сроки обработки
Галион, ВР + Эсток, ВДГ	0,31 л/га + 0,025 кг/га	Двудольные сорняки (горцы, осоты, ромашка, подмаренник).	Опрыскивание посевов в начальные фазы роста сорняков, начиная с фазы 3-6 листьев до появления цветочных бутонов культуры.
Квикстеп, МКЭ	0,8 л/га	Однолетние и многолетние злаковые сорняки, в т.ч. пырей.	Опрыскивание посевов в ранние фазы роста сорняков при высоте пырея 10-20 см.
Колосаль Про, КМЭ	0,6 л/га	Альтернариоз, мучнистая роса, фомоз.	Опрыскивание при высоте растений 20-30 см.
Борей Нео, СК + Полифем, Ж	0,2 л/га + 0,05 л/га	Вредители в период вегетации	Опрыскивание при достижении ЭПВ.
Интрада, СК + Колосаль, СК	0,5 л/га + 0,5 л/га	Склеротиниоз, альтернариоз	При первых признаках заболевания в фазе вытягивания стеблей- начала образования стручков
Аспид, СК + Полифем, Ж (дважды)	0,15 л/га + 0,05 л/га	Рапсовый цветоед, семенной скрытохоботник	Опрыскивание при достижении ЭПВ.
Контроль (без обработки)			

Вариант №1. Технология применения гербицидов: срок обработки – 22.05.2023 г.; способ обработки – наземное опрыскивание; тип опрыскивателя – ОП – 2000; расход рабочей жидкости – 200 л/га; фаза развития культуры в момент обработки – 4- 5 листьев; фаза развития сорняков – 2 - 4 листа у однолетних.

Вредные объекты, против которых применялись препараты: – мари белая, пикульник обыкновенный, ромашка полевая, щетинник, куриное просо. Дата проведения учета засоренности до обработки 22.05.2023 г, после обработки 02.06.2023 г. и 12.06.2023 г. Биологическая эффективность препарата составила – 98 %. Результаты испытаний представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Биологическая эффективность применения гербицидов на яровом рапсе (2023 г.)

Наименование сорняков	Препараты Галион, ВР + Эсток, ВДГ + Квикстеп, МКЭ				Биологическая эффективность %	
	количество сорняков шт./м ²					
	до обработки (контроль)	после обработки				
на 10 сутки		на 20 сутки	перед уборкой			
Марь белая	2	2у	0	0	100	
Щирица	1	1у	0	0	100	
Пикульник обыкновенный	2	2у	2у	1у	98	
Подмаренник цепкий	2	2у	1у	0	100	
Ромашка полевая	5	5у	1у	0	100	
Щегинник	3	3у	0	0	100	
Куриное просо	12	12у	0	0	100	
ИТОГО	27	27у	4у	1у	98	

После применения гербицидов все сорные растения погибли, за исключением отдельных растений пикульника обыкновенного, которые были угнетены и находились в нижнем ярусе. Конкуренции растениям рапса за питательные вещества и освещение не составляли. Выживание этих растений пикульника можно объяснить тем, что на момент обработки гербицидами они уже находились в стадии 3-4 листьев и частично были прикрыты основной культурой, т.е. им не досталась полная доза гербицида.

При оценке эффективности обработки против сорной растительности, особенно хочется отметить отличное действие против злаковых сорняков препарата Квикстеп. Уже на протяжении ряда лет он показывает высочайшую эффективность против всех сорных растений этой группы.

Вариант № 2 Обработка фунгицидами посевов ярового рапса
Технология применения: срок обработки – 06.06.2023 г., 19.06.2023 г.; способ обработки – наземное опрыскивание; тип опрыскивателя – ОП-2000; расход рабочей жидкости – 300 л/га; фаза развития культуры в момент обработки – стеблевание, начало бутонизации - цветение;

Вредные объекты – альтернариоз, фомоз, мучнистая роса. Даты учёта: до обработки – 06.06.2023 и 19.06.2023; после обработки – 19.06.2023, 29.06.2023 и 10.07.2023.

Таблица 4 - Биологическая эффективность применения фунгицидов на яровом рапсе (2023 г.)

Болезни	Препараты: Колосаль Про, КМЭ - 0,6 л/га; Интрада, СК – 0,5 л/га + Колосаль, СК – 0,5 л/га				
	распространение болезни, %			биологическая эффективность, %	
	до обработки (контроль)	после обработки		на 10 сутки	на 20 сутки
		на 10 сутки	на 20 сутки		
Альтернариоз	5	5	5	100	100
Фомоз	1	1	1	100	100
Мучнистая роса	3	3	3	100	100

Своевременно проведенные фунгицидные обработки сработали на 100% , при этом не позволили развиваться этим наиболее вредоносным заболеваниям рапса. Только к началу созревания стручков вновь проявились признаки альтернариоза и кое-где мучнистой росы.

Вариант №3. Инсектицидная обработка посевов ярового рапса
Технология применения: сроки обработки – 22.05.2023 г, 06.06.2023 г и 19.06.2023 г; 03.07.2023 г; способ обработки – наземное опрыскивание; тип опрыскивателя – ОП-2000; расход рабочей жидкости – 200 л/га; фаза развития культуры в момент обработки – 4-6 листьев, стеблевание, начало бутонизации - цветение.

Вредные объекты – крестоцветные блошки, рапсовый цветоед, рапсовый пилильщик, капустная моль, рапсовый семенной скрытнохоботник. Даты учёта: до обработки – 22.05.2023 г; 06.06.2023 г; 19.06.2023 г; 03.07.2023 г. После обработки – 25.05.2023 г; 09.06.2023 г; 23.06.2023 г; 07.07.2023 г.

Для защиты посевов ярового рапса от комплекса вредителей потребовалось проведение 3-х химических обработок, в том числе и от капустной моли (табл. 5).

Таблица 5 - Результаты учета вредителей (1- 3 обработки)

Наименование вредителей	Борей Нео, СК (0,2 л/га) + Полифем, Ж (0,05 л/га)		
	Количество вредителей экз./раст.		биологическая эффективность, %
	до обработки (контроль)	после обработки на 3-5 день	
Крестоцветные блошки	8	0	100
Результаты учета вредителей до 2ой обработки			

Продолжение таблицы 5

Наименование вредителей	Аспид, СК (0,15 л/га) + Полифем, Ж (0,05 л/га)		
	Количество вредителей экз./раст.		Биологическая эффективность, %
	До обработки (котроль)	После обработки на 3-5 день	
Капустная моль	4	1	75
Рапсовый семенной скрытнохоботник	1	0	100
Рапсовый цветоед	6	0	100
Крестоцветные блошки	3	0	100
Результаты учета вредителей до 3й обработки			
Наименование вредителей	Аспид, СК (0,15 л/га) + Полифем, Ж (0,05 л/га)		
	Количество вредителей экз./раст.		Биологическая эффективность, %
	До обработки	После обработки на 3-5 день	
Рапсовый семенной скрытнохоботник	1	0	100
Рапсовый цветоед	3	0	100

Погодные условия 2023 года благоприятствовали развитию вредителей рапса, в том числе капустной моли. Именно применение препарата Аспид, СК сыграло ключевую роль в уничтожении этого вредителя. По нашим наблюдениям, погибали в основном гусеницы, количество бабочек снижалось, но через 2-3 дня их популяция визуально восстанавливалась. Приходилось повторять обработку. Тем не менее, принимаемые меры не позволили нанести вред растениям ярового рапса и позволили получить полноценный урожай маслосемян.

Применение гербицидов Галион, ВР; Эсток, ВДГ; Квикстеп, МКЭ в рекомендованных дозах, на яровом рапсе показала достаточно высокую биологическую эффективность против всех имевшихся сорняков, за исключением отдельных растений пикульника обыкновенного. Растения имели признаки угнетения, находились в нижнем и среднем ярусе, но серьезной конкуренции за питательные вещества рапсу не оказывали. Выживание этих растений пикульника можно объяснить тем, что на момент обработки гербицидами они уже находились в стадии 3-4 листьев и частично были прикрыты основной культурой, т.е. им не досталась полная доза гербицида. При оценке эффективности обработки против сорной растительности, следует отметить отличное

действие против злаковых сорняков препарата Квикстеп. Уже на протяжении ряда лет он показывает высочайшую эффективность против всех сорных растений этой группы, причем на разных культурах.

Фунгицидные обработки Колосаль Про, КМЭ (0,6 л/га), а также Интрада, СК(0,5 л/га) + Колосаль, СК (0,5 л/га) проводили в фазу стеблевания, начала бутонизации - цветения. В этом году альтернариоз, фомоз и мучнистая роса имели небольшое распространение. Использование фунгицидов в рекомендованных нормах позволило сдержать распространение и развитие болезней практически до начала уборки.

Обработку инсектицидами Борей Нео, СК; Аспид, СК проводили последовательно 3 раза, начиная с фазы 4-6 листьев, когда появились массово крестоцветные блошки, а далее – по мере появления вредителей. После каждого применения наблюдалась практически полная гибель вредных насекомых [5,6,7].

Выводы. Таким образом, применяемая система защиты ярового рапса привела к полному уничтожению сорной растительности, не дала возможности болезням и вредителям нанести сколь-нибудь значимого ущерба растениям рапса и способствовала получению урожая маслосемян. Благодаря проведенному комплексу мероприятий по защите от сорняков, вредителей и болезней, удалось получить урожай маслосемян ярового рапса в размере 27 ц/га. Биологическая эффективность при обработке гербицидами сложилась на 98%, применения фунгицидов 100%. Эффект защита посевов ярового рапса от комплекса вредителей при проведение 3-х химических обработок - 100%), в том числе и от капустной моли (75%).

Библиографический список

1. Материально-техническое обеспечение и инновационное развитие АПК Брянской области / С.А. Бельченко, И.Н. Белоус, В.В. Ковалев и др. // Актуарные вопросы экономики и агробизнеса: сб. тр. XII междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2021. С. 388-400.

2. Сычев С.М. Динамика развития агропромышленного комплекса (на примере Брянской области – 2022, 2023 годы) / С.М. Сычев, С.А. Бельченко, Г.П. Малявко и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1. С. 3-9.

3. Производство рапса в Центральной России: состояние и перспективы / Т.В. Воловик, Т.С. Шпаков, А.Д. Кабашов и др. // Кормопроизводство. 2020. № 10. С. 3-8.

4. Ториков В.Е., Белоус Н.М., Мельникова О.В. Агрохимические и экологические основы адаптивного земледелия: учеб. пособие для вузов. 2-е изд., стер. СПб.: Лань, 2022. 228 с.

5. Ториков В.Е., Ториков В.В., Воробей И.И. Интегрированная система защиты посевов озимого и ярового рапса, кукурузы и озимой пшеницы от сорняков, вредителей и болезней // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 4. С. 18-20.

6. Ториков В.Е., Шаков В.М. Рапс озимый и яровой: биология и технологии возделывания. Брянск, 2010.

7. Ториков В.Е., Белоус Н.М., Мельникова О.В. Агрехимические и экологические основы адаптивного земледелия: учеб. пособие для вузов. 2-е изд., стер. СПб.: Лань, 2022. 228 с.

8. Просянкин Е.В., Малявко Г.П., Мамеев В.В. Современное состояние природных ресурсов растениеводства Брянской области // Агрехимический вестник. 2021. № 6. С. 45-49.

9. Сычёва И.В., Сычёв С.М. Системы защиты растений. Учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 -Агрономия профиль Земледелие / Брянск, 2022.

10. Сычева И.В. Интегрированная защита сельскохозяйственных культур. Учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 35.03.04 Агрономия профиль Фитосанитарный контроль и карантин растений / Том Часть I. Брянск, 2023.

УДК 633.853.494 (470.333)

**ЭЛЕМЕНТЫ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ
ООО «КРАСНЫЙ РОГ» БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Elements of intensive technology of winter rapeseed cultivation in the conditions of krasny rog llc in the bryansk region

Прохоренко А.В., аспирант.

Бельченко С.А., д. с.-х. наук, профессор,

Сычёв С.М., д. с.-х. наук, профессор

Малявко Г.П., д. с.-х. наук, профессор

Prokhorenko A.V. Belchenko S.A., Sychev S.M., Malyavko G.P.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Брянская область – регион с высоким агропромышленным потенциалом. Несомненным драйвером развития среди отраслей АПК является животноводство. Согласно итогам 2022-23гг. Брянщина обошла другие субъекты Российской Федерации по числен-

ности КРС, в т.ч. коров в сельхозпредприятиях. Впечатляют и показатели растениеводства. Область – давний лидер по производству «второго хлеба»: каждый седьмой килограмм российского картофеля выращен именно на Брянской земле. Кроме того, в регионе из года в год растёт валовое производство зерновых, зернобобовых, а также масличных культур. На сегодня, культура озимый рапс для Брянской области, является поводом для особой гордости. Ещё в прошлом десятилетии площади посева под ним едва превышали отметку в 1 тыс. гектаров, а средняя урожайность составляла всего 16,7 ц/га. В 2022 году брянским земледельцам удалось собрать на круг свыше 42 ц/га. К концу июля 2023 года средняя урожайность по области превысила отметку в 50 ц/га. Под урожай 2023 года под озимый рапс в регионе отведено 67,2 тыс. гектаров. Как результат, валовый сбор составил четверть российского урожая рапса. На самом деле брянские рапсоводы удерживают лидирующие позиции уже несколько сезонов подряд. Среди «хозяйств-пионеров», начавших заниматься возделыванием этой культуры в числе первых, – СХПК «Красный Рог». Общая площадь пашни в нём – более 8 тыс. гектаров. На сегодняшний день рапс – одна из самых маргинальных полевых культур, Примерно 90% брянских хозяйств перешло на её возделывание. Средняя урожайность озимого рапса в «Красном Роге» при соблюдении технологии составила 40 - 55 ц/га. А в отдельные поля дают 60 и более. Но чтобы получать высокие и ц/га стабильные урожаи, необходимо строго соблюдать технологию возделывания этой культуры. Технологический комплекс агротехнических приемов на рапсовом поле делится на три этапа. Первый (осенний) – обработка почвы, посев, а также подготовка растений к зимовке, подразумевающая обязательное использование росторегулятора. На всё про всё у аграриев есть не более 75 дней: за это время сумма эффективных температур достигает оптимальных для рапса значений – 700-800 °С. Второй (весенний) - период вегетации (40 суток), предшествующих цветению озимого рапса. В этот период необходимо провести вторую обработку регуляторами роста, защитные мероприятия. Плюс – применить агрохимикаты, позволяющие увеличить количество стручков. Третий период (летний) - период вегетации (75 суток) сопровождается цветением рапса и созреванием урожая. В это время упор делается на агротехнические мероприятия, которые влияют на количество зёрен в стручках, массу 1000 семян и качество продукции [1, с. 389, 2, с.3-9, 3, с. 3-8].

***Abstract.** The Bryansk region is a region with high agro-industrial potential. The undoubted driver of development among the branches of agriculture is animal husbandry. According to the results of 2022-23. Bryansk*

region surpassed other subjects of the Russian Federation in terms of the number of cattle, including cows in agricultural enterprises. The indicators of crop production are also impressive. The region is a long-time leader in the production of "second bread": every seventh kilogram of Russian potatoes is grown on Bryansk land. In addition, the gross production of cereals, legumes, and oilseeds is growing in the region from year to year. Today, the winter rapeseed culture for the Bryansk region is a reason for special pride. Even in the last decade, the acreage under it barely exceeded the mark of 1 thousand hectares, and the average yield was only 16.7 kg /ha. In 2022, Bryansk farmers managed to collect over 42 kg/ha per circle. By the end of July 2023, the average yield in the region exceeded the mark of 50 kg/ha. For the harvest of 2023, 67.2 thousand hectares were allocated for winter rapeseed in the region, as a result, the gross harvest amounted to a quarter of the Russian rapeseed harvest. In fact, Bryansk rapeseed breeders have been holding the leading positions for several seasons in a row. Among the "pioneer farms" that began to cultivate this crop among the first is the Red Horn Agricultural Complex. The total area of arable land in it is more than 8 thousand hectares. To date, rapeseed is one of the most marginal field crops, About 90% of Bryansk farms have switched to its cultivation. The average yield of winter rapeseed in the "Red Horn" in compliance with the technology was 40-55 kg /ha. And in some fields they give 60 or more. But in order to obtain high and stable yields per hectare, it is necessary to strictly observe the technology of cultivation of this crop. The technological complex of agrotechnical techniques in the rapeseed field is divided into three stages. The first (autumn) is tillage, sowing, as well as preparation of plants for wintering, which implies the mandatory use of a growth regulator. Farmers have no more than 75 days for everything about everything: during this time, the sum of effective temperatures reaches the optimal values for rapeseed – 700-800 °C. The second (spring) is the growing season (40 days) preceding the flowering of winter rapeseed. During this period, it is necessary to carry out a second treatment with growth regulators, protective measures. Plus– you can use agrochemicals to increase the number of pods. The third period (summer) - the growing season (75 days) is accompanied by the flowering of rapeseed and the ripening of the crop. At this time, the emphasis is on agrotechnical measures that affect the number of grains in the pods, the weight of 1000 seeds and the quality of products [1, p. 389, 2, p.3-9, 3, p. 3-8].

Ключевые слова: озимый рапс, урожайность, технология, вегетация, система химической защиты, листовое питание, экономика.

Keywords: winter rapeseed, yield, technology, vegetation, chemical protection system, leaf nutrition, economy.

Введение Озимый рапс (*Brassic napus L.*) среди масличных культур семейства капустные занимает первое место по количеству масла в семенах: они содержат от 45 до 51 % слабо высыхающего масла (йодное число 94-112), до 20% белка и свыше 17% углеводов. В состав рапсового масла входит в большом количестве вредная для организма эруковая кислота (до 40-45%), снижающая его пищевые достоинства. В последние годы во многих странах выведены безэруковые сорта озимого рапса. В масле таких сортов почти полностью отсутствует эруковая кислота, а содержание олеиновой кислоты доведено до 60-70%, что значительно повысило его пищевые достоинства и приблизило по качеству к подсолнечному маслу. Рапсовое масло этих сортов широко используется непосредственно в пищу, а также в кондитерской, консервной, пищевой промышленности. Масло обычных сортов рапса употребляют в пищу после рафинирования. Кроме того, его используют для производства биотоплива, как смазочное, а также в мыловаренной, текстильной, металлургической, лакокрасочной и других отраслях промышленности. Жмых и шрот озимого рапса являются высокобелковым концентрированным кормом для животных. Шрот из семян безэруковых сортов содержит вредных глюкозинолатов до 0,5% (вместо 6-7% у обычных сортов) и по кормовым достоинствам приравнивается к соевому. В нем имеется до 45-49% белка с высоким содержанием незаменимых аминокислот. Жмых и шрот обычных сортов также скармливают скоту небольшими дозами; 1 кг жмыха приравнивается к одной кормовой единице [4, с. 331- 334].

Материалы и методика исследования: Основой исследования послужили: системный экономико-статистический по Брянской области, монографический, логический, нормативный и другие методы научного познания. В статье использовались материалы по развитию успешного зернопроизводства, элементы инновационных, ресурсосберегающих технологии и др.

Результаты и их обсуждение. Агроклиматические условия Брянской области подходят для посева культуры рапса. В системе обработки почвы, применяются два основных приёма: вспашка и глубокое рыхление. Предприятие переходит на глубокое рыхление: как показывают результаты опытов, оно позволяет сохранить от 2 до 4 центнеров рапсовой семечки с гектара. Кроме того, в случае с озимым рапсом важную роль играет качество распределения и заделки в почву пожнивных остатков культуры - предшественника. В технологии посева рапса мелочей не бывает. Крайне важно уложиться в оптимальные сроки. В Брянской области это промежуток между 8 и 25 августа. В нашем регионе сев после 25 августа приводит к снижению урожайно-

сти на **20%** и более, – констатируют ряд экспертов, которые предоставляют конкретные цифры, основанные на результатах специально заложенного в хозяйстве опыта. Так, при посеве в оптимальные сроки урожайность рапса составила **52 ц/га**. А при севе в первых числах сентября потери оказались катастрофическими: на круг удалось собрать всего **10,3 ц/га**. Если по каким-либо причинам хозяйство не успевает провести посев рапса вовремя, рекомендуется сместить на более ранние сроки – например, к **5 августа**, – проведя впоследствии обработку регуляторами роста. [5, с.18-23; 5, с. 228].

Следующий важный элемент технологии – глубина высева семян. Показатель, оптимальный для получения ровных и дружных всходов, равен **1,5-2 см**. Допустимый предел – **4 см**. При благоприятных условиях, в том числе при высокой влагообеспеченности, всходы появятся на шестой день. «Если же мы заглубим семена на **7-10 см**, всходы появятся только на **15-17** день. Для озимого рапса это критично.

Озимый рапс отзывчив на применение минеральных удобрений. Известно, что для формирования одной тонны семян ему необходимо в среднем **45-60 кг азота**, **15-25 кг фосфора**, **40-60 кг калия**. Но для более точного определения потребностей учёные рекомендуют проводить агрохимический анализ почвы каждые три года. Правда, технологи в ООО «Красном Роге» пошли другим путём – и обследования почвы проводят ежегодно. Учитывая тренд снижения цен на сельхозпродукцию, мы не можем повышать её себестоимость.

Осеннюю обработку рапса ретардантом проводят дробно. Первую – при образовании полных трёх листьев при норме расхода (**0,5 л/га**). На **5-6** дней оставляют посевы в покое, после чего начинают наблюдать за пиком нарастания. Как только он приходит в движение, даётся вторая часть регулятора роста – ещё **0,5 л/га**. У этого агроприёма есть свои противники. Но мы используем его уже три года и с проблемами не сталкивались. С одной стороны, он позволяет сэкономить на стоимости препарата, с другой – помогает переходу рапса к перезимовки в идеальном состоянии.

Правильная подготовка посевов озимого рапса – залог его успешной зимовки. Параметры оптимального состояния растений таковы: высота – не менее **15 см**, наличие **6-10** листьев, а также хорошо сформированная корневая система.

С наступлением весны в хозяйстве проводят обследование посевов и, на основании полученных данных, выстраивают стратегию применения ретарданта. Этот приём является обязательным и преследует несколько целей: в первую очередь он направлен на укорачивание и укрепление стебля, что в дальнейшем позволяет избежать полегания. Кроме того, через применение регулятора роста мы стимулируем ветв-

ление растений, способствуя образованию большего количества стручков. Также, ретардант позволяет синхронизировать время цветения, и обеспечивает снижение конкуренции за солнечный свет со стороны основного стебля, зацветающего первым. Ситуации на поле бывают разными, и каждую нужно рассматривать индивидуально, на основании анализа состояния растений, вышедших из зимовки.

Итак, если густота стояния составляет **40** раст./м² и более, а высота растений варьируется в пределах **15-20** см, значит, рапс находится в отличном состоянии. Признаки хорошего состояния: густота – не менее **30-39** раст./м², высота растений – **10-15** см. Потеря листьев может наблюдаться, но точка роста остаётся «живой». В этих двух случаях ретардантную обработку проводят на всех сортах и гибридах, независимо от интенсивности весеннего роста.

Другое дело – третий вариант роста и развития культуры. Состояние рапсового поля – удовлетворительное, с густотой стояния менее **30** раст./м². Посевы могут быть сильно повреждены. В таком случае целесообразна дробная обработка регулятором роста: первая – при отрастании листьев и высоте выдвижения стебля около **10** см, вторая – при **20** см. Правда, в этом случае применение росторегулятора оправдано только на гибридах, отличающихся высокими компенсаторными способностями. На поздних посевах отмечали, обработанных таким способом посевы, настоящий «Вау-эффект». Посевы выравнялись и начали дружно развиваться.

В хозяйстве 95% препаратов, используемых в системе защиты и листового питания рапса, – средства отечественного производителя - АО«Щёлково Агрохим».

На **70%** площадей, отведённых под озимый рапс, мы выращиваем гибриды, устойчивые к имидазолинонам. При этом стараемся работать над снижением имидазолиноновой нагрузки. И на этапе довсходовой гербицидной обработки используем сочетание кломазона и пропизохлора.

ГАЛС, КЭ(480 г/л *кломазона*) показал себя отлично. «Мы использовали препараты и других производителей, содержащие кломазон. Но именно ГАЛС, КЭ впечатлил больше всего. Как показала практика, он не выбеливает листовую аппарат рапса полностью, а позволяет сохранить фотосинтез.

Для подстраховки используют ИЛИОН, МД (90 г/л *клопираллида [2-этилгексильный эфир]* + 40 г/л *имазамокса*). «В прошлом году из-за нехватки времени пришлось посеять 500 гектаров рапса, устойчивого к имидазолинонам, по «классическому» рапсу. Но ИЛИОН, МД отработал на сто процентов, мы остались очень довольны!

Что касается защиты от однолетних и многолетних злаковых сорняков, а также падалицы пшеницы, её берёт на себя «старый добрый» ФОРВАРД, МД (60 г/л *хизалофон-П-этила*).

Для борьбы с болезнями весной применяют фунгицид, чтобы контролировать склеротиниоз – болезнь, которая становится серьёзной проблемой для нашего региона. В результате весенних заморозков или быстрого «старта» растений происходит растрескивание стеблей рапса. После этого очень важно наблюдать за посевами, чтобы определить начало опадения цветков. Как только первые цветки легли в пазухи листьев – это сигнал к началу проведения фунгицидной обработки против склеротинии. Ещё одну фунгицидную обработку в хозяйстве проводят в фазу полного образования стручков, применяя ТИТУЛ ТРИО, ККР (160 г/л *тебуконазола* + 80 г/л *пропиконазола* + 80 г/л *ципроконазола*). Этот препарат обеспечивает надёжную защиту от альтернариоза.

