

УДК 635.65(470.57)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-64-69>

Оригинальное исследование/Original research

**Нурлыгаянов Р.Б.,
Исламгулов Д.Р.,
Гиниятова Ф.Ф.,
Зайнагабдинов А.Ф.**

ФГБОУ «Башкирский государственный аграрный университет», 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, д. 34
E-mail: razit2007@mail.ru

Ключевые слова: зернобобовые культуры, урожайность, площади посевов, горох, вика озимая, нут, соя

Для цитирования: Нурлыгаянов Р.Б., Исламгулов Д.Р., Гиниятова Ф.Ф., Зайнагабдинов А.Ф. Зернобобовые культуры в Республике Башкортостан. Аграрная наука. 2021; 353 (10): 64–69.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-64-69>**Конфликт интересов отсутствует**

**Razit B. Nurylgayanov,
Damir R. Islamgulov,
Fanzilya F. Giniyatova,
Aigiz F. Zainagabdinov**

FSBEL of HE "Bashkir State Agrarian University",
450001, Ufa, 50-letiya Oktyabrya st., 34
E-mail: razit2007@mail.ru

Key words: leguminous crops, yield, crop areas, peas, winter vetch, chickpeas, soybeans

For citation: Nurylgayanov R.B., Islamgulov D.R., Giniyatova F.F., Zainagabdinov A.F. Leguminous crops in the Republic of Bashkortostan. Agrarian Science. 2021; 353 (10): 64–69. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-64-69>**There is no conflict of interests**

Зернобобовые культуры в Республике Башкортостан

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Зернобобовые культуры являются источником дешевого белка. Важность возделывания зернобобовых культур на планетарном уровне в целях борьбы с голоданием части населения планеты обозначил 2016 год, объявленный международным годом зернобобовых культур. В Республике Башкортостан основной зернобобовой культурой является горох. В последние годы в регионе выращиваются другие зернобобовые культуры, такие как вика, соя, нут, кормовые бобы, которые играют значительную роль в производстве белка на продовольственные и кормовые цели.

Результаты. В связи с ростом производства азотных минеральных удобрений в России начали сокращаться площади зернобобовых культур как источника биологического азота, проблему представляют низкая продуктивность и сложность технологии возделывания. Двухфазная уборка смеси озимой вики с озимой рожью повышает урожайность зерна озимой вики на 0,51 т/га, содержание белка — на 1,8% в сравнении с прямым комбайнированием. Наибольшая высота нижнего боба у растений сои формируется при посеве с шириной междурядий 70 см в результате внутривидовой конкуренции. Обработка семян нута с биологическим препаратом Ризоторфин Б повышает урожайность зерна на 0,27 т/га при рентабельности производства 151,6%.

Leguminous crops in the Republic of Bashkortostan

ABSTRACT

Relevance. Legumes are a source of cheap protein. The importance of the cultivation of leguminous crops at the planetary level in order to combat the starvation of a part of the world's population was marked by the year 2016, declared the International year of leguminous crops. In the Republic of Bashkortostan the main leguminous crop is peas. In recent years other leguminous crops have been growing in the region, such as vetch, soy, chickpeas, and forage beans, which play a significant role in the production of protein for food and feed purposes.

Results. Due to the increase in the production of nitrogen mineral fertilizers in Russia, the area of leguminous crops as a source of biological nitrogen began to decrease, another problems are low productivity and complexity of cultivation technology. Two-phase harvesting of a mixture of winter vetch with winter rye increases the yield of winter vetch grain by 0.51 t/ha, the protein content — by 1.8% in comparison with direct harvesting. The highest height of the lower bean in soybean plants is formed when sowing with a row spacing width of 70 cm as a result of intraspecific competition. Processing chickpea seeds with the biological preparation Rizotorfin B increases grain yield by 0.27 t/ha with a production profitability of 151.6%.

