

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

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

МАТЕРИАЛЫ XX МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
Часть I

Брянск 2023

УДК 631.5:338.43 (06)

ББК 40.4:65.32

А 26

Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XX международной научной конференции. Часть I. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. – 90 с.

Редакционная коллегия:

Сычѳв С.М.	председатель, директор ИЭиА, профессор, д.с.-х.н.
Симонов В.Ю.	зам. председателя, зам. директора ИЭиА, доцент, к.с.-х.н.
Милехина Н.В.	доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, к.с.-х.н.
Мамеева В.В.	секретарь, 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 29.05.2023 года.

© Брянский ГАУ, 2023

© Коллектив авторов, 2023

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

Сычѳв С.М.	врио ректора 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, зам. директора ИЭиА, доцент, к.с.-х.н.
Сазонов Ф.Ф.	зам. председателя, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, д.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.
Мамеева В.Е.	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	
Новик Н.В., Якуб И.А. , ВНУТРИСОРТОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО КАК РЕЗУЛЬТАТ ФИЗИЧЕСКОГО МУТАГЕНЕЗА	6
Лукашов В. Н., Исаков А.Н. МНОГОЛЕТНИЕ БОБОВО-ЗЛАКОВЫЕ ТРАВΟΣМЕСИ КАК ЭЛЕМЕНТ СЫРЬЕВОГО КОНВЕЙЕРА	13
Лукашов В. Н., Исаков А.Н. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ МНОГОЛЕТНИМИ БОБОВО-ЗЛАКОВЫМИ ТРАВΟΣМЕСЯМИ НА 2 И 3 ГОД ПОЛЬЗОВАНИЯ	19
Лукашов В. Н., Исаков А.Н. КАЧЕСТВО КОРМА ИЗ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ СРЕДНЕСРОЧНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ	25
Иванова Е.Д., Милехина Н.В., Дьяченко В.В. УРОЖАЙНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ СИЛОСНОГО СОРГО ООО «ЕВРАЛИС СЕМАНС РУС» В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	30
Напреев К.В., Зайцева О.А., Дьяченко В.В. УРОЖАЙНОСТЬ СОВРЕМЕННОГО СОРТИМЕНТА КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	36
Мытницкая В.С., Дьяченко Вит.В., Нечаев М.М. УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ И ВЫХОД СУХОГО ВЕЩЕСТВА ВОЗРАСТНЫХ ЛЮЦЕРНО-МЯТЛИКОВЫХ ТРАВСТОЕВ	42
Кундик Т.М. КРИТЕРИИ ПРОДУКТИВНОСТИ ЭЛИТНОГО РАСТЕНИЯ СЕМЯН ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО	49
Поддубная О.В. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПИГМЕНТОВ В ЗАЩИТНЫХ МЕХАНИЗМАХ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА РАСТЕНИЙ	54
Мохова Е.В. БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОРМОПРОИЗВОДСТВА В ВЕКТОРЕ КОРМЛЕНИЯ ПТИЦЫ	59

Маркина Д.В, Милехина Н.В, Наумова М.П. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ СОРТОВ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	65
Оськина П.А, Наумова М.П., Милехина Н.В., Мамеев В.В. ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ ХЕЛАТНЫМИ ФОРМАМИ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ	74
Наумова М.П., Милехина Н.В. ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ	81

**ВНУТРИСОРТОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ
ПРИЗНАКОВ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО КАК РЕЗУЛЬТАТ
ФИЗИЧЕСКОГО МУТАГЕНЕЗА**

*Intravarietal variability of quantitative characters of yellow lupin
as a result of physical mutagenous*

Новик Н.В., к. с.-х. наук, ведущий науч. сотрудник,

Якуб И.А., к. с.-х. наук, старший науч. сотрудник,

lupin.labzholt@mail.ru

Novik N.V., Yakub I.A.

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

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

Аннотация. Рассмотрено влияние различных доз гамма-облучения и их мощностей на люпин желтый в зависимости от морфотипа сорта, выявлены индуцированные радиацией изменения количественных признаков, получены новые мутантные формы

Abstract. *The article presents the effect of different doses of γ -irradiation and their power on the yellow lupin depending on a variety morpho-type; changes of quantitative characters induced by the radiation have been revealed; new mutant lines have been developed.*

Ключевые слова: люпин желтый, селекция, морфотип, мутагенез, количественные признаки, мутантные формы.

Keywords: *yellow lupin, breeding, morpho-type, mutagenous, quantitative characters, mutant lines.*

Одним из действенных методов селекции остается индуцированный мутагенез. В селекции зернобобовых культур метод индуцированного мутагенеза особенно эффективен в получении скороспелых форм с лучшим химическим составом, устойчивых к болезням сортов, а также для усиления изменчивости количественных признаков в популяциях растений [1, 2, 3].

В работе по созданию нового исходного материала люпина желтого особое значение придаётся нами химическому и физическому мутагенезу [4, 5]. В ходе представленного эксперимента была пред-

принята попытка выяснить влияние различных доз гамма-облучения и их мощностей на люпин желтый в зависимости от морфотипа, выявить индуцированные радиацией изменения количественных признаков с целью получения мутантных форм.

В 2019 году семена сорта Булат - обычного морфотипа, и селекционного номера с.н.12-11-02-2-4-1эп - эпигонального морфотипа, по 1000 шт. каждого, облучали перед посевом на установке ГУР-120 (60Со, ВНИИ радиологии и агроэкологии, г. Обнинск). В качестве контроля использовали необлученные семена. Для определения оптимального соотношения доза/мощность дозы по выходу мутантов, предварительно был проведен лабораторный эксперимент. Семена вручную высевали в поле на однорядковых делянках площадью 1м² в 20-кратной повторности. В каждом рядке размещали по 50 семян (500000/га). Учеты в питомниках мутагенеза вели в соответствии с методикой Дебелого Г.А. и Бережной П.П. [6]. Во время уборки подсчитывали количество продуктивных растений, при камеральной оценке определяли выживаемость и сохранность, а также структуру семенной продуктивности (количество бобов, семян в соцветии и бобе, их масса в соцветии и масса 1000 штук). Статистический анализ данных выполняли методом однофакторного дисперсионного анализа [7]. Определение количественного содержания алкалоидов проводилось по методике Ф.К. Терехова в модификации ВНИИ люпина [8].

Почва опытных участков серая лесная легкосуглинистая, развивающаяся на лёссовидном карбонатном суглинке. Метеоусловия вегетационных периодов 2019 и 2020 годов были контрастными. В 2019 году на межфазный период бутонизация-цветение пришлось засушливая жаркая погода, что отрицательно сказалось на завязываемости бобов и урожае семян. В 2020 году избыток осадков на фоне повышенных температур в июне и июле способствовал росту заболеваемости люпина грибными болезнями.

Облученные семена были посеяны в поле 26.04.2019. Всходы начали появляться 6 мая, на десятый день после посева был проведен их первый подсчет. Во всех вариантах опыта растения имели мелкие семядольные листочки. Полевая всхожесть в контроле и вариантах опыта достигла максимума к 18 мая, на 22-е сутки после посева. Далее отмечалась гибель всходов, которые засыхали на корню без внешних признаков повреждения. Частичная гибель всходов наблюдалась до начала фазы стеблевания. Анализ динамики полевой всхожести однозначно свидетельствовал о том, что повышенная частота гибели всходов обусловлена радиационным воздействием, причем максимальный эффект наблюдался у обоих образцов при мощности дозы 100 Гр/ч.

Угнетающее действие высоких доз облучения проявлялось и на последующих этапах онтогенеза. Так, если у родительской формы сорта Булат в фазе формирования третьего настоящего листа высота стебля составила 8.0 ± 0.5 см, то в варианте с гамма-облучением в дозе 400 Гр (60 Гр/ч) – 7.3 ± 0.2 см ($P < 0.001$); в дозе 400 Гр (100 Гр/ч) – 6.5 ± 0.22 см ($P < 0.001$). В фазе бутонизации стебель люпина желтого сорта Булат в контроле достиг высоты 23.0 ± 1.2 см ($P < 0.001$), а в вариантах с облучением он был статистически значимо меньше 400 Гр (60 Гр/ч) – 19.5 ± 1.0 см ($P < 0.001$); 400 Гр (100 Гр/ч) – 19.0 ± 1.0 см ($P < 0.001$). Сходная зависимость роста растений от дозы гамма-излучения установлена в фазах цветения и созревания. Такая же закономерность проявилась в эксперименте с селекционным номером с.н.12-11-02-2-4-1эп.

Облучение семян изменило сроки наступления и продолжительность фенофаз люпина. Варианты с облучением характеризовались задержкой развития растений. Так, в М1 с опозданием на 5-9 дней от исходной формы зацветали и с такой же задержкой вступали в фазу созревания образцы сорта Булат без различий между вариантами опыта. Таким образом, продолжительность онтогенеза у подвергшихся облучению растений увеличилась. У обоих исследуемых образцов при облучении обнаружили большое количество стерильных и полустерильных растений, поэтому в вариантах опыта с М1 было собрано малое количество продуктивных растений, работа с которыми продолжалась в М2 в 2020 году.

В поколении М2 (табл. 1) влияние облучения оставалось заметным у обоих исследованных сортов, однако проявилось оно по-разному. Если во втором поколении у сорта Булат было заметно некоторое восстановление, хотя значения большинства показателей оставались ниже контроля, то у мутантов с.н.12-11-02-2-4-1эп в М2 наблюдался эффект повышенной адаптивности к неблагоприятным условиям среды по сравнению с его исходной формой. Так, завязываемость плодов и семян, количество семян в бобе, масса семян с растения и масса их 1000 шт. в вариантах опыта превышали контроль.

В М1 также уменьшалась средняя длина боба (табл. 1) у обоих образцов в опытных вариантах на 4-5 мм по сравнению с контролем, в М2 эта тенденция сохранялась. Изменения затронули и створки боба, которые у растений М1 утолщались по сравнению с контролем, а у растений М2 - становились значительно тоньше. Так, в М2 сорт Булат вариант 400 Гр (100 Гр/ч) доля створок в бобе составила 46%, что на 5% ниже контроля. Этот тренд является положительным с точки зрения хозяйственной ценности мутаций. Средняя масса боба у образцов изменялась по годам и вариантам неоднозначно. Так, в поколении М1

существенное снижение массы по отношению к контролю наблюдалось только у с.н.12-11-02-2-4-1эп, а у сорта Булат она оставалась на уровне контроля. В М2 это снижение было заметно на сорте Булат, а с.н.12-11-02-2-4-1эп в целом (контроль включительно) сформировал щуплые плоды и семена. Селекционный номер с.н.12-11-02-2-4-1эп характеризуется ксероморфностью и метеорологические условия 2020 года не способствовали реализации его продуктивного потенциала.

Таблица 1 - Влияние гамма-облучения семян люпина жёлтого на семенную продуктивность и морфологические признаки растений в поколениях М1 и М2*

Показатели	сорт Булат			с.н. 12-11-02-2-4-1		
	кон- троль	400Гр/ 60Гр/ч	400 Гр/ 100Гр/ч	кон- троль	400Гр/ 60Гр/ч	400Гр/ 100Гр/ч
Бобов на растение, шт.	<u>11.2</u> 14.1	<u>6.3</u> 10.6	<u>7.6</u> 10.7	<u>8.6</u> 11.4	<u>4.00</u> 12.8	<u>5.9</u> 13.2
НСР 0,05	1.26/2.17			2.25/1.26		
Семян на растение, шт.	<u>37.3</u> 47.4	<u>20.2</u> 34.1	<u>22.0</u> 34.5	<u>30.1</u> 25.6	<u>10.5</u> 37.0	<u>16.2</u> 37.5
НСР 0,05	5.22/6.18			3.41/6.88		
Семян в бо- бе, шт	<u>3.3</u> 3.4	<u>3.2</u> 3.2	<u>2.9</u> 3.2	<u>3.5</u> 2.2	<u>2.6</u> 2.9	<u>2.7</u> 2.8
НСР 0,05	0.08/0.26			0.15/0.34		
Масса семян с растения, г	<u>4.40</u> 5.93	<u>2.52</u> 4.37	<u>2.48</u> 4.41	<u>3.46</u> 2.61	<u>0.96</u> 3.88	<u>1.43</u> 3.87
НСР 0,05	1.37/1.59			1.84/1.09		
Масса 1000 семян, г	<u>118</u> 125	<u>125</u> 129	<u>113</u> 130	<u>115</u> 102	<u>91</u> 106	<u>88</u> 105
НСР 0,05	6.96/6.92			9.11/2.45		
Средняя масса боба, г	<u>0.80</u> 0.86	<u>0.83</u> 0.77	<u>0.77</u> 0.76	<u>0.79</u> 0.45	<u>0.47</u> 0.56	<u>0.49</u> 0.55
НСР 0,05	0.05/0.06			0.10/0.16		
Средняя длина боба, мм	<u>49.1</u> 51.3	<u>44.0</u> 46.8	<u>43.4</u> 46.3	<u>42.6</u> 43.2	<u>37.9</u> 41.7	<u>38.6</u> 42.8
НСР 0,05	4.39/3.68			3.48/2.15		
Доля створок боба, %	<u>50.7</u> 51.2	<u>51.7</u> 46.5	<u>51.0</u> 46.1	<u>49.2</u> 48.6	<u>50.3</u> 45.8	<u>52.0</u> 47.3

*М1/М2 – в числителе представлены показатели растений М1, в знаменателе - растений М2

Биохимический анализ семян с растений М2 выявил повышенное содержание сырого протеина в опытных вариантах с мощностью облучения 100 Гр/ч у обоих образцов (табл. 2). Статистически значимое снижение уровня алкалоидов в семенах обнаружено у сорта Булат в варианте 400 Гр (100 Гр/ч). У селекционного номера с.н.12-11-02-2-4-1эп алкалоидность повысилась в варианте 400 Гр (60 Гр/ч) на 0,02% и осталась на уровне контроля в варианте 400 Гр (100 Гр/ч). Этот разброс в показателях объясняется недостаточной селекционной обработкой образца.

Таблица 2 - Содержание сырого протеина и алкалоидов в семенах люпина желтого в поколении М2, %

Варианты	Содержание сырого протеина	Алкалоидность
сорт Булат		
Контроль	44,48	0,056
400 Гр – 60 Гр/ч	44,73	0,047
400 Гр – 100 Гр/ч	45,43	0,040
НСР _{0,05}	0,810	0,010
с.н. 12-11-02-2-4-1		
Контроль	38,15	0,035
400 Гр – 60 Гр/ч	38,78	0,055
400 Гр – 100 Гр/ч	39,67	0,031
НСР _{0,05}	0,850	0,012

В основном по признакам продуктивности в М2 выполнены индивидуальные отборы. Из М2 сорта Булат отобрано 141 растение, из с.н.12-11-02-2-4-1эп – 118 растений. Данный материал будет размножен линейно с целью поиска мутаций в третьем и последующих поколениях.

Таким образом, в ходе эксперимента установлено, что облучение семян влияет на элементы продуктивности растений в поколениях М1 и М2, а также на биохимические показатели семян; сортоспецифичность в реакции на облучение семян проявилась в повышении свойств адаптивности у ультраскороспелого селекционного номера с.н.12-11-02-2-4-1эп. В результате работы выполнены индивидуальные отборы по признакам продуктивности и устойчивости к антракнозу.

Библиографический список

1. Кущов Н.С., Такунов И.П. Люпин - генетика, селекция, гетерогенные посевы. – Брянск, Клиницы: Клинцовская городская типография, 2006. – 576 с.
2. Майсурян Н.А., Атабекова А.И. Люпин. – М.: Колос, 1974. – 463 с.
3. Чекалин Н.М., Корсаков Н.И., Варлахов М.Д., Агаркова С.Н., Голубев А.А., Кудрин А.И., Лаханов А.П. Селекция зернобобовых культур / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина.- М.: Колос, 1981.–С.60-81 с.
4. Новик Н.В., Якуб И.А., Степаненко А.А., Лебедев А.А. Создание исходного материала для селекции люпина желтого методом индуцированного мутагенеза // Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: состояние и перспективы: сб. докладов Междунар. науч.-практ. конференции / Обнинск, 2018. – С.94-97.
5. Новик Н.В., Степаненко А.А., Яговенко Т.В., Лебедев А.А. Получение мутантов люпина желтого с измененным аминокислотным составом белка // Зернобобовые и крупяные культуры, 2019. - №1 (29). – С. 38-47.
6. Дебелый Г.А., Бережной П.П. Методические рекомендации по использованию метода индуцированного мутагенеза в селекции зернобобовых культур. – М.: ВАСХНИЛ, 1983. – 19 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. Артюхов А.И., Яговенко Т.В., Афонина Е.В., Трошина Л.В. Количественное определение алкалоидов в люпине. – Брянск: Читайгород, 2012. – 16 с.
9. Милехина Н.В. Отзывчивость некоторых сортов люпина желтого на комплексное применение химических препаратов различного спектра действия в условиях серых лесных почв Брянской области. // Знания молодых: наука, практика и инновации: Сборник научных трудов XVII Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. В 2ч. Ч.1. Агрономические, биологические, ветеринарные науки. – Киров: Вятская ГСХА, 2018. С.49-53
10. Милехина Н.В., Маркина Д. Влияние метеорологических условий на формирование урожая зерна люпина желтого. В сборнике: агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы XVIII международной научной конференции . 2021. С. 79-86.
11. Милехина Н.В. Оценка сортов люпина желтого по урожайности зеленой массы в условиях серых лесных почв Брянской области.

/ Милехина Н.В., Дьяченко В.В., Маркина Д.В. // В сборнике: Современные тенденции развития аграрной науки. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянский государственный аграрный университет. 2022. С. 267-274.

12. Леонова, Н.В. Значение люпина в полевом кормопроизводстве / Н.В. Леонова. // Научные чтения, посвященные выдающимся ученым академику Н.И. Вавилову и селекционеру К.И. Саввичеву. Сборник статей.- Брянск: БГСХА, 2011.- С.82-86

13. Леонова, Н.В. Значение люпина в полевом кормопроизводстве / Н.В. Леонова. // Научные чтения, посвященные выдающимся ученым академику Н.И. Вавилову и селекционеру К.И. Саввичеву. Сборник статей.- Брянск: БГСХА, 2011.- С.82-86.

14. Новик Н.В. Селекция люпина желтого и оценка фитосанитарного состояния в условиях Брянской области / Новик Н.В., Симонов В.Ю., Гордеенко А.А., Мелешенко К.А. // В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 130-летию со дня рождения Р.Э. Давида). Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2017. С. 48-50.

15. Новик Н.В. Сравнительная оценка образцов люпина желтого в условиях Брянской области / Новик Н.В., Гордеенко А.А., Симонов В.Ю., Мелешенко К.А. // В сборнике: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР. Сборник статей по материалам IX Международной научно-практической конференции. 2017. С. 138-141.

16. Инновации в селекционно-семеноводческом процессе зерновых культур / Шпилев Н.С., Торики В.Е., Сычѳв С.М., Лебедько Л.В., Сычѳва И.В. // Аграрная наука. 2022. № 9. С. 92-97.

17. Развитие АПК Брянской области - 2022 год / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // Современные тенденции развития аграрной науки. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянский государственный аграрный университет. 2022. С. 28-35.

18. Природные ресурсы растениеводства западной части европейской России / Белоус Н.М., Малявко Г.П., Мамеев В.В., Просянкин Е.В., Торики В.Е. Коллективная монография: в двух частях / Том Часть 1 Современное состояние. Брянск, 2020.

19. Динамика развития агропромышленного комплекса (на примере Брянской области - 2022, 2023 годы) / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 3-9.

20. Антипкина Л.А., Левин В.И., Ступин А.С., Ушаков Р.Н. Перспективы развития современных трендов в растениеводстве и семеноводстве // В сборнике: Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России. Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией И.Н. Миколайчика. - Курган, 2022. С. 16-20.

21. Дышко В.Н., Савельев М.А. Выращивание люпина узколистного как сидерата // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве : сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. С. 67-70.

УДК 631.585

МНОГОЛЕТНИЕ БОБОВО-ЗЛАКОВЫЕ ТРАВОСМЕСИ КАК ЭЛЕМЕНТ СЫРЬЕВОГО КОНВЕЙЕРА

Perennial legume-cereal grass mixtures as an element of the raw material conveyor

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 двухлетних исследований по изучению продуктивности и качества корма многолетних бобово-злаковых травосмесей на серых лесных почвах Калужской области.

Abstract. *The article presents the results of two-year studies on the productivity and feed quality of perennial legume-cereal grass mixtures on gray forest soils of the Kaluga region.*

Ключевые слова: бобово-злаковая травосмесь, продуктивность, сырой протеин, обменная энергия.