Инсектицидная защита рапса – один из ключевых элементов технологии. Для борьбы с вредителями в ООО «Красном Роге» проводят четырёхкратную обработку посевов. Обработки начинаются с препарата ЭСПЕРО, КС (200 г/л *имдаклоприда* + 120 г/л *альфа-циперметрина*): его применяют осенью для борьбы со скрытнохоботником. В начале весенней вегетации – одновременно с применением росторегулятора – используют ФАСКОРД, КЭ (100 г/л *альфа-циперметрина*). В фазу бутонизации используют новейший инсектицид КИНФОС НЕО, КЭ (300 г/л *диметоата* + 40 г/л *альфа-циперметрина*). А препарат БЕРЕТТА, МД (60 г/л *бифентрина* + 40 г/л *тиаметоксама* + 30 г/л *альфа-циперметрина*) применяют в начале стручкования. «БЕРЕТТА, МД – классный инсектицид: впервые опробовали его в прошлом году, а в нынешнем сезоне «закрыли» этим препаратом сто процентов рапсовых площадей. До начала созревания никаких проблем с вредителями не имеем», – добавил эксперт.

Но отдельного обсуждения заслуживает система листовых подкормок озимого рапса, которая практикуется в хозяйстве. В схему входят УЛЬТРАМАГ БОР (пятикратное применение, в общей сложности – 5 л/га за сезон), УЛЬТРАМАГ ФОСФОР АКТИВ (3 л/га), УЛЬТРАМАГ КОМБИ для масличных (2 л/га), УЛЬТРАМАГ СУПЕР СЕРА-900 и УЛЬТРАМАГ КАЛИЙ (1,5 л/га). А для десикации посевов не только рапса, но и сои используют препарат ТОНГАРА, ВР (150 г/л *диквата*).

Когда речь идет о системе листового питания рапса, практикуемой в СХПК «Красном Роге», встает вопрос: оправдано ли столь масштабное применение микроудобрений? Ответ однозначным – оправданно. При ранних сроках сева – 4-5 августа – мы наблюдаем сильную

дуплистость рапса, вызванную недостатком бора. Весной, при возвратных заморозках, на таких растениях возникали трещины, происходил разрыв стебля. Чтобы этого избежать, мы проводим двукратную осеннюю подкормку бором. Первую – в фазе 5-6 листьев: даём по два литра на гектар УЛЬТРАМАГ БОР вместе с УЛЬТРАМАГ ФОСФОР СУПЕР. Примерно за 2-3 недели до заморозков повторяем подкормку, снижая количество удобрения, содержащего бор, до 1 л/га. Рапс очень хорошо отзывается на эти обработки [7, с. 18-20; 8, с. 36-388].

Выводы. В СХПК «Красный Рог» уделяют большое внимание производственным опытам по внедрению элементов интенсивной технологии возделывания рапса озимого. Ежегодно закладывают ряд опытов на 124 и более делянках, каждая площадью в три гектара. Соблюдаются методические требования. Своевременно проводятся учёт и наблюдения. Применение отечественных агрохимикатов является одной из важных составляющих экономии их стоимости по сравнению с зарубежными аналогами. В конечном итоге это и есть увеличение экономической эффективности при возделывании культуры озимого рапса. Уже сейчас можно сказать, что самая выгодная схема защиты – комплексная защита рапса озимого препаратами АО «Щёлково Агрохим», которая позволяет сэкономить до 20-25% денежных средств.

Библиографический список

1. Материально-техническое обеспечение и инновационное развитие АПК Брянской области / С.А. Бельченко, И.Н. Белоус, В.В. Ковалев и др. // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. тр. XII междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2021. С. 388-400.
2. Динамика развития агропромышленного комплекса (на примере Брянской области – 2022, 2023 годы) / С.М. Сычев, С.А. Бельченко, Г.П. Малявко и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1. С. 3-9.
3. Производство рапса в Центральной России: состояние и перспективы / Т.В. Воловик, Т.С. Шпаков, А.Д. Кабашов и др. // Кормопроизводство. 2020. № 10. С. 3-8.
4. Сазонкин К.Д., Виноградов Д.В. Озимый рапс - ценный источник растительного масла // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. ст. по материалам XVII междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию агрономического факультета и 180-летию подготовки специалистов аграрного профиля, Горки, 28-29 января 2021 года. Горки: Белорусская ГСХА, 2021. С. 331-334.
5. Технологический прием возделывания озимого рапса для формирования продуктивности / А.В. Березнов, Т.С. Астарханова, И.Р. Астарханов, Т.Н. Ашурбекова // Проблемы развития АПК региона. 2022. № 2 (50). С. 18-23.
6. Ториков В.Е., Белоус Н.М., Мельникова О.В. Агрохимиче-

ские и экологические основы адаптивного земледелия: учеб. пособие для вузов. 2-е изд., стер. СПб.: Лань, 2022. 228 с.

7. Ториков В.Е., Ториков В.В., Воробей И.И. Интегрированная система защиты посевов озимого и ярового рапса, кукурузы и озимой пшеницы от сорняков, вредителей и болезней // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 4. С. 18-20.

8. Березнов А.В., Астарханова Т.С. Приемы повышения продуктивности озимого рапса при применении пестицидов // Плодородие. 2022. № 3 (126). С. 36-38.

9. Растениеводство России и Брянской области: состояние и приоритеты развития отрасли / А.А. Кузьмицкая, О.Н. Коростелева, Т.В. Иванюга, А.В. Кубышкин // Продовольственная политика и безопасность. 2023. Т. 10, № 4. С. 693-718.

10. Васькин В.Ф., Кузьмицкая А.А., Коростелева О.Н. Организационно-экономические аспекты поступательного развития растениеводства в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 4 (86). С. 29-37.

11. Просянкин Е.В., Малявко Г.П., Мамеев В.В. Современное состояние природных ресурсов растениеводства Брянской области // Агрехимический вестник. 2021. № 6. С. 45-49.

УДК 631.14:631.527

**ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К ПОЛЕГАНИЮ СОРТОВ
СЕЛЕКЦИИ ДИПЛОИДНОЙ ОЗИМОЙ РЖИ ЗА СЧЕТ
СНИЖЕНИЕ ДЛИНЫ ВЕРХНЕГО МЕЖДОУЗЛИЯ
СТЕБЛЕСТОЯ**

Бельченко С.А.¹, д. с.-х наук, профессор

Драганская М.Г.², д. с.-х наук, с. н. с.

Адамко В. Н., к. с. - х. наук, директор Новозыбковская СХОС

Belchenko S.A., Draganskaya M.G, Adamko V. N

¹ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

²Новозыбковская СХОС - филиал ФНЦ «ВИК им.В.Р.Вильямса»
*Novozybkovskaya SHOS - branch of the Federal Research Center
"V.R.Williams VIC"*

Аннотация. В статье представлены результаты повышения устойчивости к полеганию сортов селекции диплоидной озимой ржи на почвах легкого механического состава. Исследования проводились

на землях Новозыбковской сельскохозяйственной опытной станции (филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р.Вильямса»). Брянская область географически расположена на юго-западной окраине Центрального региона. Климат области умеренно-континентальный с количеством осадков в пределах 560-600 мм, свыше половины которых выпадает в период вегетации растений. Коэффициент увлажнения варьирует в пределах 0,9-1,3, а гидротермический коэффициент за период вегетации в среднем составляет 1,4. Почва опытного участка Новозыбковского стационара дерново-подзолистая, супесчаная, подстилаемая с глубины 1,2 м мощными водноледниковыми песками. Мощность пахотного слоя 18-20 см. Содержание гумуса 1,5-1,7 %, подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) – соответственно 156-180 и 98-120 мг/кг почвы; рН– 5,5-5,8. На почвах легкого механического состава Нечерноземной зоны РФ ведущей зерновой культурой является озимая рожь, которая в различные годы по климатическим условиям, дает урожайность зерна свыше 3 т/га. Селекционерами Новозыбковской опытной станции в послевоенные годы были начаты исследования по созданию сортов озимой ржи, приспособленных к местным условиям. В конце 30 г. прошлого столетия создан сорт озимой ржи Новозыбковская - 4, державший первенство по посевным площадям в нечерноземной зоне около 20 лет [1;2;3]. В конце 60 годов прошлого столетия сорт Новозыбковская - 4 сменил сорт озимой ржи Новозыбковская 150, существенно отличавшийся по высоте соломы, длине колоса и числу колосков в нем, массе 1000 семян. Синтетическая популяция данного сорта дала основание путем индивидуально-семейного отбора, с использованием метода резерва (половинок), улучшить продуктивные показатели во вновь созданном селекционном номере СН-251-14-150, проходящему государственное сортоиспытание [4;5;6]. Трехлетнее изучение инбридинга путем применения укывного материала отдельно на лучших семьях дало положительные результаты по длине верхнего междоузлия, снизив его до 28-35 см и в конечном итоге устойчивости и выравненности посева. Однако наблюдалась депрессия по урожайности зерна, уменьшению доли шестирядного типа колоса и мощности корневой системы. Проблему снижения длины верхнего междоузлия решили исследовать путем скрещивания образца СН -251-14-150 (материнская форма) с сортом озимой ржи Пикассо (отцовская форма), у которого данный показатель не превышал 26 см. В гибридах F₁ получили растения с большим варьированием всех показателей структурного анализа, в том числе по верхнему междоузлию от 33 до 41 см при 35 см у материнской формы и 26 см у отцовской. В гибридном питомнике F₂ получили особи с высотой растений 95-117 см, длиной верхнего междоуз-

лия 20-26 см. хорошей продуктивной кустистостью 12-28 шт., с ветвистым типом колоса (2а), массой зерна всего 32-62 г. и с колоса 1,93-3,70 г. Соответствующие показатели у СН-251-14-150-107 и 29 см 13, 2а, 36,0 и 3,0 г. у сорта Пикассо – 104 и 26 см, - 9, 2, 20 и 2,22 г. Число колосков в ветвистом колосе с зерном ниже прогнозируемого из-за неблагоприятных условий в течении вегетации, особенно в весенне-летний период 2023 года.

Abstract. *The article presents the results of increasing the resistance to lodging of varieties of diploid winter rye breeding on soils of light mechanical composition. The research was carried out on the lands of the Novozybkovsky agricultural experimental station (a branch of the Federal Research Center "VIC named after V.R. Williams). The Bryansk Region is geographically located on the southwestern edge of the Central Region. The climate of the region is temperate continental with precipitation in the range of 560-600 mm, more than half of which falls during the growing season of plants. The moisture coefficient varies between 0.9-1.3, and the hydrothermal coefficient during the growing season averages 1.4. The soil of the experimental site of the Novozybkovsky hospital is sod-podzolic, sandy loam, underlain from a depth of 1.2 m by powerful glacial water sands. The thickness of the arable layer is 18-20 cm. The content of humus is 1.5-1.7%, mobile phosphorus and exchangeable potassium (according to Kirsanov) – 156-180 and 98-120 mg/kg of soil, respectively; pH – 5.5-5.8. On soils of light mechanical composition of the Non-Chernozem zone of the Russian Federation, the leading grain crop is winter rye, which in various years, according to climatic conditions, yields grain in excess of 3 tons/ha. In the post-war years, breeders of the Novozybkovsky experimental station began research on the creation of winter rye varieties adapted to local conditions. At the end of the 30th year of the last century, the Novozybkovskaya - 4 winter rye variety was created, which held the championship in terms of acreage in the non-chernozem zone for about 20 years [1;2;3]. At the end of the 60s of the last century, the Novozybkovskaya - 4 variety was replaced by the Novozybkovskaya 150 winter rye variety, which significantly differed in straw height, ear length and number of spikelets in it, weight of 1000 seeds. The synthetic population of this variety gave the basis, through individual and family selection, using the reserve method (halves), to improve the productive indicators in the newly created selection number CH-251-14-150, undergoing state variety testing [4;5;6]. A three-year study of inbreeding by applying a covering material separately on the best families gave positive results in the length of the upper internode, reducing it to 28-35 cm and eventually stability and equalization of sowing. However, there was a depression in grain yield, a decrease in the proportion of the six-row ear type*

and the power of the root system. The problem of reducing the length of the upper internode was decided to be investigated by crossing the CH sample - 251-14-150 (maternal form) with the Picasso winter rye variety (paternal form), in which this indicator did not exceed 26 cm. In F1 hybrids, plants were obtained with a large variation in all indicators of structural analysis, including the upper internode from 33 to 41 cm with 35 cm in the maternal form and 26 cm in the paternal form. In the hybrid nursery F2, individuals with a plant height of 95-117 cm, a length of the upper internode of 20-26 cm were obtained. good productive bushiness of 12-28 pcs., with a branched type of ear (2a), grain weight of only 32-62 g. and from an ear of 1.93-3.70g. The corresponding indicators for CH-251-14-150-107 and 29 cm 13, 2a, 36.0 and 3.0 g. in the Picasso variety – 104 and 26 cm, - 9, 2, 20 and 2.22 g. The number of spikelets in a branched ear with grain is lower than predicted due to unfavorable conditions during the growing season, especially in the spring-summer period of 2023.

Ключевые слова: диплоидная озимая рожь, длина верхнего междоузлия, тип колоса, структурный анализ, расщепление гибридного материала, трансгрессия.

Keywords: diploid winter rye, length of the upper internode, ear type, structural analysis, splitting of hybrid material, transgression.

Введение. Для дальнейших исследований по созданию сортов диплоидной озимой ржи, адаптированных к почвенно-климатическим условиям зоны, исходным материалом послужил сорт Пикассо (ЦМС), пыльцу которого использовали для опыления материнской формы СН-251-14-150. Объекты исследований – образцы озимой ржи. Целью наших исследований является снижение длины верхнего междоузлия и в конечном итоге высоты стеблестоя для повышения устойчивости озимой ржи к полеганию, без применения инбридинга, влияющего негативно на продуктивность. В результате расщепления в F₂ выявлены гибриды с доминированием ветвистого колоса с коротким верхним междоузлем и полностью классический, четырехрядный с продуктивной кустистостью материнской формы. Количественная изменчивость признаков продуктивности озимой ржи в сильной степени зависит от условий внешней среды и вариационные ряды с градацией этих величин в F₂ отличаются положительной или отрицательной трансгрессией и промежуточным наследованием.

Материалы и методы исследований. Принимая во внимание возможный факт отсутствия в цитоплазме у ЦМС плазмогенов стерильности и наличие доминантного гена восстанавливающего фертильность, не изменяющего структуры стерильности, но препятствуя проявлению

ее действия, пошли на эксперимент. Для чего на растениях лучших семей образца озимой ржи СН-251-14-150 была удалена пыльца и к ним в качестве отцовской формы под пергаментным изолятором подставлены колосья (2-3 шт.) сорта Пикассо в пробирку с водой, укрепленной на деревянной подставке до выбрасывания пыльников. Предусматривали постоянное наличие воды в пробирке путем долива.

Полученные потомки одних и тех же родителей, были высеяны в гибридном питомнике F_1 . Площадь под делянками $0,5 \text{ м}^2$, заложено изолировано 11 номеров, норма высева 26 семян. Проводили фенологические наблюдения, пораженность заболеваниями, браковку худших семей [7;8;9].

Гибридный материал, за исключением пяти, был заложен в F_2 на площади 1 м^2 с нормой высева 60 семян/м^2 . Фенологические наблюдения аналогичны F_1 .

Перед цветением провели полевой детальный анализ растений, браковку не типичных по типу колоса, малопродуктивных, с большой ярусностью, не устойчивых к полеганию. Аналогичный осмотр и браковку сделали перед уборкой с отбором лучших образцов с планируемыми признаками.

В лабораторных условиях провели полный структурный анализ отборов по 10 признакам, худшие забраковали. Отобранный материал будет высеян в селекционном питомнике первого года для продолжения исследований.

Результаты исследований. В результате скрещивания получили 312 зерен, которые были высеяны изолировано в питомнике F_1 . Взошло 113 растений (36,2%) и варьирование по всхожести составило от 57% у семей 027-21, 028-21, 029-21 до 100% у 0,23-21, 024-21, 025-21 и 030-21. Перезимовало 94 всхода (83%). По худшим показателям всхожести, перезимовки, продуктивной кустистости и ярусности посева семьи 027-21, 029-21, и 029-31 исключены из дальнейших исследований. Перед цветением забраковали гибриды 022-21 и 023-21 по причине высокой пораженности стеблевой ржавчиной. Анализ оставшихся семей представлен в таблице 1.Т

Таблица 1 - Структурный анализ семей озимой ржи, F₁

родители гибрид	Структура										
	ярусность	высота, см	длина колоса, см	междоузлия, см		число узлов, шт.	число колосков в колосе, шт.	грозди дуктивных стеблей, шт.	тип колоса	Вес, г.	
				нижнее	верхнее					всего	с 1 колоса
Новозыбковская ♀	3	125	15	4	35	5	62	14	2а	33,20	2,37
Пикассо ♂	2	102	12	2	26	3	46	8	2	18,49	2,31
024-21 F ₁	3	120	15	2	41	5	66	10	2а	24,54	2,45
025-21 F ₁	3	101	14	5	33	4	36	14	2а	33,27	2,38
026-21 F ₁	3	102	14	3	33	4	38	19	2а	36,65	1,93
030-21 F ₁	2	95	13	4	34	4	36	6	2а	12,51	2,1

Примечание: тип колоса 2 – классический 4^х рядный
2а – ветвистый 6^н рядный

Из анализа результатов следует, что семьи отличаются по ряду показателей ценных признаков продуктивности. Наблюдалось проявление гена низкорослости в семье 030-21 (7%). Показатели длины верхнего междоузлия были на уровне образца 251-14-150 и выше сорта Пикассо на 7-15 см. (таблица 1).

Получено доминирование всей массы зерна с отбора у гибрида 026-21 в 1,5 раза и массы зерна с 1 колоса у семьи 024-21 в 3,7 раза.

Отмечена комбинация 024-21 с доминированием по количеству колосков в колосе в 1,5 раза за счет ветвистого типа колоса.

По продуктивной кустистости отличилась семья 026-21 превысив лучшего родителя в 2 раза. На длину колоса, частично на продуктивную кустистость, число колосков в колосе, всей массы зерна и с 1 колоса действия генов на повышение показателей не обнаружено.

Вместе с родительскими формами отобранный гибридный материал F₁ 2022 года использовали для закладки питомника F₂ осенью этого года: 024-21-22 – 5 семей, 025-21-22 – 16, 026-21-22 – 8 и 030-21-22 – 10 семей. Высеяно 1014 зерен, взошло 588 растений (58%), перезимовало 450 (76,5%). С минимальным процентом всхожести оказались семьи 025-21-22 и 030-21-22 (56,5%), выше у 024-21-22 63,8 и 026-21-22 – 66,8. Менее устойчивыми к перезимовке семьи 026-21-22 (72%) и 030-21-22 (74,6%) и более адаптированы 024-21-22 (78%) и 025-21-22 (81%).

Таблица 2 - Структура отборов озимой ржи в F₂, 2023 г.

№ п / п	Образец	Родители, гибрид	Высота, см	Длина колоса, см	Междоузлия, см		Тип колоса	Число узлов	Продуктивная кустист. шт.	Число колосков в колосе шт.	Вес зерна, г	
					нижнее	верхнее					всего	с 1 колоса
1	Новозыбковская нива	♀	107	14,0	2,0	29	2а	4	13	44	36	2,77
2	Пикассо	♂	104	12,0	2,0	26	2	3	9	42	20	2,22
3	024-21-22 ср.	F ₁	105	13,0	2,7	26	2а	4	15	42	37	2,46
4	024-21-22-3	F ₁	110	13,5	3,0	24	2а	4	15	44	40	2,67
5	024-21-22-5	F ₁	100	14,0	3,8	23	2а	4	16	46	36	2,25
6	025-21-22 ср	F ₁	103	14,0	2,0	24	2а	4	14	50	35	2,50
7	025-21-22-1	F ₁	110	15,0	1,4	20	2а	4	12	57	35	2,92
8	025-21-22-2	F ₁	101	15,0	1,4	20	2а	4	12	55	32	2,67
9	025-21-22-5	F ₁	100	13,0	2,0	23	2а	4	14	47	38	2,71
10	025-21-22-7	F ₁	97	13,0	2,0	21	2а	4	20	46	45	2,25
11	025-21-22-8	F ₁	95	12,0	3,0	25	2а	3	14	45	33	2,36
12	026-21-22 ср	F ₁	96	13,0	2,0	24	2а	4	22	46	52	2,36
13	026-21-22-3	F ₁	105	13,0	2,0	26	2а	4	22	48	51	2,32
14	026-21-22-4	F ₁	92	14,0	,0	25	2а	4	33	48	90	2,73
15	026-21-22-6	F ₁	97	13,0	2,0	21	2а	4	21	44	62	2,95
16	026-21-22-7	F ₁	105	15,0	2,0	26	2а	4	14	46	35	2,50
17	026-21-22-8	F ₁	94	12,0	2,0	24	2а	4	28	46	54	1,93
18	030-21-22 ср	F ₁	103	14,0	2,4	23	2а	4	15	44	36	2,40
19	030-21-22-1	F ₁	100	14,0	2,0	24	2а	4	10	46	37	3,70
20	030-21-22-2	F ₁	115	18,0	3,0	24	2а	4	15	54	42	2,80
21	030-21-22-3	F ₁	95	11,0	3,0	22	2а	4	15	36	35	2,33
22	030-21-22-4	F ₁	95	14,0	2,0	22	2а	4	15	43	34	2,27
23	030-21-22-5	F ₁	110	12,0	2,0	24	2а	4	18	40	36	2,00

Согласно данным таблицы 2 можем утверждать, что гибриды всех представленных семей имеют ветвистый тип колоса (2а), который характеризуется образованием колосков в 5-6 рядах и сформировал зерно на 43,7% в комбинации – 024-21-22, 030-21-22 – 61,0%, 025-21-22 – 68,2% и 025-21-22 – 74% относительно прогнозируемого количество колосков в колосе с зерном, что подтверждает три трансгрессивных семьи из комбинации 025-21-22 где превышение над лучшим родителем составляло 6,8-29,5%, несколько ниже по данному показателю трансгрессивные формы у гибридов 026-21-22 – 4,5-9,1% и у 030-21-22 – 4,5-22,7% при частоте встречаемости 16,7%. Сопутствующим показателем относительно вышеуказанного признака является масса семян с пробы величине количества колосков у семей 025-21-22 – 5 и 7 – 5,5

и 25%, 30-21-22-2 – 16,7% с наличием 16,7% таких гибридов в данных комбинациях.

Более эффективна по соответствующему показателю оказалась комбинация 026-21-22, в которой из 5 гибридов 4 превышали лучшего родителя на 41,7-72% с встречаемостью у 16,7% особей.

Однако следует отметить, что величина количество колосков не соответствует прогнозируемой: по нашим предыдущим исследованиям в 5 и 6 колосках формируется максимально 20-24 зерна, что по структурному анализу не получено. По-видимому, сила действия гена, отвечающая за признак налива зерна в большей степени, зависела от метеорологических условий вегетации: II – III декады апреля – весь май и I - II декады июня были засушливыми (ГТК 0,0-1,0), что повлияло на налив зерна, а III декада июня и I – II июля изобиливали осадками (ГТК 2,3-3,5), что способствовало «стеканию» зерновки.

Наличие трансгрессии по массе семян с пробы не обеспечила ее по признаку масса зерна с 1 колоса, что объясняется существенной разницей по продуктивной кустистости. Из изучаемого гибридного материала (18) только три (16,7%) были на уровне лучшей родительской формы (12 шт.), а остальные 15 превышали ее в 1,1-2,8 раз. Трансгрессия по продуктивной кустистости отмечена во всех комбинациях: 024-21-22 она составила 16,7-50,0% при частоте встречаемости 15%; 025-21-22 получены соответствующие показатели 16,7-66,7% и 16,7%; 026-21-22 - у гибридов данной комбинации отмечена высокая продуктивная кустистость с превышением лучшего родителя от 16,7 до 133% и наличием таких растений в пределах 18%; 030-21-22 – гибридный материал улучшил родительскую форму на 25-50% при частоте встречаемости 12%

Как мы видим, ген продуктивной кустистости способствовал формированию данного признака, что свойственно материнской форме.

Важным показателем выравненности стеблестоя является длина верхнего междоузлия (коэффициент корреляции 0,86). У материнской формы длина верхнего междоузлия больше чем у отцовской на 3 см. Анализ данных показал, что у всего гибридного материала она ниже материнской формы на 3-9 см, за исключением 025-21-22-4 (5,6%). У 11% находится на уровне отцовской формы (26 см) и снижена на 1-6 см у 83% семей с большим процентом (27,8) на 2 см.

Результаты анализа длины колоса указывают на относительное постоянство у большинства гибридов, занимая промежуточное значение между родительскими формами за исключением трех в комбинации 025-21-22, где превосходство над лучшими родителями составила 7,1-23% с частотой таких особей 14,7%, по одному с соответствующими показателями в 026-21-22 – 7,1 и 16,7%, 030-21-22 – 30,4 и 10,7%

Следует отметить факт расщепления по типу колоса (2 и 2а), который рассматривается как маркерный признак, присущий материнской форме, где при любых погодных условиях формируется третий колосок между 1- 2 и 3-4 колосками, пустой или заполненный зерновкой.

Таблица 3 - Расщепление гибридного материала по типу колоса

№ п/п	Образец	Колосьев в комбинации, шт.			Колосьев в пробе, шт.	Число семян, шт.
		всего	2	2а	2а	
1	024-21-22-6	21	5	16	$\frac{5}{4}$	$\frac{227}{32}$
2	024-21-22-1	16	8	8	$\frac{5}{4}$	$\frac{168}{22}$
3	025-21-22-1	14	11	3	$\frac{5}{1}$	$\frac{176}{4}$
4	025-21-22-6	18	2	6	$\frac{5}{3}$	$\frac{200}{33}$
5	026-21-22-1	20	5	15	$\frac{5}{4}$	$\frac{213}{45}$
6	026-21-22-2	21	21	-	-	$\frac{180}{-}$
7	026-21-22-5	33	12	21	$\frac{5}{5}$	$\frac{238}{52}$
8	030-21-22-6	9	2	7	$\frac{5}{3}$	$\frac{186}{4}$

Примечание: над чертой к-во колосков и семян всего
под чертой к-во колосков 2а и семян в 5-6 колосках

В зависимости от числа генов, по которым отличались родительские формы, получены различные отношения по типу колоса. В гибридах 024-21-22-6, 025-21-22-6, 026-21-22-1 и 030-21-22-6 наблюдалось полное доминирование ветвистого колоса над четырехрядным (3:1), частичное превосходство (2:1) у 026-21-22-5, без доминирования (1:1) у гибрида 024-21-22-1. Отмечено, что у семьи 025-21-22-1 четырехрядный колос превышал (1:4) ветвистый и у 026-21-22-2 колос полностью четырех рядный, что свойственно отцовской форме (Пикассо), но она отличалась высокой продуктивной кустистостью (21 шт.) – количественный признак материнской формы.