Поступила: 12 июля
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 12 July
Revised: 22 September
Accepted: 10 september

Введение

Огромное внимание зернобобовым культурам на мировом масштабе связано с надеждой разрешить назревший вопрос по проблемам хронического голодания части населения земного шара, которая составляет свыше 800 млн человек. Еще два миллиарда страдают от нехватки в рационе питания одного или более питательных микроэлементов [1]. Решение данной проблемы на планете в XXI веке требует увеличения количества и качества продуктов питания наряду с обеспечением устойчивости, эффективности и безопасности их производства, и ведущее место принадлежит производству растительного белка, источником которого являются бобовые культуры. Зернобобовые культуры также способствуют адаптации к изменению климата и смягчению его последствий, повышению плодородия почвы и продуктивности последующих культур в севообороте [2].

В семенах зернобобовых культур содержание белка составляет 25–30%, а у сои и люпина — до 35–45%. Зернобобовые культуры не только обладают высокой кормовой ценностью, но и улучшают использование животными кормов других низкобелковых культур. В семенах многих бобовых содержится большое количество жира: у сои — 16–27%, у нута — около 55%, что повышает кормовую ценность этих культур [3]. Зернобобовые культуры используют в качестве компонента однолетних трав на зеленую массу и сено. В мире развивается не только торговля зерном, маслосеменами, но и сеном, ежегодный оборот которых составляет примерно 9 млрд долл. [4].

В довоенные годы в СССР посевные площади зернобобовых культур составляли свыше 2,3 млн га и выполняли основную роль в повышении плодородия почвы и урожайности зерновых культур. Бобовые культуры рассматривались как источник азота в почве, о чем всегда напоминал академик В.Р. Вильямс, сравнивая их с подземными заводами азотных удобрений [5]. Однако к концу 1950-х годов в стране началось сокращение площадей посевов зернобобовых культур, особенно в Российской Федерации — на 41%, и в 1959 г. составили лишь 961,1 тыс. га [6]. Основной причиной сокращения посевных площадей зернобобовых культур явилась низкая технология возделывания, большие потери при уборке урожая, а также постепенный рост производства и поставки минеральных удобрений промышленного производства. Биологический азот уступил свое место промышленному производству. Первоочередной задачей государства являлось обеспечение населения зерном и хлебом, а урожайность зернобобовых культур оставалась низкой.

Наиболее распространенной из зерновых бобовых культур является горох (*Pisum sativum* L.), его возделывают практически во всех сельскохозяйственных районах страны. Республика Башкортостан является одним из крупных регионов по производству зерна гороха. Это связано с тем, что в Чилиминской селекционной станции широко развернулась селекция гороха под руководством профессора В.Х. Хальгиндина, начатая в середине XX века. Башкирские сорта гороха широко возделывались на огромных площадях в разных регионах страны. В этот период начался новый подъем в возделывании гороха. Если в 1959 году культура занимала всего 18,6 тыс. га и в 1960 г. — 33 тыс. га, то в 1962 г. посевные площади были увеличены до 128,8 и в 1963 г. — до 328 тыс. га, а в середине 1970-х годов горох занимал 10,2% в структуре сельскохозяйственных культур на пашне [7]. Горох стали широко возделывать как парозанимающую культуру [8]. Переход народного хозяйства в рыночную

экономику, отсутствие государственного заказа на зерно гороха, сокращение поголовья скота стали основными причинами резкого сокращения площадей культуры в регионе. В 2020 году площади возделывания гороха составили 55,6 тыс. га или 3,2% от структуры зерновых и зернобобовых культур при урожайности зерна на уровне 21,9 ц/га [9].

После гороха ведущей зернобобовой культурой является вика. В хозяйствах Республики Башкортостан возделываются яровая (*Vicia sativa* L.) и озимая формы (*Vicia villosa* Roth.). Озимая вика в смеси с озимыми злаками возделывается на зеленый корм, зерносенаж и зернофураж [10]. Смесь озимой вики с озимой рожью успешно возделывается в хозяйствах Мишкинского, Татышлинского, Илишевского, Федоровского района. Здесь проблемой является посев озимой вики массовых репродукций. Данная проблема характерна и для других культур [11]. В республике необходимо создать первичное семеноводство районированных сортов озимой вики. Аналогичная ситуация с возделыванием яровой вики. Яровая вика возделывается прежде всего на зеленый корм и зерносенаж, особенно в северной и северо-восточной зонах, где кукуруза дает нестабильные урожаи зеленой массы или вообще не возделывается. Яровая вика для хозяйств предуральской и южной лесостепной зон является высокодоходной культурой при возделывании на семена. Велика потребность в семенах яровой вики в других регионах, в частности в Свердловской области и в других регионах, где культура не созревает на семена. Зерно яровой вики также востребовано в пищевой промышленности и как экспортное сырье. В 2019 г. ООО «Шаранагрогаз» Шаранского района экспортировало партию семян яровой вики. Многие хозяйства республики возделывают нерайонированные сорта вики или сорта с массовой репродукцией, что является причиной низкой продуктивности культуры. В 2020 г. площади вики по Республике Башкортостан оставили 40,5 тыс. га при урожайности зерна 19,2 ц/га.