Keywords: *legume-cereal grass mixture, productivity, crude protein, metabolic energy.*

Многолетними исследованиями доказано преимущество травосмесей длительного пользования для формирования кормовой базы животноводства [1, с. 107-108; 2, с.16-17; 4, с. 4; 5, с. 44-47]. Лишь в этом случае отрасль животноводства сможет успешно функционировать при наименьших затратах на производство необходимых растительных кормов. Так как в структуре себестоимости производства животноводческой продукции на долю кормов приходится 55-60%, а их доля в материальных затратах доходит до 70-73%. Следовательно, уменьшить расходную часть, приходящуюся на корма - одна из основных задач современного высокорентабельного животноводства [3, с. 11-12; 6, с.29-34; 5, с. 44; 8, с. 26-28].

Ещё одна из плохо решаемых проблем в животноводстве – обеспечение необходимой протеиновой ценности кормов. Так как, преимущественно заготавливаемые растительные корма лишь на 80-90% удовлетворяют нормативную потребность в сыром протеине.

Многие исследователи продолжают изучение особенностей формирования урожая одновидовыми и смешанными посевами многолетних трав различного видового и сортового состава [9, с. 51-55; 10, с.39-42], изучаются их адаптационные характеристики [4, с.4-5; 6, с.29-32], не мало внимания уделяется совершенствованию приёмов и способов их возделывания в агроценозах [7, с. 125-128; 8, с.26-28].

Целью исследований в опыте было изучение продуктивности и качества корма бобово-злаковых травосмесей для использования их в сырьевом конвейере на серых лесных почвах Калужской области.

Опыт проведен в 2019-2020 годах на опытном поле Калужского научно-исследовательского института сельского хозяйства – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха». Почва опыта серая лесная среднесуглинистая, содержание гумуса 2,3%, pH-5,8, валовое содержание азота 0,12%, подвижного фосфора 160 мг, калия 100 мг на 1 кг почвы. Объект исследований – различные виды многолетних бобово-злаковых травосмесей.

Повторность опыта трёхкратная, размещение делянок систематическое, общая площадь делянки 30 м², учетной 20 м². Технология подготовки почвы общепринятая для региона.

Быстрое формирование хозяйственно значимых урожаев травосмесей

смесей многолетних трав уже в первый год их жизни возможно при использовании безпокровных посевов, однако, это возможно при условии чистых от сорняков почвах. Это условие нами было выполнено, семена высеяны в тщательно подготовленную почву. Это позволило получить хозяйственно значимый укос кормовой массы (таблица 1).

Таблица 1 - Продуктивность многолетних бобово-злаковых травосмесей в первый год жизни (2019 г.)

Вариант	% компонентов	Урожай зелёной массы, т/га	Сбор с 1 га		
			сухое в-во, т	сырой прот., т	ОЭ, ГДж
Клевер Трубетчинский + тимофеевка	51 49	17,8	3,2	0,44	31
Клевер Трио + тимофеевка	53 47	18,6	3,4	0,49	33
Люцерна Сарга + фестулолиум	47 53	15,6	3,4	0,57	35
Люцерна Таисия + фестулолиум	46 54	14,9	3,2	0,53	32
Козлятник + кострец безостый + люцерна Сарга	13 52 35	13,6	2,6	0,41	24
Козлятник + кострец безостый + люцерна Таисия + клевер Трио	11 51 20 18	14,5	2,8	0,43	27
НСР 05		0,84			

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что в первый год жизни была получена урожайность зелёной массы от 13,6 до 18,6 т/га в зависимости от варианта опыта. Наибольшая урожайность была в двойной травосмеси клевера лугового сорта Трио с тимофеевкой луговой. Другие изучаемые травосмеси с включением в их состав люцерны и козлятника, имея замедленный рост в первоначальные периоды своего онтогенеза отставали в формировании зелёной массы от травосмесей с включением клевера лугового.

Сорта люцерны, включённые в травосмеси, имели лучшие пока-

затели по содержанию сырого протеина и обменной энергии. В этих вариантах были получены наибольшие сборы сухого вещества, сырого протеина и обменной энергии.

Таблица 2 - Продуктивность многолетних бобово-злаковых травосмесей на второй год жизни (2020 г.), т/га

Вариант	Зеленая масса, т/га		% сухого вещества	Сухое вещество,	
	<u>1 укос</u> 2 укос	всего		<u>1 укос</u> 2 укос	<u>1 укос</u> 2 укос
Клевер Трубетчинский + тимофеевка	<u>24,3</u> 10,5	34,8	<u>17,8</u> 17,6	<u>4,3</u> 1,8	6,1
Клевер Трио + тимофеевка	<u>25,3</u> 13,2	38,5	<u>18,7</u> 18,5	<u>4,7</u> 2,4	7,2
Люцерна Сарга + фестулолиум	<u>27,6</u> 14,3	41,9	<u>18,7</u> 18,4	<u>5,2</u> 2,6	7,8
Люцерна Таисия + фестулолиум	<u>26,1</u> 12,8	38,9	<u>18,7</u> 18,3	<u>4,9</u> 2,3	7,2
Козлятник + кострец безостый + люцерна Сарга	<u>27,8</u> 14,6	42,4	<u>26,0</u> 25,2	<u>7,2</u> 3,7	10,0
Козлятник + кострец безостый + люцерна Таисия + клевер Трио	<u>28,3</u> 14,7	43,0	<u>24,0</u> 23,1	<u>6,8</u> 3,4	11,2
НСР 05		0,14			

На второй год жизни травосмесей была получена более значимая урожайность по всем вариантам опыта. Она колебалась от 34,8 т/га у травосмеси клевера сорта Трубетчинский с тимофеевкой до 43 т/га в травосмеси с участием клевера Трио, люцерны Таисии, костреца безостого с козлятником восточным. Многокомпонентные травосмеси имели лучшую урожайность зелёной массы и сухого вещества по сравнению с двух и трёхкомпонентными смесями. Содержание сырого протеина также было выше у многокомпонентных травосмесей.

Таким образом, в первые годы жизни многолетних бобово-злаковых травосмесей на серых лесных почвах можно получать до 18,6 т/га зелёной массы клеверо-тимофеечной смеси на первый год жизни и до 43 т/га высококачественного корма на второй год жизни с многокомпонентной травосмеси с участием клевера лугового Трио, люцерны изменчивой Таиси, кострца безостого и козлятника восточного.

Библиографический список

1. Исаков А.Н., Лукашов В.Н. Роль бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей в создании кормовой базы и биологизации земледелия // Природообустройство. – 2018. – № 3. – С. 105-109. – EDN XWCQPJ.
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. Рахимова О.В., Храмой В.К. Влияние уровней минерального питания на продуктивность гороха полевого // Аграрная наука. 2010. № 2. С. 11-12.
4. Исаков А.Н., Лукашов В.Н. Внедрение энергосберегающих технологий - основа совершенствования кормопроизводства Калужской области // Кормопроизводство, 2011, №6. С.3-5.
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. – DOI 10.24411/2225-2584-2018-10040. – EDN MINFRZ.
6. Лукашов В. Н., Исаков А.Н., Короткова Т.Н. Эффективность совместных посевов озимой тритикале и озимой вики в условиях Калужской области // Тритикале: материалы международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 07–08 июня 2016 года / Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Том Часть II. – Ростов-на-Дону: Юг, 2016. – С. 29-34. – EDN WZYOTZ.
7. Лазарев Н. Н., Исаков А.Н. Луговоеводство. Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2014. – 169 с. – ISBN 978-5-9675-1101-1. – EDN LAYYFX.
8. Лукашов В.Н., Исаков А.Н. Продуктивное долголетие козлятника восточного и травосмесей с его участием // Земледелие. 2017. №2. С. 26-28.
9. Исаков А. Н., Лукашов В.Н., Петракова В.Ф. Особенности формирования, продуктивность и качество многолетних бобово-

злаковых травостоев на дерново-подзолистых супесчаных почвах калужской области // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 2. – С. 51-58. – EDN OCRHJP.

10. Лукашов В. Н., Исаков А.Н. Продуктивность и качество корма различных сортов фестулолиума на серых лесных почвах Калужской области. 2016. – № 4. – С. 39-42. – EDN VQYVMF.

11. Леонова, Н.В. Продуктивность зерновых бобовых культур в одновидовых и смешанных посевах с применением бактериальных препаратов/ Н.В. Леонова, Т.В. Плешинец // Материалы VII международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК». – Брянск: БГСХА, 2010.- С.184-187.

12. Милехина Н.В., Дьяченко В.В. Смешанные посевы зернобобовых культур и суданской травы в Брянской области в сборнике: технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник статей по материалам XVII международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию агрономического факультета и 180-летию подготовки специалистов аграрного профиля. Министерство сельского хозяйства и продовольствия республики Беларусь; учреждение образования «Белорусская государственная орден Октябрьской революции и трудового красного знамени сельскохозяйственная академия»; агрономический факультет; кафедра земледелия. 2021. С. 222-226.

13. Леонова, Н.В. Эффективность производства зернофуража в совместных посевах бобовых / Н.В. Леонова, Б.С. Лихачев, В.В. Осмоловский, А.Н. Кистенев // Доклады РАСХН, 2003.-№ 4,-С.5-8.

14. Вольпе А.А. Возделывание яровой вики в смешанном посеве / Вольпе А.А., Симонов В.Ю., Матвиенко К.А. // В сборнике: Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы XIV Международной научной конференции. 2017. С. 234-237.

15. Матвеев К.А. Продуктивность перспективного сорта яровой вики мега с голозерными и пленчатыми овсами / Матвеев К.А., Колупаева А.С., Гончаров А.В., Меднов А.В., Вольпе А.А., Симонов В.Ю. // Сахарная свекла. 2023. № 3. С. 37-40.

16. Роль минерального калия в снижении поступления ¹³⁷CS в кормовые травы и повышении их урожайности на радиоактивно загрязненных угодьях / Белоус Н.М., Смольский Е.В., Чесалин С.Ф., Шаповалов В.Ф. // Сельскохозяйственная биология. 2016. Т. 51. № 4. С. 543-552.

17. Природные ресурсы растениеводства западной части европейской России / Белоус Н.М., Малявко Г.П., Мамеев В.В., Просяников Е.В., Ториков В.Е. Коллективная монография: в двух частях / Том Часть 1 Современное состояние. Брянск, 2020.

18. Агибалова А. Н., Петрушина О.В. Реинжиниринг бизнес-процессов в стратегическом управлении предприятиями АПК // Инновационные направления развития АПК и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов - вклад молодых ученых: сб. науч.тр. по матер. XIX междунар. науч.-практ. конф., Ярославль, 27–28 января 2016 года, Ярославль, 2016. С. 197-201.

19. Евсенина М.В., Ляпенков Г.В. Особенности организации зелёного конвейера // Современные научно-практические решения в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства. – Рязань, 2021. С. 61-66.

20. Продуктивность бобово-злаковых травосмесей в зависимости от состава травосмесей и способа основной обработки почвы / В.А. Тюльдюков, А.Д. Прудников, А.Б. Смирнов, А.Г. Прудникова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2001. №1. С. 19-31.

21. 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 631.585

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ МНОГОЛЕТНИМИ БОБОВО-ЗЛАКОВЫМИ ТРАВΟΣМЕСЯМИ НА 2 И 3 ГОД ПОЛЬЗОВАНИЯ

Features of crop formation by perennial legume-cereal grass mixtures for 2 and 3 years of use

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 исследований по изучению продуктивности многолетних бобово-злаковых травосме-

сей второго и третьего года пользования на серых лесных почвах Калужской области.

Abstract. *The article presents the results of studies on the productivity and long-term legume-cereal grass mixtures of the second and third year of use on gray forest soils of the Kaluga region.*

Ключевые слова: бобово-злаковая травосмесь, урожайность зеленой массы и сухого вещества.

Keywords: *legume-cereal grass mixture, yield of green mass and dry matter.*

Изучение потенциальной урожайности возделываемых культурных растений в одновидовых посевах и в составе смесей было и остается одним из главных направлений изучения полевых культур в опытах [2, с.16-17; 4, с. 4; 5, с. 44-47]. Особое значение имеют кормовые травы и их смеси. Получение высоких показателей урожайных данных предопределяет необходимость дальнейшего изучения культивируемых видов [1, с. 107-108; 3, с. 11-12; 6, с.29-34].

Целью в опыте, проведённом на серой лесной среднесуглинистой почве Калужской области, было изучение урожайности бобово-злаковых травосмесей на 2 и 3 год пользования.

Опыт проведен на травостое 2 и 3 года пользования в 2021-2022 гг. на опытном поле Калужского НИИСХ – филиала ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха». Почва опыта имела 2,3% гумуса, рН-5,8, подвижного фосфора 160 мг, калия 100 мг на 1 кг почвы.

Повторность опыта трёхкратная, размещение делянок систематическое, общая площадь делянки 30 м², учетной 20 м². Технология подготовки почвы общепринятая для региона.

Полученные урожаи в изучаемые годы пользования травосмесями имели существенные различия, как по видовому составу смесей, так и по уровню формируемой урожайности. Общая урожайность зелёной массы на второй год пользования травосмесями в зависимости от варианта опыта находилась в пределах 404- 471 ц/га (табл. 1). Большую урожайность формировали трёх- и четырехкомпонентные смеси. Люцерна изменчивая на 2 год пользования не смогла получить полного развития и незначительно превышала травосмеси с участием клевера лугового.

Указанная тенденция прослеживалась и при сборе сухого вещества. Наибольшая урожайность получена в трёх- и четырёх компонентных травосмесях- 117,2 и 111,8 ц/га соответственно.

Таблица 1 - Урожайность многолетних бобово-злаковых травосмесей на второй год пользования (2021 год), ц/га

Вариант	Урожай зеленой массы			Сбор сухого вещества		
	1-й укос	2-й укос	всего	1-й укос	2-й укос	всего
Клевер Трио + тимофеевка	282	143	425	53,0	26,5	79,5
Клевер Трубетчинский+ тимофеевка	276	128	404	49,1	22,5	71,6
Люцерна Сарга +фестулолиум	283	138	421	52,9	25,4	78,3
Люцерна Таисия + фестулолиум	278	131	409	51,7	23,9	75,6
Козлятник + кострец безостый + люцерна Сарга	302	151	453	78,8	38,4	117,2
Козлятник + кострец безостый + люцерна Таисия + клевер Трио	318	153	471	76,3	35,5	111,8
НСР 05			24,32			2,56

На третий год пользования оба изучаемых вида клевера лугового прекратили период свой жизнедеятельности и выпали из травостоя (табл. 2). Тимофеевка сохранила достаточно большую густоту, однако считаем, что дальнейшее её использование в чистом виде нецелесообразно. Как показывают исследования, продолжительность использования травосмесей с участием люцерны составляет 4-6 лет, с участием козлятника восточного до 10 лет [7, с. 126-127; 8, с. 26-28; 9, с. 29-32; 10, с. 66-68].

Таблица 2 - Урожайность многолетних бобово-злаковых травосмесей на третий год пользования (2022 год), ц/га

Вариант	Урожай зелёной массы			Сбор сухого вещества		
	1-й укос	2-й укос	всего	1-й укос	2-й укос	всего
Люцерна Сарга +фестулолиум	272	145	417	51,9	26,5	78,4
Люцерна Таисия + фестулолиум	270	143	413	52,1	26,3	78,4
Козлятник + кострец безостый + люцерна Сарга	296	148	444	66,0	32,0	98

Продолжение таблицы 2

Козлятник + кострец безостый + люцерна Таисия + клевер Трио	307	151	458	66,9	32,0	98,9
НСР 05			21,36			19,86

В 2022 году на травостое третьего года пользования среди оставшихся травосмесей в общем сборе урожая зелёной массы лидировали многокомпонентные травосмеси с урожайностью 458 и 444 ц/га. Урожайность сухого вещества этих травосмесей была наибольшей и составила 98 ц/га достоверно превышая урожайность двойных смесей.

Таким образом, при возделывании многолетних бобово-злаковых травосмесей на серых лесных среднесуглинистых почвах Калужской области наибольший сбор зелёной массы и сухого вещества обеспечивала четырёх компонентная травосмесь с участием козлятника восточного, костреца безостого, люцерны изменчивой сорта Таисия и клевер луговой сорта Трио – на 2 и 3-ий годы пользования.

Библиографический список

1. Исаков А.Н., Лукашов В.Н. Роль бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей в создании кормовой базы и биологизации земледелия // Природообустройство. – 2018. – № 3. – С. 105-109. – EDN XWCQPI.
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. Рахимова О.В., Храмой В.К. Влияние уровней минерального питания на продуктивность гороха полевого // Аграрная наука. 2010. № 2. С. 11-12.
4. Исаков А.Н., Лукашов В.Н. Внедрение энергосберегающих технологий - основа совершенствования кормопроизводства Калужской области // Кормопроизводство, 2011, №6. С.3-5.
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. – DOI 10.24411/2225-2584-2018-10040. – EDN MIHFRZ.
6. Лукашов В. Н., Исаков А.Н., Короткова Т.Н. Эффективность совместных посевов озимой тритикале и озимой вики в условиях Калужской области // Тритикале: материалы международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 07–08 июня 2016 года /

Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Том Часть II. – Ростов-на-Дону: Юг, 2016. – С. 29-34. – EDN WZYOTZ.

7. Лазарев Н. Н., Исаков А.Н. Луговоеводство. Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2014. – 169 с. – ISBN 978-5-9675-1101-1. – EDN LAYYFX.

8. Лукашов В.Н., Исаков А.Н. Продуктивное долголетие козлятника восточного и травосмесей с его участием // Земледелие. 2017. №2. С. 26-28.

9. Исаков А. Н., Лукашов В.Н., Петракова В.Ф. Особенности формирования, продуктивность и качество многолетних бобово-злаковых травостоев на дерново-подзолистых супесчаных почвах калужской области // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 2. – С. 51-58. – EDN OCRHJP.

10. Кудинов М. И., Исаков А. Н. Особенности роста и развития, зерновая продуктивность сортов овса посевного при внесении разных видов удобрений на дерново-подзолистой супесчаной почве / Агронмия, зоотехния, экономика. Том 1. – Москва: ООО "Директмедиа Паблишинг", 2021. – 328 с. – ISBN 978-5-4499-2040-9. – EDN DJXPAK.

11. Леонова, Н.В. Продуктивность зерновых бобовых культур в одновидовых и смешанных посевах с применением бактериальных препаратов/ Н.В. Леонова, Т.В. Плешинец // Материалы VII международной научной конференции «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК». – Брянск: БГСХА, 2010.- С. 184-187

12. Милехина Н.В., Дьяченко В.В. Смешанные посевы зернобобовых культур и суданской травы в Брянской области в сборнике: технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник статей по материалам XVII международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию агрономического факультета и 180-летию подготовки специалистов аграрного профиля. Министерство сельского хозяйства и продовольствия республики Беларусь; учреждение образования «Белорусская государственная орден Октябрьской революции и трудового красного знамени сельскохозяйственная академия»; агрономический факультет; кафедра земледелия. 2021. С. 222-226.

13. Леонова, Н.В. Эффективность производства зернофуража в совместных посевах бобовых / Н.В. Леонова, Б.С. Лихачев, В.В. Осмоловский, А.Н. Кистенев // Доклады РАСХН, 2003.-№ 4. - С. 5-8.

14. Матвеенко К.А. Продуктивность перспективного сорта яровой вики мега с голозерными и пленчатыми овсами / Матвеенко К.А., Колупаева А.С., Гончаров А.В., Меднов А.В., Вольпе А.А., Симонов В.Ю. // Сахарная свекла. 2023. № 3. С. 37-40.

15. Вольпе А.А. Возделывание яровой вики в смешанном посеве / Вольпе А.А., Симонов В.Ю., Матвиенко К.А. // В сборнике: Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы XIV Международной научной конференции. 2017. С. 234-237.

16. Воздействие агротехнических и агрохимических мероприятий на урожайность многолетних трав и плодородие почвы / Харкевич Л.П., Белоус Н.М., Смольский Е.В., Чесалин С.Ф. // Плодородие. 2013. № 4 (73). С. 25-27.

17. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства. Сер. Учебники для вузов. Специальная литература. (Издание третье, стереотипное) Санкт-Петербург, 2019.

18. Природные ресурсы растениеводства западной части европейской России / Белоус Н.М., Малявко Г.П., Мамеев В.В., Просяников Е.В., Ториков В.Е. Коллективная монография: в двух частях / Том Часть 1 Современное состояние. Брянск, 2020.

19. Святова О.В. Экспорт как этап дальнейшей реализации политики импортозамещения / О.В. Святова, Д.И. Жиликов, Ю.В. Плахутина, О.В. Петрушина, Ю.В. Лисицына // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2021. - № 5 (383). - С. 41-45.