Отобраны семьи с ветвистым типом колоса, формируя 45-50 шт. зерен с массой 35-62 г с высокой продуктивной кустистостью, прочным стеблестоем.

В процессе семеноводства диплоидной озимой ржи образца СН-251-14-150, который создан путем многократного, индивидуально-семейного отбора лучших номеров методом резерва установлен факт

интенсивного расщепления по типу колоса и которым обладал исходный материал (бывший сорт Новозыбковская 150). Идет постоянный формообразовательный процесс с образованием шестирядного и ветвистого типа колоса, где дополнительно в 5-6 рядах формируются колоски, заполненные зерновкой (8-24 шт.) или пустые в зависимости от погодных условий и уровня обеспеченности элементами питания. Недостатком образца СН-25-14-150 была длина верхнего междоузлия, которая достигала 35-45 см в фазе цветения, что влекло за собой увеличение высоты стеблестоя, наклона или вызывая процесс полегания озимой ржи с коэффициентом корреляции между этими показателями 0,86 [10].

Заключение. Таким образом, установлено, что при скрещивании родительских форм озимой ржи с разным выражением количественных признаков, контролируемых полигенно, в F₁ наблюдалось их промежуточное наследование, доминирование или регрессия относительно родительских форм. Получен гибридный материал озимой ржи, в котором отдельные образцы имеют длину верхнего междоузлия на уровне отцовской формы и насколько этот признак будет устойчив в последующих испытаниях, покажут результаты исследований.

Библиографический список

1. Саввичева И.К., Драганская М.Г., Чаплыгина В.В. Система улучшающего семеноводства по критериям определенных показателей на примере озимой ржи // Зернобобовые и крупяные культуры. 2017. № 3. С. 88-92.

2. Изучение хозяйственно-ценных признаков озимой ржи в селекционных целях / И.К. Саввичева, М.Г. Драганская, Э.А., Коваленко и др. // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVIII междунар. науч. конф. Брянск: Брянский ГАУ, 2021. Ч. IV. С. 129-136.

3. Селекция инбредных линий озимой ржи (*secale cereale* L.) на общую и специфическую комбинационную способность и ее связь с селекционными признаками / А.А. Гончаренко, А.В. Макаров, С.А. Ермаков и др. // Сельскохозяйственная биология. 2019. Т. 54, № 1. С. 38-44.

4. Драганская М.Г., Коваленко Э.А. Поддержание идентичности сортового материала озимой ржи на основе семеноводства по показателю "урожайность" [Электронный ресурс] // Коняевские чтения: сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. / науч. ред. М.Ю. Карпухина. Екатеринбург: Изд-во Уральского ГАУ, 2022. С. 6-9. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49290324>.

5. Использование метода парных скрещиваний в селекции озимой ржи / А.А. Гончаренко, С.А. Ермаков, А.В. Макаров и др. // Вестник Орел ГАУ. 2009. № 3. С. 14-19.
6. Наследование признака масса 1000 зерен у межлинейных гибридов озимой ржи / А.А. Гончаренко, А.В. Макаров, Т.В. Семенова и др. // Зернобобовые и крупяные культуры. 2023. № 4 (48). С. 102-109.
7. Медведев А.М. Особенности формирования признаков продуктивности и качества зерна озимых тритикале республики Беларусь // Зернобобовые и крупяные культуры. 2023. № 2 (46). С. 125-133.
8. Шпилев Н.С., Ториков В.Е. Оригинальное семеноводство как фактор повышения урожайности зерновых культур // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. XXXXVIII, № 1. С. 296-299.
9. Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Шпилев Н.С. Совершенствование селекционно-семеноводческого процесса полевых культур // Зернобобовые и крупяные культуры. 2022. № 1 (41). С. 45-50.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1973. 336.
11. Просянных Е.В., Малявко Г.П., Мамеев В.В. Современное состояние природных ресурсов растениеводства Брянской области // Агрохимический вестник. 2021. № 6. С. 45-49.
12. Мальцев В.Ф., Ториков В.Е., Малявко Г.П. Оценка технологий возделывания озимой ржи по энерго- и ресурсосберегаемости // Зерновые культуры. Зерновое хозяйство. 1999. № 1. С. 31-33.
13. Содержание ТМ в зерне озимой ржи в зависимости от удобрений и средств защиты растений / Белоус Н.М., Малявко Г.П., Шаповалов В.Ф., Резунов А.А. // Плодородие. 2009. № 2 (47). С. 51-52.
14. Озимые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Белоус Н.М., Мельникова О.В., Малявко Г.П., Богомаз А.В., Смольский Е.В., Богомаз Р.А., Проничев В.В. Практические рекомендации / Брянск, 2013.

УДК 633.21:631.445.25 (470.31)

**ПРОДУКТИВНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВО
МЯТЛИКОВЫХ АГРОЦЕНОЗОВ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ
ПОЧВАХ ЮГО-ЗАПАДА ЧАСТИ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ РФ**

*Productivity of perennial bean-bluegrass agrocenoses on gray forest soils
of the south-west of the non-chernozem region of the russian federation*

Бельченко Д.С., аспирант

Лысова Е. И., аспирант

Дьяченко О.В., к. с.- х. наук

Belchenko D.S., Lysova E. I., Dyachenko O.V.

ФГБОУ ВО «Брянский Государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье приводится аналитический разбор сложившихся подходов к составлению травосмесей. Подвергается сомнению представление о взаимоотношениях между бобовым и мятликовыми компонентами многолетней травосмеси как о конкурирующих видах. Обосновывается целесообразность пересмотра некоторых рекомендаций по составлению многолетних травосмесей, основанных на вышеуказанных представлениях. Предлагается в соответствии с современными геоботаническими представлениями рассматривать как симбионты бобовые многолетние травы и произрастающие совместно с ними злаки, обладающие высокой вегетативной подвижностью. В практическом плане предлагается осуществить поиск путей по развитию вегетативно подвижных злаков на ранних этапах использования травосмеси. При этом целесообразность их введения в многолетнюю бобово-злаковую травосмесь под сомнение не ставится в силу того, что не обладающие вегетативной подвижностью многолетние злаки не могут использовать симбиотический азот настолько же эффективно. Выводы основываются на результатах полевых исследований, проведённых в юго-западной части Нечерноземья. В ходе наблюдений за динамикой продуктивности травосмесей выявлены два качественно отличающихся этапа существования травосмеси. В первые годы исследований отмечается достоверность преимущества люцерны над клевером как бобового компонента. Впоследствии различия не наблюдалось и создаваемые агроценозы с бобовыми компонентами показали явное преимущество по формированию урожайности зеленой массы в травосмесях. Целью данного исследования была агробиологическая оценка динамики формирования урожая многолетних бобово-

мятликовых травосмесей различных лет жизни. Приведены результаты изучения многолетних бобово-мятликовых травосмесей различных лет жизни в агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области для кратко- и среднесрочного использования в кормопроизводстве региона. Травосмеси были составлены на основе клевера лугового, люцерны посевной (изменчивой) и наиболее распространенных многолетних мятликовых трав: тимopheевки луговой, овсяницы луговой, ежи сборной и костреца безостого, в пропорциях 35-45% бобового компонента и 55-65% мятликового. В качестве покровной культуры использовали райграс однолетний (Вествольдский). Установлено, что его применение дает возможность уже в первый год жизни получить не менее двух укосов зеленой массы с общим урожаем 30-40 т/га. При этом урожай более чем на половину формируется за счет райграса. Периодическое скашивание такого травостоя позволяет снизить засоренность посевов до 6-11 %. Во второй год жизни бобово-мятликовые травосмеси обеспечивают формирование трех укосов, получение от 36 до 58 т/га зеленой массы и от 8 до 12 т/га сухого вещества. В целом травосмеси клевера лугового с тимopheевкой луговой, или овсяницей луговой, или ежой сборной дали около 50 т/га зеленой массы и более 10 т/га сухого вещества в среднем за два года жизни и, соответственно, они лучше всего подходят для краткосрочного использования в полевом кормопроизводстве региона.

Abstract. *The article provides an analytical analysis of the existing approaches to the preparation of herbal mixtures. The idea of the relationship between legume and bluegrass components of a perennial herb mixture as competing species is questioned. The expediency of revising some recommendations for the preparation of long-term herbal mixtures based on the above-mentioned ideas is substantiated. It is proposed, in accordance with modern geobotanical concepts, to consider leguminous perennial grasses and cereals growing together with them with high vegetative mobility as symbionts. In practical terms, it is proposed to search for ways to develop vegetatively mobile cereals in the early stages of using a grass mixture. At the same time, the expediency of their introduction into a perennial legume-cereal grass mixture is not questioned due to the fact that perennial cereals that do not have vegetative mobility cannot use symbiotic nitrogen as effectively. The conclusions are based on the results of field studies conducted in the southwestern part of the Non-Chernozem region. During the observations of the dynamics of the productivity of grass mixtures, two qualitatively different stages of the existence of the grass mixture were revealed. In the early years of research, the reliability of the advantage of*

alfalfa over clover as a legume component was noted. Subsequently, there was no difference and the agrocenoses created with legume components showed a clear advantage in forming the yield of green mass in grass mixtures. The purpose of this study was an agrobiological assessment of the dynamics of crop formation of perennial bean-bluegrass grass mixtures of various years of life. The results of the study of long-term bean-bluegrass grass mixtures of various years of life in the agro-climatic conditions of gray forest soils of the Bryansk region for short- and medium-term use in the forage production of the region are presented. The grass mixtures were composed on the basis of meadow clover, alfalfa (variable) and the most common perennial bluegrass grasses: meadow timothy, meadow fescue, hedgehog and boneless, in proportions of 35-45% legume component and 55-65% bluegrass. Annual ryegrass (Westvold) was used as a cover crop. It has been established that its use makes it possible to obtain at least two mows of green mass with a total yield of 30-40 t/ha in the first year of life. At the same time, the harvest is formed by more than half at the expense of ryegrass. Periodic mowing of such a stand allows to reduce the contamination of crops to 6-11%. In the second year of life, bean-bluegrass grass mixtures provide the formation of three mowing, obtaining from 36 to 58 t/ha of green mass and from 8 to 12 t/ha of dry matter. In general, grass mixtures of meadow clover with meadow timothy, or meadow fescue, or hedgehog combined yielded about 50 t/ha of green mass and more than 10 t/ha of dry matter on average over three years of life and, accordingly, they are best suited for short-term use in field forage production in the region.

Ключевые слова: кормопроизводство, бобово-злаковые травосмеси многолетних трав (агроценозы), урожайность з/массы, покровная культура, энергопродуктивность .

Keywords: forage production, legume-cereal grass mixtures of perennial grasses (agrocenoses), grain yield, cover crop, energy productivity.

Введение. В условиях ограниченности материально-технических ресурсов ведущим из направлений в интенсификации кормопроизводства может быть его биологизация за счет совершенствования структуры кормового клина. Расширение посевных площадей многолетних бобовых трав - это одно из основных направлений развития полевого кормопроизводства России [1]. В Российской Федерации, как и в Нечерноземной зоне (Брянской область), по размеру посевных площадей и валовому производству кормов многолетние травы занимают ведущее место; наиболее ценные из них - клевер луговой, люцерна посевная. Возделывать их для большинства регионов эффективнее в многокомпонентных смесях с многолетними злаковыми (мят-

ликовыми) травами. Такие травостои разумно сочетают в себе преимущества обоих семейств, что позволяет не только получать высокие и стабильные урожаи без внесения азотных удобрений с высокой кормовой и питательной ценностью, но и продлить их функциональное долголетие [2]. Возделывание многолетних бобовых трав в одновидовых и смешанных фитоценозах одновременно решает проблему производства высокобелковых, энергонасыщенных объемистых кормов при значительной экономии азотных удобрений [3]. Очевидна необходимость в научных исследованиях по совершенствованию методологии составления и использования бобово-мятликовых травосмесей, расширению их номенклатурного ряда с учетом биоморфологических особенностей современных сортов и требований кормопроизводства. Совершенствование элементов технологий возделывания адаптированных сортов многолетних бобовых трав в простых и сложных агрофитоценозах - это одна из основных научных задач в полевом кормопроизводстве [4-6]. Самой затратной статьёй полевого кормопроизводства являются корма, на долю которых в структуре затрат производства животноводческой продукции приходится 50–60 %. На основе интенсификации адаптивных региональных агротехнологий полевого кормопроизводства, при постоянном расширении посевных площадей, обновления видового состава, внедрения новых высокопродуктивных кормовых культур, совершенствование применяемых ресурсосберегающих технологий их возделывания при рациональном использовании произведенных кормов открывает возможности по увеличению производства кормов на пашне практически более чем в два раза. При возделывании многолетних бобовых трав в одновидовых и смешанных посевах в значительной степени решается проблема производства высокобелковых энергонасыщенных кормов при значительной экономии азотных удобрений. Известно, что смешанные посевы многолетних бобовых и мятликовых трав по продуктивности имеют явное преимущество над одновидовыми агрофитоценозами за счет того, что они намного эффективнее используют питательные вещества из почвы, удобрения, влагу, солнечную инсоляцию за счет различного строения куста и корневой системы. Смешанные агрофитоценозы в отличие от одновидовых по своим биологическим особенностям в большей степени приближены к естественным фитоценозам. Это позволяет целенаправленно оптимизировать их видовой состав и условия минерального питания применительно к почвенно-климатическим условиям зоны возделывания. Проведение научных исследований по совершенствованию элементов агротехнологии возделывания многолетних бобово-мятликовых травостоев, обеспечивающих высокий уровень продук-

тивности и качества кормов, является одной из основных и актуальных задач современного полевого кормопроизводства [7-8].

Цель исследований - динамика формирования урожая многолетних бобово-мятликовых травосмесей различных лет жизни в агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области для кратко- и среднесрочного использования в кормопроизводстве региона. Поставленная цель предполагала решение следующих задач: изучить влияние минеральных удобрений на урожайность одновидовых и смешанных полевых агроценозов люцерны изменчивой и многолетних мятликовых трав на различных типах почв западной части Европейской России (на примере Брянской области);

Методы исследования. Исследования проводили в полевом стационаре Брянского ГАУ в 2021, 2023 годах. Опыт двухфакторный, расположен в смешанных посевах многолетних трав первого и второго годов использования. Посевная площадь делянки 30 м², повторность четырехкратная, размещение делянок систематическое.

Почва серая лесная легкосуглинистая средне-окультуренная, содержащая органического вещества (гумус по Тюрину) 3,8–4,0 %, высокообеспеченная подвижным фосфором 216–226 мг/кг и среднеобеспеченная обменным калием 156–196 мг/кг (по Кирсанову в модификации ЦИНАО), насыщенная основаниями – 85,6 %, pH солевой вытяжки – 5,6–5,8, гидролитическая кислотность (Нг) – 2,63 ммоль (экв)/100 г почвы.

Фактор А – внесение борофоски (P₂O₅ 10–12, K₂O 13–16, CaO 20–25, MgO 2 и бор 0,28 процентов) и аммиачной селитры (N₃₀). 1) контроль (N₃₀ без борофоски); 2) P₃₀K₃₅ + N₃₀; 3) P₆₀K₇₀ + N₃₀; 4) P₁₀₅K₁₂₀ + N₃₀. Борофоску внесли один раз рано весной перед началом отрастания трав 3-его года использования в дозах: 272 кг/га – P₃₀K₃₅; 545 кг/га – P₆₀K₇₀; 920 кг/га – P₁₀₅K₁₂₀. Аммиачную селитру вносили ежегодно в дозе 89 кг/га – N₃₀.

Фактор В – состав травосмесей в следующих пропорциях: 35–45 % бобовый компонент и 55–65 % – мятликовый. В качестве покровной культуры использовали райграс однолетний вествольдский (*Lolium westerwoldicum* Wittm.) диплоидный сорт Изорский, применение которого в альтернативу традиционным овсу, ячменю, яровой пшенице, позволяет уже в первый год получать несколько полноценных укосов кормовой массы. В качестве бобового компонента использовали люцерну изменчивую (*Medicago Vavila* Mart.) сорт Луговая-67. Мятликовый компонент: тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.) сорт ВИК-9, овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds) сорт Краснопоймская 92, ежа сборная (*Dactylis glomerata*) сорт ВИК-61, кострец безостый (*Bromopsis inermis*) сорт СИБНИСХ 03-99. Травосмеси высевали в третьей

декаде апреля сеялкой СН-16. Норма высева 15–16 кг/га. Возделывали многолетние травы по общепринятой агротехнике для зоны.

Урожайность зеленой массы травосмесей учитывали сплошным методом на площадках 5 м² в фазу бутонизации – начала цветения бобового компонента. Урожайность отавы учитывали через 30–40 дней после первого укоса. Выход сухого вещества определяли, высушивая навески травосмесей в сушильном шкафу при температуре 60–65°С. Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа.

Результаты и их обсуждения. Первый укос люцерно-мятликовых травосмесей 1-го года использования показал, что внесение борофоски и аммиачной селитры способствует существенному повышению урожайности зеленой массы в сравнении с внесением только азотного удобрения. Применение борофоски в дозе P₃₀K₃₅ с N₃₀ обеспечило в большинстве случаев достоверное повышение урожайности зеленой массы. Значительная прибавка урожайности получена при дозах борофоски P₆₀K₇₀ и P₁₀₅K₁₂₀ с N₃₀ (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы люцерно-мятликовых травосмесей 1-го года использования, т/га; укосы: первый/второй/третий

Травосмеси (фактор В)	Минеральные удобрения (фактор А)			
	контроль (N ₃₀ без борофоски)	борофоска (P ₃₀ K ₃₅) + N ₃₀	борофоска (P ₆₀ K ₇₀) + N ₃₀	борофоска (P ₁₀₅ K ₁₂₀) + N ₃₀
Люцерна изменчивая + Тимофеевка луговая	23,80/11,87/5,90	25,31/14,30/7,30	25,43/16,68/8,12	24,20/15,32/9,03
Люцерна изменчивая + Овсяница луговая	19,21/14,11/5,41	21,90/18,01/6,29	23,29/19,07/7,03	22,82/16,32/8,04
Люцерна изменчивая + ежа сборная	16,49/12,04/5,78	19,38/12,81/7,28	19,47/13,00/7,19	18,58/14,66/7,52
Люцерна изменчивая + кострец безостый	12,53/12,59/5,61	14,51/13,18/6,92	17,12/13,72/7,74	19,10/15,41/7,50
НСР ₀₅ для фактора А – 1,62/0,37/0,38				
НСР ₀₅ для фактора В – 1,62/0,37/0,38				
НСР ₀₅ для частных различий – 3,23/0,74/0,82				
Точность опыта, % – 3,10/2,10/2,84				

Среди всех травосмесей урожайность зеленой массы люцерны изменчивой с тимофеевкой луговой была наивысшей, но прибавка от применения борофоски с N_{30} находилась в пределах ошибки опыта. Отзывчивость остальных травосмесей на внесение борофоски была существенной. Влияние ее высоких доз ($P_{60}K_{70}$, $P_{105}K_{120}$) особенно сильно проявилось на травосмеси люцерны изменчивой с кострцом безостым (прибавка к контролю – 36-52 %). Травосмеси люцерны изменчивой с овсяницей луговой и люцерны изменчивой с ежой сборной реагировали на применение борофоски значительно меньше (табл. 2).

Второй укос люцерно-мятликовых травосмесей 2-го года использования, который осуществляли в конце июля, подтвердил положительное влияние борофоски на урожайность зеленой массы даже при дозе $P_{30}K_{35}$, но она была существенно ниже, чем в первом укосе. Аммиачная селитра воздействовала на урожайность незначительно, прерост урожайности обусловило внесение борофоски. Все ее дозы обеспечили высокую прибавку урожайности зеленой массы отавы травосмеси люцерны изменчивой с овсяницей луговой.

Третий укос люцерно-мятликовых травосмесей 2-го года использования еще раз подтвердил положительное пролонгированное влияние внесения борофоски с N_{30} на урожайность зеленой массы

Изучаемые травосмеси 2-го года использования обеспечили высокий суммарный выход кормовой массы за три укоса (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность зеленой массы люцерно-мятликовых травосмесей 2-го года использования в сумме за три укоса в 2023 г., т/га

Травосмеси (фактор В)	Минеральные удобрения (фактор А)			
	контроль (N_{30} без борофоски)	борофоска ($P_{30}K_{35}$) + N_{30}	борофоска ($P_{60}K_{70}$) + N_{30}	борофоска ($P_{105}K_{120}$) + N_{30}
Люцерна изменчивая + тимофеевка луговая	41,57	46,91	50,23	48,55
Люцерна изменчивая + овсяница луговая	38,73	46,20	49,39	47,18
Люцерна изменчивая + ежа собранная	34,31	39,47	39,66	40,76
Люцерна изменчивая + кострец безостый	30,73	34,61	38,58	42,01
НСР ₀₅ для фактора А – 2,04				
НСР ₀₅ для фактора В – 2,04				
НСР ₀₅ для частных различий – 4,69				
Точность опыта – 2,91 %				

В сумме за 3 укоса урожайность зеленой массы составила 31–58 т/га. Применение борофоски с N_{30} обеспечило повышение урожайности зеленой массы люцерно-мятликовых травосмесей. Небольшая доза борофоски ($P_{30}K_{35}$) с N_{30} повышала урожайность некоторых травосмесей с 3,88 до 7,50 т/га.

При возделывании травосмесей люцерны изменчивой с тимофеевкой луговой и люцерны изменчивой с овсяницей луговой применение борофоски с N_{30} повышало выход сухого вещества до 10 т/га и более, а люцерны изменчивой с ежой сборной – до 8 т/га и более. Выход сухого вещества более 8 т/га люцерно-костречовая травосмесь обеспечивала лишь при внесении борофоски в дозах $P_{60}K_{70}$ и $P_{105}K_{120}$ с N_{30} .

Внесение борофоски привело к изменению ботанического состава травостоев третьего года использования: увеличилась доли люцерны изменчивой на 3–12 % с пропорциональным уменьшением доли мятликовых трав. В целом в структуре урожая травосмесей люцерны изменчивая составляла 74,8–81,7 % от общей массы, мятликовый компонент – 17,8–26,9 %, сорное разнотравье – 0,4–1,2 %.

Анализ усредненной за 2 года урожайности зеленой массы бобово-мятликовых травосмесей показывает, что в плане краткосрочного использования наиболее продуктивны травосмеси на основе клевера лугового, чем люцерны изменчивой. Преимущество травосмесей с клевером отмечено как по продуктивности за вегетацию, так и по укосам. Наиболее высокую урожайность зеленой массы в сумме за три укоса 47–49 т/га в среднем за три года жизни сформировали травостои клевера лугового с тимофеевкой луговой и клевера лугового с овсяницей луговой. Преимущество при краткосрочном использовании травосмесей на основе клевера лугового в сравнении с таковыми с люцерной в среднем за два года заметно и по выходу сухого вещества. Так, если значение этого параметра с клеверо-мятликовых травостоев составило 9,35–11,21 т/га, то люцерно-мятликовые травостои обеспечивали от 7,41 до 8,71 т/га. Наиболее высокий выход сухого вещества, около 11 т/га в среднем за два года, показали травостои клевера лугового с тимофеевкой луговой и клевера лугового с овсяницей луговой [9].

Выводы. В агроклиматических условиях юго-западной части Центрального Нечерноземья применение покровной культуры - райграса однолетнего позволило уже в первый год жизни получить 30–40 т/га зеленой массы. Изучаемые бобово-мятликовые травосмеси в течение трех лет жизни обеспечивали формирование трех укосов, получение в среднем от 33 до 54 т/га зеленой массы и от 7 до 11 т/га сухого вещества. Следует отметить, что как по урожайности зеленой массы, так и по выходу сухого вещества клеверо-мятликовые травосмеси показали преимущество перед люцерно-мятликовыми. При этом

травосмеси клевера лугового с тимофеевкой луговой, или овсяницей луговой, или ежой сборной сформировали более 45 т/га зеленой массы 10 и более т/га сухого вещества, соответственно они больше всего подходят для краткосрочного использования в полевом кормопроизводстве региона.

Библиографический список

1. Реализация достижений научно-технического прогресса в кормопроизводстве как фактор повышения его эффективности / Е.П. Чирков, М.А. Бабьяк, О.В. Дьяченко, В.В. Дьяченко // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2023. № 2. С. 27-32.

2. Влияние минеральных удобрений и приёмов поверхностного улучшения почвы на урожай и качество зелёной массы многолетних трав / Н.М. Белоус, Л.П. Харкевич, В.Ф. Шаповалов, Е.А. Кротова // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 15-19.

3. Агроэкологическая оценка формирования урожайности и качества люцерно-мятликовых травосмесей в условиях радиоактивно загрязнённой дерново-подзолистой почвы / В.Ф. Шаповалов, С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко // Кормопроизводство. 2022. № 4. С. 7-12.

4. Продуктивность современного сортимента клевера лугового в агроклиматических условиях серых лесных почв Центрального региона / В.В. Дьяченко, Н.С. Башмакова, Л.С. Филимонова и др. // Вестник Курской ГСХА. 2022. № 1. С. 6-12.

5. Направления повышения урожайности кормовых культур и качества кормов в Нечерноземной зоне России / А.Д. Прудников, А.Г. Прудникова, А.Ю. Коржов, Е.А. Савина // Достижения науки и техники АПК. 2014. Т 28, № 11. С. 53-55.