Ценной бобовой культурой в засушливой зоне является нут [12]. В последние годы в хозяйствах республики начали возделывать малораспространенные зернобобовые культуры, такие как нут. Данная культура имеет большой спрос как на внешнем, так и на внутреннем рынках. Однако отсутствие гарантированного покупателя выращенного урожая ограничивает ее нестабильное возделывание. Необходимо создать кластер малораспространенных бобовых культур с единой политикой производства и реализацией выращенного урожая. Нут имеет большую перспективу в хозяйствах предуральской и зауральской степных зон как основная бобовая культура, устойчивая к климатическим условиям территории. Возделывание нута позволит снизить насыщенность севооборотов зерновыми культурами, оптимизировать азотное питание и повысить плодородие почвы.

Прогрессивное развитие животноводства в крупных агрохолдингах (группа компаний «Нерал», «Эко-Нива» и др.), промышленного птицеводства повышают спрос на зерно сои. В мировом земледелии соя рассматривается как основная масличная культура [13]. Производство соевых бобов в хозяйствах республики распространяется низкими темпами, хотя объемы производства культуры в целом по стране расширяются.

Зерно сои является экспортной продукцией. Крупным экспортером сои в мире является Китай. Страна ежегодно закупает до 40 млн т сои. Это — половина всех международных мировых сделок. В последние годы Китай ориентируется на экспорт зерна сои из Российской

Федерации взамен США. Поэтому зерно сои, выращенное в хозяйствах республики, может стать экспортной продукцией в ближайшие годы. В свою очередь Российская Федерация пока не покрывает внутренние потребности зерна, импортирует 1 млн т зерна сои. В мировой структуре производства зерна сои РФ занимает всего 1%.

Таким образом, в ближайшем будущем площади зернобобовых культур в Республике Башкортостан должны наращиваться для производства высокобелкового зерна и кормов на продовольственные и кормовые цели.

Методика

Методология исследования основана на анализе научных публикаций; оценке природно-климатических и почвенных условий; постановке полевого эксперимента, проведении наблюдений и лабораторных анализов; статистической обработке полученных экспериментальных данных и их анализе. В исследовании использованы общепринятые методики и ГОСТы.

Для решения поставленных задач проводили полевые опыты, лабораторный анализ качества семян и статистический анализ экспериментальных данных.

Полевой опыт 1. Влияние способа и срока уборки на урожайность и качество зерна озимой вики в смешанных посевах. Схема полевого опыта:

1. Прямая уборка смеси при влажности зерна опорной культуры 14%.
2. Подбор валков, скошенных при влажности зерна опорной культуры 30%;
3. Подбор валков, скошенных при влажности зерна опорной культуры 20%.

Полевой опыт 2. Влияние ширины междурядий на высоту нижнего боба сои. Схема полевого опыта:

- 1) ширина междурядья — 15 см;
- 2) ширина междурядья — 30 см;
- 3) ширина междурядья — 45 см;
- 4) ширина междурядья — 70 см.

Полевой опыт 3. Влияние Ризоторфина Б на урожайность зерна нута. Схема полевого опыта:

1. Семена без обработки.
2. Семена с обработкой Ризоторфином Б.

Полевые опыты проводили в южной лесостепной, предуральской и зауральской степной зонах Республики Башкортостан. Технология возделывания малораспространенных бобовых культур (соя, вики, нута и кормовых бобов) — общепринятая для зоны [14].

Результаты

В условиях предуральской степной зоны Республики Башкортостан способы и сроки уборки озимых культур повышают урожайность зерна, в частности озимой вики.