20. Лукьянова О.В., Антошина О.А., Ерофеева Т.В. Влияние компонентов на ботанический состав в смешанных посевах // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России: Материалы 73-й Международной научно-практической конференции. Том Часть I. Рязань, 2022. С. 53-57.

21. Продуктивность бобово-злаковых травостоев в зависимости от состава травосмесей и способа основной обработки почвы / В.А. Тюльдюков, А.Д. Прудников, А.Б. Смирнов, А.Г. Прудникова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2001. №1. С. 19-31.

22. 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.

23. Дьяченко В.В., Зубарева А.В., Каранкевич Т.Н. Формирование урожая бобово-злаковых травосмесей первого и второго года жизни в агроклиматических условиях Брянской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 6. С. 53-56.

**КАЧЕСТВО КОРМА ИЗ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ
ТРАВОСМЕСЕЙ СРЕДНЕСРОЧНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ**

*The quality of feed from perennial legume-cereal grass mixtures of
medium-term use*

Лукашов В. Н.¹, к. с/х н., ведущий научный сотрудник,
Lukashovv1949@mail.ru

Исаков А. Н.², д. с/х н., 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 исследования по изучению качества корма многолетних бобово-злаковых травосмесей второго и третьего года пользования на серых лесных почвах Калужской области

Abstract. *The article presents studies on the quality of feed of perennial legume-cereal grass mixtures of the second and third year of use on gray forest soils of the Kaluga region.*

Ключевые слова: бобово-злаковая травосмесь, качество корма, сырой протеин, обменная энергия.

Keywords: *legume-cereal grass mixture, feed quality, crude protein, metabolic energy.*

Наряду с необходимостью детального изучения потенциальных возможностей урожайности кормовых культур и их смесей не менее важным является вопрос о качественных показателях корма опытах [1, с. 47-48; 2, с.106-107; 4, с. 11; 5, с. 5-7]. Этому много внимания было уделено исследованиями целого ряда учёных в опытах [3, с.106-107; 4, с. 11-12; 5, с. 5-7; 6, с. 43-46]. Качество корма определяется не только сортовыми особенностями культур формирующих урожай, условиями складывающимися в период вегетации растений, но и технологиче-

скими приёмами при выращивании кормовых культур и их смесей [7, с.29-34; 8, с. 132-148; 9, с. 26-28; 10, с. 51-56].

Данное направление исследований было проведено нами при изучении кормовой продуктивности среднесуточных травосмесей в полевом опыте. Качественные показатели корма изучались на травостое 2 и 3 года пользования в 2021-2022 гг. полученного при выращивании на опытном поле Калужского НИИСХ – филиала ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха». Почва среднесуглинистая, с содержанием гумуса 2,3%, pH-5,8, подвижного фосфора 160 мг, калия 100 мг на 1 кг почвы.

Повторность опыта трёхкратная, размещение делянок систематическое, общая площадь делянки 30 м², учетной 20 м². Технология подготовки почвы общепринятая для региона.

Полученные урожаи в годы исследований имели определённые различия (табл. 1 и 2). При этом очень важно проследить, как изменялось качество кормов получаемых травосмесей.

В 2021 году на травостое 2-го года пользования многолетних травосмесей было собрано от 7,2 до 11,7 т/га сухого вещества травосмесей (табл. 1). Наибольший сбор был получен в трех- и четырёхкомпонентных смесях. Эти смеси значительно превосходили двухкомпонентные травосмеси по сбору сырого протеина и обменной энергии.

Таблица 1 – Продуктивность и качество многолетних бобово-злаковых травосмесей второго года пользования (2021 г.)

Вариант	Сбор сухого вещества за 2 укоса, т/га	Общий сбор		Содержание в 1 кг с.в.	
		сырой прот., ц/га	ОЭ, МДж	сырой прот., %	ОЭ, МДж
Клевер Трио + тимофеевка	8,0	12,4	78,4	15,5	9,8
Клевер Трубетчинский+ тимофеевка	7,2	10,8	70,6	15,0	9,8
Люцерна Сарга +фестулолиум	7,9	12,9	81,4	16,4	10,3
Люцерна Таисия + фестулолиум	7,6	12,4	78,3	16,3	10,3
Козлятник + кострец безостый + люцерна Сарга	11,7	18,8	118,2	16,1	10,1
Козлятник + кострец безостый + люцерна Таисия + клевер Трио	11,2	18,1	110,9	16,2	9,9
НСР 05	0,35				

На третий год пользования травостоями клевер луговой выпал, поэтому изучаемые варианты опыта были представлены травосмесями с участием в качестве бобовых компонентов люцерной изменчивой и козлятником восточным. Урожайность 9,8 т/га сухого вещества была получена в тройных и четырёхкомпонентных травосмесях, двойные смеси с люцерной изменчивой давали по 7,8 т/га сухого вещества (табл. 2).

Таблица 2 - Продуктивность и качество многолетних бобово-злаковых травосмесей третьего года пользования (2022 г.)

Вариант	Сбор сухого вещества за 2 укоса, т/га	Общий сбор		Содержание в 1 кг с.в.	
		сырой прот., ц/га	ОЭ, МДж	сырой прот., %	ОЭ, МДж
Люцерна Сарга +фестулолиум	7,8	12,6	74,9	16,1	9,6
Люцерна Таисия + фестулолиум	7,8	12,5	74,1	16,0	9,5
Козлятник + кострец безостый + люцерна Сарга	9,8	15,7	94,1	16,0	9,6
Козлятник + кострец безостый + люцерна Таисия + клевер Трио	9,8	15,7	95,1	16,0	9,7
НСР 05	0,29				

По сбору сырого протеина и обменной энергии лучшими были многокомпонентные травосмеси (15,7 ц/га сырого протеина и 94-95 МДж обменной энергии), хотя и они уступали по этим показателям посевам второго года пользования, что объясняется менее благоприятными погодными условиями в 2022 году.

Таким образом, наиболее урожайными, с лучшими качественными показателями корма на второй и третий годы пользования травостоями на серой лесной почве Калужской области были трехкомпонентные травосмеси с участием козлятника восточного, костреца безостого и люцерны изменчивой сорта Сарга. В четырёхкомпонентной травосмеси на третий год пользования клевер луговой сорта Трио фактически выпал из травостоя.

Библиографический список

1. Пименов Д. А., Исаков А. Н. Зерновая продуктивность и особенности роста, развития разных сортов яровой пшеницы на дерново-

подзолистой супесчаной почве Калужской области / *Агрономия, зоотехния, экономика*. Том 2. – Москва - Берлин: ООО "Директмедиа Пабблишинг", 2021. – С.47-48. – ISBN 978-5-4499-2041-6. – EDN ENOGJO.

2. Исаков А.Н., Лукашов В.Н. Роль бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей в создании кормовой базы и биологизации земледелия // *Природообустройство*. – 2018. – № 3. – С. 105-109. – EDN XWCQPJ.

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. Рахимова О.В., Храмой В.К. Влияние уровней минерального питания на продуктивность гороха полевого // *Аграрная наука*. 2010. № 2. С. 11-12.

5. Исаков А.Н., Лукашов В.Н. Внедрение энергосберегающих технологий - основа совершенствования кормопроизводства Калужской области // *Кормопроизводство*, 2011, №6. С.3-5.

6. 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. – DOI 10.24411/2225-2584-2018-10040. – EDN M1HFRZ.

7. Лукашов В. Н., Исаков А.Н., Короткова Т.Н. Эффективность совместных посевов озимой тритикале и озимой вики в условиях Калужской области // *Тритикале: материалы международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 07–08 июня 2016 года / Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства*. Том Часть II. – Ростов-на-Дону: Юг, 2016. – С. 29-34. – EDN WZYOTZ.

8. Лазарев Н. Н., Исаков А.Н. *Луговоеводство*. Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2014. – 169 с. – ISBN 978-5-9675-1101-1. – EDN LAYYFX.

9. Лукашов В.Н., Исаков А.Н. Продуктивное долголетие козлятника восточного и травосмесей с его участием // *Земледелие*. 2017. №2. С. 26-28.

10. Исаков А. Н., Лукашов В.Н., Петракова В.Ф. Особенности формирования, продуктивность и качество многолетних бобово-злаковых травостоев на дерново-подзолистых супесчаных почвах калужской области // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. – 2011. – № 2. – С. 51-58. – EDN OCRHJP.

11. Милехина Н.В., Дьяченко В.В. Смешанные посевы зернобобовых культур и суданской травы в Брянской области в сборнике: *тех-*

нологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник статей по материалам XVII международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию агрономического факультета и 180-летию подготовки специалистов аграрного профиля. Министерство сельского хозяйства и продовольствия республики Беларусь; учреждение образования «Белорусская государственная орден окаябрьской революции и трудового красного знамени сельскохозяйственная академия»; агрономический факультет; кафедра земледелия. 2021. С. 222-226.

12. Леонова, Н.В. Эффективность производства зернофуража в совместных посевах бобовых / Н.В. Леонова, Б.С. Лихачев, В.В. Осмоловский, А.Н. Кистенев // Доклады РАСХН, 2003.-№ 4,-С.5-8.

13. Матвеев К.А. Продуктивность перспективного сорта яровой вики мега с голозерными и пленчатыми овсами / Матвеев К.А., Колупаева А.С., Гончаров А.В., Меднов А.В., Вольпе А.А., Симонов В.Ю. // Сахарная свекла. 2023. № 3. С. 37-40.

14. Вольпе А.А. Возделывание яровой вики в смешанном посеve / Вольпе А.А., Симонов В.Ю., Матвеев К.А. // В сборнике: Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы XIV Международной научной конференции. 2017. С. 234-237.

15. Природные ресурсы растениеводства западной части европейской России / Белоус Н.М., Малявко Г.П., Мамеев В.В., Просяников Е.В., Ториков В.Е. Коллективная монография: в двух частях / Том Часть 1 Современное состояние. Брянск, 2020.

16. Петрушина О. В., Соловьева Т.Н. Потенциал развития зернопроизводящих регионов на основе кластерного подхода // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2014. № 4(120). С. 34-37.

17. Лупова Е.И., Ерофеева Т.В., Питюрина И.С. Особенности коренного улучшения пойменных лугов с использованием технологии залужения в условиях нечерноземной зоны // В сборнике: Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии. материалы i национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. – Рязань, 2021. С. 71-76.

18. Продуктивность бобово-злаковых травостоев в зависимости от состава травосмесей и способа основной обработки почвы / В.А. Тюльдюков, А.Д. Прудников, А.Б. Смирнов, А.Г. Прудникова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2001. №1. С. 19-31.

19. Дьяченко В.В. Формирование урожая суданской травы на серых лесных почвах Центрального региона // Кормопроизводство. 2005. № 1. С. 17-19.

УДК: 633.62:631.527.4 (470.333)

УРОЖАЙНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ СИЛОСНОГО СОРГО ООО «ЕВРАЛИС СЕМАНС РУС» В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Productivity of sorghum varieties of silage sorghum LLC "Evrallis Semans Rus" in the conditions of the Bryansk region

Иванова Е.Д., магистрант

Милехина Н.В. к. с.-х. наук, доцент

Научный руководитель - **Дьяченко В.В.** доктор 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 урожайности, фенологии и структуре урожая гибридов сорго силосного селекции ООО «ЕВРАЛИС СЕМАНС РУС» в агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области.

Abstract. The article presents the results of a comparative study of hybrids of sorghum silage selection of LLC "EVRALIS SEMANS RUS" in the agro-climatic conditions of gray forest soils of the Bryansk region.

Ключевые слова: сорго силосное, гибриды, урожайность, структура урожая.

Keywords: sorghum silage, hybrids, yield, crop structure.

Введение. Сорговые культуры для большинства регионов России следует рассматривать как перспективную группу кормовых растений, под общим названием «кормовое» сорго. Интерес к кормовому сорго объясняется его достаточно высокой и стабильной урожайностью, высокой технологичностью возделывания в севооборотах, в том числе и в промежуточных посевах, ограниченной потребностью в интенсивных средствах химизации, многоплановом использовании в производстве травянистых кормов. Возможной интродукции сорговых культур в нетрадиционные регионы возделывания способствуют и 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. Калининко, 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 сорго на силос ООО «ЕВРАЛИС СЕМАНС РУС» в почвенно-климатических условиях Брянской области проводилась в 2021 году согласно договору в условиях серых лесных почв опытного поля Брянского ГАУ. По требованиям заказчика устанавливалась, площадь одной опытной делянки - 20 квадратных метров, с шириной междурядий 70 см. Рекомендуемая норма высева для проведения опытов силосного сорго составляла от, 220 тыс. всхожих зерен на 1 га. Размещение вариантов рендомизированное, повторность шестикратная.

Учет урожайности надземной массы проводился поделочно, 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 течении 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).

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 %.

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

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 / Н.А. Шепель. – Волгоград: Комитет по печати, 1994. – 448с.
2. Якушевский, Е.С. Мировое сортовое разнообразие сорго и пути селекционного использования в СССР / Якушевский Е.С. // 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, С.И. Горпиниченко, Г.М. Ермолина // 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 государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 1 . - С. 11-14.
5. Belous N.M., Belchenko S.A., Dronov A.V., Dyachenko V.V., Torikov V.E. Agrobiological characteristics of aftermath ability and shoot structure in cultivation of fodder sorghum // Journal of Environmental Treatment Techniques. 2019. Т. 7. № 4. С. 623-630.
6. Дронов А.В., Дьяченко В.В., Бельченко С.А., Зайцева О.А. Адаптационный потенциал и урожайность кормового сорго в агроклиматических условиях Брянского Ополья // 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 государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 5. С. 53-54.
8. Дронов А.В. Агробиологические обоснование интродукции сорговых культур в юго-западный регион Нечерноземья России: дис. на соиск. учен. степ. д-ра с.-х. наук. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2007. 404 с.
9. Дьяченко В.В. Разработка агроприёмов устойчивого получе-

ния семян суданской травы в условиях Центрального региона / Дьяченко В.В., Дронов А.В., Верхоламочкин С.В., Симонов В.Ю., Зайцева О.А. // Вестник Брянской ГСХА. 2016. № 5 (57). С. 33-37.

10. Симонов В.Ю. Эффективность гербицидов в технологии возделывания травянистого сорго в условиях Брянского ополья / Симонов В.Ю., Дьяченко В.В., Нечаев М.М., Сазонова И.Д., Смольский Е.В. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 1. С. 54-59.

11. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства. Сер. Учебники для вузов. Специальная литература. (Издание третье, стереотипное) Санкт-Петербург, 2019.

12. Инновации в селекционно-семеноводческом процессе зерновых культур / Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Сычёв С.М., Лебедев Л.В., Сычёва И.В. // Аграрная наука. 2022. № 9. С. 92-97.

13. Развитие АПК Брянской области - 2022 год / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // Современные тенденции развития аграрной науки. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянский государственный аграрный университет. 2022. С. 28-35.

14. Наумкин В.П., Малявко Г.П., Наумкина Л.А. Эффективность основной обработки почвы и удобрений // Кукуруза и сорго. 1993. № 6. С. 5-7.

15. Природные ресурсы растениеводства западной части европейской России / Белоус Н.М., Малявко Г.П., Мамеев В.В., Просяников Е.В., Ториков В.Е. Коллективная монография: в двух частях / Том Часть 1 Современное состояние. Брянск, 2020.

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

17. Динамика развития агропромышленного комплекса (на примере Брянской области - 2022, 2023 годы) / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 3-9.

18. The Importance of State Support and Regulation in the Agro-Industrial Complex / D. I. Zhilyakov, D. I. Ryakhovsky, N. G. Bondarenko [et al.] // Res Militaris. – 2022. – Vol. 12. – No 2. – P. 2549-2560.

19. Евсенина М.В., Лупова Е.И. Особенности агротехники одностебельных трав // В сборнике: Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии. материалы I национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. – Рязань 2021. С. 40-45.

20. Возможности прогнозирования урожайности силосной массы кукурузы в Смоленской области / А.Д. Прудников, А.Г. Прудникова, А.А. Бузов, О.И. Солнцева // Цифровые технологии - основа современного развития АПК : сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. С. 83-87.

21. Дронов А.В. Выращивание сорго на юго-западе Нечерноземья // Кормопроизводство. 2002. № 6. С. 14-16.

УДК 631.8:633.2.3:631.445.25

УРОЖАЙНОСТЬ СОВРЕМЕННОГО СОРТИМЕНТА КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Yield of modern clover assortment on gray forest soils of Bryansk region

Напреев К.В., магистрант

Зайцева О.А. к. с.-х. наук, доцент

Научный руководитель - **Дьяченко В.В.** д. с.-х. наук, доцент

Napreev K.A., Zaitseva O.A., Dyachenko V.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В работе анализируется урожайность зеленой массы современных сортов клевера лугового в агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области. Приводятся данные по выходу сухого вещества и кормовых единиц за краткосрочный период пользования.

Abstract. The paper considers data on the fodder productivity of modern varieties of red clover in the agro-climatic conditions of gray forest soils of the Bryansk region. Data on yield, dry matter yield and feed units for a short period of use are given.

Ключевые слова: клевер луговой, сорта, урожайность.

Keywords: meadow clover, varieties, yield.

Введение. В современных условиях все больше возрастает роль кормопроизводства в управлении агроландшафтами. Требования сохранения почвенного плодородия, обеспечения продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных земель, экологизации и охраны окружающей среды выдвигают на первый план биологизацию и адап-

тивную интенсификацию сельского хозяйства [1-4]. 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 затраты 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 [5-7]. Среди этих трав в Нечерноземной зоне основное место принадлежит клеверу луговому. Селекционными учреждениями создан ряд современных сортов клевера лугового различного уровня плоидности, сортоизучение которых актуально в региональных почвенно-климатических и агротехнологических условиях [8-9].

Цель исследований: определить кормовую продуктивность сортов клевера лугового различного уровня плоидности в агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области.

Материал и методика исследований. Научная работа была выполнена в 2018 -2020 гг. на опытном поле ФГБОУ ВО Брянского ГАУ. В период проведения экспериментальных исследований агроклиматические условия были стандартными для Центрального региона России. На экспериментальном участке ФГБОУ ВО Брянского ГАУ почва 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 P_2O_5 и 13-15 мг K_2O на 0,1 кг почвы). Реакция почвенного раствора слабокислая, pH_{KCl} 5,2.

Погодные условия Брянской области были стандартными для возделывания изучения сортов клевера и клевера - злаковых травосмесей. В среднем за три года проведения исследований период с температурой выше 0°C, 5°C, 10°C, 15°C был равен 233, 190, 153, и 87 дней. В период вегетации клевера лугового в 2018 – 2020 году сумма эффективных температур варьировала от 2200 до 2420°C, погодные условия были достаточно разнообразными.

Полевой опыт был заложен в 2018 году, в ходе исследований были изучены современные сорта клевера лугового (ВИК-77, Трио, Надежный, Топаз, Оникс), в качестве контроля служил диплоидный сорт ВИК –7.

Посев проводился в первой декаде мая под покров райграса однолетнего, общей нормой высева 25 кг/га с помощью сеялки СН-1,6. Площадь делянки 30 м², повторность четырех кратная, размещение вариантов систематическое. В опыте использовали фон минеральных удобрений путем разового внесения борофоски (в предпосевную культивацию) в физическом выражении 500 кг/га и аммиачной селитры 90 кг/га (в подкормку в фазу кущения райграса). В качестве основного удобрения использовали удобрительную смесь «Борофоска гранулированная» производимую на основе фосфоритной муки ЗАО «АИП-Фосфаты» г. Брянск. Борофоска представляет собой комплексное гранулированное фосфорно-калийно-борное удобрение и содержит в доступной форме: 11 % фосфора, 14 % калия, 20-25% кальция, 2% магния, 1,5 % бора, а также другие микроэлементы [10].

Агротехника общепринятая для травостоев многолетних трав. Проводилась ранневесеннее боронование легкими зубowymi боронами. На посевах, для приближения к реальным производственным условиям ежегодно производили весь комплекс технологических мероприятий по заготовке сена, использования на зеленый корм.

Результаты исследований. В первый год жизни закономерно выделился райграсс однолетний, растения которого составляли основной урожай надземной массы в первый и второй укосы. В зимний период 2018-2019 годов сорта клевера лугового благополучно перезимовали, а райграсс однолетний, в виду своих биологических особенностей, из травостоев выпал. Рано весной на всех вариантах опыта проводилось боронование легкими зубowymi боронами, минеральные удобрения не вносили. Клевер луговой II-го года жизни использовали по двуукосной схеме для заготовки зелёной массы и сена.

Урожайность зелёной массы изучаемого сортимента клевера лугового на второй год жизни была достаточно высокой, от 32,1 до 36,4 т/га. Большинство сортов, за исключением сорта ВИК-77, показали статистически достоверную прибавку в урожайности в сравнении с контролем, сортом ВИК-7.