6. Эффективность применения борофоски в качестве основного удобрения пролонгированного действия при возделывании люцерны изменчивой на серых лесных почвах Центрального региона / В.В. Дьяченко, Н.И. Козловская, С.С. Седова и др. // Вестник Курской ГСХА. 2021. № 1. С. 22-29.

7. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко О.В. Высокоурожайные бобово-мятликовые травосмеси для агроклиматических условий юго-западной части Центрального региона // Земледелие. 2016. № 7. С. 31-35.

8. Бельченко С.А., Дьяченко В.В., Дронов А.В. Возделывание люцерно-мятликовых травосмесей // Животноводство России. 2020. № 6. С. 56-58.

9. Влияние азотной подкормки и борофоски на урожайность

люцерно-мятликовой травосмеси на серых лесных почвах Центрального региона / В.В. Дьяченко, С.С. Седова, Н.И. Козловская, О.А. Зайцева // Вестник Курской ГСХА. 2020. № 1. С. 38-43.

10. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: Россельхозакадемия, 1997. 156 с.

11. Бельченко С.А. Влияние систем удобрения на продуктивность севооборота, баланс элементов питания и плодородие дерново-подзолистой песчаной почвы // Вестник ОрелГАУ. 2011. № 5 (32). С. 94-95.

12. Васькин В.Ф., Кузьмицкая А.А., Коростелева О.Н. Организационно-экономические аспекты поступательного развития растениеводства в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 4 (86). С. 29-37.

13. Просянкин Е.В., Малявко Г.П., Мамеев В.В. Современное состояние природных ресурсов растениеводства Брянской области // Агрохимический вестник. 2021. № 6. С. 45-49.

14. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко О.Ю. Формирование урожая совместных посевов суданской травы и зернобобовых культур на серых лесных почвах Нечерноземья // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 4. С. 3-10.

УДК 635.21:631.15 (470.333)

**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЕ ОТРАСЛИ КАРТОФЕЛЕВОДСТВА
БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ, 2020-2023 гг.**

Trends in the development of the potato industry in the Bryansk region

Марченко В.М., аспирант,

Бельченко С. А., д. с.-х. н., профессор,

Малявко Г.П., д. с.-х. н., профессор

Marchenko V.M., Belchenko S. A., Malyavko G.P.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Картофелеводство – одна из важнейших отраслей сельского хозяйства. Вопрос истории развития картофелеводства интересен и многообразен. История картофелеводства окутана легендами и складывалась трудно, зачастую курьезно. Известно, что картофель выращивается более 7000 лет. До сих пор нет единого мнения об его происхождении. Родиной картофеля принято считать Южную Америку.

ку, в которой произрастает более 150 его видов. В статье освещены итоги работы отрасли растениеводства, обозначены задачи в развитии одной из ведущей отраслей - картофелеводства. В период с 2020 по 2023 годы импортзамещение будет достигаться за счет расширения посевных площадей, увеличения урожайности, улучшения качества картофеля и доведения валового производства до полутора миллионов тонн «второго хлеба» в год. Указаны факторы и рассмотрены приоритеты государственной политики в агропромышленном комплексе и основные направления деятельности АПК Брянской области, как на федеральном, так, и, на региональном уровне, влияющие на ход реализации государственной комплексной программы развития сельского хозяйства. В статье представлен аналитический обзор состояния картофелеводства в динамике за 2020-2023гг. в мире в целом, а также в разрезе континентов и отдельных стран, включая Россию. Актуальность исследования определяется планетарной ролью картофеля как продовольственной культуры. Он является важным компонентом рациона питания населения всех частей света. Результаты: на сегодняшний момент сложились две разнонаправленные международные тенденции. Основным направлением, условием обеспечения стабилизации развития Брянской области и важнейшим источником расширения сельскохозяйственного производства на перспективу является сохранение и рациональное использование плодородия земель сельскохозяйственного назначения, которое составляет основу производительной силы земли, влияющей на эффективность производства сельскохозяйственной продукции и ее себестоимость. В Брянской области общая площадь земель сельскохозяйственного назначения составляет 1 978,0 тыс. га, из них сельскохозяйственные угодья занимают 1 719,4 тыс. га, в том числе пашня – 1 086,6 тыс. га. Среднегодовой темп роста обрабатываемой пашни за эти годы составил более 24 тыс. га. Область находится в зоне рискованного земледелия и по возможностям почвы - на 60-м месте в России. Зерновых вместе с масличными культурами собрано порядка 2,8 млн. тонн, что на 400 тыс. тонн превысило показатель 2022 года. Поэтому одним из важнейших условий стабилизации работы агропромышленного комплекса области является приоритетное развитие зернового производства и картофелеводства [1-2].

***Abstract.** Potato farming is one of the most important branches of agriculture. The question of the history of potato farming is interesting and diverse. The history of potato farming is shrouded in legends and was difficult, often curious. It is known that potatoes have been grown for more than 7000 years. There is still no consensus about its origin. The homeland of potatoes is considered to be South America, where more than 150 of its*

species grow. The article highlights the results of the work of the crop industry, identifies the tasks in the development of one of the leading industries - potato farming. In the period from 2020 to 2023, import substitution will be achieved by expanding acreage, increasing yields, improving potato quality and bringing gross production to one and a half million tons of "second bread" per year. The factors are indicated and the priorities of state policy in the agro-industrial complex and the main activities of the agro-industrial complex of the Bryansk region, both at the federal and regional levels, affecting the implementation of the state comprehensive program for the development of agriculture, are considered. The article presents an analytical overview of the state of potato production in dynamics for 2020-2023 in the world as a whole, as well as in the context of continents and individual countries, including Russia. The relevance of the study is determined by the planetary role of potatoes as a food crop. It is an important component of the diet of the population of all parts of the world. Results: at the moment, there are two multidirectional international trends. The main direction, the condition for ensuring the stabilization of the development of the Bryansk region and the most important source of expansion of agricultural production in the future is the preservation and rational use of the fertility of agricultural land, which forms the basis of the productive power of the land, affecting the efficiency of agricultural production and its cost. It so happened that over the past perestroika years, agricultural producers of the crop industry for various reasons lost or sharply reduced the production of many types of products, especially such as potatoes, vegetables, industrial crops. Therefore, one of the most important conditions for stabilizing the work of the agro-industrial complex of the region is the priority development of grain production and potato farming.

Ключевые слова: тенденция, итоги, АПК, реализация, структура, картофелеводство, переработка, бюджет, господдержка, финансирование, импортозамещение.

Keywords: trend, results, agro-industrial complex, implementation, structure, potato growing, processing, budget, state support, financing, import substitution.

Введение. Первая концентрация производства и увеличение душевого потребления картофеля в странах Азии, Африки и Южной Америки. Вторая одновременное сокращение его производства и потребления в Европе. Эти тенденции сохранят свою направленность на ближайшую и долгосрочную перспективу. Картофелеводство имеет огромный потенциал роста в Китае, Индии и других азиатских странах, как из-за увеличения душевого потребления картофеля, так и со-

вершенствования технологий его производства, хранения и переработки. Обсуждение: странами-лидерами, где средняя урожайность картофеля в 2016 г. превысила 40 т/га, являются Новая Зеландия, США, Германия, Дания, Нидерланды, Австралия и Иордания. В России урожайность картофеля остается одной из самых низких в Европе, за последние 5 лет в пределах 24-26 т/га (по всем категориям хозяйств). Причина «структурные дефекты» отрасли: сегодня производство картофеля сместилось на уровень домохозяйств населения. Это привело к технологической примитивизации отрасли. Заключение: для инновационного прорыва в отечественном картофелеводстве необходимы организационно-институциональные сдвиги: вовлечение хозяйств населения через частно-государственные партнерства и кооперативные формы в современные системы семеноводства, защиты растений, хранения, переработки и логистики. [1]

Цель и методы исследования. Цель статьи выявление глобальных и национальных тенденций и проблем в развитии картофелеводства, определение их причин и путей преодоления. Материалы и методы: информационной основой послужили электронные базы данных FAOSTAT. Методы исследования сравнительный, многоуровневый и пространственно-временной анализы отрасли, а также ее рейтинговая оценка на глобальном и европейском уровнях.

Результаты и их обсуждения. Производственную деятельность в агропромышленном комплексе Брянской области ведут более 700 сельскохозяйственных товаропроизводителей, 229 организаций пищевой и перерабатывающей промышленности. В 2023 году индекс производства продукции сельского хозяйства составил 112,3%, а объем произведенной продукции в действующих ценах – 154,1 млрд. рублей, что превысило уровень 2022 года на 15%.

Структура посевной площади сельскохозяйственных культур в 2023 году: зерновые и зернобобовые культуры – 349 890 га (43% от всей посевной площади); технические культуры – 36 931 га (4,5%); **картофель – 55 849 га (6,8%)**; овощные культуры – 6 896 га (1%);

Брянская область в числе регионов со значительными объемами производства. Промышленным производством картофеля в регионе занимаются 170 сельскохозяйственных товаропроизводителей. Промышленное производство картофеля в 2022 году составило 945,2 тыс. тонн (выше показателя 2021 года на 3,5%). Более четверти от валового производства по региону — Стародубский картофель. Брянская область — первая по производству картофеля и производит каждый седьмой килограмм картофеля в России. В хозяйствах всех категорий в 2022 году было собрано 1 млн 256,9 тыс. тонн картофеля.

Картофелеводство — это то направление растениеводства на Брянщине, где применяются самые современные технологии, научные разработки. Крупнейшие производители картофеля в регионе: ООО «Меленский картофель», ООО «Фермерское хозяйство Пуцко», ООО «Агропромышленный холдинг «Добронравов Агро», ООО «Красный Октябрь», ООО «Дружба 2», ИП Ахламов А.В., ИП Довгалев М.М., ИП глава К(Ф)Х Стародубец А.В. и другие.

Все крупные товаропроизводители картофеля имеют новые современные картофелехранилища с системами микроклимата, линиями по мойке, чистке и упаковке. В общей сложности на 750 тыс. тонн хранения. При этом продолжается строительство новых мощностей. В 2022 году построено 4 картофелехранилища общей мощностью хранения на 14 тыс. тонн. В регионе производство картофеля стабильно выше потребности на личное потребление в 10 раз. В целом поставки картофеля составляли 600-700 тыс. тонн в год. Брянские товаропроизводители осуществляют поставки картофеля за пределы области: в соседние регионы, в города-мегаполисы, в регионы Севера, Республики Беларусь. Также имеются налаженные связи с крупными торговыми сетями. Семенного картофеля было засыпано 91 тыс. тонн. В целях сортосмены и сортообновления завезено порядка 6 тыс. тонн элитных семян.

В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности регион нацелен на использование в производство не менее 75% сортов отечественной селекции. В рамках реализации федеральной научно-технической программы (2017-2025 гг.) в 2022 году участниками программы (ООО «Радогощ» и БГАУ) было произведено 3627 тонн элитного семенного материала и реализовано 502 тонны хозяйствам области (сорта: Ариэль, Фрителла, Гулливер). Работа в этом направлении будет продолжена.

Возрастающие объемы производства подкрепляются растущими рынками сбыта. Кроме мелких предприятий по производству картофельного крахмала в регионе созданы крупные производства. АО «Погарская картофельная фабрика» может перерабатывать 180 тысяч тонн картофеля ежегодно. Помимо традиционных картофелепродуктов (картофельный гранулят, картофельное пюре) постоянно разрабатываются новые: готовые смеси для детского питания на основе картофеля, картофельные хлопья. Сейчас для торговли предлагается картофель мытый, сортированный, калиброванный, в вакуумной упаковке, очищенный и стерилизованный.

Производством оздоровленных семян картофеля занимаются лаборатория клонального микроразмножения перспективных сортов

картофеля ФГБНУ ВНИИ картофельного хозяйства имени А. Г. Лорха, ООО «Экогринтек», АО «Погарская картофельная фабрика».

Выращивание мини-клубней производится методом аэропоники в тепличных условиях. Работу в этом направлении ведут и в Брянском государственном аграрном университете.

Надо отметить, что Брянский государственный аграрный университет имеет много научных разработок, которые успешно взяты на вооружение нашими сельхозпредприятиями. Одной из них является энергосберегающая биологизированная технология возделывания современных сортов картофеля с ограниченным применением средств химизации, что сейчас очень актуально.

В 2023 году под картофелем в хозяйствах всех категорий было занято 48 тыс. га (104,8% к 2022 году), из них в сельскохозяйственных предприятиях и крестьянских (фермерских) хозяйствах более 32 тыс. га. На отдельных полях сельскохозяйственных предприятий урожайность картофеля рекордная — от 500 до 1200 ц/га. В текущем году планируется получить картофеля по области около 1,5 млн. тонн. Конечно, без технологий такой урожайности не получить. Лидерами у нас традиционно являются Стародубский, Унечский, Погарский районы. Сейчас набирает темпы Брасовский район. В Почепском районе в ООО «Фермерское хозяйство Пуцко» результат по урожайности достиг уровня 750 центнеров с гектара. В Унечском районе на поле ООО «Красный Октябрь» биологическая урожайность достигла 910 центнеров с гектара. Наибольший показатель урожая картофеля на полях ИП Ахламов А.В. в Стародубском районе – 1000 и более центнеров клубней с гектара. Не может не радовать, что наши труженики добились такой урожайности. Она самая высокая за последние несколько лет. Способствовала этому не только погода, а совпадение многих факторов, таких как работа самих фермеров, использование удобрений и пестицидов и создание материально-технической базы [3-5].

В целом поставки картофеля составляли 600-700 тыс. тонн в год. Сейчас картофелеводство - наиболее перспективная для инвестиций, динамичная отрасль регионального сельскохозяйственного производства. Рентабельность производства картофеля в 2023 году составила 42% (в 2022 году – 36%, в 2021 году -14%) [6].

Картофель сегодня востребован как в регионе, так и за его пределами. Более половины произведенного объема реализуется за пределы области. Данные достижения - результат планомерной политики Правительства области по развитию отрасли картофелеводства и привлечению в сельскохозяйственное производство инвестиций. В сложных условиях был выбран правильный путь для увеличения производ-

ства продукции сельского хозяйства – создание и поддержка крупных предприятий на промышленной основе. Основа их деятельности - это переход на новые технологии выращивания.

Во многом благодаря государственной поддержке наши сельскохозяйственные производители начали активнее развиваться. Расширяются площади, широко внедряется новейшая энергонасыщенная техника от ведущих мировых производителей сельскохозяйственного оборудования (трактора, почвообрабатывающие агрегаты, сажалки, картофелеуборочные комбайны, агрегаты для внесения удобрений и средств защиты растений), строятся картофелехранилища, заводы по переработке картофеля. Только за последние несколько лет построены современные картофелехранилища с системами контролируемого температурного режима и влажности, емкостью хранения более 300 тысяч тонн. Наличие таких хранилищ позволяет круглогодично реализовывать картофель, который удовлетворяет самым высоким требованиям по качеству.

Большая роль отводится учебе, пропаганде передового опыта. Ежегодно проводятся выездные семинары-совещания по периодам проведения сезонных полевых работ (посадка, применение средств защиты растений, уборка и хранение) с привлечением фирм-поставщиков семян, средств защиты растений. В последние годы установилась добрая традиция проведения «Дня поля» на базе крупных производителей картофеля, которые посещают до полутора тысяч участников из области, соседних регионов, а также ближнего и дальнего зарубежья. В рамках мероприятия изучаются передовые технологии производства, хранения и переработки картофеля, предлагаются современные системы защиты растений, семена от ведущих фирм, минеральные удобрения. Осуществляется демонстрация посевов современных и перспективных сортов ведущих отечественных и зарубежных селекционных центров не только картофеля, но и других сельскохозяйственных культур (более 300 сортов). В рамках мероприятия проводится выставка и демонстрационный показ современной сельскохозяйственной техники. **В 2023 году такое мероприятие будет проводиться совместно с Белоруссией.**

Предприятиям агропромышленного комплекса на территории области мы оказывается поддержка. В этих целях, как в стране, так и в нашем регионе в частности, разработана долгосрочная государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия[7-8].

Перед аграриями Брянщины в условиях применения к Российской Федерации ограничительных санкций стоит задача увеличения

производства картофеля. В период с 2020 по 2023 годы импортозамещение будет достигаться за счет расширения посевных площадей, увеличения урожайности, улучшения качества сортового и продовольственного картофеля картофеля.

Строительство и модернизацию картофелехранилищ и предприятий по переработке картофеля являются приоритетными направлениями в развитии картофелеводства. Для обеспечения дальнейшего увеличения производства картофеля необходимо дополнительно построить картофелехранилища на 150 тыс. тонн хранения. Например, в Клинцовском районе К(Ф)Х «Стародубец» для себя взяло очень высокую планку — построить 10 картофелехранилищ, каждое из которых по 4 тысячи тонн картофеля. На сегодняшний день 4 объекта уже ввели в эксплуатацию. В производстве сельхозпредприятия власти широко используют высококлассные посадочный картофеля ведущих мировых фирм и постепенно переходят на отечественные сорта и гибриды

Сохранность продукции для товаропроизводителя стоит в одном ряду с ее качеством. Без обновления технического парка, без внедрения новой, щадящей технологии нельзя вырастить красивый и вкусный картофель. Также в современном видении отрасли нельзя обойтись без применения систем орошения. Мелиорация земель сельскохозяйственного назначения - резерв увеличения урожайности. Ведь в засушливые годы не реализуются возможности высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных культур и интенсивных агротехнологий.

Выводы. Учитывая, что в регионе используется семенной картофель, в основном, голландского, немецкого и белорусского производства, Правительство Брянской области поставило задачу Департаменту сельского хозяйства совместно с Брянским ГАУ наладить семеноводство картофеля на меристемной основе, что обеспечит получение дешевого оздоровленного семенного (посадочного) материала а также рассмотреть возможность создания регионального центра семеноводства по картофелю. Для инновационного прорыва в отечественном картофелеводстве необходимы организационно институциональные сдвиги, прежде всего вовлечение хозяйств населения через частно-государственные партнерства и кооперативные формы в современные системы семеноводства, защиты растений, хранения, переработки и логистики.

Библиографический список

1. Динамика развития агропромышленного комплекса (на примере Брянской области – 2022, 2023 годы) / С.М. Сычев, С.А. Бельченко, Г.П. Малявко и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1. С. 3-9.

2. Материально-техническое обеспечение и инновационное развитие АПК Брянской области / С.А. Бельченко, И.Н. Белоус, В.В. Ковалев, М.П. Наумова, И.Д. Сазонова // Актуарные вопросы экономики и агробизнеса: сб. тр. XII междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2021. С. 388-400.

3. Развитие АПК Брянской области (2018-2022 гг.) / С.М. Сычёв, С.А. Бельченко, В.Е. Ториков и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 5 (93). С. 3-10.

4. Экспресс – информация территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Брянской области. Брянск, 2023.

5. Окончательные итоги учета посевных площадей и собранного урожая сельскохозяйственных культур (форма 29 с. х.): стат. бюл. Брянск, 2021-2023 гг.

6. Дьяченко О.В. Инвестиционная привлекательность субъектов Российской Федерации // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. ст. IX междунар. науч.-практ. конф. В 4 ч. Ч. 4. Брянск, 2018. С. 232-237.

7. Региональная программа развития картофелеводства «Комплексное развитие отрасли картофелеводства в Брянской области» на период с 2017 по 2022 годы.

8. Кузьмицкая А.А., Бабьяк М.А. Реализация стратегии импортозамещения посредством инновационного развития картофелеводства // Социально-экономические и гуманитарные исследования: проблемы, тенденции и перспективы развития: материалы междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 27–28 апреля 2016 года. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 172-177.

9. Становление фермерского картофелеводства в Брянской области: позитивные и негативные тенденции / Н.А. Соколов, А.В. Кубышкин, А.В. Кубышкина и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 2 (66). С. 34-40.

10. Фролов А.А., Рожнов Н.И. Картофелеводство – возрожденная отрасль Брянской области // Защита и карантин растений. 2018. № 5. С. 3-6.

11. Белоус Н.М. Влияние удобрений на урожайность и кулинарные качества картофеля // Агрехимия. 1995. № 10. С. 55-61.

12. Васькин В.Ф., Кузьмицкая А.А., Коростелева О.Н. Организационно-экономические аспекты поступательного развития растениеводства в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 4 (86). С. 29-37.

13. Просянных Е.В., Малякко Г.П., Мамеев В.В. Современное

состояние природных ресурсов растениеводства Брянской области // Агрохимический вестник. 2021. № 6. С. 45-49.

14. Развитие подотраслей садоводства, овощеводства и картофелеводства в АПК Брянской области / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Ковалев В.В. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 10-20.

15. Сычев С.М., Сычева И.В., Рыченкова В.М. Агротехнологические особенности выращивания овощных культур в Центральном регионе РФ. Учебно-методическое пособие для проведения лабораторно-практических занятий со студентами направления подготовки 35.03.03 Агрохимия и почвоведение / Брянск, 2021.

УДК 633.15:631.527.63 (470.333)

КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ РЕМОНТАНТНЫХ (STAY GREEN) ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ (БРЯНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Feed productivity of remontan (stay green) corn hybrids in conditions of south-west of the Non-Black Earth region (Bryansk region)

Дронов А.В., д. с.-х. н., профессор, *dronov.bsgha@yandex.ru*

Бельченко С.А., д. с.-х. наук, доцент, *sabel032@rambler.ru*

Милехина Н.В., к. с.-х. наук, доцент, *milekhina_74@mail.ru*

Бишутин К. И., Сверчков Д.Г., аспиранты

Dronov A.V., Belchenko S.A., Milekhina N.V., Bishutin K.I., Sverchkov D.G.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье представлены особенности формирования и питательной ценности биомассы ремонтантной кукурузы в условиях региона. Выделены высокопродуктивные гибриды кукурузы ремонтантного типа Воронежский 175 АСВ, Креатив, ЛГ 3285 (более 78 т зелёной массы или 22 т сухого вещества, до 8 т зерна с 1 га).

Abstract. *The article presented the features of formation and nutritional value of biomass remontan corn in conditions of the Bryansk region. Highly productive hybrids of remontan corn Voronezhsky 175 ACV, Creative, LG 3285 type have been identified for more than 78 tons of green mass or dry matter 22 tons and up to 8.0 tons of grain per 1 ha.*

Ключевые слова: кукуруза ремонтантного типа, урожайность зелёной массы и зерна, сухое вещество, питательная ценность.

Keywords: *remontant type corn, yield of green mass and grain, dry matter, nutritional value.*

На территории Российской Федерации кукуруза, маис (*Zea mays L.*), являясь традиционно ведущей кормовой (базовой) культурой, используется для производства высокоэнергетических кормов - питательной зелёной массы, фуражного зерна, корнажа, качественного силоса. По своим кормовым достоинствам кукуруза превосходит многие другие зернофуражные культуры, зерно - незаменимый компонент комбикормов. Для кормления зерно используется в целом виде, но лучше применять плющенное, дроблёное или размолотое, что улучшает его усвояемость. Следует отметить, что кукуруза возделывается как кормовая культура на силос, в сухом веществе которого должно содержаться не менее 10 МДж/1 кг сухого вещества. Такая концентрация энергии в кукурузном силосе достигается при возделывании гибридов кукурузы по зерновой технологии и уборки в фазу восковой спелости при содержании 28-35% сухого вещества в зелёной массе. Правильно приготовленный кукурузный силос обладает молокогонными и диетическими качествами, имеет хорошую переваримость [1, с. 26-30; 2, с. 65-67; 3, 180 с.]

Согласно данным Международной Продовольственной и Сельскохозяйственной организации (ФАО) в декабре 2023 года зафиксирован новый мировой рекорд по урожайности зерна кукурузы 39,14 т/га, полученный американским фермером Давидом Хула в штате Вирджиния при возделывании гибрида фирмы Pioneer P 14830 VYHR (ФАО 700) по системе Strip-till и орошении.

По сведениям Министерства сельского хозяйства РФ в 2023 году Брянская область вошла в ТОП-5 регионов по валовому сбору зерна кукурузы - 1 млн. 083,1 тыс. т, заняв почётное 2-е место. Под посевами кукурузы на зерно было занято более 126 тыс. га (данные Брянскстата, 2023).

В связи с изменяющимися условиями климата особое внимание уделено такому биологическому свойству кукурузы как ремонтантность (*stay green*) - это способность растений сохранять вегетативные части растений зелёными в сухих или засушливых условиях. Известно, ремонтантные генотипы характеризуются повышенной жизнеспособностью листостебельной массы, что приводит к удлинению периода фотосинтетической активности [4, с. 62-65; 5, 6]. Поэтому гибриды кукурузы ремонтантного типа имеют преимущества, такие как повы-

шенная продуктивность растения, высокая толерантность к засухе, устойчивость, вредителям и полеганию, максимальное накопление сухого вещества при возделывании на зелёный корм и силос. По сравнению с гибридами с обычным типом растения ремонтантные гибриды по-разному отличаются отдачей влаги зерном. Так, у одних гибридов при наступлении физиологической спелости зерна («черная» точка у основания зерновки) обёртки початка остаются зелёными (ремонтантными) и плотно прилегают к нему, и такие гибриды имеют несколько низкую влагоотдачу. Но есть и другой тип гибридов, когда обёртки початка высыхают с наступлением физиологической спелости и раскрываются, а початок быстро отдает влагу (возделывание на зерно). Ремонтантная кукуруза, имея такие значительные преимущества, отличается и лучшей способностью противостоять поражению стеблевым гнилям, благодаря прохождению иммунных процессов в растительных тканях. Такие гибриды имеют высокое тургорное давление клеток и способны выдерживать неблагоприятные погодные аномалии, сильные штормовые ветры и др. Поэтому ремонтантность кукурузы является важным признаком, которым должны на сегодня обладать современные силосные гибриды культуры [7].

Таким образом, ремонтантность (*stay green*) можно рассматривать как механизм засухоустойчивости, который улучшает использование воды, необходимой как для общего роста, так и для формирования высокой продуктивности надземной массы и зерна. И в этом контексте нами рассмотрены и изучены вопросы продукционного процесса ремонтантных гибридов кукурузы на кормовые цели в агроклиматических условиях Брянской области.