Растения озимой вики продолжают вегетировать, несмотря на созревание нижних бобов. При прямом комбайнировании смеси в фазе полной спелости зерна опорной культуры озимой ржи с влажностью 14% доля озимой вики в общей массе составила 35% с урожайностью зерна 0,92 т/га. Доля ржи в смеси составила 65% с урожайностью зерна 1,70 т/га.

При скашивании смеси на валки при влажности зерна опорной

культуры 30% урожайность зерносмеси составила 2,86 т/га, что на 0,24 т/га выше, чем на контроле. Повышение урожайности зерна происходит за счет увеличения урожайности доли озимой вики в зерносмеси. Скашивание растений озимой вики прекращает поступление элементов минерального питания в растения из корневой системы; начинается отток питательных веществ из нижних частей в семена, что обеспечивает прибавку урожайности культуры на 0,28 т/га, зерносмеси — на 2,4 ц/га. В данном варианте урожайность зерна озимой вики повысилась на 0,28 т/га.

Подбор валков, скошенных при влажности зерна опорной культуры озимой ржи 20%, обеспечил урожайность смеси 3,14 т/га, на 0,51 т/га выше, чем в контрольном варианте. В данном варианте доля озимой вики составила 43,0%, что выше на 8,0% контроля. Урожайность зерна озимой вики составила 1,53 т/га. Снижение урожайности зерна озимой ржи, видимо, происходило за счет снижения потока питательных веществ в зерно после скашивания, по сравнению с нахождением растений на корню (таблица 1).

Выход белка повышается за счет увеличения доли озимой вики в зерносмеси. Также содержание белка повышается в зерне озимой ржи — от 11,5 до 12,6. При раздельной уборке на валках происходит более интенсивный отток питательных веществ в генеративный орган (зерно). Данное явление более выражено у озимой вики. Одновременно с повышением урожайности, точнее, с завершением поступления воды и минеральных элементов из корневой системы, все питательные вещества накапливаются в зерне. Поэтому содержание белка повышается в сравнении с контрольным вариантом (уборка на корню) на 2%. Валовой выход белка с одного гектара повысился на 0,1432 т/га. За счет повышения белковости зерна ржи выход белка также повысился на 0,0061 т/га. Среднее содержание белка в зерносмеси по вариантам полевого опыта повысилось на 14,5–16,3% (таблица 2).

Потери при уборке сои зависят от погодных условий, сорта, способов уборки, от используемой техники; возможны и другие незапланированные человеческие факторы. Обычно в условиях производства из-за низкой высоты нижнего боба допускаются потери за счет недобора режущим аппаратом комбайна (рисунок 1).

В производственных условиях товаропроизводители сеют сою на семена различными способами — рядовым и широкорядным. Преимущество рядового посева заключается в более оптимальном размещении семян за единицу площади питания. Растения более благопри-

Таблица 1. Урожайность озимых культур в бинарных посевах при разных сроках и способах уборки (среднее, 2018–2020 гг.)

Table 1. Yield of winter crops in binary planting at different terms and methods of harvesting (average, 2018–2020)

Сроки и способы уборки	Смесь, т/га	Доля озимой ржи		Доля озимой вики	
		%	т/га	%	т/га
1. Однофазная уборка при влажности зерна опорной культуры 14%	2,62	65,0	1,70	35,0	0,92
2. Скашивание валков при влажности зерна опорной культуры 30%	2,86	58,9	1,66	41,1	1,20
3. Скашивание валков при влажности зерна опорной культуры 20%	3,13	57,0	1,60	43,0	1,53
НСР ₀₅	0,16	–	0,11	–	0,09

ятно распределяются в агроценозе. При этом имеются ряд недостатков: при сильно засоренных посевах необходимо проводить гербицидную обработку. Растения развиваются без внутривидовой конкуренции, свободно разветвляются, нижний боб находится ближе к поверхности почвы. В среднем в наших исследованиях высота нижнего боба сорта СибНИИК-315 составила 5–6 см. Данная высота при уклоне поверхности 1–3° не полностью захватывается режущим оборотом комбайна и допускаются потери урожайности в виде недобора сформированного урожая.