Урожайность зелёной массы изучаемых сортов во втором укосе была существенно ниже, в пределах 17-21 т/га, чем в первом, что в целом характерно для клевера лугового в регионе. Сорта Трио, Надежный, Топаз, Оникс обеспечили статистически достоверную прибавку к контролю.

Оценивая суммарную за два укоса урожайность клевера надо отметить, что представленный в опытах сортимент обеспечил формирование от 50 до 57 т/га зелёной массы за вегетацию 2019 года. Такие показатели продуктивности надземной биомассы, позволили во второй

год жизни, получить достаточно высокий выход сухого вещества. Представленный в опытах сортимент клевера лугового обеспечивал выход сухого вещества от 10 до 12 т/га, что характеризует такие травостои как высокопродуктивные. При этом наиболее высоким выходом сухого вещества, около 12 т/га отличились сорта Трио, Топаз и Оникс.

Урожайность первого укоса сортимента клевера лугового на третий год жизни была в пределах 16,8 – 20,3 т/га зеленой массы, что существенно ниже, чем во второй год жизни. Статистически достоверную прибавку к контролю обеспечили сорта Трио, Надежный и Топаз, по остальным разница в урожайности была в пределах погрешности.

Продуктивность травостоев клевера лугового во второй укос, была еще меньше от 11,4 до 14,1 т/га зеленой массы. В сравнении с контролем математически достоверную прибавку урожайности показали сорта Трио, Надежный, Топаз и Оникс.

Анализируя показатели урожайности за два укоса, надо отметить, что изучаемые сорта клевера лугового обеспечили в третий год жизни получение от 28,2 до 34,4 т/га кормовой массы. Это достаточно высокий показатель для культуры в агроклиматических условиях юго-запада Центрального региона, при этом выход сухого вещества составил от 6,1 до 7,4 т/га.

Важным требованием для научно-практического обоснования использования кормовых культур, помимо урожайности, является оценка по другим параметрам продуктивности травостоев, как выход энергии и кормовых единиц, т.е. кормовой продуктивности (табл. 1).

Таблица 1 – Продуктивность посевов сортов клевера лугового краткосрочного пользования, среднее 2019-2020 годы

Сорта клевера лугового	Зеленая масса, т/га*	Сухое вещество, т/га*	Кормовые единицы, т/га	ОЭ, ГДж/га
ВИК – 7 контроль	34,52	8,18	5,31	72,90
ВИК-77	34,97	8,41	4,90	67,49
Трио	38,23	9,29	4,92	67,53
Надежный	36,71	8,96	5,29	71,91
Топаз	39,58	9,70	5,71	78,33
Оникс	37,20	9,05	5,06	69,25

*Примечание – Урожайность зеленой массы приведена в среднем за 2018-2020 годы

В целом в агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области современные сорта клевера лугового обеспечивают получение 35-40 т/га зеленой массы и 8-10 т/га сухого вещества за двух-трех летний цикл пользования травостоев.

Заключение. Применение райграса однолетнего (вествольдского) в качестве покровной культуры при посеве клевера лугового, позволило уже в первый год жизни травостоев начать их использование на кормовые цели. Наиболее высокая продуктивность посевов характерна для второго года жизни клевера лугового. Современные сорта Трио, Топаз, Надежный и Оникс в агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области обеспечивают получение 35-40 т/га зеленой массы и 8-10 т/га сухого вещества за двух-трех летний цикл пользования травостоев.

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. 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. 15-18.

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

10. Прудников П.В., Санжарова Н.И., Прудников С.П. Испытание новых мелиорантов на радиоактивно загрязненных территориях Брянской области // Агротехнический вестник. 2010. № 2. С. 15-19.

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

12. Леонова, Н.В. Роль люпина как сидерата в биологизации земледелия / Н.В. Леонова. // Материалы международной практической конференции «Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России». – Брянск: БГСХА, 2010. - С. 116-120.

13. Милехина Н.В. Сравнительная оценка сортов люпина белого по урожайности зеленой массы в условиях серых лесных почв // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации Валентины Михайловны Макаровой «Современному АПК – эффективные технологии» 2019. С. 315-318.

14. 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. // Агротехника. 2003. № 10. С. 67-74.

15. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства. Сер. Учебники для вузов. Специальная литература. (Издание третье, стереотипное) Санкт-Петербург, 2019.

16. Инновации в селекционно-семеноводческом процессе зерновых культур / Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Сычёв С.М., Лебедев Л.В., Сычёва И.В. // Аграрная наука. 2022. № 9. С. 92-97.

17. Развитие АПК Брянской области - 2022 год / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // Современные тенденции развития аграрной науки. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянский государственный аграрный университет. 2022. С. 28-35.

18. Природные ресурсы растениеводства западной части европейской России / Белоус Н.М., Малявко Г.П., Мамеев В.В., Просяников Е.В., Ториков В.Е. Коллективная монография: в двух частях / Том Часть 1 Современное состояние. Брянск, 2020.

19. Динамика развития агропромышленного комплекса (на примере Брянской области - 2022, 2023 годы) / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малякко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 3-9.

20. Святова О.В. Экспорт как этап дальнейшей реализации политики импортозамещения / О.В. Святова, Д.И. Жиликов, Ю.В. Плахутина, О.В. Петрушина, Ю.В. Лисицына // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2021. - № 5 (383). - С. 41-45.

21. Левин В.И., Антипкина Л.А., Костин Я.В., Морозова Е.И. Микроэлементы как фактор стабильности производственного процесса клевера красного (лугового) // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции. 2020. С. 75-79.

22. Бычков Г.Н., Прудников А.Д., Литвинова А.Б. Потенциал сортов клевера лугового // Кормопроизводство. 2009. №3. С. 23-24.

УДК 633.31/.37:633.2(470,333)

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ И ВЫХОД СУХОГО ВЕЩЕСТВА ВОЗРАСТНЫХ ЛЮЦЕРНО-МЯТЛИКОВЫХ ТРАВСТОЕВ

Yield of green mass and dry matter yield

Мытницкая В.С. студентка

Дьяченко Виталий В. к. с.-х. наук

Нечаев М.М. к. с.-х. наук, доцент

Mytnitskaya V.C., Dyachenko Vt.V., Nechaev M.M.,

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В условиях серых лесных почв Брянской области определяли влияние на урожайность зеленой массы и выход сухого вещества фосфоро-калийно-борного удобрения «Борофоска» на возрастных люцерно-мятликовых травостоях. Получены данные, что двухкомпонентные люцерно-мятликовые травосмеси за III-V годы пользования обеспечивают урожайность 40-45 т/га зеленой массы и 10-11 т/га сухого вещества при разовом внесении борофоски в дозах 545 и 920 кг/га совместно с ежегодной азотной подкормкой.

Abstract. *In the conditions of gray forest soils of the Bryansk region, the influence on the yield of green mass and the yield of dry matter of the*

phosphorus-potassium-boron fertilizer Borofoska on age alfalfa-bluegrass grass stands was determined. Two-component alfalfa-bluegrass grass mixtures for the III-V years of use provide an output of 40-45 t/ha of green mass and 10-11 t/ha of dry matter with a single application of borofoski in doses of 545 and 920 kg/ha together with annual nitrogen fertilization.

Ключевые слова: люцерна изменчивая, мятликовые травы, борофоска, аммиачная селитра, урожайность.

Keywords: *alfalfa volatile, bluegrass herbs, borofoska, ammonium nitrate, yield.*

Расширение посевных площадей многолетних бобовых трав - это одно из основных направлений развития полевого кормопроизводства России. Возделывание многолетних бобовых трав в одноидовых и смешанных фитоценозах одновременно решает проблему производства высокобелковых, энергонасыщенных объёмистых кормов при значительной экономии азотных удобрений [1, 2, 3 и 4]. Люцерна является высокобелковой культурой, что позволяет балансировать травянистые корма (сено, зелёный корм) по содержанию протеина, доводить белковую обеспеченность кормовой единицы до зоотехнических требований.

Подбор видов и сортов необходимо осуществлять с учётом экологических условий, режима использования травостоя и обеспеченности минеральными удобрениями. Необходимость в дальнейших научных исследованиях по совершенствованию технологии возделывания, методологии составления и использования бобово-мятликовых травосмесей, расширению их номенклатурного ряда с учетом особенностей современных сортов и требований кормопроизводства очевидна. Учитывая азотфиксирующую способность бобовых растений для таких травосмесей важно разработать экологически и экономически целесообразные подходы к применению минеральных удобрений, особенно азотных и местных агроруд, как можно более полно использовать биологические особенности многолетних кормовых трав [5-10].

В условиях серых-лесных почв опытного поля Брянского ГАУ на экспериментальных участках третьего года жизни люцерно-мятликовых травосмесей составленных для среднесрочного использования был заложен полевой опыт по изучению эффективности однократного применения борофоски совместно с ежегодной азотной подкормкой. В опытах использовали люцерну изменчивую (сорт Луговая 67), тимopheевку луговую (сорт ВИК - 9), овсяницу луговую (сорт Краснопоймская), ежу сборную (ВИК-17), кострец безостый (сорт СИБНИИСХОЗ 99). Соотношение бобового и мятликового компонен-

тов, в % составляло 45 : 55. Площадь делянки 30 м², повторность четырехкратная, размещение вариантов систематическое.

Борофоску вносили один раз, на третий год жизни (пользования), рано весной перед началом отрастания трав в следующих дозах из расчета 272 кг/га (фон Р₃₀К₃₅), 545 кг/га (фон Р₆₀К₇₀) и 920 кг/га (фон Р₁₀₅К₁₂₀). Дозы борофоски рассчитывались на планируемый выход сухого вещества 8, 9 и 10 т/га [12]. В комплексе с борофоской рано весной ежегодно проводили подкормку аммиачной селитрой из расчета 89 кг/га (фон N₃₀). Аммиачная селитра так же вносилась и на контроле (без борофоски). На посевах изучаемых травосмесей для приближения к реальным производственным условиям ежегодно проводили весь комплекс технологических мероприятий по заготовке сена и для использования на зеленый корм.

Заготовленное сено полевой сушки с первого укоса, а так же зеленая масса со второго укоса использовались для откорма крупного рогатого скота в личном подсобном хозяйстве. Откармливались бычки возвратной группы – до одного года.

Первый укос проводили во второй половине июня с помощью навесной роторной косилки (КРН-2,1), также на посевах после естественной сушки было произведено ворошение сена со сгребанием в валки (ГВК-6) и подбор сена с прессованием в тюки (ПРФ-145А). При определении сроков проведения укосов ориентировались на фазу цветения люцерны изменчивой. Скашивание отавы начинали производить во второй половине августа, урожай после 2-3 часового «подвяливания» использовался для скармливания молодняку КРС. Надземная масса люцерно-мятликовых травосмесей охотно поедалась животными, привесы по наблюдениям были выше, чем при скармливании злаковых трав в чистом виде.

В целом в агроклиматических условиях серых лесных почв региона, люцерно-мятликовые травосмеси III-го года жизни позволяют получать достаточно высокий выход кормовой массы (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы и выход сухого вещества люцерно-мятликовых травосмесей за III-V годы пользования, т/га

Фактор Б (травосмесь)	Фактор А (фон минеральных удобрений)			
	без борофос- ки + N ₃₀	фон Р ₃₀ К ₃₅ + N ₃₀	фон Р ₆₀ К ₇₀ + N ₃₀	фон Р ₁₀₅ К ₁₂₀ + N ₃₀
Люцерна изменчивая + тимофеевка луговая	<u>33,50</u> 8,37	<u>37,28</u> 9,32	<u>42,99</u> 10,75	<u>44,74</u> 11,18
Люцерна изменчивая + овсяница луговая	<u>34,28</u> 8,57	<u>39,81</u> 9,95	<u>44,49</u> 11,12	<u>45,32</u> 11,33

Продолжение таблицы 1

Люцерна изменчивая + ежа сборная	<u>33,04</u> 8,26	<u>38,22</u> 9,55	<u>41,74</u> 10,43	<u>42,74</u> 10,68
Люцерна изменчивая + костреч безостый	<u>32,08</u> 8,02	<u>36,43</u> 9,11	<u>41,28</u> 10,32	<u>43,20</u> 10,80

Примечание – числитель выход зеленой массы, т/га
знаменатель выход сухого вещества, т/га

Так, на третий год жизни (пользования), в зависимости от состава травосмеси и фона минерального питания урожайность составила от 31 до 58 т/га зелёной массы, в сумме за три укоса. Комплексное применение борофоски и аммиачной селитры дает возможность уже в первый год её применения существенно повысить продуктивность люцерно-мятликовых травосмесей. Так, использование даже незначительной дозы борофоски из расчета 272 кг/га ($P_{30}K_{35}$) совместно с аммиачной селитрой (N_{30}) позволило по некоторым травосмесям повысить урожайность от 3,88 до 7,5 т/за зелёной массы. Внесение доз борофоски 545 и 920 кг/га (фоны $P_{60}K_{70}$ и $P_{105}K_{120}$) совместно с аммиачной селитрой дает еще более значительную прибавку урожайности от 8 до 11 т/га.

Применение борофоски совместно с аммиачной селитрой также позволило существенно повысить выход сухого вещества до 10 и более т/га по травосмесям люцерны с тимофеевкой луговой и овсяницей луговой, до 8 и более т/га травосмесям люцерны с ежой сборной. Выход сухого вещества более 8 т/га люцерно-кострецовая травосмесь обеспечила лишь на фоне борофоски 545 и 920 кг/га.

На четвертый год жизни (пользования) режим использования люцерно-мятликовых травосмесей был переведён на двухукосную схему. Первый год последствия борофоски в комплексе с аммиачной селитрой (N_{30}) показал статистически достоверное положительное влияние данного агроприема на суммарную урожайность кормовой массы. Последствие борофоски в дозе 272 кг/га позволило повысить урожайность в разрезе изучаемых травосмесей от 3,5 до 7,1 т/га. Последствие доз борофоски 545 и 920 кг/га обеспечивает еще более значительную прибавку урожайности от 10,5 до 13,0 т/га зеленой массы. Так же надо отметить, что достоверных различий по урожайности зеленой массы в сумме за два укоса от последствия фонов $P_{60}K_{70}$ и $P_{105}K_{120}$ не наблюдается по большинству изучаемых травосмесей. Исключение составляет травосмесь люцерны и тимофеевки луговой, урожайность зеленой массы которой на фоне $P_{105}K_{120}$ наиболее высокая около 45 т/га.

К пятому году жизни (пользования) люцерна изменчивая, кострец безостый и ежа сборная перезимовали удовлетворительно, овсяница луговая и тимофеевка луговая из травостоя в значительной мере выпали. Оценивая эффективность второго года последствия борофоски в комплексе с аммиачной селитрой (N_{30}) можно констатировать достоверное положительное влияние данного агроприема на урожайность кормовой массы.

В целом, люцерно-мятликовые травосмеси за III-V годы пользования в агроклиматических условиях серых лесных почв Центрального региона, обеспечивают выход 40-45 т/га зеленой массы и 10-11 т/га сухого вещества при разовом применении борофоски в дозах 545 и 920 кг/га совместно с ежегодной азотной подкормкой.

Так же надо отметить, что к пятому году жизни продуктивность люцерно-мятликовых травостоев на фоне только азотной подкормки существенно снижается. Однократное применение на люцерно-мятликовых травостоях третьего года жизни борофоски в дозах 545 и 920 кг/га совместно с ежегодной азотной подкормкой N_{30} позволяет сохранить высокое продуктивное долголетие травостоев при среднесрочном использовании.

Заключение. Двухкомпонентные люцерно-мятликовые травосмеси за III-V годы пользования обеспечивают урожайность зеленой массы 40-45 т/га и выход 10-11 т/га сухого вещества при разовом внесении борофоски в дозах 545 и 920 кг/га совместно с ежегодной азотной подкормкой. Пролонгированное действие борофоски позволяет в течение трех лет пользования сохранить высокое продуктивное долголетие люцерно-мятликовых травостоев в агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области. Надземная масса люцерно-мятликовых травосмесей охотно поедалась животными, привесы по наблюдениям были выше, чем при скармливании злаковых трав в чистом виде.

Библиографический список

1. Гамко Л.Н. Теоретические основы кормления высокопродуктивных коров // Главный зоотехник. - 2011. - № 9. - С. 24-29.
2. Чирков Е.П. Ресурсная основа животноводства // Экономика сельского хозяйства России. - 2007. - № 7. - С. 17.
3. Бельченко С.А., Ториков В.Е., Дронов А.В., Белоус И.Н., Бычкова К.Ю. Организация системы ведения лугового хозяйства на основе комбинированного использования травостоев // Вестник Брянской ГСХА.- 2015.-№ 5. - С. 8-15.
4. Дьяченко О.В. Расширение посевных площадей как условие обеспечения продовольственной безопасности страны // Социально-

экономические и гуманитарные исследования: проблемы, тенденции и перспективы развития: материалы Международной научно-практической конференции. – Брянск, 2016. – С. 82-87.

5. 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.

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

7. 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.

8. 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.

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

10. 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.

11. Формирование урожайности зелёной массы, зерна гибридов кукурузы ремонтантного типа и сорго сахарного на серых лесных почвах Брянской области Бельченко С.А., Милехина Н.В., Бишутин К.И., Шипыкин Е.В.В сборнике: Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы XIX международной научной конференции . 2022. С. 137-142. Л

12. Леонова, Н.В. Роль люпина как сидерата в биологизации земледелия / Н.В. Леонова. // Материалы международной практической конференции «Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России». – Брянск: БГСХА, 2010.- С.116-120.

13. Леонова, Н.В. Эффективность производства зернофуража в совместных посевах бобовых / Н.В. Леонова, Б.С. Лихачев, В.В. Осмоловский, А.Н. Кистенев // Доклады РАСХН, 2003.-№ 4,-С. 5-8.

14. Милехина Н.В. Сравнительная оценка сортов люпина узколистного по основным признакам, обеспечивающим урожайность зе-

ленной массы / Милехина Н.В., Мишукова В.В. // Материалы XVI Международной научной конференции «Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК». 2019. С. 504-511.

15. Милехина Н.В. Сравнительная оценка сортов люпина белого по урожайности зеленой массы в условиях серых лесных почв // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации Валентины Михайловны Макаровой «Современному АПК – эффективные технологии» 2019. С. 315-318.

16. Развитие АПК Брянской области - 2022 год / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // Современные тенденции развития аграрной науки. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянский государственный аграрный университет. 2022. С. 28-35.

17. Природные ресурсы растениеводства западной части европейской России / Белоус Н.М., Малявко Г.П., Мамеев В.В., Просяников Е.В., Ториков В.Е. Коллективная монография: в двух частях / Том Часть 1 Современное состояние. Брянск, 2020.

18. Динамика развития агропромышленного комплекса (на примере Брянской области - 2022, 2023 годы) / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 3-9.

19. Плахутина, Ю. В. Оценка финансовых результатов и направления развития отрасли растениеводства в регионе / Ю. В. Плахутина, Д. И. Жиликов // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2020. – С. 506-511.

20. Лукьянова О.В., Антошина О.А., Ерофеева Т.В. Влияние компонентов на ботанический состав в смешанных посевах // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России: Материалы 73-й Международной научно-практической конференции. Том Часть I. Рязань, 2022. С. 53-57.

**КРИТЕРИИ ПРОДУКТИВНОСТИ ЭЛИТНОГО РАСТЕНИЯ
СЕМЯН ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО**

*The influence of the productivity of the elite plants
the seed yield of yellow lupine*

Кундик Т.М., к. с.-х. наук, доцент Брянский ГАУ
Kundik T.M.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

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

Abstract. *In industrial crops, seed productivity of lupine yellow is formed mainly by the beans of the main brush and depends on the density of standing plants, the number of ripened beans, the number of seeds in the bean, the mass of 1000 seeds.*

Ключевые слова: Люпин желтый, урожайность, продуктивность, элитное растение, цветочная кисть.

Keywords: *Lupinus yellow, yield, productivity, elite plant, flower brush.*

Материал и методика исследований: Исследования проводились в течение 2018-2019 гг. на опытном Брянского ГАУ. Почва опытного участка серая - лесная, содержание гумуса 3,1%. Предшественник – кормовое сорго. Годы по водно-температурному режиму существенно дифференцированы. Объектами исследования явились сорта желтого люпина, выведенные в НИИ люпина – Пересвет, Престиж, Демидовский и Надежный.