В этой связи цель данной работы - выявить продуктивный потенциал при проведении агроэкологического испытания ремонтантных гибридов кукурузы на серых лесных почвах Брянской области. Экспериментальная работа проводилась в 2020-2023 гг. в условиях стационара опытного поля Брянского ГАУ. В качестве объектов служили 6 ремонтантных (*stay green*) гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции. Исследования выполнены согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [8], Широкому унифицированному классификатору СЭВ и международному классификатору СЭВ видов *Zea mays L.* [9]. Технология возделывания кукурузы на стационаре опытного поля Брянского ГАУ соответствовала общепринятой для кормовых и силосных культур в данной зоне. Лабораторные анализы качества надземной массы и зерна выполнены в Центре коллективного пользования научным оборудованием Брянского ГАУ по единым стандартным методикам. Результаты количе-

ственных определений подвергали статистической обработке, урожайные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [10]. Для представления результатов и оформления научной статьи использовали компьютерные программы MS Excel 07, MS Word 10.

Агроэкологические испытания гибридов кукурузы в течение 2020- 2023 годов проходило при достаточно благоприятных метеорологических условиях. По данным метеостанции Брянского ГАУ погодные условия вегетационных периодов за годы исследований различались как среднесуточными температурами воздуха, так и количеством выпавших осадков.

В результате проведения испытания установлено, что в среднем за 4 года ремонтантные гибриды отечественной и зарубежной селекции заметно отличались по урожайности надземной кормовой массы и зерна. В таблице 1 представлена урожайность зелёной массы и нормализованной урожайности сухого вещества изучаемых генотипов кукурузы ремонтантного типа.

Таблица 1 - Урожайность биомассы ремонтантных гибридов кукурузы, т/га (2020-2023 гг.)

Гибрид, оригинатор	Урожайность зелёной массы по годам				В среднем за 4 года	Нормализованная урожайность сухого вещества
	2020	2021	2022	2023		
Воронежский 175 АСВ, ВНИИ кукурузы	66,85	65,80	70,25	71,30	68,55	21,12
Родник 292 МВ, ИПА «Отбор»	63,10	67,20	61,05	65,13	64,12	20,94
Дельфин, Lidea	60,63	63,50	61,77	64,18	62,52	20,55
Креатив, Lidea	77,10	78,40	80,94	81,20	79,41	22,26
Каролин, Limagrain	61,54	66,25	63,07	67,14	64,50	18,84
LG 3285, Limagrain	80,25	77,52	75,20	79,24	78,20	21,92
НСР ₀₅	3,7	3,0	3,4	2,9		

При анализе данных таблицы 1 нами отмечены высокоурожайные гибриды LD 3285 и Креатив с выходом зелёной массы 78,20 и 79,41 т/га и соответственно нормализованной урожайностью сухого вещества 21,92 и 22,26 т/га. Отечественный гибрид Воронежский 175 АСВ характеризовался достаточно высокой урожайностью надземной массы свыше 68 т или 21,12 т СВ с 1 га.

Урожайность зерна испытываемых гибридов ремонтантной кукурузы широко варьировала как по годам, так и между генотипами. Наиболее благоприятным для роста, развития, формирования высокого урожая с меньшей уборочной влажностью зерна оказался 2023 год. В этом плане можно выделить среднеранний гибрид Каролин (ФАО 230), урожайность зерна которого была свыше 8,5 т/га, раннеспелый гибрид Воронежский 175 АСВ (ФАО 180) - 7,9 т/га и Креатив (ФАО 260) - 7,7 т/га. Расчёт энергетической ценности биомассы гибридов ремонтантной кукурузы на силос, проведённый на основании зоотехнического анализа, показал высокое содержание обменной энергии (ОЭ) от 9,5 до 10,1 МДЖ в 1 кг СВ.

Таким образом, в результате проведенных исследований следует, что ремонтантность является важным признаком современных генотипов кукурузы в производстве высокоэнергетических кормов (9,8 - 10,1 МДЖ/1 кг сухого вещества). Ремонтантные гибриды Воронежский 175 АСВ, Креатив, ЛГ 3285 можно рекомендовать производству для заготовки качественного силоса и зернофуража.

Библиографический список

1. Кузнецова Л.В., Мазуров В.Н. Технология возделывания кукурузы для получения консервированного плющеного зерна (на примере Калужской области) // Кормопроизводство. 2021. № 5. С. 26-30.
2. Бельченко С.А., Белоус Н.М., Драганская М.Г. Влияние систем удобрения на урожайность и качество зеленой массы кукурузы // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 5. С. 59-61.
3. Эффективность возделывания гибридов кукурузы разных групп спелости на юго-западе Центрального региона России: монография / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, А.В. Дронов и др. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. 180 с.
4. Кагермазов А.М., Хачидогов А.В. Механизмы засухоустойчивости кукурузы // Инновации и продовольственная безопасность. 2018. № 2. С. 62-65.
5. Arshad A., Abbas A., Rehman A.U. Mechanism of drought stress tolerance in maize // Biol. Agri. Sci. Res. J. 2022. vol. 1, № 3.
6. Recent advances for drought stress tolerance in maize (*Zea mays* L.): present status and future prospects / S. Sheoran, Y. Kaur, S. Kumar et al. // Front. Plant Sci. 2022. № 13.
7. Ремонтантность - залог высокой урожайности при неблагоприятных условиях выращивания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: [https:// www.agrodialog.com.ua](https://www.agrodialog.com.ua) (дата обращения: 29.02.2024).

8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. М.: Госкомиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, 1989. 197 с.

9. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ видов *Zea mays L.* Павловск: Типография ВИР, 1977. 80 с.

10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для высших сельскохозяйственных учебных заведений. М.: Альянс, 2014. 351 с.

11. Просяников Е.В., Малявко Г.П., Мамеев В.В. Современное состояние природных ресурсов растениеводства Брянской области // Агротехнический вестник. 2021. № 6. С. 45-49.

12. Инновации в селекционный процесс создания гибридов кукурузы / Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Мельникова О.В., Сычева И.В., Лебедев Л.В., Осипов А.А. // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 5 (81). С. 15-19.

УДК 633.853.52 (470.333)

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА СОИ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Дзугаев А. К., Маратулы М., студенты,
Зайцева О.А. – к. с.-х. н., доцент,

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Общая посевная площадь сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий за последние 10 лет возросла почти на 6% и составила 79 млн. га. В Брянской области имеется 1874,3 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в том числе 1174,9 тыс. га пашни [1,2,3].

Земли сельскохозяйственного назначения являются основным средством производства, без эффективного использования которых невозможна успешная реализация основных направлений приоритетного национального проекта по развитию агропромышленного комплекса [4].

Продукцию растениеводства получают от возделывания различных видов сельскохозяйственных культур, существенно различающихся требованиями к условиям возделывания [5].

Наряду с ростом посевных площадей в стране увеличивается

валовой сбор зернобобовых культур и сои, за последние годы он составил, включая сою, более 4,0 млн. тонн.

Зернобобовые культуры широко используются в сельском хозяйстве. Они обладают высокими пищевыми, кормовыми качествами, содержат в семенах, вегетативной массе повышенное количество протеина и имеют большое значение в решении проблемы растительного белка. Возделывание зернобобовых культур в Брянской области требует научного подхода к разработке отдельных элементов агротехники, а также создания своих, приспособленных к местным условиям, высокоурожайных сортов.

Одним из важнейших показателей высокой урожайности семян сои в условиях Брянской области является продолжительность ее вегетации. Вегетационный период - один из основных признаков, учитывающих пригодность сорта к возделыванию в тех или иных почвенно-климатических условиях. Его продолжительность зависит также от генотипа и морфологических особенностей. Оптимальным вегетационным периодом считается тот, при котором семена сои успевают созреть до наступления заморозков. В этой связи тема исследований является актуальной.

Цель исследований - изучение продолжительности вегетационного периода сортов сои в условиях Брянской области.

Полевые опыты с соей проводились на опытном поле университета. Почва участка серая лесная, легкосуглинистая, средне окультуренная, сформированная на карбонатных лессовидных суглинках. Предшественник – вико-овсяная смесь. Агротехника общепринятая для зоны. Сорта высевали сеялкой СЗ-3,6 в последней декаде апреля. Норма высева 1,0 млн. всхожих семян/га. Расположение делянок систематическое, повторность трехкратная. Общая площадь делянки 22 м², учетная 20 м². Достаточную чистоту посевов и нормальные условия для роста и развития растений обеспечила ручная прополка. Исследовали четыре сорта сои: Белор, Магева, Соер-5 и сорт селекции Брянского ГАУ – Брянская 11. В ходе проведения исследований проводились учеты и наблюдения. Урожайность определяли поделяночно методом сплошной уборки.

Метеорологические условия вегетационного периода в годы проведения исследований имели некоторые отличия в сравнении со среднесезонными данными. Распределение осадков было неравномерным и зависело от интенсивности их по месяцам и, особенно, по декадам. Температурный режим характеризовался повышенными показателями в сравнении с климатической нормой, что положительно повлияло на рост и развитие растений. Созревание сортов сои проходило при достаточно теплых и сухих условиях.

В таблице 1 отражены результаты исследований продолжительности вегетационного периода и составляющих его фаз. Наиболее точная информация об изменчивости этого признака была получена при вычислении коэффициента вариации.

Таблица 1 – Характеристика сортов сои по продолжительности вегетационного периода, среднее за 2020-2022 гг.

№ п/п	Название сорта	Вегетационный период, дней				V, %
		2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее за 3 года	
1.	Брянская 11	98	111	121	110	8,6
2.	Соер – 5	112	122	113	116	3,9
3.	Белор	119	124	115	119	3,4
4.	Магева	105	111	108	108	6,0

Таким образом, анализируя полученные данные, можно сделать следующий вывод: различия погодных условий оказали существенное влияние на длительность вегетационного периода сои и, в этой связи, его продолжительность у одного и того же сорта может колебаться в пределах до нескольких недель. Наибольшей изменчивостью по длине вегетации обладают сорта от очень ранних до ранних. Очень важный момент в вегетации сои – межфазный период всходы - начало цветения. Количество дней от всходов до начала цветения незначительно изменилось, таблица 2.

Таблица 2 – Характеристика сортов сои по продолжительности периода всходы-начало цветения, среднее за 2020-2022 гг.

№ п/п	Название сорта	Количество дней от всходов до начала цветения				V, %
		2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее за 3 года	
1.	Брянская 11	49	43	47	46	5,4
2.	Соер – 5	45	41	43	43	3,8
3.	Белор	43	46	45	45	2,8
4.	Магева	42	38	45	42	6,9

В селекционном процессе на скороспелость период от всходов до начала цветения сои является наиболее важным. В результате полученных данных отмечается следующее: сорта отличались незначительной изменчивостью изучаемого признака (относительное стандартное отклонение составило от 2,8 до 6,9 %).

Заключение. Сорта с наименьшей продолжительностью вегетации отличались ранним переходом к цветению и у них был отмечен более высокий коэффициент вариации. Продолжительность вегетационного периода изучаемых сортов зависела также и от погодных условий. При более низкой температуре воздуха и небольшом количестве осадков наблюдалось увеличение межфазного периода всходы – начало цветения.

Библиографический список

1. Белоус Н.М., Драганская М.Г., Бельченко С.А. Система удобрений и реабилитация песчаных почв: монография. Брянск, 2010. 224 с.
2. Актуальные задачи по развитию продовольственной сферы АПК Брянской области / С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.Е. Ториков, И.Н. Белоус // Кормопроизводство. 2016. № 9. С. 3-7.
3. Технология возделывания кормовых культур в условиях радиоактивного загрязнения и их влияние на содержание тяжелых металлов и цезия 137 / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, В.Ф. Шаповалов и др. // Вестник Брянская ГСХА. 2016. № 2. С. 58-67.
4. Дьяченко В.В., Дьяченко О.В. Эффективность использования сельскохозяйственных угодий в Брянской области // Вестник сельского развития и социальной политики. 2018. № 1 (17). С. 30-32.
5. Продуктивность сортов и гибридов подсолнечника отечественной селекции в условиях Центрального региона России / В.М. Никифоров, В.В. Дьяченко, М.И. Никифоров и др. // Вестник Курской ГСХА. 2022. № 7. С. 27-33.
6. Бельченко С.А. Влияние систем удобрения на продуктивность севооборота, баланс элементов питания и плодородие дерново-подзолистой песчаной почвы // Вестник ОрелГАУ. 2011. № 5 (32). С. 94-95.
7. Васькин В.Ф., Кузьмицкая А.А., Коростелева О.Н. Организационно-экономические аспекты поступательного развития растениеводства в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 4 (86). С. 29-37.
8. Просянников Е.В., Малявко Г.П., Мамеев В.В. Современное состояние природных ресурсов растениеводства Брянской области // Агрехимический вестник. 2021. № 6. С. 45-49.

**ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ
ЛЮПИНА БЕЛОГО В УСЛОВИЯХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ**
*Influence of biological preparation on the formation of white lupin yield in
gray forest soils*

Милехина Н.В., к. с.-х. наук, доцент *milekhina_74@mail.ru*,
Маркина Д.В., магистрант
Milekhina N.V., Markina D.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье изложены результаты применения биопрепарата Альбит на люпине белом (*Lupinus albus L.*). Установлено положительное влияние препарата на вегетативное развитие растений люпина. Применение препарата в посевах люпина способствовало увеличению урожайности. Препарат применяли в фазу бутонизации путем опрыскивания растений.

Abstract. *The article presents the results of using the biological product Albit on white lupine (Lupinus albus L.). A positive effect of the drug on the vegetative development of lupine plants has been established. The use of the drug in lupine crops contributed to an increase in yield. The drug was used during the budding phase by spraying the plants.*

Ключевые слова: люпин, регулятор роста, урожайность, сухое вещество и его структура, показатели продуктивности.

Keywords: *lupine, growth regulator, yield, dry matter and its structure, productivity indicators.*

Введение. Эффективность сельскохозяйственного производства сегодня в значительной мере определяется степенью использования достижений научно-технического прогресса. Ярким примером служит передовой опыт в инновационных достижениях в растениеводстве - широкое применение биорегуляторов роста, которые имеют свои явные преимущества: органическое происхождение и экологичность [1].

Современным направлением повышения урожайности и качества продукции растениеводства является внедрение в сельскохозяйственное производство энергосберегающих технологий с применением регуляторов роста растений [2]. Регуляция гормонального статуса в онтогенезе путём использования стимуляторов роста является эффек-

тивным средством повышения продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных растений к неблагоприятным факторам среды.

Регуляторы роста позволяют усиливать или ослаблять признаки и свойства растений в пределах нормы реакции, определяемой генотипом. Так, воздействие регуляторами роста «Новосил», «Лариксин» на семена и вегетирующие растения люпина узколистного усиливает фотосинтетическую деятельность и потенциал продуктивности растений. Применение препаратов «Росток» и «Альбит» способствует интенсификации продукционного процесса у сортов люпина узколистного и белого [3].

Препарат Альбит, ТПС является одним из немногих регуляторов роста, зарегистрированных в РФ на культуре люпина. Предназначен для повышения полевой всхожести, активизации роста и развития, повышения устойчивости к неблагоприятным факторам среды, к поражению болезнями, для повышения урожайности и улучшения качества продукции (гос. Регистрация № 081-07-866-1). Известны его высокая антистрессовая активность, а также способность снижать фитотоксическое действие пестицидов (антидотный эффект) [4].

Материалы и методика исследований. Научные исследования выполнены в 2021-2022 году на опытном поле Брянского ГАУ. Объектами исследований - сорта люпина белого Мичуринский и Альпийский парус, созданные в ВНИИ люпина ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и экологии имени В.Р. Вильямса». Расположение делянок - систематическое, повторность четырехкратная, общая площадь делянки 22 м², учетная 20 м². Предшественник кукуруза. В качестве основного удобрения перед посевом вносили азофоску. Посев проводили в конце апреля. Норма высева 1,2 млн. всхожих семян на 1 га. Перед посевом семена протравливали препаратом Витарос 2л/т. До появления всходов проводили обработку против сорняков гербицидом Лазурит (СП-700 г/кг), подкормку микроэлементами - препарат Фертикс марка А, ВР. В фазу бутонизации растения опрыскивали препаратом Альбит в дозе 30 мл/га.

Почва опытного участка серая лесная, среднекультуренная, легкосуглинистая. Гумусовый горизонт 45 см, содержание гумуса 2,9 %, содержание доступных форм фосфора и калия среднее (15-18 мг P₂O₅ и 13-15 мг K₂O на 0,1 кг почвы). Реакция почвенного раствора слабокислая, pH- 5,2.

В фазу вегетации были проведены наблюдения за ростом и развитием растений. Определяли сухую массу надземной части. Учет урожая был воспроизведен путем обмолота, взвешивания семян со всей делянки и ее пересчета на 100% чистоту и 14% влажность. Подсчитывали количество бобов, а также и семян.

Все приемы агротехники выполнялись в соответствии с принятыми для данной зоны. В период вегетации проводили фенологические наблюдения за ростом и развитием растений по общепринятым методикам. Математическую достоверность результатов исследований оценивали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову.

Погодные условия вегетационных периодов в годы исследований *характеризовались* более теплыми, по сравнению со средними многолетними. Сумма активных температур воздуха с мая по сентябрь в 2021 году составила 1634,9 °С, в 2022 году – 2092 °С, а количество осадков, соответственно по годам, 326,3 и 289,9 мм. Распределение осадков было неравномерным и зависело от интенсивности их выпадения по месяцам и, особенно, по декадам месяца. Осадки ливневого характера установлены в мае – 103,3 мм и в июле – 100,1 мм в 2021 году. Однако, при среднесуточных температурах 16,2 и 18,9 °С, в эти периоды отрицательного действия избыточного увлажнения на росте и развитии растений не установлено.

Результаты исследований.

Таблица 1 - Влияние препарата Альбит на линейный рост растений люпина белого (2021-2022 г.г.)

Сорта	Варианты опыта	Линейный рост растений в см		
		Фазы развития		
		бутонизация	цветение	блестящий боб
Мичуринский	Без обработки (контроль)	33,5	57,9	65,0
	С обработкой	33,5	62,8	67,5
Алый парус	Без обработки (контроль)	47,1	68,5	84,8
	С обработкой	47,1	71,2	89,4

Анализ роста растений по фазам развития показал, что в среднем за два года в вариантах, где применяли биопрепарат, линейный рост растений имел превосходство. Вероятно, на это повлияли метеоусловия и разный темп роста растений. Было отмечено, что у позднеспелого сорта Алый парус прирост длины стебля в фазу цветение - блестящий боб был больше, а также наблюдалось увеличение сырой биомассы. У скороспелого сорта Мичуринский, существенных отличий по этим показателям не выявлено.

Таблица 2 - Накопление зеленой массы растений люпина белого по фазам развития (2021-2022 г.г.)

Сорта	Варианты опыта	Зеленая масса люпина, г сухого вещества/растение		
		Фазы развития		
		бутонизация	цветение	блестящий боб
Мичуринский	Без обработки (контроль)	3,12	5,91	6,51
	С обработкой	3,54	6,82	7,73
Алый парус	Без обработки (контроль)	4,14	7,58	8,85
	С обработкой	4,71	8,25	10,86

Изучение динамики накопления сухого вещества зеленой массы показало, что при обработке посевов Альбитом во все фазы развития растений люпина белого масса растений повышалась. У сорта Мичуринский в фазу блестящего боба масса растений увеличилась на 18,7 % по сравнению с вариантом без обработки. У сорта Алый парус этот показатель составил 22,7%.

Применение препарата Альбит способствовало прибавке урожая семян. На это повлияли такие показатели как сохранность растений к уборке и количество семян в одном бобе. Выживаемость растений у сорта Алый парус находилась в пределах 65-82%, у сорта Мичуринский 71- 83%. Некорневая подкормка в фазу бутонизации достоверно увеличило количество бобов и семян на одно растение.

Таблица 3 - Влияние препарата на формирование урожая семян люпина белого (2021-2022 г.г.)

Сорта	Варианты опыта	Урожайность т/га		
		средняя за 2 года	прибавка, т/га (+,-)	%
Мичуринский	Без обработки (контроль)	31,1	-	
	С обработкой	35,3	+4,2	13,5
Алый парус	Без обработки (контроль)	34,2	-	
	С обработкой	39,5	+5,3	15,5

В среднем за два года исследований в вариантах с опрыскиванием исследуемые сорта были наиболее продуктивными. Урожайность семян у сорта Алый парус на 15,5% была выше чем в варианте без опрыскивания. Применение препарата так же сказалось на семенной продуктивности сорта Мичуринский. Урожайность превысила контроль на 13,5 %.

Заключение. Результаты опытов свидетельствуют о том, что препарат Альбит благоприятно влиял на растения люпина белого. При опрыскивании растений в фазу бутонизации активизировались процессы роста, что повлияло на высоту растений, нарастание надземной массы и в дальнейшем увеличило урожайность семян.

Библиографический список

1. Синяшин О.Г., Шаповал О.А., Шулаева М.М. Инновационные регуляторы роста растений в сельскохозяйственном производстве // Плодородие. 2016. № 5. С. 38-42.
2. Вильдфлуш И.П., Персикова Т.Ф., Саскевич П.А. Применение микроудобрений и регуляторов роста в интенсивном земледелии: рекомендации. Горки: Изд-во БГСХА, 2015. 48 с.
3. Продукционный процесс сортов люпина и его оптимизация путем использования регуляторов роста и развития / С.Н. Агаркова, Р.В. Беляева, Ж.А. Беляева и др. // Вестник Орел ГАУ. 2012. № 2 (35). С. 40-44.
4. Антидотная активность регулятора роста Альбит при сочетании с различными функциональными группами пестицидов / А.К. Злотников, В.Т. Алехин, Е.И. Хрюкина и др. // Земледелие. 2008. № 3. С. 44-45.
5. Влияние господдержки на развитие агро-промышленного комплекса Брянской области / С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.Ю. Симонов и др. // Вестник Курской ГСХА. 2023. № 1. С. 187-193.
6. Продуктивность перспективного сорта яровой вики мега с голозерными и пленчатыми овса-ми / К.А. Матвеев, А.С. Колупаева, А.В. Гончаров и др. // Сахарная свекла. 2023. № 3. С. 37-40.
7. Яровая вика в смешанном посеве с яро-выми зерновыми культурами / А.В. Меднов, А.В. Гончаров, В.Ю. Симонов и др. // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV междунар. науч. конф. Брянск, 2018. С. 232-234.
8. Просняников Е.В., Малявко Г.П., Мамеев В.В. Современное состояние природных ресурсов растениеводства Брянской области // Агрохимический вестник. 2021. № 6. С. 45-49.

УДК 633.3

**ОСОБЕННОСТИ УСТОЙЧИВОГО ФОРМИРОВАНИЯ
И РАЗВИТИЯ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР**

*Features of sustainable formation and development
of leguminous crops*

Мохова Е.В., к. с.-х. наук, доцент, *mokhova.1978@mail.ru*
Mokhova E. V.

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
"Belarusian State Agricultural Academy

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы формирования и развития эффективной системы кормопроизводства. Анализируется обеспеченность травяных кормов сырым протеином в республике и областях.

Abstract *The article discusses the formation and development of an effective feed production system. Raw protein in the republic and regions is analyzed.*

Ключевые слова: зернобобовые, кормовая база, питательные вещества.

Keywords: *egumes, food base, nutrients.*

Сельскохозяйственное производство - одна из наиболее обширных, сложных и жизненно важных отраслей народного хозяйства. Оно дает нам продукты питания, корма для животных, сырье для многих отраслей промышленности. От сельского хозяйства зависят в большей мере благосостояние трудящихся, темпы развития всей экономики. Основные отрасли сельского хозяйства - растениеводство и животноводство. Важнейшая задача растениеводства - повышение урожайности сельскохозяйственных культур, увеличение производства зерна, кормов и другой продукции на основе применения зональных научно обоснованных систем ведения хозяйства. [1, с. 24]

Правильное сочетание животноводства с растениеводством - необходимое условие интенсивного использования земли как основного сельскохозяйственного производства. Усваивая корма, животные получают необходимые им энергию и питательные вещества. Проблема кормовой базы решается по-разному. В одних случаях корма производятся на самом животноводческом комплексе, в других - создаются специализированные предприятия по производству кормов, в третьих - обеспечение кормами осуществляют хозяйства-пайщики, построившие комплекс на кооперативных началах. Важное значение

имеют разработанные принципы химизации кормления сельскохозяйственных животных, химической подготовки корма, использования витаминов, различных минеральных препаратов, мочевины для частичной замены белка в рационах сельскохозяйственных животных. Решающая роль в развитии животноводства принадлежит сбалансированной кормовой базе, организации полноценного кормления животных, обеспеченности их высококачественными кормами. Обеспечение хорошо организованной и устойчивой кормовой базы является главным условием развития животноводства, повышения его продуктивности и качества продукции. От рациональной организации, объемов и качества производства кормов зависят перспективы модернизации и интенсификации всех отраслей животноводства.

Основным процессом питания зеленых растений является фотосинтез. Задача агротехники состоит в создании оптимальных условий для перевода недоступных элементов питания, находящихся в почве, в легкодоступные, а также для разложения органических веществ и их минерализации. Наиболее быстрым и эффективным способом увеличения запасов пищи в почве является внесение органических и минеральных удобрений. Увеличению азота в почве способствуют посевы в севообороте бобовых культур, внесение бактериальных препаратов. Большое значение в регулировании пищевого режима играет реакция почвенной среды. Известкование кислых почв и гипсование солонцовых (щелочных) земель изменяют химический состав почвы и почвенного раствора, повышают растворимость некоторых элементов питания. Влажность почвы также влияет на динамику микробиологических процессов и накопление элементов питания в почве.

Основное условие успешного развития животноводства и повышения продуктивности сельскохозяйственных животных - их полноценное кормление. В кормлении сельскохозяйственных животных кроме основных кормов применяют биологически активные вещества, биостимуляторы (антибиотики, гормоны, ферменты, специфические сыворотки, тканевые препараты и др.), т.е. различные добавки, влияющие на обмен веществ в организме, процессы пищеварения, перевариваемость и усвояемость питательных веществ.