При увеличении ширины междурядий на 30 см начинается внутривидовая конкуренция растений сои — борьба за свет. В результате у растений начинает удлиняться расстояние междоузлий и соответственно высота нижнего боба, т.к. цветок сои закладывается в междоузлиях растений. В наших исследованиях при ширине междурядий 30 см высота нижнего боба поднялась до 7–9 см. В данной высоте снижается недобор урожая семян сои, но исключается использование междурядной обработки почвы. При склонах 3° повышаются потери зерна в виде недобора нижнего боба.

При ширине междурядий 45 см повышается внутривидовая конкуренция растений, что в итоге поднимает нижний боб на высоту 10–12 см. Однако при данной высоте не полностью исключаются потери зерна за счет недобора нижнего боба.

Наибольшая высота нижнего боба растений сои была обеспечена при посеве с шириной междурядий 70 см. При данной ширине была отмечена наибольшая внутривидовая конкуренция растений сои, что сказывалось стремлением растений увеличить высоту. При данной ширине создаются условия для двукратной междурядной обработки почвы, что не только уничтожает сорняков в агроценозе, но и улучшает водно-воздушные режимы почвы, которые активизируют деятельность симбиотического аппарата клубеньковых бактерий. При данной ширине междурядий получена высота нижнего боба на уровне 15–17 см, что полностью обеспечивает срез и не допускает потерь в виде недобора нижнего боба (таблица 3).

В Республике Башкортостан наиболее благоприятные зоны для возделывания нута — предуральская степь, зауральская степь, часть южной лесостепи.

Нут сравнительно нетребователен к предшественникам. Главное условие при его размещении — это отсутствие на поле многолетних сорняков. Лучшими предшественниками для нута являются озимая рожь и пшеница, яровые зерновые культуры. При возделывании нута в новых местах произрастания необходимо дополнительно заражать почву клубеньковыми штаммами бактерий за счет протравливания семенного материала в целях получения наибольшей продуктивности растений за счет симбиотического азота.

В период исследований нута наблюдали наступление фенологических фаз развития растений нута и продолжительность междоузлий периодов.

Междоузлий периоды зависят от абиотических факторов и погодных условий вегетационного периода. Посев нута в 2020 году проводился 20 мая. Благоприятные условия обеспечили появление полных всходов через

Таблица 2. Содержание и выход белка в бинарных посевах озимой ржи с озимой викой (2018–2020 гг.)

Table 2. Protein content and yield in binary planting of winter rye with winter vetch (2018–2020)

Сроки и способы уборки	Смесь		Озимая рожь		Озимая вика	
	%	т/га	%	т/га	%	т/га
1. Однофазная уборка при влажности зерна опорной культуры 14%	14,5	0,3804	11,5	0,1955	20,1	0,1849
2. Скашивание валков при влажности зерна опорной культуры 30%	16,1	0,4589	12,1	0,2009	21,5	0,2580
3. Скашивание валков при влажности зерна опорной культуры 20%	16,3	0,5397	12,6	0,2016	22,1	0,3381

Рис. 1. Потери зерна сои при низкой высоте нижнего боба

Fig. 1. Losses of soybean grain at a low height of the lower bean



Таблица 3. Зависимость высоты нижнего боба от расстояния междурядий (2019–2020 гг.)

Table 3. Dependence of the height of the lower bean on the row spacing (2019–2020)

Расстояние междурядий, см	Высота нижнего боба, см
15	5–6
30	7–9
45	10–11
70	15–17

9–11 дней после посева в зависимости от вариантов. Погодные условия вегетационного периода обеспечили своевременное прорастание и прохождение фаз развития растений.

Период до появления всходов с инокуляцией продлился на два дня — без инокуляции он составил 9 дней (29 мая), с инокуляцией — 11 дней (1 июня).

Период от всходов до начала цветения составил 22–24 дня в зависимости от вариантов опыта. Через 20–22 дня после цветения наступила фаза зеленой спелости.

В период наступления восковой спелости установилась повышенная температура воздуха, поэтому данный период (от начала зеленой спелости до восковой) имел одинаковую длину — десять дней. Период «восковая спелость — полная спелость» длился в течение 10–11 дней. Уборку проводили прямым комбайнированием

Таблица 4. Влияние обработки семян с препаратом Ризоторфин Б на межфазный период растений нута (ИП КФХ «Погорелов Ю.В.», 2020 г.)