По сумме температур, количеству выпавших осадков 2018-2019гг. мало отличались друг от друга. Однако условия отдельных фаз роста и развития растений имели значительные различия, которые связаны с промывным режимом песчаных почв, количеством осадков и равномерностью их выпадения

Период всходов люпина в 2018 г. (I декада мая) отмечен повышенной влажностью. В июне и первой декаде июля (период формирования цветковых почек, цветения и завязи бобов) метеоусловия в 2018г. были более благоприятными, чем в 2019 г. отличавшегося высокими температурами почвы, воздуха и засухой, т.к. ливневые дожди в этот

период не обеспечивали достаточного увлажнения. Вторая и третья декады июля в 2018 и 2019 гг. отвечали нормальным условиям вегетации.

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

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

Цветочная кисть главного побега желтого люпина в среднем имеет 7-10 пятицветковых мутовок (35-50 цветков), незначительно варьируя в связи с внешними условиями. Иногда среди них встречаются растения с большим числом мутовок (11-14) и цветков (55-70), как было отмечено в 2018 г., а также меньшим в 2019 г. соответственно 5-7 мутовок и 25-30 цветков. Но признак этот не наследуется, в последующих поколениях растения имеют обычную цветочную кисть.

Цветение, начинаясь с нижней мутовки, постепенно передвигается вверх по метамерам. В благоприятные годы процесс цветения главной кисти продолжается 7-10 дней, в засушливые заканчивается за 4-5 дней.

Отмечено, что у желтого люпина обычно цветет вся кисть, однако завязь бобов даже в благоприятные годы не превышает 50-75 % от количества цветков (15-28 бобов). Число завязавшихся бобов в среднем за 2018-2019 гг. у изучавшихся сортов Пересвет, Престиж, Демидовский и Надежный колебалось от 19,8 до 25 шт. (табл. 1).

Отмечено 2 периода опадения элементов генеративной сферы:

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

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

Таблица 1 - Потенциал главной цветочной кисти желтого люпина

Сорта	Год	Количество на главной кисти, шт			Отношение созревших бобов, %	
		цветков	завязавшихся бобов	созревших бобов	к завязи	к числу цветков
Пересвет	2017	37.5	15.8	12.9	81.6	34.4
	2018	43.6	21.9	17.9	81.7	41.0
	2019	40.0	26.0	17.0	65.4	41.4
	Ср.	40.6	21.2	15.9	76.2	39.1
Престиж	2017	39.0	15.4	12.0	77.9	36.3

Продолжение таблицы 1

	2018	33,0	19,2	18,2	94,7	45,9
	2019	38,0	24,8	63,7	63,7	40,5
	Ср.	37,2	19,8	15,3	78,8	41,5
Демидовский	2017	36,1	19,9	15,9	75,4	41,4
	2018	40,6	27,0	21,9	81,1	53,9
	2019	39,0	28,0	19,6	69,5	51,5
	Ср.	38,6	25,0	18,8	75,3	48,9
Надежный	2017	35,2	15,4	11,5	74,7	32,6
	2018	39,2	19,8	18,0	90,9	45,9
	2019	38,2	28,2	19,6	68,8	51,4
	Ср.	37,2	21,2	16,4	78,4	43,7

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

В среднем за 2018-2019 гг. количество бобов у изучаемых сортов составило: 15,9 шт. у с. Пересвет; 15,3 шт. у с. Престиж; 18,8 шт. у с. Демидовский; 16,4 шт. у с. Надежный. Максимальное снижение количества созревших бобов наблюдали в 2019 г. Увеличение данного показателя у всех сортов отмечено в 2018 г. за исключением сорта Надежный, у которого оно отмечено в 2019 г.

Отношение созревших бобов к завязавшимся в среднем за 3 года у изучавшихся сортов не имело существенных различий и составляло 75,3-78,8 %, тем не менее по годам отмечены колебания. Ниже средней величины отношение созревших бобов к завязавшимся 63,7-69,5 % было в 2019 г., что связано с засушливыми условиями периода плодообразования и сбрасыванием от 30 до 40% плодов. Более благоприятные условия вегетации 2018 г. обеспечили наименьший процент сброса завязей для всех сортов относительно среднего показателя: с. Пересвет и с. Демидовский на 8,0 %; с. Престиж на 20,0 и с. Надежный на 16,0 % соответственно.

Среди изучавшихся сортов в среднем за 3 года, по реализации числа заложившихся цветков (48,9 %) к числу завязей и сохранности бобов главной кисти, выделяется сорт Демидовский.

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

Библиографический список

1. Кундик Т.М., Лихачев Б.С., Яговенко Л.П. Первичное семеноводство люпина желтого // Кормопроизводство. 1996. №1. С. 24-26.
2. Кундик Т.М. Критерии отбора элитных растений в первичном семеноводстве люпина желтого: дис. ... канд.с.-х. наук. Брянск, 1997.
3. Кундик Т.М. Модификационная изменчивость элементов зерновой продуктивности желтого люпина // Кормопроизводство. 2003. № 6. С. 16-18.
4. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: Россельхозакадемия, 1997. 156 с.
5. Способ воспроизводства сортов зерновых культур: пат. 2558255 Рос. Федерация / Ториков В.Е. , Белоус Н.М., Шпилев Н.С., Лебедево Л.В.; заявл. 05.12.2013.
6. Милехина Н.В. Отзывчивость некоторых сортов люпина желтого на комплексное применение химических препаратов различного спектра действия в условиях серых лесных почв Брянской области. // Знания молодых: наука, практика и инновации: Сборник научных трудов XVII Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. В 2ч. Ч.1. Агрономические, биологические, ветеринарные науки. – Киров: Вятская ГСХА, 2018. С.49-53
7. Милехина Н.В. Оценка сортов люпина желтого по урожайности зеленой массы в условиях серых лесных почв Брянской области / Милехина Н.В., Дьяченко В.В., Маркина Д.В. // В сборнике: Современные тенденции развития аграрной науки. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянский государственный аграрный университет. 2022. С. 267-274.
8. Леонова, Н.В. Значение люпина в полевом кормопроизводстве / Н.В. Леонова. // Научные чтения, посвященные выдающимся ученым академику Н.И. Вавилову и селекционеру К.И. Савичеву. Сборник статей.- Брянск: БГСХА, 2011.- С. 82-86.
9. Леонова, Н.В. Роль люпина как сидерата в биологизации земледелия / Н.В. Леонова. // Материалы международной практической конференции «Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России». – Брянск: БГСХА,2010.- С.116-120.
10. Милехина Н.В. Комплексное влияние средств химизации на продуктивность люпина узколистного в условиях серых лесных почв Брянской области. Материалы XI международной научно-практической конференции «Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур». г. Горки БГСХА - 2018. С. 153-157.
11. Новик Н.В. Селекция люпина желтого и оценка фитосани-

тарного состояния в условиях Брянской области / Новик Н.В., Симонов В.Ю., Гордеенко А.А., Мелешенко К.А. // В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 130-летию со дня рождения Р.Э. Давида). Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2017. С. 48-50.

12. Новик Н.В. Сравнительная оценка образцов люпина желтого в условиях Брянской области / Новик Н.В., Гордеенко А.А., Симонов В.Ю., Мелешенко К.А. // В сборнике: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР. Сборник статей по материалам IX Международной научно-практической конференции. 2017. С. 138-141.

13. Инновации в селекционно-семеноводческом процессе зерновых культур / Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Сычёв С.М., Лебедько Л.В., Сычёва И.В. // Аграрная наука. 2022. № 9. С. 92-97.

14. Развитие АПК Брянской области - 2022 год / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // Современные тенденции развития аграрной науки. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянский государственный аграрный университет. 2022. С. 28-35.

15. Природные ресурсы растениеводства западной части европейской России / Белоус Н.М., Малявко Г.П., Мамеев В.В., Просянкин Е.В., Ториков В.Е. Коллективная монография: в двух частях / Том Часть 1 Современное состояние. Брянск, 2020.

16. Динамика развития агропромышленного комплекса (на примере Брянской области - 2022, 2023 годы) / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 3-9.

17. Евсенина М.В., Лупова Е.И. Особенности агротехники однолетних трав. – Рязань, 2021. С. 40-45.

18. Дьяченко В.В., Дьяченко В.В. Обоснование семеноводства суданской травы в юго-западной части Центрального региона // Кормопроизводство. 2011. № 1. С. 34-36.

19. Дышко В.Н., Савельев М.А. Выращивание люпина узколистного как сидерата // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве : сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. С. 67-70.

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПИГМЕНТОВ
В ЗАЩИТНЫХ МЕХАНИЗМАХ
ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА РАСТЕНИЙ**
*The biological foundations of pigments in the protective mechanisms
of the photosynthetic apparatus of plants*

Поддубная О. В. к. с.-х. наук, доцент, *olga.gorki@mail.ru*
Poddubnaya O.V.

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Belarusian State Academy of Agriculture

Аннотация. В статье рассмотрена роль фотосинтетических пигментов как регуляторов потока световой энергии, поглощаемой и превращаемой в химическую энергию, с целью снижения повреждений, вызываемых избытком света. Общее содержание пигментов цикла варьирует в зависимости от вида растений и условий среды. Результаты исследования фотосинтетического аппарата с учетом роли пигментов в условиях слабого и сильного загрязнения могут быть использованы в экологическом мониторинге и для расширения кормовой базы.

Abstract. *The article considers the role of photosynthetic pigments as regulators of light energy, absorbed and turned into chemical energy, in order to reduce damage caused by excess light. The total content of the cycle pigments varies depending on the type of plants and environmental conditions. The results of the study of the photosynthetic apparatus, taking into account the role of pigments in conditions of weak and severe pollution, can be used in environmental monitoring and to expand the feed base.*

Ключевые слова: фотосинтез, защитные реакции, стрессовые воздействия, пигменты.

Keywords: *Photosynthesis, protective reactions, stressful influences, pigments.*

Стрессовые условия, такие как засоление, засуха и высокая температура (жара), вызывают значительные изменения в протекании важных физиолого-биохимических процессов в растительном организме. Фотосинтез, как одно из фундаментальных и наиболее сложных физиологических явлений у всех растений, также подвергается сильному воздействию стрессовых факторов, в результате чего изменяется ультраструктура органелл и концентрация фотосинтетических пигментов, метаболитов и ферментов, участвующих в этом процессе [1,2]. Так

как в фотосинтезе задействованы различные компоненты, в частности пигментный аппарат и фотосистемы в целом, электрон-транспортная система и пути утилизации CO_2 , даже незначительное повреждение, вызванное неблагоприятными факторами окружающей среды, может снизить общую фотосинтетическую способность зеленого растения, что существенным образом сказывается на сельскохозяйственном производстве. Среди многочисленных стрессовых воздействий в последние годы именно засуха является наиболее весомым абиотическим фактором, имеющим всеобщее значение, в том числе и для Республики Беларусь, и заметно снижающим урожайность [2]. Дефицит воды вызывает серьезные изменения большинства физиологических процессов у растения: задержку роста и развития, потерю тургора, снижение скорости фотосинтеза и усвоения углерода, нарушение минерального питания и газообмена листьев и многое другое, что в значительной степени влияет на продуктивность сельскохозяйственных культур [3, 4]

Особое внимание в современной литературе уделяется проблеме влияния на растение неблагоприятных климатических условий и факторов антропогенной природы. Спектр стрессовых воздействий очень широк и даже на уровне одного фактора возникает очень много принципиальных отличий в реакции различных видов растений, которые могут решаться только экспериментальным путем [2,3]. Кроме того, многие аспекты, связанные со скоростью развития и длительностью действия защитных механизмов, и их зависимостью от вида и жизненной формы растения, остаются до конца невыясненными. Все эти вопросы ставят проблему изучения реакции растительного организма на стрессовые воздействия в число современных и актуальных [5,6].

Большое прикладное значение имеет сравнительное изучение фотосинтетического аппарата и механизмов его адаптации у хвойных древесных и травянистых злаковых растений при действии неблагоприятных природных и антропогенных факторов. Полученные экспериментальные данные дополняют и расширяют современные представления об адаптивных возможностях фотосинтетического аппарата древесных хвойных и травянистых злаковых растений при действии неблагоприятных природных и антропогенных факторов и могут быть использованы для регулирования продуктивности кормовых растений [7,8,9,10]. В природных условиях растения подвергаются воздействию многих неблагоприятных факторов, в том числе таким, как избыточное освещение, субоптимальная температура, засуха, ограничение в минеральном питании и болезни. Растения, находящиеся под влиянием одного из этих стрессов, становятся более восприимчивыми к действию другого, дополнительного стресса. Растения, подвергшиеся природному стрессу, более предрасположены к повреждению антропогенными стрессами, например атмосферному загрязнению. Избыточная освеще-

ценность имеет большее повреждающее воздействие, когда атмосфера загрязнена поллютантами, такими как NO и NO₂ [6,7,8]. При воздействии низких температур даже умеренная освещенность может привести к фотоингибированию [5,10].

Свет и температура имеют прямое влияние на процесс фотосинтеза, в то время как другие неблагоприятные факторы могут изменять фотосинтетическую активность непрямым путем, опосредованно. Следовательно, знание физиологических процессов, протекающих в растении в условиях природного стресса, является необходимой предпосылкой для понимания изменений и повреждений, вызываемых антропогенными факторами [1,2]. Обнаружена возможность повышения устойчивости растений к действию одного фактора (засоление или температура) с помощью другого (низкая или высокая закалывающая температура). У некоторых видов растений холодовая закалка способствует повышению устойчивости к высоким температурам [5,7].

Адаптационные возможности ассимиляционного аппарата растений включают как иммобилизацию уже имеющихся приспособительных процессов, так и новые защитные механизмы. Одни из них активируются как ответная реакция на любой стресс, другие (структурные, физиологические и биохимические перестройки) могут быть следствием специфической реакции на тот или иной стресс.

Особый интерес в этой ситуации представляет роль фотосинтетических пигментов – компонентов фотосинтетических структур (фотосистем I и II и светособирающих комплексов). Как известно, функция хлорофилла а заключается в поглощении света с участием дополнительных, светособирающих пигментов (хлорофиллов в, каротиноидов, фикобиллинов) и трансформации энергии света в химическую энергию [3,4,6]. Фотосинтетические пигменты способны определенным образом сами регулировать поток световой энергии, поглощаемой и превращаемой в химическую энергию, с целью избежания повреждений, вызываемых избытком света [5,7].

Количество поглощенной энергии может быть снижено посредством уменьшения светособирающих комплексов (снижение количества содержащихся в них пигментов), их реорганизации. Избыточная поглощенная энергия может быть рассеяна в виде тепла, как самими реакционными центрами, так и из светособирающих комплексов. Предполагается, что в рассеивание энергии из светособирающих комплексов вовлечен виолаксантиновый цикл. Защитная роль виолаксантинового цикла в условиях избыточной освещенности ясна. Активность пигментов виолаксантинового цикла в условиях других стрессов изучается давно и широко, но окончательного решения вопроса о его

роли при воздействии того или иного фактора, как и о точном механизме тушения, нет [4,5,7].

Виолаксантиновый цикл обнаружен в хлоропластах различных фотосинтезирующих организмов: высших растений, мхов, зеленых и бурых водорослей. У диатомовых водорослей, эвгленовых и некоторых других существует аналогичный цикл, но в превращениях участвуют другие эпоксиксантофиллы: диатоксантин и диадиноксантин. В определенных условиях диатомовые водоросли могут иметь как виолаксантиновый, так и диадиноксантиншювый цикл [2,3,6,7].

Организация ксантофиллов, участвующих в виолаксантиновом цикле, довольно сложна. Около 1% виолаксантина находится в оболочках хлоропластов [4,5] и этот виолаксантин дезэпоксируется без стехиометрического увеличения зеаксантина. Большинство пигментов виолаксантинового цикла локализуется в тилакоидных оболочках. Дезэпоксидация виолаксантина происходит как в тилакоидах гран, так и в тилакоидах стромы. О распределении пигментов цикла среди пигментов белковых комплексов много противоречивых сообщений. Как известно, светособирающий комплекс состоит из нескольких слоев. Внутренний слой состоит из α -хлорофилла, β -каротина и связанных с ними белков. При фракционном разделении пигмент-белковых комплексов значительная часть пигментов цикла находилась в свободном состоянии. Нужно отметить, что виолаксантиновый цикл может функционировать при отсутствии связанных с пигментами белков, именно они являются более эффективными как в светособирающей, так и в фотозащитной функции [2,7,8]. Общее содержание пигментов цикла варьирует в зависимости от вида растений и условий среды. Их количество увеличивается как в высших растениях [2,5,6], так и в зеленых водорослях *Chlorella* при сильном увеличении освещенности, а также в некоторых других неблагоприятных условиях [7,8].

Большинство информации о регуляции виолаксантинового цикла получено из опытов с высшими растениями. Внешние факторы, от которых главным образом зависит функционирование цикла, – это свет, температура и состав газовой среды, внутренние рН, наличие кофакторов и активность энзимов. Связь ксантофиллового цикла с процессом фотосинтеза считается установленной, но роль его в этом процессе еще до конца не ясна. Идея об участии виолаксантинового цикла в выделении кислорода в процессе фотосинтеза возникла у Е.И. Кошкина и И. Ю. Усманова [6,7] при рассмотрении химического строения ксантофиллов этого цикла. Было установлено, что место действия цикла находится вблизи кислородвыделяющих систем: удаление из исследуемого растения марганца сильно нарушало работу виолаксантинового цикла. Реакции превращения ксантофиллов могут быть заторможены теми же ингибиторами, которые подавляют выделение кислорода при фотосинтезе (гидроксиламин и диурон).

Большая часть информации о роли ксантофиллового цикла в фотозащите получена методом флуоресцентного анализа. Флуоресценция хлорофилла при комнатной температуре соответствует части световой энергии, улавливаемой фотосинтетическими. Флуоресценция низка, когда абсорбируемая энергия эффективно используется в фотохимии (фотохимическое тушение) или в других процессах, суммарно называемых нефотохимическое тушение. Экспериментально фотохимическое тушение может быть снижено до нуля посредством насыщающих световых импульсов, и в этом случае может быть оценено нефотохимическим тушением [7,8]. Эти противоречивые и разрозненные данные были объединены в схему термического рассеивания энергии, которая требует дальнейших исследований.

Таким образом, анализ исследования фотосинтетического аппарата с учетом роли пигментов в неблагоприятных условиях могут быть использованы в экологическом мониторинге и регулировании продуктивности кормовых культур.

Библиографический список

1. Брилкина А.А. Прооксидантно-антиоксидантное равновесие у растений при воздействии гипертермии и экзогенных фитогармонов. Н. Новгород, 2002. Дис. на соискание уч. ст. канд. биол. наук. 163 с.
2. Растениеводство / Ториков В.Е., Белоус Н.М., Мельникова О.В., Артюхова С.В. Учебник для вузов // Санкт-Петербург, 2020.
3. Ashraf M, Harris PJ. Photosynthesis under stressful environments: an overview. *Photosynthetica*. 2013;51(2):163–190. DOI: 10.1007/s11099-013-0021-6.
4. Tanveer M, Shahzad B, Sharma A, Khan EA. 24-Epibrassinolide application in plants: an implication for improving drought stress tolerance in plants. *Plant Physiology and Biochemistry*. 2019;135:295–303. DOI: 10.1016/j.plaphy.2018.12.013.
5. Farooq M, Wahid A, Kobayashi N, Fujita D, Basra SMA. Plant drought stress: effects, mechanisms and management. *Agronomy for Sustainable Development*. 2009;29(1):185–212. DOI: 10.1051/agro:2008021.
6. Третьяков Н.Н., Кошкин Е.И., Макрушина Н.М. и др. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений. М.: Колос, 1998.
7. Усманов И.Ю., Рахманкулова З.Ф., Кулагин А.Ю. Экологическая физиология растений. М.: Логос, 2001. - 23 с.
8. Corpas F.J., Barroso J.B., del Rio L.A. Peroxisomes as a source of reactive oxygen species and nitric oxide signal molecules in plant cells // *Trends Plant Sci.* -2001. -V. 8.-№4.-P. 145-150.
9. Просянников Е.В., Малявко Г.П., Мамеев В.В. Современное состояние природных ресурсов растениеводства Брянской области // *Агротехнический вестник*. 2021. № 6. С. 45-49.

10. Кукуруза и сорго: биология и технологии возделывания / Белоус Н.М., Ториков В.Е., Дронов А.В., Дьяченко В.В. Брянск, 2010.

11. Природные ресурсы растениеводства западной части европейской России / Белоус Н.М., Малявко Г.П., Мамеев В.В., Просяников Е.В., Ториков В.Е. Коллективная монография: в двух частях / Том Часть 1 Современное состояние. Брянск, 2020.

12. Соколов А. А., Виноградов Д.В. Влияние предпосевной обработки семян ячменя биологически активными препаратами и градиентным магнитным полем на его продуктивность // В сборнике: Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. – Горки, 2016. – С. 110-113.