Проблемы эффективности кормопроизводства сейчас чрезвычайно актуальны. От того как они будут решаться зависит состояние отрасли животноводства и экономики сельскохозяйственных предприятий в целом. Для ликвидации негативных явлений в кормопроизводстве в сельскохозяйственных предприятиях должны осуществляться мероприятия, которые будут направлены на всестороннюю интенсификацию производства кормов. Интенсификация включает в себя ком-

плекс организационно технических средств, усовершенствования структуры посевных площадей кормовых культур, новых форм организации труда и материального стимулирования на производстве кормов. Комплекс организационно-технических мероприятий направлен на планирование кормопроизводства (на основе расчета потребности в кормах), внесение оптимальных доз органических и минеральных удобрений под посевы кормовых культур, мелиоративные мероприятия (известкование, гипсование, осушение, орошение, улучшение и окультуривание пастбищ и др.). Одним из путей увеличения производства кормов в полевом кормопроизводстве является расширение повторных послеуборочных и послеуборочных посевов, а также внедрение посевов многокомпонентных смесей трав. Интенсификация кормопроизводства предвидит внедрение прогрессивных технологий сбора, хранения и приготовления кормов. Это даст возможность увеличения качества кормовых рационов и значительно сократить потери питательных веществ.

Среди освоенных человечеством растений зерновые бобовые (Grain legumes crops) имеют мировое значение. При всех цивилизациях они были важной составляющей ежедневного питания населения, и сегодня им отводится большая роль в обеспечении продовольственной безопасности стран, о чем свидетельствует постоянный рост объемов их производства. В мировой белковой пирамиде центральное место занимают высокобелковые ресурсы зернобобовых культур. Они используются как пищевые, белково-масличные, овощные, кормовые, лекарственные, сидеральные, медоносные, декоративные и другие культуры. Бобовые распространены на обширных территориях в естественных ценозах и посевах сельскохозяйственных культур.

В мировом земледелии зерновые бобовые играют значительную роль в структуре посевов, производстве зерна, растительного белка, пополнении ресурсов почвенного азота. Они являются дешевым продуктом растительного белка, важным источником финансовых поступлений, фактором укрепления экономики стран–производителей. Эффективный путь решения мировой проблемы белка — производство и использование зерновых бобовых культур.

О растущей популярности растительных белков в экспертной среде ведётся всё больше дискуссий. «В будущем растительные белки будут максимально востребованы. Если посмотреть комплексно, то зернобобовые воплощают множество трендов. Например, спрос на растительный белок сделал популярными нестандартные продукты: сорго, просо, жмыхи крестоцветных масличных культур — горчицы, рыжика и так далее». [2, с. 143]

По мнению эксперта, крестоцветные культуры, такие как рапс, сурепица, и некоторые другие, могут успешно заменить определённую часть протеинов. В частности, семена рапса содержат 23-25% сырого протеина, рыжик и сурепица — 27 и 28% соответственно. При этом немаловажно, что площадь возделывания крестоцветных расширяется в нашей стране год от года. Недооценённым источником энергии являются также растительные масла. Например, рапсовое масло, крайне мало находящее применение, по своему составу сопоставимо с дорогостоящим оливковым.

Высокими темпами увеличивалось производство зерновых бобовых культур благодаря значительным успехам в селекции адаптивных высокопродуктивных сортов зернобобовых, выращиваемых по современным технологиям, на которые есть спрос на внутреннем и мировом рынках. Когда численность населения на планете стала расти повышенными темпами, были отмечены высокие темпы производства сои, которая имеет как пищевое, так и кормовое назначение, а также зерна других культур, используемых преимущественно для пищевых целей (фасоль, чечевица, горох, нут). Однако уменьшилось производство кормовых культур (кормовых бобов, вики, люпина). Их на мировом рынке заменил шрот сои, рапса и подсолнечника. [1, с. 86]

В мировом земледелии зерновые бобовые являются основными биологическими фиксаторами азота атмосферы. Вместе все зерновые бобовые за год фиксируют 28,7 млн т атмосферного азота, что равноценно работе мощных заводов по производству азотных удобрений.

Кроме того, перспективными кормами могут стать и хорошо забытые старые культуры, например, бобы кормовые и вика, содержащие от 25 до 33% сырого белка, а также кормовая капуста, полагает эксперт, добавляя, что, к сожалению, пока посевные площади под ними сжимаются.

Библиографический список

1. Бабич А.А. Соя – культура XXI века // Вестник с.-х. науки. 1991. № 1. С. 88–94.
2. Вавилов П.П., Посыпанов Г.С. Бобовые культуры и проблема растительного белка. М.: Россельхозиздат, 1983. 256 с.
3. Михалев С.С., Хохлов Н.Ф., Лазарев Н.Н. Кормопроизводство с основами земледелия. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2021. 352 с.
4. Продуктивность перспективного сорта яровой вики мега с голозерными и пленчатыми овсами / К.А. Матвеев, А.С. Колупаева, А.В. Гончаров и др. // Сахарная свекла. 2023. № 3. С. 37-40.
5. Белоус Н.М., Драганская М.Г., Бельченко С.А. Системы

удобрений и реабилитация песчаных почв: монография. Брянск, 2010. 224 с.

6. Эффективность окультуривания дерново-подзолистых почв в земледелии на радиоактивно загрязненных территориях / Ратников А.Н., Жигарева Т.Л., Петров К.В., Попова Г.И., Белоус Н.М., Шаповалов В.Ф., Моисеенко Ф.В. // Бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института агрохимии им. Д.Н. Прянишникова. 2001. № 114. С. 151-152.

7. Васькин В.Ф., Кузьмицкая А.А., Коростелева О.Н. Организационно-экономические аспекты поступательного развития растениеводства в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 4 (86). С. 29-37.

УДК 633.367.1

**ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА
ПО УРОЖАЙНОСТИ СЕМЯН, КОЭФФИЦИЕНТУ
ХОЗЯЙСТВЕННОСТИ И МИКРОРАСПРЕДЕЛЕНИЮ**

Evaluation of collection material for seeds' yield, coefficient of economic efficiency and microdistribution coefficient

Лебедев А.А., младший научный сотрудник,
Новик Н.В., к. с.-х. наук, ведущий науч. сотрудник,
lupin.labzholt@mail.ru
Lebedev A.A., Novik N.V.

Всероссийский научно-исследовательский институт люпина - филиал
ФГБНУ «ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса»
*All-Russian Lupine Scientific Research Institute –
branch of the Federal Williams Research Center
of Forage Production and Agroecology*

Аннотация. За 2021 – 2023 годы в коллекционном питомнике выделены следующие генетические источники: образец G259 (к-1757) и сорт Chile (к-2855) – источники крупносемянности; сорт Tedin 2 (к-2164) и образец W 108 (к-2934) – источники тонкостворчатости боба; образец БГСХА-139 – источник экологической пластичности и тонкостворчатости. Выделенные образцы могут быть использованы в скрещиваниях для получения гибридов с повышенной продуктивностью семян.

Abstract. During 2021-2023 the following genetic sources have been selected: the form G259 (k-1757) and the variety Chile (k-2855) as sources

for large seeds; the variety Tedin 2 (k-2164) and the form W 108 (k-2934) as sources for thin bean flaps; the form BGSMA-139 as a source for ecological plasticity and thin bean flaps. The selected forms could be used for crossings to develop hybrids with increased seed productivity.

Ключевые слова: люпин желтый, селекция, коллекционный материал, генетические источники.

Keywords: *yellow lupin, breeding, collection material, genetic sources.*

Современная селекция люпина развивается в направлении осуществления разнообразия хозяйственного использования культуры. Создаются сорта универсальные, зернофуражные, зеленоукосные и сидеральные. Такой подход позволяет максимально использовать потенциал люпинового растения. Долгосрочная целевая селекционная программа ВНИИ люпина успешно реализует это направление (см. Госреестр). Для этого разработаны соответствующие модели сортов с конкретными параметрами селективируемых признаков. В частности модель сорта люпина желтого зернофуражного направления использования предусматривает урожайность зерна на уровне 30-35 ц/га, содержание белка в семенах 45-46%, скороспелость, высокую завязываемость бобов, блокированное побегообразование на уровне I-II порядков, раннее усыхание листовой поверхности и стебля [1]. Учитывая наибольшую адаптацию именно этого вида люпина к песчаным почвам, в том числе с повышенной кислотностью, люпин желтый имеет свою экологическую нишу и должен занять достойное место в структуре посевных площадей [2].

В результате изучения мирового генофонда установлен значительный полиморфизм вида *Lupinus luteus* L. Различные его морфотипы имеют неодинаковую хозяйственную ценность. В качестве исходного материала для создания сортов зернофуражного типа выделяются из коллекций и создаются методами рекомбиногенеза и мутагенеза генетические источники селективируемых признаков.

Один из путей увеличения продуктивности люпинового растения состоит в повышении эффективности использования ассимилянтов на образование семян. Поэтому для оценки имеющегося коллекционного материала мы использовали такие показатели как коэффициент хозяйственности (Кхоз, %) и доля створок в бобах, % (таблица 1). Коэффициент хозяйственности рассчитывался как отношение массы семян к сухой биомассе всего растения. Доля створок боба имеет прямую связь с их толщиной и является одним из признаков окультуренности вида и селекционной проработки сорта зернового использова-

ния. Минимальная доля створок – одно из условий, определяющих максимальный выход зерна.

Работа проводилась в рамках селекционной программы ВНИИ люпина. Почвы опытных участков серые лесные среднесуглинистые с мощностью пахотного слоя 22-27 см. Реакция почвенного раствора слабокислая ($pH_{\text{сол.}}$ – 5,6); содержание гумуса – 2,43%; содержание подвижного фосфора и обменного калия выше среднего (P_2O_5 по Кирсанову – 136 мг/1 кг почвы, K_2O по Масловой – 167 мг/1 кг почвы).

Метеоусловия вегетационных периодов 2021, 2022 и 2023 годов характеризовались следующими показателями: среднемесячная температура в 2021 году – 18,6 °С, в 2022 году – 17,6 °С, в 2023 году – 17,4 °С, при среднемноголетних показателях 16,1 °С, осадков выпадало 394 мм, 273 мм и 267 мм соответственно при среднемноголетних показателях 304 мм. Осадки выпадали неравномерно, особенно в 2021 году, когда в мае выпало в 2,5 раза больше по сравнению с нормой, а в 2023 году май был засушливым. Метеорологическая ситуация вегетационного периода 2021 года характеризовалась как экстремальная, т.к. отличалась поздней весной и неблагоприятными погодными условиями для большинства фаз развития люпина желтого. Поздний срок посева спровоцировал эпифитотийное распространение вирусных болезней, а избыточное и частое выпадение осадков, зачастую ливневого характера, благоприятствовало развитию антракноза и способствовало полеглости культуры. Метеоусловия вегетационных периодов 2022 и 2023 годов были в целом более благоприятными. Однако в 2022 году на участке под коллекционным питомником проявилось пагубное последствие гербицидов с чем были связаны многочисленные выпадения. Образцы высевались на делянках площадью 1 м², площадь питания растений составляла 100 см². Стандартом служил ранний сорт Булат селекции ВНИИ люпина, внесенный в Госреестр в 2017 году. Номера в коллекционном питомнике высевались без повторений. Оценка коллекционных образцов проводилась в соответствии с Международным классификатором СЭВ [3] и по «Методическим указаниям по изучению коллекции зерновых бобовых культур ВИР» [4].

Рассчитан коэффициент вариации, отражающий пластичность того или иного образца в среднем за три года. Большинство из выделенных образцов (таблица 1) имели высокий коэффициент вариации по урожайности семян, при его низком значении у стандартного сорта Булат ($V=7\%$). Сложность оценки образцов в коллекционном питомнике заключается в различной степени устойчивости к грибным и вирусным болезням в условиях повышенной инфекционной нагрузки.

Среди представленных в таблице 1 коллекционных номеров

следует выделить белорусский образец БГСХА-139 как наиболее пластичный ($V=8,3\%$), с повышенным коэффициентом хозяйственности (37%) и массой 1000 семян 137 г, относительно тонкостворчатый – доля створок в бобе составила 46%. Средней пластичностью по показателю урожайности семян за три года характеризуются белорусский образец БГСХА-110 ($V=15,3\%$), российский образец с.н. КПО8 д.1125 ($V=16,4\%$) и украинский образец W 108 ($V=18,6\%$), при этом КПО8 д.1125 и W 108 – относительно тонкостворчатые и крупносемянные. Польский сорт Tedin 2 имеет повышенный коэффициент хозяйственности (37%) и пониженную долю створок в бобе (46%). Генетическими источниками крупносемянности являются американский образец G259 с массой 1000 семян 150 г и бразильский образец Chile с массой 1000 семян 148 г.

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлен исходный материал для создания сортов люпина желтого зернового направления использования. Данные генотипы будут включены в схемы скрещиваний в качестве источников хозяйственно ценных признаков.

Таблица 1 - Характеристика лучших коллекционных номеров люпина жёлтого (2021-2023 гг.)

KVIR	Название сорта или образца	Урожайность семян, г/м ²				V, %	Масса 1000 шт. семян, г	Кхоз,%	Доля створок бобов,%
		2021 г.	2022 г.	2023 г.	Среднее				
к-3946	Булат- St	191,3	178,7	205,6	191,9	7,0	119	35	52
к-1558	807/53	188,5	101,5	121,7	137,2	33,2	139	36	49
к-1757	G259	193,0	120,7	140,5	151,4	24,7	150	35	51
к-2164	Tedin 2	201,1	135,4	209,8	182,1	22,3	131	37	46
к-2170	Puissant	204,5	184,1	103,8	164,1	32,4	142	35	53
к-2289	Дикорастущий	163,4	98,9	212,2	158,2	35,9	130	33	48
к-2855	Chile	221,8	175,4	115,4	170,9	31,2	148	37	51
к-2934	W 108	174,1	121,8	169,0	155,0	18,6	135	36	46
к-2938	W 85	193,4	135,2	253,4	194,0	30,5	122	37	53
к-3035	КИУ-81	156,8	95,7	145,1	132,5	24,5	140	36	51
к-3371	Parus	185,3	99,6	187,7	157,5	31,7	126	33	49
к-3592	Борлута х Жито-мирский	157,2	94,3	152,6	134,7	26,0	132	36	58
	БГСХА-110	-	182,5	146,8	164,6	15,3	116	36	51
	БГСХА-139	-	171,6	152,5	162,0	8,3	137	37	46
	РР ₂ 11-02-2-4-1	143,8	174,2	303,8	207,3	41,0	125	38	52
	КП08д.1125	167,4	135,5	188,9	163,9	16,4	139	25	48

Библиографический список

1. Лукашевич М.И., Саввичева И.К., Шошина З.В. Перспективы селекции желтого люпина // Кормопроизводство. 2001. № 1. С. 17-18.
2. Люпин – селекция и адаптация в агроландшафты России / А.И. Артюхов, П.А. Агеева, М.И. Лукашевич, Н.В. Новик // Тр. Кубанского ГАУ. 2016. № 2 (59). С. 51-60.
3. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и Международный классификатор СЭВ рода *Lupinus L.* / С. Степанова, Н. Назарова, В. Корнейчук и др. Л.: ВИР, 1983. 40 с.
4. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение: метод. указ. / М.А. Вишнякова, Т.В. Буравцева, С.В. Булынец и др. СПб., 2010. 141 с.
5. Белоус Н.М., Драганская М.Г., Бельченко С.А. Системы удобрений и реабилитация песчаных почв: монография. Брянск, 2010. 224 с.
6. Просянкин Е.В., Малякко Г.П., Мамеев В.В. Современное состояние природных ресурсов растениеводства Брянской области // Агрехимический вестник. 2021. № 6. С. 45-49.

УДК 636.087:004.942

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ БАЗЫ ДАННЫХ КОРМЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Analysis of the features of the database of feeding farm animals

¹Ганичева А.В., к. ф.-м. наук, доцент, *tgan55@yandex.ru*

²Ганичев А.В., *alexej.ganichev@yandex.ru*

Ganicheva A.V., Ganichev A.V.

¹ФГБОУ ВО Тверская государственная сельскохозяйственная академия

Tver State Agricultural Academy

²ФГБОУ ВО Тверской государственный технический университет

Tver State Technical University

Аннотация. Рассмотрены особенности структуры и функционирования баз данных, применяемых при производстве комбикормовой продукции.

Abstract. *The features of the structure and functioning of databases used in the production of feed products are considered.*

Ключевые слова: кормление животных, рацион, рецептура комбикормов, интерфейс пользователя, реляционная модель данных.

Keywords: animal feeding, diet, compound feed formulation, user interface, relational data model.

Производство комбикормов в 2023 г. достигло в РФ 35 млн тонн. Большие объемы производства комбикормов вызывают необходимость применения при их производстве информационных технологий. При производстве комбикормов обрабатываются большие массивы данных. Поэтому разработка и внедрение баз данных (БД) в кормопроизводство является важной и актуальной проблемой.

Информационная технология баз данных (БД) для кормления сельскохозяйственных животных должна иметь системный характер. Программы кормления животных должны учитывать требования полноценности, сбалансированности и рациональности кормления. Для выполнения этих требований разрабатываются рационы кормления определенной структуры. Структура рациона – это соотношение отдельных видов или группы кормов и кормовых средств. Планирование рационов должно учитывать способы кормления животных и технологии получения животноводческой продукции. Разрабатываются рационы для индивидуального, группового дозированного кормления, программируемого роста животных и т. д.

Нормы кормления регламентируют десятки компонентов питания, а также их соотношений [90]. Основные критерии оптимизации рационов: «Максимальная прибыль», «Максимальная сбалансированность», «Максимальная продуктивность животного». При разработке рационов следует учитывать переваримость питательных веществ кормов. Современные рационы это детально проработанные, научно обоснованные программы (сценарии) кормления.

Для оптимизации рационов по энергии, протеину, макро- и микроэлементам, витаминам и другими биологически активным веществам в соответствии с нормами кормления животных разрабатываются комбикорма, премиксы и белково-витаминно-минеральные добавки (БМВД). Для отдельных видов и групп животных, например, свиней, комбикорм может быть единственным кормом

Разработка и оптимизация рецептуры комбикормов и рационов питания должна производиться в рамках единой системы кормопроизводства. Следует учитывать, что рацион питания может быть более рациональным при его расчете из отдельных компонентов комбикорма и дополнительных кормовых продуктов, чем смешивание комбикорма и этих продуктов.

Оптимизационные задачи кормопроизводства должны затрагивать не только рецепты комбикормов и рационы питания, но также

премиксы и БМВД. Оптимизация их использования связана, прежде всего, с получением однородных смесей.

Важной задачей в кормопроизводстве является прогнозирование выпуска комбикормовой продукции на различных региональных уровнях.

Технология кормления животных основана на работе с большими массивами данных, которые содержат информацию:

- 1) о химическом составе и питательных качествах кормов (концентрация и нормы содержания);

- 2) о потребностях разных категорий животных (виды, группы, подгруппы) в питательных веществах;

- 3) о нормах и схемах кормления, рационах, рецептах комбикормов и их структуре;

- 4) об ограничениях по использованию отдельных видов кормов и кормовых добавок различными видами животных.

Массивы данных формируются на основе нормативно-справочной информации, методических рекомендаций, экспертных оценок и суждений, химических анализов сырья по показателям питательности.

При разработке концептуальной базы данных выделяются информационные объекты (сущности) и связи между ними. Связи обладают атрибутами. Сущности и связи образуют инфологическую ER-модель. Модель данных является основой любой БД. Исходя из структуры данных в предметной области «Кормопроизводство» наиболее удобной является реляционная модель данных.

Реляционная модель данных основана на представлении данных в виде связанных двумерных таблиц. Модель имеет развитый аппарат реляционной алгебры и реляционного исчисления, что позволяет формировать сложные запросы на извлечение информации. Реляционная модель данных обладает гибкостью структуры, которую легко перестроить, изменяя связи между таблицами. Основным недостатком реляционной модели данных при ее реализации на современных компьютерах - относительно медленный доступ к данным.

Oracle является самой распространённой СУБД в мире с долей рынка порядка 30%. На втором месте находится MySQL 16%, на третьем Microsoft SQL Server 13%. Четвёртое место опять же принадлежит Microsoft - с их офисным продуктом Access с долей рынка 12%.

Еще одна особенность работы с данными в кормопроизводстве – решение достаточно сложных вычислительно-оптимизационных задач. Для их решения одного языка запросов будет недостаточно, а понадобятся средства объектно-ориентированного программирования. У этих объектов в СУБД есть свойства и методы, они реализуют инкап-

суляцию и полиморфизм. К таким СУБД относятся: MongoDB Realm, InterSystems Caché. Объектно-ориентированные СУБД предназначены, прежде всего, для работы с объектами сложной структуры, а не с большими объемами данных.

Интересным инструментом для решения вычислительно-оптимизационных задач кормопроизводства является СУБД Access. Объектно-ориентированный язык программирования VBA (Visual Basic for Applications) встроен в MS Access. Для программирования на VBA сначала создается макрос Access, а затем он преобразуется в код VBA.

VBA имеет интегрированную среду разработки - систему программных средств, используемых программистами для разработки программного обеспечения. Интегрированная среда разработки VBA представлена приложением, называемым редактором Visual Basic. Этот редактор имеет типичное для приложений Windows окно с панелью меню и целым набором панелей инструментов, которые позволяют получить доступ к целому ряду окон, предоставляющих инструментальные средства, необходимые для создания программ. VBA позволяет устранить основной недостаток экономико-математических моделей в форме задач линейного программирования - отсутствие оперативного диалога модели с пользователем за счет возможности применения развито инструментария форм.

Еще одним требованием к БД в области кормопроизводства является наличие дружественного интерфейса пользователя программного продукта. Интерфейс пользователя – это те элементы базы данных с которыми непосредственно взаимодействует конечный пользователь БД по кормопроизводству. Пользователь работает с базой данных через кнопочные формы, а не непосредственно с таблицами, запросами и т.д. При этом имеется одна кнопочная форма, которая считается главной, а уже из главной формы вызываются другие подчинённые формы.

В Access можно выполнять команды Excel для решения задач прогнозирования. Статистические функции, которые можно использовать в запросах Access, входят в состав Access SQL.

Недостаток использования СУБД Access для проектирования БД в области кормопроизводства – это относительно невысокое быстродействие и относительно невысокая емкость обрабатываемых массивов данных.

Однако несмотря на эти недостатки СУБД Access может найти применение для БД в области кормопроизводства в качестве отладочного и тренажерного средства при разработке и отладке структуры БД, нормализации таблиц, для создания разных видов запросов с полями

разных типов (вычисляемое поле, поле со списком, текстовое поле элемент-диаграмма), проектирования наглядных форм ввода информации и представления данных (в том числе подчиненных форм), разработке отчетов, программированию оптимизационных и вычислительных задач на VBA.

Разработка БД средствами СУБД Access делает ее универсальной в возможности применении на любом компьютере, где установлен пакет MS Office в стандартной комплектации. При необходимости такая БД может быть переведена на другой офисный пакет такой как: Open Office или Libre Office.

Дальнейшим развитием технологии баз данных в кормопроизводстве является применение хранилищ данных и разработка программных средств обработки многомерных данных.

Библиографический список

1. Ганичева А.В. Ганичев А.В. Математические методы и модели в агропромышленном комплексе: монография. Тверь: Тверская ГСХА, 2019. 188 с.
2. Лукьянов Б.В. Оптимизация семейства рационов // Эффективное животноводство, 2014. № 2 (100). С. 18–20.

УДК 633.1:633.112.9:631.445.25

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОЗИМЫХ ЗЕРНОСМЕСЕЙ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ СУГЛИНИСТЫХ ПОЧВАХ НЕЧЕРНОЗЁМНОЙ ЗОНЫ

*Productivity and quality of winter grain mixtures on gray loamy forest soils
of the Non-Chernozem zone*

Лукашов В. Н.¹, к. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник,
LukashovV1949@mail.ru

Исаков А. Н.², д. с.-х наук., профессор, *rogneda60@mail.ru*
Lukashov V. N., Isakov A. N.

¹ Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха»
Kaluga Research Institute of Agriculture is a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Potato Research Center named after A. G. Lorch"

Аннотация. В статье представлены результаты двухлетних исследований по изучению продуктивности и качества корма озимых зерносмесей на серых лесных суглинистых почвах Нечернозёмной зоны.

Abstract. *The article presents the results of two years of research on the productivity and feed quality of winter grain mixtures on gray loamy forest soils of the Non-Chernozem zone.*

Ключевые слова: озимые бобово-злаковые смеси, озимая тритикале, продуктивность, качество корма, сырой протеин, обменная энергия.

Keywords: *winter bean-cereal mixtures, winter triticale, productivity, feed quality, crude protein, metabolic energy.*

Продуктивность озимых зерновых культур в Центральном Нечерноземье, как правило, выше по сравнению с яровыми зерновыми в силу разных факторов. Основными являются повышенный влагозапас в почве за счет осенне-зимних осадков и возможность быстрого весеннего отрастания перезимовавших побегов озимых культур. Имеется ещё и значимый хозяйственный фактор- менее технологически напряженное время для посева озимых зерновых культур. В Калужской области наряду с традиционно возделываемыми видами озимых зерновых культур всё большее распространение получает озимая тритикале, культура превосходящая озимую пшеницу по содержанию белка на 1-1,5% и озимую рожь на 3-4%. Кормовые сорта высевают для получения зелёного корма, раннего силоса, травяной муки, кормовых брикетов и гранул. Зелёная масса и силос из тритикале хорошо поедается скотом [1, с. 16; 2, с. 20; 3, с. 152].

На кормовые цели чаще всего используются смешанные посевы озимых. В Центральном Нечерноземье посевы озимой тритикале ежегодно увеличиваются. Результаты научных исследований и практический опыт Калужской области свидетельствуют, что озимая тритикале менее требовательна к почве, чем озимая пшеница. Однако, реакция культуры на условия произрастания может существенно отличаться от родительских видов пшеницы и ржи, что определяет необходимость разрабатывать специальные приемы возделывания тритикале сообразуясь с ее биологическими особенностями [4, с. 29; 5, с. 44; 6, С. 5; 7. с. 139].

Содержание белка у тритикале превышает родительские формы, но его уровень в зеленой массе не отвечает требованиям полноценного кормления животных. Возделывание озимой тритикале в смеси с ози-

мой викой повышает белковистость кормовой массы, которую рекомендуется использовать на зеленый корм [8, с. 15; 9, с. 113; 10, С. 121].

В 2019-2020 гг. на экспериментальном поле Калужского НИИСХ на серой лесной среднесуглинистой почве был проведен полевой опыт. Цель опыта определить уровень урожайности озимых бобово-злаковых смесей и их качество. Почва имела содержание гумуса 2,3%, подвижного фосфора и обменного калия 160 и 100 мг/кг соответственно, рН_{сол.}почвы 5,8, валовое содержание азота 0,12%. Схема опыта: 1. озимая тритикале Гера + озимая вика; 2. озимая тритикале Ефремовская + озимая вика; 3. озимая тритикале Немчиновский 56 + озимая вика; 4. озимая тритикале Нина + озимая вика. В опыте использовали сорт вики озимой Луговская- 2.

Площадь учетной делянки 20 м², повторность опыта 3-х кратная, расположение делянок систематическое. Наблюдения и учеты в опыте проводились по общепринятым методам.

Вегетационный период 2019 года характеризовался незначительным превышением температурного режима над среднесуточными значениями и выпадением осадков 70 % от нормы. Период вегетации 2020 года был умеренно теплым и избыточно влажным, с мая по сентябрь выпала двойная норма осадков.

Озимые травосмеси скашивались в начале колошения тритикале.

Таблица 1 - Урожай зеленой массы озимых бобово-злаковых смесей, т/га

Вариант опыта	2019 г			2020 г			В среднем за 2 года		
	Вика озимая	Тритикале озимая	всего	Вика озимая	Тритикале озимая	всего	Вика озимая	Тритикале озимая	всего
Тритикале Гера + вика	3,6	2,0	5,6	3,0	1,6	4,6	2,5	2,6	5,1
Тритикале Ефремовская + вика	3,3	2,7	6,0	2,8	2,3	5,1	3,1	2,5	5,6
Тритикале-Немчиновский 56 + вика	3,1	3,3	6,4	2,8	2,5	5,3	3,0	2,9	5,9
Тритикале Нина + вика	3,5	2,7	6,2	2,4	2,8	5,2	3,0	2,7	5,7
НСР ₀₅			0,26			0,21			0,22

В среднем за 2 года урожайность озимых смесей получена на уровне 5,1-5,9 т/га (табл. 1). Наибольшую урожайность формировали зерносмеси с участием тритикале сортов Немчиновский 56 и Нина с озимой викой.

Таблица 2 - Качество зеленой массы озимых бобово-злаковых смесей, в среднем за 2019-2020 гг.

Вариант опыта	Содержание сухого в-ва, %	Содержание в 1 кг с. в.		Сбор с 1 га		
		сырой протеин, %	ОЭ, МДж	Сух. вещ-во, т	сырой протеин, ц	ОЭ, ГДж
Тритикале Гера + вика	20,7	14,5	9,75	10,6	15,3	102,7
Тритикале-Ефремовская + вика	20,7	13,9	9,80	11,6	16,2	112,5
Тритикале-Немчиновский 56 + вика	20,9	13,7	9,50	12,3	16,9	116,6
Тритикале Нина+ вика	20,3	14,3	9,90	11,5	16,4	108,8

По содержанию сухого вещества и сырого протеина зелёная масса, полученная из зерносмесей разных сортов озимой тритикале с викой превосходила требуемые ГОСТом 56912-2016 «Корма зелёные» показатели качества (табл. 2). Например, ГОСТом допускается минимальное содержание сырого протеина в сухом веществе 11%, изучаемые варианты опыта имели содержание 13,7- 14,5%. Максимальные показатели были в смеси тритикале сорта Гера с викой. Содержание обменной энергии в сухом веществе корма зерносмесей составило 9,50-9,90 МДж/кг, что соответствует потребностям молочного поголовья скота для суточных надоев молока в 20-24 кг. Наибольшее содержание обменной энергии имели смеси тритикале сортов Нина и Гера с викой Луговская- 2. Озимые бобово-злаковые смеси обеспечивали сбор сухого вещества в пределах 10,6- 12,3 т/га, сырого протеина - 15,3-16,9 ц/га и обменной энергии- 102,7-116,6 ГДж/ га. Наибольший сбор качественных показателей корма был получен в смесях тритикале сортов Немчиновский 56 и Ефремовская с викой Луговская- 2.

Таким образом, возделывание озимых смесей вики с тритикале на серых лесных среднесуглинистых почвах Калужской области позволяет получать 51,0-58,5 т/га зелёной массы, 10,6-12,3 т/га сухого вещества, 15,3-16,9 ц/га сырого протеина и 102,7-116,6 ГДж/га обмен-

ной энергии. Наибольшие значения указанных показателей были в смеси тритикале Немчиновский 56 с викой Луговская- 2.

Библиографический список

1. Лукашов В.Н., Исаков А.Н., Короткова Т.Н. Продуктивность совместных и смешанных посевов озимой тритикале и озимой вики в Калужской области // Кормопроизводство. 2013. № 4. С. 16-18.

2. Лукашов В.Н, Исаков А.Н., Петракова В.Ф. Использование козлятника восточного в системе зеленого конвейера в условиях Центрального района Нечерноземной зоны // Кормопроизводство. 2009. № 11. С. 19-23.

3. Луговводство: учеб. пособие / Н.Н. Лазарев, А.Н. Исаков; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Российский гос. аграрный ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева. М.: Изд-во РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева, 2014. 167 с.

4. Лукашов В.Н., Исаков А.Н, Короткова Т.Н. Эффективность совместных посевов озимой тритикале и озимой вики в условиях Калужской области // Тритикале: материалы междунар. науч.-практ. конф., Ростов-на-Дону, 07–08 июня 2016 года / Донской зональный науч.-исслед. ин-т с.-х. Ч. II. Ростов н/Д: Юг, 2016. С. 29-34.

5. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н., Исаков А.Н. Эффективность выращивания многолетних бобово - злаковых травосмесей на серых лесных почвах Калужской области // Владимирский земледелец. 2018. № 4 (86). С. 43-47.

6. Исаков А.Н., Володченков А.Н. Применение минеральных и органических удобрений в Калужской области // Агрехимический вестник. 2009. № 6. С. 4-6.

7. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н., Исаков А.Н. Использование однолетних бобово-злаковых зерносмесей в сырьевом конвейере на серых лесных почвах Калужской области // Аграрная наука и развитие отраслей сельского хозяйства региона: сб. науч. тр. / под ред. В.Н. Мазурова. Калуга: Калужский НИИСХ- филиал ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха», 2020. С. 138-143.

8. Продуктивность однолетних бобово-злаковых смесей при разных сроках посева на серых лесных и дерново-подзолистых почвах Центрального Нечерноземья / В.Н. Лукашов, А.Н. Исаков, Т.Н. Короткова, М.И. Савин // Кормопроизводство. 2022. № 6. С. 14-17.

9. Исаков А.Н., Савин М.И. Урожайность и качество кормовой массы бобово-злаковых зерносмесей в зависимости от вида бобового компонента и срока посева в условиях супесчаных дерново-подзолистых почв Калужской области // Научные основы устойчивого

развития сельскохозяйственного производства в современных условиях: сб. науч. тр. по материалам XV науч.-практ. конф. с междунар. участием, Калуга, 15 апреля 2022 года / под ред. В.Н. Мазурова. Калуга: Федеральный исследовательский центр картофеля им. А.Г. Лорха, 2022. С. 110-114.

10. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н., Исаков А.Н. Продуктивность совместных посевов вики озимой с различными сортами тритикале озимой в Калужской области // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях: сб. науч. тр. по материалам XVI науч.-практ. конф. с междунар. участием, Калуга, 07 апреля 2023 года / Калуга: Федеральный исследовательский центр картофеля им. А.Г. Лорха, 2023. С. 119-122.

11. Влияние господдержки на развитие агропромышленного комплекса Брянской области / С.А. Бельченко, А.В. Дронов, В.Ю. Симонов и др. // Вестник Курской ГСХА. 2023. № 1. С. 187-193.

12. Концепция "Обеспечение устойчивого развития агропромышленного производства в условиях техногенеза" / Жученко А.А., Кормановский Л.П., Сизенко Е.И., Ушачев И.Г., Эрнст Л.К., Шпилько А.В., Захаренко В.А., Калашников В.В., Краснощеков Н.В., Липатов Н.Н., Смирнов А.М., Ключач В.А., Свинцов И.П., Завалин А.А., Субботин В.В., Савченко И.В., Вершинин В.В., Исаев В.А., Дворникова Н.В., Курганов А.А. и др. Москва, 2003.

13. Васькин В.Ф., Кузьмицкая А.А., Коростелева О.Н. Организационно-экономические аспекты поступательного развития растениеводства в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 4 (86). С. 29-37.

14. Озимые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Белоус Н.М., Мельникова О.В., Малякко Г.П., Богомаз А.В., Смольский Е.В., Богомаз Р.А., Проничев В.В. Практические рекомендации / Брянск, 2013.

УДК 633.26/29:633.35

**ОЗИМЫЕ БОБОВО-ЗЛАКОВЫЕ ЗЕРНОСМЕСИ –
КАК ЭЛЕМЕНТ СЫРЬЕВОГО КОНВЕЙЕРА В УСЛОВИЯХ
НЕЧЕРНОЗЁМНОЙ ЗОНЫ РОССИИ**

Winter legume-cereal grain mixtures as an element of the raw material conveyor in the conditions of the Non-Chernozem zone of Russia

Лукашов В. Н.¹, к. с.-х наук, ведущий научный сотрудник,
Lukashovv1949@mail.ru

Исаков А. Н.², д. с.-х наук, профессор, *rogneda60@mail.ru*
Lukashov V. N., Isakov A. N.

¹ Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха».

Kaluga Research Institute of Agriculture is a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Potato Research Center named after A. G. Lorch"

² Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева
PSAU named after K. A. Timiryazev, Kaluga branch

Аннотация. В статье представлены результаты использования озимых бобово-злаковых смесей в качестве звена сырьевого конвейера в условиях Нечерноземной зоны России.

Abstract. *The article presents the results of the use of winter bean-cereal mixtures as a link in the raw material conveyor in the conditions of the Non-Chernozem zone of Russia.*

Ключевые слова: озимые бобово-злаковые смеси, сырьевой конвейер, озимая тритикале, продуктивность, качество корма, сырой протеин, обменная энергия.

Keywords: *winter bean-cereal mixtures, raw material conveyor, winter triticale, productivity, feed quality, crude protein, metabolic energy.*

Одним из важнейших направлений совершенствования системы кормопроизводства, снижения затрат на производство кормов, уменьшения себестоимости животноводческой продукции и повышения эффективности использования кормозаготовительной техники является организация конвейерного производства кормов на основе использования смешанных посевов многолетних трав, однолетних яровых и озимых бобовых и злаковых кормовых культур [1, с. 143; 2, с. 42; 3, с.

17; 4, с. 20]. В настоящее время в практике сложились различные системы летнего содержания скота, одной из наиболее распространенных является комбинированный тип сырьевого конвейера.

Сырьевой конвейер предназначен для обеспечения бесперебойного и равномерного поступления зеленой массы в течение как можно более длительного времени [5, с. 140; 6, с. 16; 7, с. 112]. Учитывая это требование важно подобрать компоненты многолетних травосмесей, имеющие различные сроки созревания и различные сроки посева однолетних культур для обеспечения поступления зеленой массы в интервалах между укосами многолетних трав [6, с. 16; 8, с. 31].

Проведённые нами исследования доказывают способность озимых смесей тритикале с викой формировать в условиях Калужской области высокую продуктивность и обеспечивать животных самыми ранними кормами [9, с. 6; 10, с. 121]. В настоящее время в Госреестре имеются сорта озимой тритикале, отличающиеся высокой продуктивностью. Например, сорт Билинда зернофуражного использования с заявляемой урожайностью 68,5 ц/га, сорт Слон для использования на зелёный корм, приготовления сенажа с потенциальной урожайностью зелёной массы 96,2 ц/га. Сорт Нина для использования на зерносенаж с урожайностью кормовой массы в сортоиспытаниях 87,7 ц/га.

Поэтому целью опыта было определить уровень урожайности озимых бобово-злаковых смесей, с разными сортами злакового компонента, а также определить их качество в условиях Калужской области.

В 2021-2022 гг. на экспериментальном поле Калужского НИИСХ был проведён полевой опыт. Почва опыта серая лесная среднесуглинистая, содержание гумуса 2,3%, подвижного фосфора и обменного калия 158 и 102 мг/кг соответственно, рН_{сол.} почвы 5,8, валовое содержание азота 0,12%. Схема опыта: 1. озимая тритикале Билинда+ озимая вика; 2. озимая тритикале Ефремовская + озимая вика; 3. озимая тритикале Нина + озимая вика; 4. озимая тритикале Слон + озимая вика. В опыте использовали сорт вики озимой Луговская-2.

Площадь учетной делянки 20м², повторность опыта 3-х кратная, расположение делянок систематическое. Наблюдения и учеты в опыте проводились по общепринятым методикам.

Вегетационный период 2021 года был близок к среднегодовым значениям по температурному и влажностному режиму, но распределение осадков в течение этого периода было неравномерным.

Период вегетации 2022 года был умеренно теплым и избыточно влажным, с мая по сентябрь выпала двойная норма осадков.

Озимые травосмеси скашивались в начале колошения тритикале.

Таблица 1 – Урожай зеленой массы и сухого вещества озимых
-злаковых травосмесей, т/га

Вариант опыта	2021 г		2022 г.		В среднем за 2 года	
	зеленая масса	сухое вещ-во	зелен. масса	сухое вещ-во	зелен-масса	сухое вещ-во
Вика + тритикале Билинда	38,2	7,5	44,2	8,7	41,2	8,0
Вика + тритикале Ефремовская	42,2	8,2	42,5	8,3	42,4	8,3
Вика + тритикале Нина	48,0	9,3	43,6	8,5	45,8	8,9
Вика + тритикале Слон	52,0	10,7	45,2	9,3	48,6	10,0
НСР 05	2,46	0,21	2,12	0,23		

В среднем за 2021-2022 гг урожайность зеленой массы и сухого вещества зерносмесей была 41,2-48,6 т/га и 8,0-10,0 т/га соответственно (табл. 1). Лучшей по урожайности была озимая зерносмесь вики с тритикале сорта Слон.

Оценка качества изучаемых озимых зерносмесей позволяет отметить их хорошие показатели (табл. 2). Они имели высокое содержание сырого протеина и обменной энергии в единице корма.

Таблица 2 - Урожай и качество зеленой массы озимых бобово-злаковых смесей, в среднем за 2021-2022 гг.

Вариант опыта	Сухое вещ-во, %	Содержание в 1 кг с. в.		Сбор с 1 га		
		сырой протеин, %	ОЭ, МДж	сухое вещ-во, т	сыр. прот., ц	ОЭ, ГДж
Вика + тритикале Билинда	19,6	14,3	10,3	8,0	11,4	82,4
Вика + тритикале Ефремовская	19,5	14,8	10,2	8,3	12,3	84,7
Вика + тритикале Нина	19,4	15,1	10,4	8,9	13,4	92,6
Вика + тритикале Слон	20,6	13,9	10,5	10,0	13,9	105,0

При общем сборе сухого вещества с гектара в пределах 8 -10 т/га, изучаемые озимые вико-тритикалевые зерносмеси давали сбор сырого протеина в зависимости от варианта опыта 11,4-13,9 ц/га и 82,4-105 ГДж/га обменной энергии. Лучшей зерносмесью по указан-

ным показателям качества корма оказалась смесь вики с тритикале сорта Слон.

Таким образом, при возделывании озимых вико-тритикалевых зерносмесей на серой лесной почве Калужской области в качестве звена сырьевого конвейера можно рассчитывать на получение 41,2-48,6 т/га зелёной массы и 8,0-10,0 т/га сухого вещества и сбора сырого протеина и обменной энергии на уровне 11,4-13,9 ц/га и 82,4-105 ГДж/га соответственно.

Библиографический список

1. Луговодство: учеб. пособие / Н.Н. Лазарев, А.Н. Исаков; М-во сельского хозяйства Российской Федерации, Российский гос. аграрный ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева. М.: Изд-во РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева, 2014. 167 с.

2. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н., Исаков А.Н. Эффективность выращивания многолетних бобово - злаковых травосмесей на серых лесных почвах Калужской области // Владимирский земледелец. 2018. № 4 (86). С. 43-47.

3. Лукашов В.Н., Исаков А.Н., Короткова Т.Н. Продуктивность совместных и смешанных посевов озимой тритикале и озимой вики в Калужской области // Кормопроизводство. 2013. № 4. С. 16-18.

4. Лукашов В.Н, Исаков А.Н., Петракова В.Ф. Использование козлятника восточного в системе зеленого конвейера в условиях Центрального района Нечерноземной зоны // Кормопроизводство. 2009. № 11. С. 19-23.

5. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н., Исаков А.Н. Использование однолетних бобово-злаковых зерносмесей в сырьевом конвейере на серых лесных почвах Калужской области // Аграрная наука и развитие отраслей сельского хозяйства региона: сб. науч. тр.: под ред. В.Н. Мазурова. Калуга: ФИЦ картофеля им. А.Г. Лорха, 2020. С. 138-143.

6. Продуктивность однолетних бобово-злаковых смесей при разных сроках посева на серых лесных и дерново-подзолистых почвах Центрального Нечерноземья / В.Н. Лукашов, А.Н. Исаков, Т.Н. Короткова, М.И. Савин // Кормопроизводство. 2022. № 6. С. 14-17.

7. Исаков А.Н., Савин М.И. Урожайность и качество кормовой массы бобово-злаковых зерносмесей в зависимости от вида бобового компонента и срока посева в условиях супесчаных дерново-подзолистых почв Калужской области // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях: сб. науч. тр. по материалам XV науч.-практ. конф. с междунар. участием, Калуга, 15 апреля 2022 года / под ред. В.Н. Мазурова. Калуга:

Федеральный исследовательский центр картофеля им. А.Г. Лорха, 2022. С. 110-114.

8. Лукашов В.Н., Исаков А.Н., Короткова Т.Н. Эффективность совместных посевов озимой тритикале и озимой вики в условиях Калужской области // Тритикале: материалы междунар. науч.-практ. конф., Ростов-на-Дону, 07–08 июня 2016 года / Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Ч. II. Ростов н/Д.: Юг, 2016. С. 29-34.

9. Исаков А.Н., Володченков А.Н. Применение минеральных и органических удобрений в Калужской области // Агрехимический вестник. 2009. № 6. С. 4-6.

10. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н., Исаков А.Н. Продуктивность совместных посевов вики озимой с различными сортами тритикале озимой в Калужской области // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях: сб. науч. тр. по материалам XVI науч.-практ. конф. с междунар. участием, Калуга, 07 апреля 2023 года. Калуга: Федеральный исследовательский центр картофеля им. А.Г. Лорха, 2023. С. 119-122.

11. Зайцева О.А., Симонов В.Ю., Дьяченко В.В. Селекционная оценка сортов сои по основным хозяйственно-ценным признакам и свойствам в условиях юго-запада Центрального региона // Вестник Курской ГСХА. 2021. № 9. С. 100-105.

12. Продуктивность перспективного сорта яровой вики мега с голозерными и пленчатыми овсами / К.А. Матвеевко, А.С. Колупаева, А.В. Гончаров и др. // Сахарная свекла. 2023. № 3. С. 37-40.

13. Васькин В.Ф., Кузьмицкая А.А., Коростелева О.Н. Организационно-экономические аспекты поступательного развития растениеводства в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 4 (86). С. 29-37.

14. Озимые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Белоус Н.М., Мельникова О.В., Малявко Г.П., Богомаз А.В., Смольский Е.В., Богомаз Р.А., Проничев В.В. Практические рекомендации / Брянск, 2013.

УДК 633.26/29:633.35:633.112.9 (470.318)

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОРМОВОЙ
ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМЫХ ЗЕРНОСМЕСЕЙ С УЧАСТИЕМ
РАЗНЫХ СОРТОВ ТРИТИКАЛЕ И ВИКИ В УСЛОВИЯХ
КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

Features of the formation of feed productivity of winter grain mixtures with the participation of different varieties of triticale with vetch in the conditions of the Kaluga region

Лукашов В. Н.¹, к. с.-х наук, ведущий научный сотрудник,
LukashovV1949@mail.ru

Исаков А. Н.², д. с.-х наук, профессор, *rogneda60@mail.ru*
Lukashov V. N., Isakov A. N.

¹Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха»

Kaluga Research Institute of Agriculture is a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Potato Research Center named after A. G. Lorch"

²Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева
PSAU named after K. A. Timiryazev, Kaluga branch

Аннотация. В статье представлены результаты урожайности и качества корма озимых смесей разных сортов тритикале с викой в условиях Калужской области.

Abstract. *The article presents the results of yield and feed quality of winter mixtures of different varieties of triticale with vetch in the conditions of the Kaluga region.*

Ключевые слова: озимые бобово-злаковые смеси, озимая тритикале, озимая вика, продуктивность, качество корма, сырой протеин, обменная энергия.

Keywords: *winter bean-cereal mixtures, winter triticale, winter vetch, productivity, feed quality, crude protein, metabolic energy.*

Меняющиеся природно-климатические условия во всех регионах страны, в том числе и в Центральной части России настоятельно требуют от теоретиков и практиков производства растительной кормовой продукции быстро реагировать на это. В теплые, малоснежные зимы с резким перепадом температур часто возникают сложности с

получением полноценных урожаев озимых культур [1, с. 134; 2, с. 17; 3, с. 25].

В условиях отсутствия достаточного снежного покрова это часто приводит к вымерзанию озимых культур. В этом случае выручают озимые культуры, имеющие высокие адаптационные свойства. Поэтому выбор полевых и кормовых культур в полной мере отвечающих условиям нестабильного зимнего сезона является актуальной задачей [4, с. 31; 5, с. 44; 6, С. 6; 7. с. 139; 8, с. 16; 9, с. 112; 10, С. 120].

В 2016-2018 гг. на опытном поле Калужского НИИСХ на серой лесной среднесуглинистой почве был проведён полевой опыт. Цель опыта изучить особенности формирования и определить уровень урожайности и качество озимых бобово-злаковых смесей. Почва опыта содержала 2,2% гумуса, подвижного фосфора и обменного калия 163 и 102 мг/кг соответственно, $pH_{\text{сол.}}$ - 5,9, валовое содержание азота 0,14%. Схема опыта: 1. озимая тритикале Тимирязевская 150 + озимая вика; 2. озимая тритикале Торнадо + озимая вика; 3. озимая тритикале Тит + озимая вика; 4. озимая тритикале Алмаз + озимая вика, 5. озимая тритикале Немчиновский 56 + озимая вика. Сорт вики озимой Луговская- 2.

Площадь учетной делянки 20м^2 , повторность опыта 3-х кратная, расположение делянок систематическое. Наблюдения и учеты в опыте проводились по общепринятым методикам.

Вегетационный период 2016 года характеризовался незначительным превышением температурного режима над среднесуточными значениями и выпадением осадков 70 % от нормы. Период вегетации 2017 года можно характеризовать как умеренно теплый, но обильно влажный. Вегетационный период 2018 года отличался значительным недостатком влаги (65,7% от нормы) и температурным режимом близким к средним значениям.

Озимые зерносмеси убирались на зелёную массу в фазу начала колошения тритикале.

Вика озимая, обладающая невысокой зимостойкостью - наиболее уязвимый компонент в смешанных посевах. Наиболее зимостойким по нашим данным является сорт Луговская-2 селекции ВНИИ кормов, который использовался в опыте. Основным требованием к тритикале является наличие крепкого стебля, поскольку он должен поддерживать массу растений вики, вьющихся вокруг него. Влияние различных сортов тритикале на продуктивность совместных посевов в условиях Калужской области показано в таблице 1.

Таблица 1 – Урожайность зелёной массы и сухого вещества озимых вико-тритикалевых зерносмесей, т/га среднее за 2016-2018 гг.

№ п/п	Вариант опыта	Сбор зелёной массы	% сухого вещества,	Сбор сухого вещества
1	Тритикале Тимирязевская 150 + вика Луговская 2	34,2	20,7	7,1
2	Тритикале Торнадо + вика Луговская 2	36,7	19,1	7,0
3	Тритикале Тит + вика	32,8	19,8	6,5
4	Тритикале Алмаз + вика Луговская 2	33,2	21,2	7,0
5	Тритикале Немчиновский 56 + вика	38,4	21,4	8,2
НСР 05		2,12		0,34

Сбор зелёной массы изучаемых озимых зерносмесей составил 32,8-38,4 т/га. Зерносмесь вики с тритикале сорта Немчиновский 56 показала статистически достоверное превышение урожайности над другими смесями. Эта зерносмесь также была лучшей по сбору сухого вещества.

Анализ качественных показателей корма озимых зерносмесей свидетельствует, о достаточно сбалансированном по содержанию сырого протеина и обменной энергии корме (табл. 2).

Таблица 2 – Качество зеленой массы озимых вико-тритикалевых зерносмесей, среднее 2016-2018 гг.

Вариант	Сбор с 1 га		Содержание в 1 кг с.в.	
	сырого протеина, ц	ОЭ, ГДж	сырого протеина, %	ОЭ, МДж
Тритикале Тимирязевская 150 + вика Луговская 2	10,3	69,4	14,5	9,8
Тритикале Торнадо + вика Луговская 2	9,5	66,6	13,6	9,5
Тритикале Тит + вика Луговская 2	9,8	66,3	15,1	10,2
Тритикале Алмаз + вика	10,1	68,3	14,3	9,7
Тритикале Немчиновский 56 + вика	12,2	84,7	14,8	10,3

Примечание - ОЭ- обменная энергия

Так, в 1 кг сухого вещества изучаемых вико-тритикалевых зерносмесей содержалось 13,6- 15,1% сырого протеина и 9,5- 10,3 МДж обменной энергии, что значительно превышает нижний порог требуемых ГОСТом указанных показателей, предъявляемым к зелёным кормам. Наибольшими значениями этих показателей отличались зерносмеси с участием вики и тритикале сортов Тит и Немчиновский 56.