13. Дышко В.Н., Силаева О.П. Фотосинтетическая деятельность посева ярового ячменя // Перспективные направления научно-технологического развития российского АПК : сборник материалов национальной научной конференции, посвящённой Году науки и технологий в России. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021. С. 63-67.

УДК 636:612.015.6

БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОРМОПРОИЗВОДСТВА В ВЕКТОРЕ КОРМЛЕНИЯ ПТИЦЫ

Biological aspects of feed production in the vector of bird feeding

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

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Belarusian State Academy of Agriculture

Аннотация: В статье рассмотрены биологически активные вещества как составляющие компоненты для улучшения качества кормовой базы птицеводства. Организм использует их для собственного роста, восстановления, укрепления и выработки различных гормонов, антител и ферментов. Кормовая база и качество кормов влияют на продуктивность птицы. Поэтому, на современном этапе большое значение стали придавать использованию в кормлении животных экологически безопасных, биологически активных элементов и препаратов, оказывающих положительное влияние на биохимические и продуктивные показатели.

Annotation: *The article considers biologically active substances as components of components to improve the quality of the feed base of poultry farming. The body uses them for its own growth, restoration, strengthening and development of various hormones, antibodies and enzymes. The feed base and the quality of feed affect the productivity of the bird. Therefore, at the present stage, the great knowledge of began to give the use of ecologically safe, biologically active elements and drugs in the feeding of animals that have a positive effect on biochemical and productive indicators.*

Ключевые слова: биологические аспекты кормопроизводства, аминокислоты, ферменты, биохимия, достижения, способы получения.

Keywords: *biological aspects of feed production, biochemistry, modern methods, enzymes.*

Животноводство является ведущей отраслью агропромышленного комплекса нашей страны, развитие которой определяет, с одной стороны, уровень удовлетворения общества в ценных продуктах питания, с другой, экономическое благополучие аграрного сектора народного хозяйства.

Обеспечение населения продуктами питания собственного производства определяет продовольственную независимость страны, которая напрямую зависит от развития национального агропромышленного комплекса [1,2]. При этом не маловажную роль играет возможность повышения продуктивности цыплят-бройлеров с наименьшими затратами на производство продукции. Мировой опыт успешного ведения бройлерного птицеводства свидетельствует о необходимости решения в первую очередь повышение качества комбикормов и их эффективное использование [3,4,5]. Только при полноценном кормлении цыплят-бройлеров реализуется генетический потенциал продуктивности. Для выращивания птицы применяют в основном три типа кормления: сухой, влажный и комбинированный. Наиболее перспективный и приемлемый тип кормления во всех специализированных хозяйствах сухой, на полнорационных комбикормах. Это позволяет повысить использование питательных веществ, снизить затраты кормов на единицу продукции. Полноценное кормление возможно лишь при сбалансированности рационов, которые должны удовлетворять потребности животных в питательных, минеральных и биологически активных веществах [6,7,8,9,10].

В современных условиях ведения отраслей животноводства и птицеводства применение витаминов является одним из наиболее важных звеньев в цепочке ветеринарных и зоотехнических мероприятий направленных на получение высокопродуктивного поголовья. В последнее время большое значение стали придавать использованию в

кормлении животных экологически безопасных, биологически активных элементов и препаратов, оказывающих положительное влияние на биохимические, иммунологические, гематологические и продуктивные показатели [3, 4].

Многообразие биохимических процессов в нем обеспечено той или иной метаболической функцией в целях регулирования окислительно-восстановительных реакций, в результате чего в первую очередь высвобождается энергия, необходимая для жизнедеятельности организма в целом. В этой связи анализ мировой литературы подтверждает многообразие функций микроэлементов, которые являются обязательной структурно-функциональной составляющей каждой клетки живого организма [3,5].

В периоды интенсивного роста и пика продуктивности резко увеличивается потребление витаминов. При этом необходимо постоянно контролировать наличие витаминов в рационах, т.к. большинство витаминов (водорастворимые витамины), как правило, не обладают эффектом кумуляции (накопления) в организме, а их потребность в процессе выращивания животных и птиц возрастает с каждым днем. Это обуславливает необходимость постоянного введения в организм определенных доз витаминов [3,6,8].

Организм животных и птицы не способен самостоятельно синтезировать многие витамины и аминокислоты – их главным источником являются корма. Но витаминно-минеральный состав кормов постоянен и физиологическую потребность в витаминах, макро- и микроэлементах обеспечивает не всегда. Как следствие – недополученные мясо, молоко, яйца. Проблему полноценного питания решают кормовые добавки.

В настоящее время рынок кормовых добавок для животных и птицы довольно разнообразен. Однако далеко не все они равноценны по составу и эффективности. В большинстве своем это премиксы, которые состоят из смеси витаминов, минералов и носителя. Для каждого вида животного подбирается свой комплекс кормовых регуляторных факторов, оказывающий наиболее эффективное воздействие на основную продуктивную функцию животного – молочность, яйценоскость, привесы [1,2,5,6,7].

Изучение витаминов позволило, таким образом, глубже проникнуть в сущность явления жизни и дать важное средство для управления биологической продуктивности в организме животных.

Витамины – биологические активные вещества органической природы, жизненно необходимые организму в очень малых количествах. Их классифицируют по растворимости (жиро- и водораствори-

мые) и по характеру действия (катализаторы, регуляторы, антимутагены и др.). Потребность организма животного в витаминах зависит прежде всего от характера обмена веществ, обусловленного видом, возрастом, физиологическим состоянием и т. д.

В ходе наших исследований по изучению эффективности обогащения комбикормов для цыплят-бройлеров витамином В_т установлено положительное влияние витамина на продуктивность и обмен веществ у растущего молодняка птицы в дозе 40 г/т комбикорма.

При использовании витамина В_т происходит увеличение живой массы, следовательно, и абсолютной массы внутренних органов бройлеров. Увеличение массы организма связано с протеканием интенсивных биохимических процессов, благодаря которым в теле птицы накапливается белок, жир и минеральные вещества. В результате все это приводит к увеличению убойного выхода тушек птицы опытных групп. Препарат, введенный в состав рационов, способствует нормализации белкового и жирового обменов, стимулирует рост и развитие цыплят-бройлеров [3,4,5].

Катализатором любой биохимической реакции в организме являются витамины. Для того, чтобы определить уровень содержания витаминов в рационе необходимо сложить все составляющие корма. Действие витаминов в организме следует рассматривать во взаимосвязи их друг с другом, а также с обменной энергией, протеином и микроэлементами. Особое внимание обращают на минеральное питание птицы, которая обладает высокой энергией роста, интенсивным обменом веществ и хорошо развитой воспроизводительной функцией [4,5,8,9].

Макроэлементы выполняют в основном структурную функцию, входя в состав костной ткани. Почти весь кальций (90 %), и большая часть фосфора (80-82 %) и магния (70-75 %) сконцентрированы в костной ткани. Остальные элементы в большей мере встречаются в мягких тканях организма. Макроэлементы принимают активное участие и в обменных процессах в организме. На долю кальция приходится почти треть всех минеральных веществ организма (1,9% общей массы тела).

Применение комплекса минеральных веществ и витаминов способствует лучшему усвоению корма, предупреждает минеральную и витаминную недостаточность, повышает иммунитет животных, и, в конечном счете, позволят повысить их продуктивность и получить экологически более чистую продукцию. Многими учеными уже давно изучается эффективность использования новых биологически активных комплексов в животноводстве и разрабатываются способы их включения в рацион [7,8,10].

Таким образом, значение биологических веществ в повышении продуктивности и резистентности сельскохозяйственной птицы огромно. Дефицит их в рационах можно компенсировать применением разнообразных кормовых добавок. В связи со сложным экономическим положением в Республике Беларусь и сравнительно высокой стоимостью минеральных добавок наиболее приоритетны в настоящее время для птицеводческих предприятий республики недорогие кормовые добавки из местного сырья.

Библиографический список

1. Чиркин, А. А. Практикум по биохимии: учеб. пособие. Мн.: Новое знание, 2002. 512 с.
2. Малякко И.В., Гамко Л.Н., Малякко В.А. Современные методы и основы научных исследований в животноводстве: учеб. пособие для вузов. СПб., 2022. 180 с.
3. Мохова Е.В. Применение физических и биологических средств в птицеводстве// Совершенствование и внедрение современных технологий получения, переработки продукции животноводства и растениеводства: Материалы Международной научно-практической конференции. / Урал. Гос. Академия вет. медицины. – Троицк: УГАВМ, 2011. С.197-198.
4. Мельникова О.В., Ториков В.Е. Теория и практика биологизации растениеводства на юго-западе Центрального региона России. СПб., 2019.
5. Развитие аграрного сектора экономики Брянской области - 2021 год / Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, В.Е. Ториков и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 5. С. 3-9.
6. Симонов В.Ю. Совершенствование элементов технологии возделывания озимой пшеницы // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы XVIII международной научной конференции. Брянск, 2021. С. 147-154.
7. Энергетическая питательность комбикормов и качество мясной продукции цыплят-бройлеров / Л.Н. Гамко и др. // Инновации и технологический прорыв в АПК: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2020. С. 70-74.
8. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Совершенствование и внедрение современных технологий в кормоприготовлении // Актуальные проблемы развития АПК и пути их решения: сб. науч. тр. нац. науч.-практ. конф. Брянск, 2020. С. 47-53.
9. Менякина А.Г., Гамко Л.Н., Строченова А.И. Эффективность скармливания цыплятам-бройлерам комбикормов с разной рецептурой // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 3(91). С. 24-31.

10. Чирков Е.П. Экономика и организация кормопроизводства (теория, практика, региональный уровень). Брянск, 2008.

11. Кузьмицкая А.А. Развитие интеграционных процессов в отрасли птицеводства (на примере Брянской области) / Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Брянская государственная сельскохозяйственная академия. Брянск, 2006.

12. Леонова, Н.В. Значение люпина в полевом кормопроизводстве / Н.В. Леонова. // Научные чтения, посвященные выдающимся ученым академику Н.И. Вавилову и селекционеру К.И. Саввичеву. Сборник статей.- Брянск: БГСХА, 2011.- С.82-86

13. Жиликов Д.И. Развитие кормовой базы промышленного птицеводства / Д.И. Жиликов // Материалы Международной научно-практической конференции «Наука и инновации в сельском хозяйстве». - 2011. С. 272-276.

14. Полищук С. Д., Амплеева Л.Е., Коньков А.А. Биохимический статус крови цыплят-бройлеров при введении в рацион суспензии наночастиц селена // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2015. № 1(25). С. 36-39.

15. Пономарев Ю.О., Прудникова А.Г., Прудников А.Д. Инновационные технологии в кормопроизводстве // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России : Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием. Том 1. Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. акад. Д.К. Беляева, 2015. С. 167-170.

16. Дьяченко В.В., Дронов А.В., Дьяченко В.В. Научно-практические рекомендации по возделыванию суданской травы на корм и семена. Брянск, 2011.

УДК 633.367:631.470

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ СОРТОВ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Results of varietal studies of narrow-leaved lupine for productivity under
conditions of the Bryansk region*

Маркина Д.В., бакалавр

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

Наумова М.П., к. с.-х. наук, доцент, *naumova.m52@mail.ru*

Markina D.V., Milekhina N.V., Naumova M. P.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Исследования проводились в 2020-2021 годах на опытном поле Брянского ГАУ. В статье представлены результаты оценки сортов люпина узколистного по хозяйственно ценным признакам, дана структура урожая. За годы исследований была определена урожайность зерна, содержание и сбор сырого протеина, рассчитан коэффициент адаптивности. Установлено, что наиболее продуктивным в условиях Брянской области был сорт Брянский кормовой. В среднем за годы исследований сорт формировал урожайность семян 2,26 т/га.

Abstract. *The research was carried out in 2020-2021 at the experimental field of the Bryansk GAU. The article presents the results of the evaluation of varieties of narrow-leaved lupine according to economically valuable characteristics, the structure of the crop is given. Over the years of research, the grain yield, the content and collection of crude protein were determined, the coefficient of adaptability was calculated. It was found that the most productive in the conditions of the Bryansk region was the Bryansk fodder variety. On average, over the years of research, the variety formed a seed yield of 2.26 t/ha.*

Ключевые слова: люпин узколистный, урожайность зерна, коэффициент адаптивности, сырой протеин, структура урожая.

Keywords: *narrow-leaved lupine, grain yield, adaptability factor, crude protein, yield structure.*

Введение. Все возрастающее распространение зернобобовых культур мировом растениеводстве обусловлено их уникальной способностью накапливать в вегетативной массе, корневой системе и се-

менах значительное количество высококачественного белка преимущественно за счет самого дешевого источника – атмосферного азота. По этой причине их значение многосторонне.

Проблема увеличения производства растительного белка является центральной в решении продовольственных задачах в Российской Федерации, так как продуктивность животноводства базируется в основном на растительном белке. Важным его источником являются зернобобовые культуры. Высоким биологическим и экономическим потенциалом обладает люпин, особенно в условиях Нечерноземной зоны России.

Брянская область по урожайности зерновых и зернобобовых, включая кукурузу, в хозяйствах всех категорий в 2020 году занимала 4 место в ЦФО [1].

Кормовой узколистный люпин – это малоалкалоидная культура, применяемая без ограничения в рационах животных и птицы [2]. Он способен заменить дорогостоящие белковые добавки для удешевления животноводческой продукции.

Доктор с.-х. наук Яговенко Г. Л. считает, что «люпин способен накапливать больше белка, чем все остальные виды зернобобовых культур. В зависимости от сортовых особенностей и условий выращивания содержание сырого белка в семенах узколистного люпина варьирует от 28,1 до 38,5%»[3].

Профессор Наумкин В.Н. считает, что «виды и сорта люпина в эколого-географических регионах с различными агроклиматическими условиями ведут себя по-разному, что и определяет как количественный уровень, так и качественную характеристику получаемой семенной продукции. В то же время возделываемые виды люпина имеют ряд общих биологических особенностей, выражающихся в отношении к основным условиям жизни – влаге, теплу, свету, обеспеченности питательными веществами» [4].

Цель исследований: дать сравнительную оценку сортам люпина узколистного по основным элементам структуры урожая и продуктивности; изучить морфологические признаки и элементы структуры урожая; определить урожайность зерна люпина узколистного; содержание протеина в семенах люпина узколистного и выхода сырого протеина с урожаем.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились в 2020-2021 годах в рамках проведения мероприятия «День Брянского Поля» на базе опытного стационара Брянского государственного аграрного университета.

Объектами исследований были сорта люпина узколистного

селекции ФГБНУ «ВНИИ люпина» Витязь, Брянский кормовой, Белорозовый -144.

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.

Для условий Нечерноземья вегетационный период является определяющим и имеет важное селекционное и хозяйственное значение. Его продолжительность определяет пригодность сорта к возделыванию в агроклиматической зоне [5].

Хорошо известно, что уровень температуры определяет происхождение основных фенологических фаз роста и развития, влияет на продукционный процесс посевов сельскохозяйственных культур [6].

Метеорологические условия 2020 года были с оптимальным температурным режимом. За период вегетации температура воздуха была выше нормы и превышала среднее многолетнее значение. Средняя температура воздуха июня и июля так же была выше нормы. Выпавшие осадки мая незначительно превысили климатическую норму на 1,2 мм. Сумма атмосферных осадков за вегетационный период по сравнению со среднемноголетним значение практически не отличалась.

В 2021 году в мае температура воздуха была благоприятной для появления всходов и превышало среднее значение. Как и в предыдущем году в наиболее уязвимые фазы развития растений люпина (период цветения и плодообразования) отмечались повышенные температуры, что в дальнейшем сказалось на урожайности культуры. За весь период вегетации показатель суммы атмосферных осадков намного превышал среднее значение.

Поэтому вегетационный период этого года был менее благоприятным для роста и развития люпина узколистного, чем предыдущий.

На рост, развитие растений большое значение оказывает продолжительность вегетационного периода. От него, а так же от биологических особенностей сорта и погодных условий зависит продуктивность культуры. Вегетационный период в 2021 году для изучаемых сортов составил 87 дней. В 2020 году период вегетации составил 80 дней.

В годы проведения исследований прошли ливневые дожди, об этом можно судить по показателю ГТК. В 2021 году он составил 1,6, в 2021 году 2,3 что характеризует территорию как избыточно увлажненной.

Таким образом, наилучшие погодные условия для возделывания люпина узколистного за годы исследований сложилось в 2020 го-

ду, так как в период бутонизации и цветения растений стояла теплая погода с достаточным количеством осадков.

При возделывании люпина узколистного одним из основных факторов, лимитирующих урожайность, является влагообеспеченность. В условиях недостаточного увлажнения наблюдается значительные недоборы урожая люпина узколистного.

Материалы и методика исследований. 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. Анализ адаптивного потенциала проводили по методике Мироновского НИИ селекции пшеницы (1994). Математическую достоверность результатов исследований оценивали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову. Расположение делянок - систематическое, повторность четырехкратная, общая площадь делянки 22 м², учетная 20 м². Предшественник кукуруза. В качестве основного удобрения перед посевом вносили азофоску и аммиачную селитру. Посев проводили в конце апреля. Норма высева 1,2 млн. всхожих семян на 1 га. Перед посевом семена протравливали препаратом Витарос 2 л/т. До появления всходов проводили обработку против сорняков гербицидом Метрибузин (СП-700 г/кг), подкормку микроэлементами - препарат Фертикс марка А, ВР. 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 Р2О5 и 13-15 мг К2О на 0,1 кг почвы). Реакция почвенного раствора слабокислая, рН- 5,2.

Результаты исследований. Результаты опыта показали, что у сортов Белорозовый 144 и Брянский кормовой процент сохранности был выше, чем у сорта Витязь принятого за стандарт. Данный показатель составил 78,9 % и 76,0% соответственно. Стоит отметить, что на сохранность растений и последующий урожай большое влияние оказывают сроки посева, а также применяемые агротехнические приёмы.

Сохранность растений у сорта Белозерный 110 – 92 растения на м². У сортов Витязь и Брянский кормовой этот показатель был практически одинаковым. По морфотипу все высеваемые сорта относятся к обычным ветвистым. К началу цветения в зависимости от сорта высота главного побега растений составляла от 61,7 до 63,6 см.

В опытах было 2 сорта детерминатного типа и количество боковых побегов у них составило 2,2 – 2,8 штук в отличие от

Урожайность зерна люпина узколистного, как и у других культур, определяется продуктивностью и густотой стояния растений.

Продуктивность растений люпина узколистного складывается из нескольких элементов, таких как: число бобов и семян, масса семян с растения, число семян с боковых побегов. На общую продуктивность растений существенное влияние оказывают метеорологические условия, так как чем больше они отклоняются от оптимальных для культуры условий, тем сильнее происходит ее угнетение, замедляются процессы фотосинтеза и уменьшается эффективность использования пластических веществ семенами в процессе формирования урожая.

Урожайность зависит от густоты стояния культуры. Если густота стояния редкая или густая, то наблюдается недобор урожая, по сравнению с оптимальной густотой стояния. Сохранность растений к моменту уборки зависит от нормы высева и всхожести семян, а так же выживаемости. Продуктивность люпина узколистного зависит от числа бобов и семян. Будущую урожайность формирует при максимальном числе бобов.

Структура урожая складывается из таких элементов как: густота стояния растений к уборке, число бобов и семян на одном растении, масса семян с одного растения и масса 1000 семян (табл. 1).

Максимально возможная масса 1000 семян сортовой признак. Его реализация зависит от числа сформировавшихся плодов и семян, их расположения на растения, а также от условий налива семян.

Элементы продуктивности в значительной степени зависят от складывающихся метеорологических факторов в течение вегетации. Засушливые условия угнетают рост и ветвление.

Обилие осадков усиливает вегетативный рост и образования бобов на боковых побегах, сорта с ограниченным ветвлением устойчиво созревают и более стабильны по урожайности семян.

Таблица 1 - Структура урожая люпина узколистного (2020 - 2021 гг.)

Сорт	Число боковых побегов, шт.		Число бобов на 1 растение, шт.		Число семян на 1 растение, шт.		Масса семян с одного растения, г		Масса 1000 семян	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
Витязь st	4,0	4,1	5,0	4,8	20,1	19,6	2,6	2,4	28,2	22,4
Брянский кормовой	4,8	5,0	5,9	5,5	23,8	22,4	3,1	2,8	131,4	125,2
Белорозовый 144	4,2	4,4	5,6	5,1	22,3	21,5	2,9	2,7	130,5	125,5

Результаты наблюдения показали, что за анализируемый период среди исследуемых образцов люпина узколистного наилучшими показателями обладает сорт Брянский кормовой. Рассмотрим детально анализ урожая люпина узколистного по испытываемым сортам.

Наибольшим числом боковых побегов на растении охарактеризовался сорт Брянский кормовой, в 2020 году этот показатель составил 4,8 шт., что на 20 % выше контрольного сорта Витязь, в 2021 году – 5,0 шт., что на 22,0 % выше контрольного.

По числу бобов на 1 растение так же существенно выделяется сорт Брянский кормовой в 2020 г. - 5,9 шт. бобов на растении, что на 18,0 % выше уровня сорта стандарт, в 2021 г – 5,5 шт., что на 14,6 % выше стандарта и на 7 % выше третьего анализируемого сорта Белорозовый 144.

Максимальное число семян на 1 растении в 2020 году составило – 22,3 до 23,8 шт. и от 22,3 до 23,8 штук образовалось у сортов Брянский кормовой и Белорозовый 144. Так в 2020 году сорт Брянский кормовой на 18,4 % выше уровня стандартного сорта Витязь и данный показатель равен 23,8 шт. семян на одном растении, а в 2021 году он составил 22,4 шт., что на 14,3 % выше сорта стандарта. Аналогичная закономерность была отмечена и по массе семян с одного растения, данный показатель сорта Брянский кормовой в 2020 году на 19,2 % выше уровня стандарта и составляет 3,1 г., в 2021 году на 16,7 % выше уровня стандарта и составляет 2,8 г. Масса 1000 семян за анализируемый период практически одинаковая и у всех наблюдаемых сортов люпина узколистного составляет в 2020 году около 130 г., в 2021 году около 125 г.

Адаптивность как способность сохранять жизнеспособность и формировать семена в условиях, отличных от оптимальных (вплоть до экстремальных), - важное свойство растений.

Адаптивность к стрессовым условиям среды, устойчивость к поражению болезнями и повреждению вредителями, раннее освобождение полей – важные факторы расширения люпиносеяния. Успешное выращивание люпина зависит от решения проблемы создания болезнестойчивых, продуктивных по зерну и зеленой массе сортов.

Адаптивный потенциал показывает, как растения выживают, развиваются и размножаются в регулярно модифицирующихся условиях внешней среды. Определения общей адаптивности реакции растений вычисляются посредством просуммировать урожайность индивидуальных сортов с дальнейшим разделением на их количества.

Урожайность сортов изучаемых люпина узколистного являются основным показателем эффективности их производства (табл. 2).

Таблица 2 - Характеристика сортов по урожайности зерна люпина узколистного

Сорт	Урожайность зерна т/га				Коэффициент адаптивности (средний за 2 года)
	2020	2021	средняя	отклонение -+ к st	
Витязь (st)	1,85	1,76	1,81	-	0,89
Брянский кормовой	2,35	2,16	2,26	+0,45	1,11
Белорозовый 144	2,15	1,93	2,04	+0,23	1,00
Средняя	2,11	1,95	2,04		
НСР 0,05	0,74	0,12			

Анализ наблюдения за урожайностью зерна люпина узколистного по сортам показал, что самой высокой урожайностью зерна отличается сорт Брянский кормовой и составляет в среднем 2,26 т/га за анализируемый период, что на 10,8 % выше урожайности сорта Белозерный 144 и на 24,9 % выше уровня сорта Витязь принятого за стандарт. Однофакторный анализ показал, что сорт Брянский кормовой обеспечил существенную прибавку к стандарту 0,45 т/га.

Ценная половина урожая сырой протеин. Содержание его в культуре зависит от сорта (табл. 3).
Таблица 3- Содержание и сбор сырого протеина с урожаем зерна люпина узколистного (2020-2021 гг.)

Сорт	Содержание протеина, %		Средний сбор сырого протеина, т/га	Отклонение -+ к st
	2020 г.	2021 г.		
Витязь (st)	32,0	31,5	0,58	-
Брянский кормовой	32,5	31,8	0,73	+0,15
Белорозовый 144	32,3	31,9	0,65	+0,07

Содержание сырого протеина в его зерне варьируется в зависимости от экотипа от 32 до 37 %, в сухом веществе зеленой массы – от 17 до 20 %. Дефицит растительных белков для откорма животных постоянно поднимает проблему по созданию и внедрению новых более ценных, адаптированных к конкретным условиям выращивания сортов люпина. Одним из приоритетных направлений в селекции является

объединение в одном генотипе экологической устойчивости и продуктивности.

Рассматривая данные исследования по годам видим, что в 2020 году содержание протеина варьировалось от 32,0 % - Витязь до 32,5 % - Брянская кормовая, а в 2021 году от 31,5 % - сорт Витязь до 31,9 % - сорт Белорозовый 144.

Наибольший сбор сырого белка был получен у сорта Брянский кормовой – 0,73 т/га, что на 0,15 т/га больше чем у стандартного сорта Витязь и на 0,08 т/га выше сорта Белорозовый 144. Содержание протеина у сорта в 2020 году составило 32,5 %, в 2021 году – 31,8 %. Сорт Белорозовый 144 содержание протеина составило в 2020 году – 32,3 %, а в 2021 году - 31,9 %, а средний сбор белка 0,65 т/га. Отклонение от стандарта составило у сорта Белорозового 144 составило + 0,07, а Брянский кормовой + 0,15.

Заключение. В целом вегетационный период 2021 года можно характеризовать как благоприятный для формирования высокой урожайности зерна люпина узколистного.

Самым урожайным сортом по зерну оказался Брянский кормовой. Его средняя урожайность за 2 года - 2,26 т/га, а сорт Белорозовый 144 – 2,04 т/га. Однофакторный анализ показал, что сорт Брянский кормовой обеспечил существенную прибавку к стандарту 0,45 т/га.

Средняя урожайность зеленой массы испытываемых сортов люпина узколистного в 2021 году дала прибавку в сравнении с 2020 годом, так урожайность сорта Витязь увеличилась на 6,9 т/га (30,4%), сорта Брянский кормовой на 4,8 т/га (15,3%), сорта Белорозовый 144 на 9,3 т/га (36,6%).

Средняя урожайность испытываемых сортов за анализируемый период составила 30 т/га.

В среднем за 2 года средняя урожайность сорта Брянский кормовой обеспечил существенную прибавку к стандарту 7,6 т/га или 29,0 %, а Белорозовый 144 обеспечил прибавку к урожаю 3,9 т/га или 14,9 %.

Библиографический список

1. Развитие аграрного сектора экономики Брянской области - 2021 год / Белоус Н.М., Бельченко С.А., Ториков В.Е., Дронов А.В., Осипов А.А. // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 5 (87). С. 4.
2. Артюхов А. И. Рекомендации по практическому применению кормов из узколистного люпина в рационах сельскохозяйственных животных / А. И. Артюхов, Е. А. Ефименко, Ф. Г. Кадыров, П. А. Агеева. – Брянск: «Читай-город», 2008. – 65 с.

3. Яговенко Т.В., Пигарева С.А., Зайцева Н.М. Обоснование норм высева семян люпина желтого, обеспечивающих формирование стабильных урожаев // «Зернобобовые и крупяные культуры. 2016. 4(20). С. 63.
4. Наумкин, В.Н. Технология растениеводства: учебное пособие [Текст] / В.Н. Наумкин - СПб.: Лань, 2014.- 692 с.
5. Зайцева О.А., Симонов В.Ю., Дьяченко В.В. Хозяйственно-ценные признаки и свойства современного сортимента сои в условиях юго-запада центрального региона // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 2 (90).С. 23.
6. Дронов А.В., Мамеев В.В., Нестеренко О.А. развитие и зерновая продуктивность раннеспелых гибридов кукурузы в зависимости от абиотических факторов и приёмов агротехнологии в Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 3 (73).С. 4.
7. Новик Н.В. Селекция люпина желтого и оценка фитосанитарного состояния в условиях Брянской области / Новик Н.В., Симонов В.Ю., Гордеенко А.А., Мелешенко К.А. // В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 130-летию со дня рождения Р.Э. Давида). Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2017. С. 48-50.
8. Новик Н.В. Сравнительная оценка образцов люпина желтого в условиях Брянской области / Новик Н.В., Гордеенко А.А., Симонов В.Ю., Мелешенко К.А. // В сборнике: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР. Сборник статей по материалам IX Международной научно-практической конференции. 2017. С. 138-141.
9. Инновации в селекционно-семеноводческом процессе зерновых культур / Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Сычѳв С.М., Лебедько Л.В., Сычѳва И.В. // Аграрная наука. 2022. № 9. С. 92-97.
10. Развитие АПК Брянской области - 2022 год / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // Современные тенденции развития аграрной науки. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянский государственный аграрный университет. 2022. С. 28-35.
11. Природные ресурсы растениеводства западной части европейской России / Белоус Н.М., Малявко Г.П., Мамеев В.В., Просяников Е.В., Ториков В.Е. Коллективная монография: в двух частях / Том Часть 1 Современное состояние. Брянск, 2020.
12. Динамика развития агропромышленного комплекса (на примере Брянской области - 2022, 2023 годы) / Сычев С.М., Бельченко

С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 3-9.

13. Евсенина М.В., Ляпенков Г.В. Особенности агротехники многолетних трав // в сборнике: Современные научно-практические решения в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства. – Рязань, 2021. С. 28-34.

14. Дышко В.Н., Савельев М.А. Выращивание люпина узколистного как сидерата // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве : сборник материалов международной научной конференции. Том 1. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. С. 67-70.

УДК 633.16:631.81

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ ХЕЛАТНЫМИ ФОРМАМИ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ

The effect of foliar top dressing with chelated forms of micronutrients on soybean productivity

Оськина П.А., студент

Наумова М.П., к. с.-х. наук, доцент, *naumova.m52@mail.ru*

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

Мамеев В.В. к. с.-х. наук, доцент

Oskina P.A., Naumova M. P., Milekhina N.V., Mameev V.V.

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье дается сравнительная оценка влияния некорневой подкормки хелатными формами микроудобрений на продуктивность сои. В опыте применяли хелатные микроудобрения Ультрамаг Бор, Ультрамаг Молибден, Агромастер. Наибольшее влияние на формирование высоты растений оказали микроудобрения Агромастер и Ультрамаг Молибден. Отмечено положительное влияние на образование узлов на растениях сои. Наибольшая урожайность сои в опыте (3,84 т/га) отмечена при применении хелатного удобрения Ультрамаг Бор.

Abstract. *The article provides a comparative assessment of the effect of foliar top dressing with chelated forms of micronutrients on soybean productivity. Chelated micro fertilizers Ultramag Boron, Ultramag Molyb-*

denum, Agromaster were used in the experiment. The greatest influence on the formation of plant height was exerted by micro fertilizers Agromaster and Ultramag Molybdenum. A positive effect on the formation of nodes on soybean plants was noted. The highest yield of soybeans in the experiment (3.84 t/ha) was noted when using the chelated fertilizer Ultramag Boron.

Ключевые слова: соя, хелатные микроудобрения, урожайность семян, фитометрические показатели, структура урожая.

Keywords: *soy, chelated micro fertilizers, seed yield, phytometric indicators, crop structure.*

Введение. В современной экономической ситуации актуализировался процесс перехода на более доходные возделываемые культуры, к которым относится соя. Рост спроса на эту культуру вызвало настоящий «соевый бум». Соя универсальна, она имеет многостороннее продовольственное, целебное, кормовое, техническое и агротехническое значение.

Применение удобрений с микроэлементами обусловлено тем, что недостаток микроэлементов в критические фазы развития сои приводит к снижению темпов роста и развития, нарушению протекания различных процессов в организме растения на молекулярном уровне, снижению стрессоустойчивости, в результате происходит снижение уровня урожайности и качества полученной продукции [1].

Для каждой культуры существуют критические фазы роста и развития, когда наблюдается повышенная потребность в определенном соотношении микроэлементов. Рост и развитие напрямую связаны с доступностью необходимых элементов в такие фазы. Особенно важно это в условиях, когда корневая система растения ограничена в возможности получить необходимые микроэлементы из почвы вследствие их недостатка или из-за воздействия неблагоприятных почвенных и погодных факторов.

В список разрешенных агрохимикатов включено свыше 300 наименований удобрений для некорневых подкормок, которые применяются на разных сельскохозяйственных культурах, в том числе и на сое. Аграрному производителю сложно сделать выбор в пользу того или иного микроудобрения, поскольку не всегда возможно оценить рентабельность применения таких препаратов. Поэтому актуальным является вопрос биологической и экономической оценки использования различных микроэлементных препаратов при возделывании конкретной культуры. В связи с этим целью наших исследований является определение эффективности влияния форм хелатных микроудобрений на структуру урожая и продуктивность сои при возделывании ее на серой лесной почве.

Впервые в условиях серой лесной почвы области изучено влияние хелатных микроудобрений: Ультрамаг Бор, Ультрамаг Молибден, Агромастер 17:6:18 на структуру урожая, урожайность семян сои.

Хелатные удобрения, по сути, являются сбалансированным сочетанием минерально-органических веществ сложной структуры. Его основу составляет специальный хелатирующий агент, захватывающий вещества как клешня.

Хелатирующими агентами являются сложные кислоты, они обладают различной силой для связывания ионов и соотношениями кислотности среды.

Комплексы из хелатирующего фермента и микроэлемента безвредны для растений, потому что схожи со структурой натуральных веществ. Удобрения в хелатной форме вступают в химические реакции только уже в самом растении, минуя различные вещества, содержащиеся в грунте.

Сущность некорневой подкормки в том, что удобрения наносятся на надземные органы растения, большей частью на листья, в виде раствора или порошка.

Исследования проводили в условиях многолетнего стационарного полевого опыта Брянского государственного аграрного университета.

Материал и методика исследований. Объектом исследований в опыте были: сорт сои СОБРИН и хелатные микроудобрения: Ультрамаг Бор, Ультрамаг Молибден, Агромастер.

Сорт сои СОБРИН, учреждение-оригинатор Брянский государственный аграрный университет. Сорт относится к северному экотипу, скороспелый. В настоящее время проходит производственное испытание.

Хелатное микроудобрение – ультрамаг бор, это жидкое концентрированное водорастворимое удобрение комплексного действия для некорневых листовых подкормок и ликвидации дефицита бора. Содержит 11% бора в виде легкоусваиваемого борэтанолamina, 3,7% азота, а также магний и кальций.

Ультрамаг молибден - это жидкое водорастворимое удобрение для листовых некорневых подкормок, содержащее 3% легкоусваиваемого молибдена (33,0 г/л) и 4,5% азота (50,0 г/л).

Хелатное удобрение Агромастер 17:6:18. Это универсальное удобрение с высоким содержанием азота, фосфора и калия, а также мезоэлемента серы. Агромастер это порошок, являющийся единственной формой выпуска препарата (вне зависимости от рекомендованного способа его применения), отлично растворяется в воде, не содержит таких вредных для почвы элементов, как хлор, натрий и карбонаты, поэтому его использование считается абсолютно безопасным.

Схема полевого опыта с соей включала в себя варианты с использованием микроэлементных удобрений при проведении некорневых подкормок посевов сои в фазу 6-го тройчатого листа и бутонизации и контрольный вариант, где обработка микроэлементами не проводилась. Повторность в опытах трехкратная с систематическим расположением делянок, имеющих форму вытянутого прямоугольника в один ярус, с учетной площадью 100 м².

Технология возделывания сои на опытном поле соответствовала технологии, принятой для хозяйств нашей области и включала следующие элементы. Предшественник сои в опыте - яровая пшеница. Обработка почвы включала лущение стерни, зяблевую вспашку. Качественную предпосевную обработку обеспечили применением комбинированного агрегата. Фосфорные и калийные удобрения применяли под предпосевную культивацию в дозе P₆₀K₆₀. Одновременно с посевом семян вносили N₃₀. Норма высева сои: 600 тыс. всхожих семян на 1 гектар.

Почвенные условия полевого опыта, проведенного на опытном поле Брянского ГАУ, обусловлены свойствами серой лесной почвы, легкосуглинистой по гранулометрическому составу, сформированной на карбонатном суглинке: рН_{сол.}- 5,7-5,9; содержание гумуса – 3,4-3,6%; содержание подвижных форм, мг/100 г почвы: P₂O₅ – 15,2 и K₂O – 15,6.

Результаты исследований. В течение всего вегетационного периода проводились наблюдения, учеты и анализы.

Наибольшее влияние на формирование высоты растений оказали микроудобрения Агромастер и Ультрамаг Молибден, высота растений на данных вариантах опыта составила в среднем 90,8 и 90,3 см соответственно. Практически одинаковую высоту имели растения на контрольном варианте – 85,8 и варианте Ультрамаг Бор – 86 см.

Технологичность возделывания сортов сои северного экотипа, по мнению многих авторов, определяется высотой прикрепления нижних бобов. На 4,1 и 4,0 см выше на стебле было расположение нижних бобов у растений в варианте с внекорневой подкормкой хелатными микроудобрениями Агромастер и Ультрамаг Молибден. На контрольном варианте они располагались на высоте 15,6 см.

Таблица 1 - Фитометрические показатели элементов структуры урожая сои

Вариант опыта	Высота растений, см	Высота прикрепления нижних бобов, см	Количество, шт.	
			узлов на 1 растение	бобов на растении
Контроль	85,8	15,6	10,5	23,2
Ультрамаг Бор	86,0	17,8	11,0	25,1
Агромастер 17:6:18	90,8	19,7	10,8	24,4
Ультрамаг Молибден	90,3	19,6	10,9	25,0

Технические возможности позволяют отрегулировать срез растительной жаткой на высоте 4...5 см, но в производственных условиях во избежание захвата почвы жаткой при низком срезе высота среза оказывается выше, а это приводит к неизбежным потерям урожая семян [2].

Отмечено положительное влияние на образование узлов на растениях сои при проведении внекорневой подкормки всеми микроэлементами. Они способствовали увеличению данного элемента структуры урожая, их образовалось на 3-4,8% больше контрольного варианта. Наибольшим количеством узлов на растении отличался вариант с внекорневой подкормкой Ультрамаг Бор и Ультрамаг Молибден 11,0 – 10,9 штук.

Учет количества бобов, проведенный в фазу плодообразования, показал явное преимущество по данному элементу структуры урожая вариантов с подкормкой микроэлементами, так на растениях опытных вариантов сформировалось на 5,2-8,2% больше бобов, т.е. их количество находилось в пределах 24,4 – 25,1 штук. Растения контрольного варианта в среднем имели 23,2 боба.

Основными элементами структуры урожая сои являются число бобов на растении, число семян в бобе и масса 1000 семян.

Наибольшая озерненность боба наблюдается на всех вариантах опыта с применением микроудобрений (табл. 2). Лучшая озерненность боба 2,19 шт. семян отмечена у растений в варианте Ультрамаг Бор, на других вариантах бобы отличались несколько меньшей озерненностью.

Таблица 2 - Показатели элементов структуры урожая, урожайность сои

Вариант опыта	Количество семян в 1-м бобе	Масса 1000 семян, г	Масса семян 1-го растения, г	Биологическая урожайность т/га
Контроль	2,01	135,9	6,4	3,28
Ультрамаг Бор	2,19	136,3	7,5	3,84
Агромастер 17:6:18	2,16	136,2	7,2	3,68
Ультрамаг Молибден	2,17	136,6	7,4	3,78

В фазе налива семян было отмечено увеличение озерненности бобов на вариантах с внекорневой подкормкой на 7,5-9%. Лучшая озерненность боба 2,19 шт. семян отмечена у растений в варианте Ультрамаг Бор, на других вариантах бобы отличались несколько меньшей озерненностью.

Масса 1000 семян при применении микроэлементов составила 136,2 – 136,6 г, а без применения – 135,9 г. Масса семян с одного растения составила 6,4 г на контрольном варианте, 7,5 г на варианте с применением Ультрамаг Бор, 7,4 г - Ультрамаг Молибден и 7,2 г – Агромастер.

Наибольшая урожайность сои в опыте (3,84 т/га) отмечена при применении хелатного удобрения Ультрамаг Бор. В варианте с применением микроудобрения Ультрамаг Молибден она была ниже на 1,6%, а с применением Агромастер на 4,3%. На контрольном варианте урожайность составила 2,38 т/га, что на 0,4 – 0,56 т/га меньше в сравнении с вариантами при применении внекорневых подкормок.

Заключение. Хелатные удобрения способствовали повышению, как элементов структуры урожая, так и урожайности зерна сои.

Библиографический список

1. Семина С. А., Жеряков Е. В., Жерякова Ю. И. Динамика содержания макроэлементов в растениях сахарной свеклы при применении микроудобрений // Аграрный вестник Урала. 2020. № 01 (204). С. 21–29.
2. Зайцева О.А. К вопросу оценки раннеспелых сортов сои на технологичность в условиях Брянской области // Знания молодых: наука, практика и инновации: материалы XVII междунар. науч.-практ. конф. аспирантов и молодых ученых. Киров: Изд-во Вятская ГСХА, 2018. С. 25-29.