Сбор сырого протеина и обменной энергии изучаемых озимых бобово-злаковых зерносмесей составлял 9,5-12,2 ц/га и 66,3-84,7 ГДж соответственно. Лучшие показатели были у зерносмесей вики с тритикале сортов Немчиновский 56 и Тимирязевская 150.

Таким образом, возделывание озимых вико-тритикалевых зерносмесей на серых лесных среднесуглинистых почвах Калужской области в течение 3 лет позволило получить 32,8-38,4 т/га зелёной массы, 9,5-12,2 ц/га сырого протеина и 66,3-84,7 ГДж обменной энергии. Наибольшей урожайностью и качеством корма выделялась озимая зерносмесь с участием вики сорта Луговская 2 и тритикале сорта Немчиновский 56.

Библиографический список

1. Луговодство: учеб. пособие / Н.Н. Лазарев, А.Н. Исаков; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Российский гос. аграрный ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева. М.: Изд-во РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева, 2014. 167 с.

2. Лукашов В.Н., Исаков А.Н., Короткова Т.Н. Продуктивность совместных и смешанных посевов озимой тритикале и озимой вики в Калужской области // Кормопроизводство. 2013. № 4. С. 16-18.

3. Исаков А.Н., Савин М.И. Особенности формирования симбиотического аппарата яровых и озимых зернобобовых культур при их высеве в составе зерносмесей на дерново-подзолистой супесчаной почве Калужской области // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIX междунар. науч. конф., Брянск, 14–18 марта 2022 года. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. С. 22-28.

4. Лукашов В.Н., Исаков А.Н., Короткова Т.Н. Эффективность совместных посевов озимой тритикале и озимой вики в условиях Калужской области // Тритикале: материалы междунар. науч.-практ. конф. Ростов н/Д., 2016. С. 29-34.

5. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н., Исаков А.Н. Эффективность выращивания многолетних бобово - злаковых травосмесей на серых лесных почвах Калужской области // Владимирский земледелец. 2018. № 4 (86). С. 43-47.

6. Исаков А.Н., Володченков А.Н. Применение минеральных и

органических удобрений в Калужской области // Агрехимический вестник. 2009. № 6. С. 4-6.

7. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н., Исаков А.Н. Использование однолетних бобово-злаковых зерносмесей в сырьевом конвейере на серых лесных почвах Калужской области // Аграрная наука и развитие отраслей сельского хозяйства региона: сб. науч. тр. / под ред. В.Н. Мазурова. Калуга: Калужский НИИСХ- филиал ФГБНУ «ФИЦ картофеля им. А.Г. Лорха», 2020. С. 138-143.

8. Продуктивность однолетних бобово-злаковых смесей при разных сроках посева на серых лесных и дерново-подзолистых почвах Центрального Нечерноземья / В.Н. Лукашов, А.Н. Исаков, Т.Н. Короткова, М.И. Савин // Кормопроизводство. 2022. № 6. С. 14-17.

9. Исаков А.Н., Савин М.И. Урожайность и качество кормовой массы бобово-злаковых зерносмесей в зависимости от вида бобового компонента и срока посева в условиях супесчаных дерново-подзолистых почв Калужской области // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях: сб. науч. тр. по материалам XV науч.-практ. конф. с междунар. участием, Калуга, 15 апреля 2022 года / под ред. В.Н. Мазурова. Калуга: Федеральный исследовательский центр картофеля им. А.Г. Лорха, 2022. С. 110-114.

10. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н., Исаков А.Н. Продуктивность совместных посевов вики озимой с различными сортами тритикале озимой в Калужской области // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях: сб. науч. тр. по материалам XVI науч.-практ. конф. с междунар. участием, Калуга, 07 апреля 2023 года. Калуга: Федеральный исследовательский центр картофеля им. А.Г. Лорха, 2023. С. 119-122.

11. Зайцева О.А., Симонов В.Ю., Дьяченко В.В. Селекционная оценка сортов сои по основным хозяйственно-ценным признакам и свойствам в условиях юго-запада Центрального региона // Вестник Курской ГСХА. 2021. № 9. С. 100-105.

12. Продуктивность перспективного сорта яровой вики мега с голозерными и пленчатыми овсами / К.А. Матвеевко, А.С. Колупаева, А.В. Гончаров и др. // Сахарная свекла. 2023. № 3. С. 37-40.

13. Озимые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Белоус Н.М., Мельникова О.В., Малявко Г.П., Богомаз А.В., Смольский Е.В., Богомаз Р.А., Проничев В.В. Практические рекомендации / Брянск, 2013.

УДК 633.26/29:633.112.9:633.35 (470.318)

**ОСОБЕННОСТИ ПОДБОРА ЗЛАКОВЫХ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ
СОЗДАНИЯ ОЗИМЫХ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ЗЕРНОСМЕСЕЙ В
УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

Features of the selection of cereal components for the creation of winter legume-cereal grain mixtures in the conditions of the Kaluga region

Лукашов В. Н.¹, к. с.-х наук, ведущий научный сотрудник,
Lukashovv1949@mail.ru

Исаков А. Н.², д. с.-х наук, профессор, *roggeda60@mail.ru*
Lukashov V. N., Isakov A. N.

¹Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха»

Kaluga Research Institute of Agriculture is a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Potato Research Center named after A. G. Lorch"

²Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева
PSAU named after K. A. Timiryazev, Kaluga branch

Аннотация. В статье представлены результаты оценки урожайности и качества корма озимых смесей разных сортов тритикале с викой в условиях Калужской области.

Abstract. *The article presents the results of assessing the yield and feed quality of winter mixtures of different varieties of triticale with vetch in the conditions of the Kaluga region.*

Ключевые слова: озимые бобово-злаковые зерносмеси, сортаозимой тритикале, озимая вика, урожайность зелёной массы, сырой протеин, обменная энергия.

Keywords: *winter legume-cereal grain mixtures, varieties of winter triticale, winter vetch, yield of green mass, crude protein, metabolic energy.*

Основной задачей стоящей перед растениеводческой отраслью страны является обеспечением населения необходимым пищевым сырьем и кормами для животных. Для получения кормов в нужном объеме и надлежащего качества специалисты используют целый арсенал приемов и методов. Одним из рациональных способов получения высокоурожайных и качественных кормов является правильный выбор видового и сортового состава кормовых культур, подбор компонентов

для включения в состав кормовых смесей. Весьма значимым является учет максимальной пригодности этих культур для конкретных регионов будущего их возделывания [1, с. 29; 2, с. 134; 3, с.45; 4, с. 17].

Калужским НИИСХ на протяжении более 10 лет проводятся полевые исследования по оценке видового и сортового состава кормовых культур для различных видов использования в условиях региона [5, с. 140; 6, С. 16 7. с. 113].

Наряду с испытаниями многолетних кормовых культур и их смесей, выявлены наиболее приспособленные к условиям конкретной зоны яровые зерносмеси [8, с. 32; 9, с. 112; 10, С. 120].

В настоящее время продолжается комплексная оценка озимых зерносмесей. Выявлено, что для озимых зерносмесей хорошие результаты показывает использование в качестве злакового компонента разных сортов озимого тритикале. В разные по температурному режиму и условиям увлажнения годы сорта озимого тритикале проявляют себя по особому- не теряя высокой адаптационной составляющей в составе смесей, они могут давать разные урожаи.

В 2019 -2022 годах на серой лесной среднесуглинистой почве опытного поля Калужского НИИСХ было проведено два опыта. Целью опытов было изучить особенности формирования и качество озимых смесей вики с разными сортами тритикале. Почва опыта содержала 2,2% гумуса, подвижного фосфора и обменного калия 162 и 105 мг/кг соответственно, $pH_{\text{сол.}}$ - 5,8, валовое содержание азота 0,14%. Схема 1 опыта: 1. озимая тритикале Гера + озимая вика; 2. озимая тритикале Ефремовская+ озимая вика; 3. озимая тритикале Нина + озимая вика; 4. озимая тритикале Немчиновский 56+ озимая вика. Второй опыт проводился в период 2021-2022 году. Схема 2 опыта: 1. озимая тритикале Билинда + озимая вика; 2. озимая тритикале Ефремовская + озимая вика; 3. озимая тритикале Нина + озимая вика; 4. озимая тритикале Слон + озимая вика. В обоих опытах сорт вики озимой Луговская- 2.

Площадь учетной делянки 20 м², повторность опыта 3-х кратная, расположение делянок систематическое. Наблюдения и учеты в опыте проводились по общепринятым методикам.

Полученные урожайные данные зелёной массы изучаемых вико-тритикалевых зерносмесей представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Урожай зеленой массы озимых вико-тритикалевых зерноосмесей, т/га

Вариант	Годы исследований				Среднее за исследуемые годы
	2019	2020	2021	2022	
Вика + тритикале Гера	56,0	46,0	–	–	51,0
Вика + тритикале Билинда	–	–	38,2	44,2	41,2
Вика + тритикале Ефремовская	60,0	50,8	42,2	42,5	48,9
Вика + тритикале Нина	62,0	52,2	48,0	43,6	51,5
Вика + тритикале Немчиновский 56	64,0	53,2	52,0	–	56,4
Вика + тритикале Слон	–	–	–	45,2	45,2
НСР 05	2,34	2,03	1,96	1,98	

Разные по температурным и условиям и влагообеспеченности годы позволили получить разные урожаи зерноосмесей. В среднем за изучаемые годы урожайность зелёной массы колебалась в пределах 41,2 -56,4 т/га. В среднем за 3 года исследований зерносмесь вики стритикале сорта Немчиновский 56 давала наибольшую урожайность. За 2 года исследований сорта тритикале Билинда и Слон формировали наименьшую урожайность кормовой массы.

Оценка качественных показателей изучаемых озимых зерноосмесей позволяет отметить, что качество корма мало различалось в зависимости от сорта высеваемого озимого тритикале (табл. 2).

Таблица 2 - Урожай и качество зеленой массы озимых вико-тритикалевых зерноосмесей, среднее за 2019-2022 гг.

Вариант	Содержание		Сбор		
	ОЭ, МДж	сырой протеин, %	сухое вещество, ц/га	сырой протеин, ц/га	ОЭ, ГДж
Вика + тритикале Гера	10,0	14,5	93,1	13,5	92,6
Вика + тритикале Билинда	10,1	14,4	93,2	13,4	94,1
Вика + тритикале Ефремовская	10,0	14,3	98,9	14,1	98,1
Вика + тритикале Нина	10,2	14,6	103,9	15,1	105,1
Вика + тритикале Немчиновский 56	9,8	13,8	109,8	15,2	107,3
Вика + тритикале Слон	9,8	13,7	97,6	13,4	95,6

Примечание- ОЭ- обменная энергия

Так, содержание сырого протеина в изучаемых зерносмесях находилось в пределах 13,7-14,6%, а обменной энергии- 9,8-10,2 МДж. Однако, при различающихся сборах сухого вещества по вариантам опыта от 93,1 до 109,8 ц/га, сборы сырого протеина и обменной энергии по зерносмесям имели значимые различия.

Можно рекомендовать для возделывания на серых лесных почвах Калужской области озимую зерносмесь вики сорта Луговская- 2 с тритикале сорта Немчиновский 56, которая в среднем за 3 года давала 56,4 т/га зелёной массы, 15,2 ц/га сырого протеина и 107,3 ГДж обменной энергии.

Библиографический список

1. Исаков А. Н., Савин М.И. Зерновая продуктивность смешанных посевов озимой вики с озимой тритикале в условиях Калужской области // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIX междунар. науч. конф., Брянск, 14–18 марта 2022 года. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. С. 28-34.

2. Луговводство: учеб. пособие / Н.Н. Лазарев, А.Н. Исаков; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Российский гос. аграрный ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева. М.: Изд-во РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева, 2014. 167 с.

3. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н., Исаков А.Н. Эффективность выращивания многолетних бобово - злаковых травосмесей на серых лесных почвах Калужской области // Владимирский земледелец. 2018. № 4 (86). С. 43-47.

4. Лукашов В.Н., Исаков А.Н., Короткова Т.Н. Продуктивность совместных и смешанных посевов озимой тритикале и озимой вики в Калужской области // Кормопроизводство. 2013. № 4. С. 16-18.

5. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н., Исаков А.Н. Использование однолетних бобово-злаковых зерносмесей в сырьевом конвейере на серых лесных почвах Калужской области // Аграрная наука и развитие отраслей сельского хозяйства региона: сб. науч. тр. / под ред. В.Н. Мазурова. Калуга: Калужский НИИСХ- филиал ФГБНУ «ФИЦ картофеля им. А.Г. Лорха», 2020. С. 138-143.

6. Продуктивность однолетних бобово-злаковых смесей при разных сроках посева на серых лесных и дерново-подзолистых почвах Центрального Нечерноземья / В.Н. Лукашов, А.Н. Исаков, Т.Н. Короткова, М.И. Савин // Кормопроизводство. 2022. № 6. С. 14-17.

7. Исаков А.Н., Савин М.И. Урожайность и качество кормовой массы бобово-злаковых зерносмесей в зависимости от вида бобового компонента и срока посева в условиях супесчаных дерново-

подзолистых почв Калужской области // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях: сб. науч. тр. по материалам XV науч.-практ. конф. с междунар. участием, Калуга, 15 апреля 2022 года / под ред. В.Н. Мазурова. Калуга: Федеральный исследовательский центр картофеля им. А.Г. Лорха, 2022. С. 110-114.

8. Лукашов В.Н., Исаков А.Н, Короткова Т.Н. Эффективность совместных посевов озимой тритикале и озимой вики в условиях Калужской области // Тритикале: материалы междунар. науч.-практ. конф. Ростов н/Д., 2016. С. 29-34.

9. Исаков А.Н., Володченков А.Н. Применение минеральных и органических удобрений в Калужской области // Агротехнический вестник. 2009. № 6. С. 4-6.

10. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н., Исаков А.Н. Продуктивность совместных посевов вики озимой с различными сортами тритикале озимой в Калужской области // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях: сб. науч. тр. по материалам XVI науч.-практ. конф. с междунар. участием, Калуга, 07 апреля 2023 года. Калуга: Федеральный исследовательский центр картофеля им. А.Г. Лорха, 2023. С. 119-122.

11. Зайцева О.А., Симонов В.Ю., Дьяченко В.В. Селекционная оценка сортов сои по основным хозяйственно-ценным признакам и свойствам в условиях юго-запада Центрального региона // Вестник Курской ГСХА. 2021. № 9. С. 100-105.

12. Продуктивность перспективного сорта яровой вики мега с голозерными и пленчатыми овсами / К.А. Матвеев, А.С. Колупаева, А.В. Гончаров и др. // Сахарная свекла. 2023. № 3. С. 37-40.

13. Озимые зерновые культуры: биология и технологии возделывания / Белоус Н.М., Мельникова О.В., Малявко Г.П., Богомаз А.В., Смольский Е.В., Богомаз Р.А., Проничев В.В. Практические рекомендации / Брянск, 2013.

УДК 633.33 (470.318)

**БОБЫ КОРМОВЫЕ КАК ОДИН ИЗ ИСТОЧНИКОВ
ФОРМИРОВАНИЯ КОРМОВОЙ БАЗЫ КАЛУЖСКОЙ
ОБЛАСТИ**

*Fodder beans as one of the sources of the formation of the feed base Kaluga
Region*

Лукашов В. Н.¹, к. с.-х наук, ведущий научный сотрудник,
Lukashovv1949@mail.ru

Исаков А. Н.², д. с.-х наук, профессор, *rogneba60@mail.ru*

Золотарёв В. В.², соискатель

LukashovV. N., IsakovA. N., ZolotarevV.V.

¹Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха»

Kaluga Research Institute of Agriculture is a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Potato Research Center named after A. G. Lorch"

²Калужский филиал РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева
PSAU named after K. A. Timiryazev, Kaluga branch

Аннотация. В статье рассмотрены бобы кормовые как источник формирования кормовой базы, представлены результаты трёхлетних исследований по изучению продуктивности и качества корма зернобобовых и из смесей на серых лесных суглинистых почвах Калужской области.

Abstract. *The article considers forage beans as a source of formation of the feed base, presents the results of three years of research on the productivity and quality of feed from legumes and mixtures on gray loamy forest soils of the Kaluga region.*

Ключевые слова: бобы кормовые, зерносмеси, урожайность, качество корма.

Keywords: *feed beans, grain mixtures, yield, feed quality.*

Поиск путей формирования прочной кормовой базы в Центральном регионе страны представляет собой важнейшую задачу. По-прежнему, проблема производство растительного белка и получение высококачественных биологически полноценных кормов, сбалансированных по энергопротеиновой питательности остаётся нерешённой [1, с. 36; 2, с. 116; 3, с. 142].

Известно, что основными поставщиками растительного кормового белка для животных и в целом биологизации земледелия, являются многолетние одновидовые и смешанные посевы бобовых трав и зернобобовые культуры [3, с.142; 4, с. 31; 5, с 42; 6, с.5].

В последние годы в Калужской области стали больше внимания уделять зернобобовым культурам. Их ассортимент в основном состоит из вики яровой, гороха посевного и люпина. При этом их доля в структуре посевов и валовом сборе зерна зерновых и зернобобовых культур в последние 10-12 лет занимали около 2,5%, что не может обеспечить кардинального решения белковой проблемы [7, с. 141; 8, с 16; 9, с.112].

В тоже время, состав почв региона и агрометеорологические условия вполне благоприятствуют для возделывания гораздо более широкого ассортимента зернобобовых культур, как в одновидовых посевах, так и в составе смесей со злаковыми культурами.

Более активное введение в севооборот одновидовых зернобобовых культур и бобово-злаковых смесей является в настоящее время одним из наиболее доступных и реально выполнимых агротехнических приемов повышения урожайности всех культур севооборота, а также сохранения и постоянного повышения почвенного плодородия. Симбиотически фиксированный бобовыми растениями азот не только обеспечивает их высокую продуктивность, но и повышает урожайность следующих за ними культур севооборота. Выращивание зернобобовых культур позволяет сократить долю азотных минеральных удобрений на 15-20% без ущерба для продуктивности основных культур севооборота, а также может полностью исключить азотные удобрения под сами зернобобовые культуры [3, с.142; 4, с. 31; 10, с.118].

Одной из перспективных зернобобовых культур для выращивания в Калужской области являются бобы кормовые. Почвенно-климатические условия области отвечают биологическим требованиям культуры, которая отличается высокой кормовой ценностью и обладает наиболее высокой продуктивностью среди однолетних зернобобовых растений [1, с. 36; 10, с. 118].

Изученные в полевых опытах Калужского НИИСХ сорта бобов кормовых, позволяют отметить высокую зерновую урожайность - в пределах 29,5-38,5 ц/га и сбор сырого протеина на уровне 5,4-8,0 ц/га. Лучшими по этим показателям были сорта Орлецкие, Янтарные, Мария и Исток.

Большое разнообразие почвенно-климатических условий территории Центрального района Нечернозёмной зоны, предопределяет потребность в изучении сортовой специфичности имеющихся сортов бобов кормовых. Поэтому для выявления наиболее продуктивных сортов

бобов необходимо проведение испытания их в конкретных почвенно-климатических условиях выращивания. В Калужской области такие исследования были проведены и опубликованы [1, с. 36; 10, с. 118].

На серой лесной среднесуглинистой почве опытного поля Калужского НИИСХ провели сравнительную оценку урожайности и качества зерна и зеленой массы зернобобовых культур при посеве в чистом виде и в составе зерносмесей различного состава (табл.). Почва имела содержание гумуса 2,3 %, рН 6,5. В среднем за 3 года исследований наибольший урожай зерна при выращивании в чистом виде получен у бобов кормовых (50,0 ц/га). Выход обменной энергии с 1 га составил 56,4 ГДж, при содержании в 1 кг сухого вещества 13,0 МДж. Наиболее высокое содержание сырого протеина отмечено в зерне люпина узколистного (30,5%) и бобов кормовых (26,1 %).

Наибольший урожай в совместных посевах бобовых и злаковых культур был сформирован в смеси бобов с ячменем (54,9 ц/га), при сборе обменной энергии 58,8 ГДж/га и переваримого протеина 5,9 ц/га.

Таблица 1 - Урожай и качество зерна зернобобовых культур и бобово-злаковых зерносмесей, среднее за 3 года

Вариант опыта	Урожай зерна, ц/га	Содержание в 1 кг сухого вещества	
		сырой протеин, %	ОЭ МДж
Бобы	50,0	26,1	13,0
Люпин	28,5	30,5	12,9
Пелюшка	42,7	21,8	13,0
Горох	35,1	15,2	12,9
Вика + овес	41,1	14,4	11,6
Пелюшка + овес	47,6	11,9	11,3
Бобы + овес	50,9	14,1	11,3
Люпин + овес	37,9	12,3	11,4
Вика + ячмень	42,6	15,6	12,4
Пелюшка + ячмень	47,2	12,1	12,0
Бобы + ячмень	54,9	14,2	12,1
Люпин + ячмень	31,5	14,7	12,2
НСР 05	0,18		

Эта зерносмесь содержала 12,1 МДж/кг сухого вещества и 14,2% сырого протеина. Исследования показали высокую эффективность бобово-злаковых зерносмесей при уборке всей биомассы без обмолотным способом в фазу восковой спелости для приготовления зерносенажа. При таком способе использования сбор ОЭ и переваримого протеина с 1 га возрастает в 2,0 – 2,5раза, а затраты труда сокращаются в 1,2 – 1,8

раза, удельные капиталовложения в 1,5 – 2,0 раза и эксплуатационные расходы – в 1,5 раза.

Таким образом, бобы кормовые при возделывании на серой лесной почве обладают наиболее высокой продуктивностью по сравнению с другими зернобобовыми культурами, их целесообразно внедрять для широкого производства как водновидовом посеве, так и в составе смесей со злаковыми культурами.

Библиографический список

1. Исаков А. Н., Савин М.И. Зерновая продуктивность смешанных посевов озимой вики с озимой тритикале в условиях Калужской области // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIX междунар. науч. конф., Брянск, 14–18 марта 2022 года. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. С. 28-34.

2. Луговодство: учеб. пособие / Н.Н. Лазарев, А.Н. Исаков; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Российский гос. аграрный ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева. М.: Изд-во РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева, 2014. 167 с.

3. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н., Исаков А.Н. Эффективность выращивания многолетних бобово - злаковых травосмесей на серых лесных почвах Калужской области // Владимирский земледелец, 2018. № 4 (86). С. 43-47.

4. Лукашов В.Н., Исаков А.Н., Короткова Т.Н. Продуктивность совместных и смешанных посевов озимой тритикале и озимой вики в Калужской области // Кормопроизводство. 2013. № 4. С. 16-18.

5. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н., Исаков А.Н. Использование однолетних бобово-злаковых зерносмесей в сырьевом конвейере на серых лесных почвах Калужской области // Аграрная наука и развитие отраслей сельского хозяйства региона: сб. науч. тр. / под ред. В.Н. Мазурова. Калуга: Калужский НИИСХ- филиал ФГБНУ «ФИЦ картофеля им. А.Г. Лорха», 2020. С. 138-143.

6. Продуктивность однолетних бобово-злаковых смесей при разных сроках посева на серых лесных и дерново-подзолистых почвах Центрального Нечерноземья / В.Н. Лукашов, А.Н. Исаков, Т.Н. Короткова, М.И. Савин // Кормопроизводство. 2022. № 6. С. 14-17.

7. Исаков А.Н., Савин М.И. Урожайность и качество кормовой массы бобово-злаковых зерносмесей в зависимости от вида бобового компонента и срока посева в условиях супесчаных дерново-подзолистых почв Калужской области // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях: сб. науч. тр. по материалам XV науч.-практ. конф. с междунар. уча-

стием, Калуга, 15 апреля 2022 года / под ред. В.Н. Мазурова. Калуга: Федеральный исследовательский центр картофеля им. А.Г. Лорха, 2022. С. 110-114.

8. Лукашов В.Н., Исаков А.Н, Короткова Т.Н. Эффективность совместных посевов озимой тритикале и озимой вики в условиях Калужской области // Тритикале: материалы междунар. науч.-практ. конф. Ростов н/Д., 2016. С. 29-34.

9. Исаков А.Н., Володченков А.Н. Применение минеральных и органических удобрений в Калужской области // Агрехимический вестник. 2009. № 6. С. 4-6.

10. Лукашов В.Н., Короткова Т.Н., Исаков А.Н. Продуктивность совместных посевов вики озимой с различными сортами тритикале озимой в Калужской области // Научные основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в современных условиях: сб. науч. тр. по материалам XVI науч.-практ. конф. с междунар. участием, Калуга, 07 апреля 2023 года. Калуга: Федеральный исследовательский центр картофеля им. А.Г. Лорха, 2023. С. 119-122.

11. Зайцева О.А., Симонов В.Ю., Дьяченко В.В. Селекционная оценка сортов сои по основным хозяйственно-ценным признакам и свойствам в условиях юго-запада Центрального региона // Вестник Курской ГСХА. 2021. № 9. С. 100-105.

12. Продуктивность перспективного сорта яровой вики мега с голозерными и пленчатыми овсами / К.А. Матвеевко, А.С. Колупаева, А.В. Гончаров и др. // Сахарная свекла. 2023. № 3. С. 37-40.

13. Васькин В.Ф., Кузьмицкая А.А., Коростелева О.Н. Организационно-экономические аспекты поступательного развития растениеводства в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 4 (86). С. 29-37.

Научное издание

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

**МАТЕРИАЛЫ XXI МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
Часть I**

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 01.07.2024 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 10,35. Тираж 550 экз. Изд. № 7697.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