3. Сычева И.В., Зотова А.В. Эффективность применения регуляторов роста растений на шпинате. В сборнике: Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы VII Международной научной конференции. 2010. С. 94-97.

4. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства. Сер. Учебники для вузов. Специальная литература. (Издание третье, стереотипное) Санкт-Петербург, 2019.

5. Развитие АПК Брянской области - 2022 год / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // Современные тенденции развития аграрной науки. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянский государственный аграрный университет. 2022. С. 28-35.

6. Сычев С.М., Рыченкова В.М. Биологические и агротехнические основы выращивания овощных культур в юго-западной части Центрального региона России. Учебно-методическое пособие по овощеводству для студентов, обучающихся по направлениям и профилям бакалавриата: 35.03.04 – Агрономия (профиль - луговые ландшафты и газоны) / Брянск, 2015.

7. Сычев С.М., Солдатенко А.В., Сычева И.В. Селекция овощных культур с минимальным накоплением радионуклидов, технологические способы снижения их содержания в продукции. Брянск, 2011.

8. Сычев С.М., Шпилев Н.С., Добродей О.Ю. Характеристики сортов плодовых овощных растений рекомендованных для использования в центральном регионе. Учебное пособие / Брянск, 2011.

9. 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.

10. Рекомендации по снижению содержания радионуклидов в товарной части урожая овощных и пряно-вкусовых культур (экологическая селекция, технологические способы) / Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г., Солдатенко А.В., Кривенков Л.В., Сычев С.М., Скорина В.В., Кильчевский А.В., Ляпунов С.М., Горбунов А.В., Ивлиев А.И., Гинс В.К., Широкова Е.А. Москва, 2005.

11. Природные ресурсы растениеводства западной части европейской России / Белоус Н.М., Малявко Г.П., Мамеев В.В., Просяников Е.В., Ториков В.Е. Коллективная монография: в двух частях / Том Часть 1 Современное состояние. Брянск, 2020.

12. Сычёв С.М., Сычёва И.В., Солдатенко А.В. Физические и химические методы снижения содержания радионуклидов в продукции салата // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 2. С. 38-41.

13. Динамика развития агропромышленного комплекса (на примере Брянской области - 2022, 2023 годы) / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малякко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 3-9.

14. Вертелецкий А.И., Виноградов Д.В., Лупова Е.И. Урожайность сортов сои в зависимости от гербицидной обработки // В сборнике: Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса. Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань. 2020. С. 36-39.

УДК 633.16:631.81

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

*The effect of the level of mineral nutrition on formation of yield of spring
barley varieties*

Наумова М.П., к. с.-х. наук, доцент, *naumova.m52@mail.ru*

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

ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье дается сравнительная оценка влияния разного уровня минерального питания на формирование урожайности сортов ярового ячменя. Исследования показали, что лучшим по урожайности сортом является Атаман. Сорт имел преимущества по таким показателям как: количество продуктивных стеблей - 507-401 шт/м², количество зерен в колосе 21,8 - 23,2 штук. Максимальный показатель массы 1000 семян отмечен в варианте с нормой внесения удобрений N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀. Применение N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ на фоне последствия навоза позволяет получать максимальные урожаи (до 55,3 ц/га) высокобелкового (13,3-14,1 %) зерна ярового ячменя.

Abstract. *The article gives a comparative assessment of the effect of different levels of mineral nutrition on the formation of spring barley varieties yield. The research showed that the best variety by yield is Ataman. The variety had advantages in such indices as: the number of productive stems - 507-401 pcs/m², the number of grains in the ear 21,8 - 23,2 units. The maximum indicator of the mass of 1000 seeds was noted in the variant with the rate of fertilizer N120P120K120. Application of N120P120K120 against the*

background of manure ensures the highest yields (up to 55,3 c/ha) of high-protein (13,3-14,1 %) spring barley grain

Ключевые слова: яровой ячмень, сорта ярового ячменя, урожайность зерна, сырой протеин, уровень минерального питания, озерненность колоса.

Keywords: *spring barley, spring barley varieties, grain yield, crude protein, mineral nutrition level, ear earliness.*

Введение. С внедрением в производство новых интенсивных сортов большую актуальность приобретают научно-исследовательские работы по совершенствованию агротехники каждого конкретного сорта, разработке ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих высокий экономический эффект, экологическую безопасность и стабильный с высоким качеством зерна урожай.

Яровой ячмень является одной из важнейших продовольственных, кормовых и технических культур. Основное количество зерна (более 70%) идёт на кормовые цели. Ячмень является одной из ведущих зерновых культур мира, занимая в структуре посевных площадей четвертое место после пшеницы, риса и кукурузы [1]. Зерно двурядного ячменя является особенно ценным сырьем для пивоваренной отрасли.

Устойчивое наращивание производства зерна ячменя возможно только путем эффективного использования почвенно-климатического потенциала местности и применения минеральных удобрений [2].

Совершенствование технологий возделывания основано на применении различных доз минеральных удобрений в севообороте, так как это важнейший фактор, обеспечивающий качество продукции, стабильную урожайность и эффективно решается проблема продовольственной безопасности страны [3].

Опыт мирового земледелия показывает, что уровень урожайности находится в прямой зависимости от количества применяемых удобрений, им принадлежит решающая роль в повышении урожайности сельскохозяйственных культур, в увеличении производства продукции растениеводства [4].

Сорт – один из значимых факторов, определяющих уровень урожайности и его качество. Жизненная практика показала, что в резко контрастных погодных условиях в производстве нельзя обойтись одним сортом, даже если он очень хороший. В оптимальном варианте лучше всего иметь несколько сортов одной культуры, рассчитанных на разный уровень урожайности, для возделывания в различных условиях.

Брянская область относится к числу регионов, благоприятных по природным условиям для возделывания ячменя, что определяет его значение в данном регионе.

Цель исследований изучить влияния разного уровня минерального питания растений на урожайность и качество зерна различных сортов ярового ячменя и выбор лучшего из них.

Материал и методика исследований. Объектом исследований являлись сорта ярового ячменя Белорусской селекции: Визит, Атаман, Гонор допущенные к использованию в 3 регионе Российской Федерации. [5].

Как показывает мировая сельскохозяйственная наука и практика, основной прирост урожайности достигается научно-обоснованными нормами минеральных удобрений [4].

Исследования проводили в условиях многолетнего стационарного полевого опыта Брянского государственного аграрного университета.

При разработке методики полевого опыта по всем изучаемым сортам ячменя было развернуто четыре варианта технологий, различающихся разным уровнем применения минеральных удобрений:

- внесение полной расчетной нормы минеральных удобрений под запланированный уровень урожайности культуры ($N_{120}P_{120}K_{120}$);
- уровень внесения расчетной дозы снижена на 25 % ($N_{90}P_{90}K_{90}$);
- уровень внесения минеральных доз снижен на 50 % от полной расчетной нормы ($N_{60}P_{60}K_{60}$);
- контрольный вариант без применения средств химизации.

На всех вариантах опыта сказывается последствие навоза, соломы и зеленого удобрения. Под картофель (предшественник ячменя) вносили 40 т/га навоза КРС.

После уборки картофеля проводилась зяблевая вспашка. Весенняя обработка почвы заключается в бороновании зяби. Предпосевная культивация проводилась комбинированным агрегатом РВК-3,6.

Для посева использовали семена массой 1000 семян 40 г. Для протравливания семян использовали фунгицид – Витавакс (75%-ный с.п.) в дозе 3 кг/т против твердой головни, гельминтоспориоза, корневых гнилей.

Посев проводили в третьей декаде апреля с нормой высева 4,5 млн. шт./га всхожих семян. Уборку урожая проводили однофазным способом при наступлении полной спелости и влажности зерна 15-17%.

Почва на многолетнем стационарном опыте серая лесная легкосуглинистая, сформированная на карбонатном суглинке. Содержание гумуса (по Тюрину) в почве колеблется от 3,9 до 4,4% . Реакция почвенного раствора слабокислая (рН 5,5-5,7), гидролитическая кислотность 2,7-2,8, содержание подвижного фосфора 21,1-22,5 и обменного калия 14,7-15,6 мг/100 г почвы.

Данные метеорологической станции Брянского ГАУ показывают, что в период проведения исследований (2020 г.) метеорологические условия были благоприятными для роста и развития яровых культур, в том числе и ярового ячменя.

При проведении исследований пользовались методикой полевого опыта Доспехова Б.А. и методиками ГСУ.

Результаты исследований. Высота растений изучаемых сортов ячменя по фонам минерального питания практически была одинаковой на уровне 73-74 см, но на биологическом фоне – 69 см у сорта Атаман и 81 см сорта Гонор на повышенном фоне питания (табл. 1).

По количеству сохранившихся растений к уборке варианты значительных различий не имели. Посевы сорта Атаман на 1 м² имели в среднем 178 - 185 растений, сорта Визит – 164-169 шт./м² и несколько лучшая сохранность растений у сорта Гонор 181-184 шт./м².

Посевы по вариантам опыта различались по количеству продуктивных стеблей. Максимальное их количество было в варианте с дозой внесения N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ – 507 шт/м² по сорту Атаман, 467 шт/м² по сорту Визит и у сорта Гонор на одном метре квадратном в среднем насчитывалось 496 стеблей.

При снижении нормы внесения минерального удобрения просматривается тенденция снижения количества продуктивных стеблей по изучаемым сортам ячменя, а также в таком направлении изменялась и длина колоса.

Таблица 1 - Биометрические показатели сортов ячменя в зависимости от условий минерального питания

Дозы минерального удобрения, кг/га	Высота растений, см	Количество растений перед уборкой, шт/м ²	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Длина колоса, см	Количество зерен в колосе, шт.
Атаман					
N ₀ P ₀ K ₀	69	178	401	6,8	21,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	73	182	458	8,0	22,6
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	73	185	500	8,0	23,1
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	74	183	507	8,5	23,2
Визит					
N ₀ P ₀ K ₀	72	164	360	7,1	19,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	74	168	411	7,5	21,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	74	169	451	7,8	22,1
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	75	167	467	8,1	24,3
Гонор					
N ₀ P ₀ K ₀	71	181	389	6,6	20,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	71	183	439	7,3	22,1
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	77	183	457	7,4	24,9
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	81	184	496	7,9	22,1

Большей озерненностью отличались колосья в вариантах с минеральным удобрением по всем изучаемым сортам в опыте (21,9- 24,9 штук). На биологическом варианте она была ниже на 3,7 - 6,4% по сорту Атаман, на 12,3- 24,6% по сорту Визит и на 6,3- 19,7% по сорту Гонор.

Итак, анализируя показатели по сортам можно отметить, что лучшими показателями характеризовался сорт Атаман: количество продуктивных стеблей 507-401 шт/м², количество зерен в колосе 21,8 - 23,2 штук.

Масса 1000 семян варьирует по всем вариантам опыта. Максимальный показатель массы 46,98 47,33 и 43,89 г по изучаемым сортам нами отмечен в варианте с нормой внесения удобрений N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀, минимальный на биологическом варианте (табл. 2). Это можно объяснить тем, что растения на этом варианте имели лучшее питание, что, способствовало формированию наиболее крупного зерна.

Таблица 2 - Показатели структуры урожая, урожайность и качество зерна сортов ячменя

Дозы минерального удобрения, кг/га д.в	Масса зерна в колосе, г	Масса 1000 семян, г	Урожайность зерна, ц/га	Содержание сырого белка, % на абсолютно сухую массу
Атаман				
N ₀ P ₀ K ₀	0,89	40,83	35,6	11,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	0,95	42,04	43,4	12,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	0,98	42,42	48,9	12,7
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	1,09	46,98	55,3	13,3
Визит				
N ₀ P ₀ K ₀	0,85	43,59	30,6	11,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	0,95	43,38	39,2	13,6
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	1,04	47,06	47,1	13,8
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	1,15	47,33	53,6	14,1
Гонор				
N ₀ P ₀ K ₀	0,78	37,50	30,5	11,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	0,88	39,82	38,8	13,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	1,03	41,37	47,0	13,1
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	0,97	43,89	48,0	13,8

Лучшими значениями этого показателя среди изучаемых сортов отличались растения по сорту Визит.

С уменьшением нормы минерального удобрения снижалась масса зерна в колосе с 1,09 до 0,89 г по сорту Атаман, с 1,15 до 0,85 г по сорту Визит и по сорту Гонор до 0,78 г.

Проводимые нами исследования показали, что при хороших почвенно-климатических условиях изучаемые сорта ярового ячменя способны формировать высокую урожайность зерна, которая по сорту Атаман составила 35,6-55,3 ц/га, по сорту Визит 30,6-53,6 и по сорту Гонор 30,5-48,0 ц/га. Следует отметить, что наиболее высокой урожайностью отличались посевы в вариантах с внесением высокой дозы удобрения $N_{120}P_{120}K_{120}$. Снижение расчетной дозы минерального удобрения на 25% повлекло снижение урожайности на 13,1 (сорт Атаман), 13,8% (сорт Визит) и на 2,1% (сорт Гонор). Дальнейшее снижение уровня минерального питания влекло снижение урожайности по всем вариантам. Биологический вариант обеспечил получение урожайности на уровне 30,5 – 35,6 ц/га по изучаемым сортам.

Повышенным содержанием белка 12,3-14,1 % характеризовалось зерно с вариантов, где вносили минеральные удобрения по изучаемым сортам. Такое зерно может иметь продовольственное (на крупу) и зернофуражное значение

Зерно всех сортов ячменя, выращенных по биологическим вариантам ($N_0P_0K_0$), имело содержание белка 11,4-11,9%, что определяет его пригодность на пивоваренные цели.

Анализируя данные урожайности по сортам можно отметить, что сорт Атаман по изучаемым вариантам отличался более высокой урожайностью – 35,6 – 55,3 ц/га. Содержание сырого протеина в зерне составило 11,4-13,3%.

Наибольшая урожайность зерна по всем изучаемым сортам получена при внесении максимальной дозы удобрений $N_{120}P_{120}K_{120}$ – 48,0 - 55,3 ц/га. Сорт Атаман обеспечена наибольшая урожайность, наименьшая сортом – Гонор.

На биологическом варианте урожайность составила 30,5-35,6 ц/га. Тенденция изменения по сортам сохраняется: большая у сорта Атаман, меньшая у сорта Гонор.

Сумма производственных затрат различная, так как многие статьи затрат в вариантах значительно изменялись по вариантам (стоимость удобрений, затраты на оплату труда, автотранспорт, электроэнергия). Данный показатель снижался с уменьшением применяемых доз минеральных удобрений. Возделывание ярового ячменя по расчетной дозе определило сумму производственных затрат от 25413 до 26057 руб./га, при снижении нормы внесения удобрений на 25% она составила 22290 – 22516 руб./га. Альтернативная технология характеризовалась суммой производственных затрат от 18493 до 21151

руб./га, вариант без минеральных удобрений отличался более низкими производственными затратами 11525 – 12060 руб./га.

Производственная себестоимость показывает сумму затрат на производство единицы продукции. Она прямо пропорциональна производственным затратам и обратно пропорциональна урожайности. Она изменялась от 471 до 529 руб./ц. Себестоимость зерна на биологическом варианте была ниже в среднем на 28%.

Отзывчивость сортов на уровень минерального питания оценивается урожайностью, что в конечном итоге отражается на себестоимости продукции. Наименьшей себестоимостью зерна отличался сорт Атаман практически по всем фоновым минерального питания: 471 руб./ц - интенсивный фон питания, 460 руб./ц – сниженный на 25% и 339 руб./ц – органический фон питания. Наибольшая себестоимость зерна отмечена по сорту Гонор 529 – 477 руб./ц и биологический вариант – 378 руб./ц. Сорт Визит по данному показателю занимал промежуточное положение.

Биологический фон питания растений является наиболее рентабельным по всем изучаемым сортам 97,8 – 120,9%, несмотря на низкую урожайность по этому варианту. Это указывает на высокие затраты на минеральные удобрения.

Рентабельность минеральных фонов питания растений колебалась от 53,6 до 62,4% по сорту Атаман, 54,8-58,6% по сорту Визит и по сорту Гонор от 41,3 до 57,9%. Наиболее рентабельным оказался вариант с внесением $N_{90}P_{90}K_{90}$ по сорту Атаман – 62,4%, наименьшим вариант $N_{120}P_{120}K_{120}$ по сорту Гонор – 41,3%

Заключение. Лучшими биометрическими показателями характеризовался сорт Атаман: количество продуктивных стеблей 507-401 шт/м², количество зерен в колосе 21,8 - 23,2 штук. Большой озерненностью отличались колосья в вариантах с минеральным удобрением по всем изучаемым сортам в опыте. Максимальный показатель массы 1000 зерен 46,98 47,33 и 43,89 г по изучаемым сортам нами отмечен в варианте с нормой внесения удобрений $N_{120}P_{120}K_{120}$.

Применение $N_{120}P_{120}K_{120}$ на фоне последствия навоза позволяет получать максимальные урожаи (до 55,3 ц/га) высокобелкового (13,3-14,1 %) зерна ярового ячменя. Это зерно件годно для крупной промышленности, а также на кормовые цели.

Рентабельность минеральных фонов питания растений колебалась от 53,6 до 62,4% по сорту Атаман, 54,8-58,6% по сорту Визит и по сорту Гонор от 41,3 до 57,9%. Наиболее рентабельным оказался вариант с внесением $N_{90}P_{90}K_{90}$ по сорту Атаман – 62,4%, наименьшим вариант $N_{120}P_{120}K_{120}$ по сорту Гонор – 41,3%.

Библиографический список

1. Мельникова О.В., Клименков Ф.И. Оценка адаптивности, пластичности и стабильности сортов ярового ячменя, возделываемых в условиях Брянской области // *Зерновое хозяйство*. 2007. №3. С. 13-15.
2. Смолин В.П. Яровой ячмень для использования на пивоварение // *Сорт, удобрение и защита растений в системе высокопродуктивных технологий возделывания зерновых культур: Материалы Всероссийского симпозиума (НИИСХ ЦРНЗ, ВНИПТИХИМ)*. – М.: МГЦУ, 2008.
3. Выращивание ярового ячменя на крупяные, пивоваренные и кормовые цели на юго-западе Центрального региона России: методические рекомендации / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, В.В. Ториков. - Брянск: изд-во Брянской ГСХА, 2014.-91с.
4. Практикум по технологии производства продукции растениеводства: учебник / В.А. Шевченко, И.П. Фирсов, А.М. Соловьев, И.Н. Гаспарян.- Спб.: Изд-во «Лань», 2014. 400 с.
5. Сортоведение основных полевых культур Центрального региона: учебное пособие / Б.С. Лихачев, Н.С. Шпилев, В.В. Дьяченко. Брянск, 2003.-С.148-149.
6. Сычева И.В., Зотова А.В. Эффективность применения регуляторов роста растений на шпинате. В сборнике: *Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы VII Международной научной конференции*. 2010. С. 94-97.
7. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства. Сер. Учебники для вузов. Специальная литература. (Издание третье, стереотипное) Санкт-Петербург, 2019.
8. Инновации в селекционно-семеноводческом процессе зерновых культур / Шпилев Н.С., Ториков В.Е., Сычёв С.М., Лебедько Л.В., Сычёва И.В. // *Аграрная наука*. 2022. № 9. С. 92-97.
9. Развитие АПК Брянской области - 2022 год / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // *Современные тенденции развития аграрной науки. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции*. Брянский государственный аграрный университет. 2022. С. 28-35.
10. Природные ресурсы растениеводства западной части европейской России / Белоус Н.М., Малявко Г.П., Мамеев В.В., Просяников Е.В., Ториков В.Е. Коллективная монография: в двух частях / Том Часть 1 Современное состояние. Брянск, 2020.
11. Динамика развития агропромышленного комплекса (на примере Брянской области - 2022, 2023 годы) / Сычев С.М., Бельченко С.А., Малявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. // *Вестник Брянской ГСХА*. 2023. № 1 (95). С. 3-9.

12. Привало, К.И. Оптимизация возделывания зерновых культур / Привало К.И., Костенко Н.А., Малышева Е.В // Научное обеспечение агропромышленного производства: Материалы Международной научно-практической конференции.- 2014.- С. 9-11.

13. Сравнительная оценка совместного применения минеральных удобрений и биопрепарата при возделывании ячменя / Я. В. Костин, Е. Р. Коняев, Н. М. Троц [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2022. Т. 14, № 2. С. 135-140.

14. Гаврилова А.Ю., Конова А. М., Самсонова Н.Е. Влияние доз и сочетаний минеральных удобрений на формирование урожайности и качества зерна пивоваренного ячменя в Центральном Нечерноземье // Агрохимия. 2020. №9. С. 24-31.

Научное издание

**«АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК»**

**МАТЕРИАЛЫ XX МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
Часть I**

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 16.08.2023 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 5,23. Тираж 550 экз. Изд. № 7563.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