Table 4. The effect of seed treatment with the preparation Rizotorphin B on the interphase period of chickpea plants (IP KFH " Pogorelov Yu.V.", 2020)

Фазы	Без инокуляции	С инокуляцией	Разница в росте и развитии
Посев	20.05	20.05	0
Всходы	29.05	01.06	2 дня
Начало цветения	30.06	06.06	6 дней
Начало зеленой спелости	20.07	28.07	8 дней
Восковая спелость	31.07	10.08	10 дней
Полная спелость	10.08	21.08	11 дней
Длина вегетационного периода	82	93	11 дней

Таблица 5. Влияние Ризоторфина Б на структуру урожайности семян сои, т/га

Table 5. The effect of Rhizotorphin B on the structure of soybean seed yield, t/ha

Вариант	Количество растений, шт./м ²	Количество бобов на 1 м ²	Количество семян в одном бобе	Масса 1000 семян, г	Урожайность, т/га
Контроль (без обработки)	17,5	15,3	1,2	264	0,85
Обработка семян Ризоторфином Б	18,0	16,3	1,4	273	1,12

Таблица 6. Урожайность и содержание белка зеленой массы кормовых культур (2020 г.)

Table 6. Yield and protein content of green mass of fodder crops (2020)

Культура	Урожайность зеленой массы, т/га	Содержание белка, %	Выход белка, т/га
Кукуруза, гибрид Краснодарский 194 СВ	36,0	8,5	3,08
Кормовые бобы, сорт Сибирские	21,0	13,0	2,92
Кукуруза + кормовые бобы (37,5 + 62,5)	32,0	10,9	3,49

(однофазно). В варианте с обработкой Ризоторфином Б срок созревания продлился на один день.

В целом, как показали наблюдения наших исследований, обработка посевного материала Ризоторфином Б оказалась более эффективной. Длина вегетационного периода (от посева до полной спелости семян) в контрольном варианте составила 81 дней, а на участке с семенами, обработанными Ризоторфином Б, — 93 дня.

Поздний посев нута в хозяйстве обусловлен тем, что растения сильно засоряются ранними яровыми сорняками при посеве в ранние сроки. Нут также отличается от гороха тем, что всходы появляются при установлении тепла в почве. При холодной почве семена находятся в покое и повреждаются почвенными вредителями и болезнями, всходы не дают или дают слабые проростки. При посеве нута в начале третьей декады мая становится возможным проводить допосевное уничтожение всходов ранних яровых сорняков, что дает возможность исключить гербицидную обработку посевов (таблица 4).

Анализ структуры урожайности зерна нута — важный прием оценки развития культурных растений в зависимости от изучаемых факторов, в нашем примере — инокуляции семян Ризоторфином Б.

Структура урожайности зерна позволяет установить закономерности формирования продуктивности растений. Составляющими элементами структуры урожайности зерна являются количество продуктивных растений к уборке, количество бобов на 1 растении, количество семян в бобе и масса 1000 семян.

В наших исследованиях урожайность семян нута в контрольном варианте составила 0,85 т/га. На момент уборки урожая количество продуктивных растений составляло 17,5 шт./м². В среднем на одном растении сформировалось 15,3 шт. боба. В одном бобе количество семян составило 1,2 шт. Масса 1000 семян была равна 264 г.

Обработка семян биологическим препаратом Ризоторфин Б повысила продуктивность посевов нута. Количество растений на 1 м² увеличилось на 0,5 шт.; бобов в одном растении — на 1,0 шт.; количество семян в одном бобе — на 0,2 шт. Масса 1000 семян повысилась на 0,9 грамма. В итоге на опытном варианте урожайность семян повысилась на 0,27 т/га (таблица 5).

Современные технологии, техническая оснащенность хозяйств и новые сорта с меньшим содержанием вредных веществ в зерне позволяют выращивать кормовые бобы на зерно и зеленый корм. Перспективным приемом является заготовка кормов на основе смешанных посевов кормовых бобов с кукурузой в качестве зеленого корма и сырьевого конвейера для закладки силоса (монокорма).

В наших исследованиях урожайность чистых посевов кукурузы гибрида Краснодарский 194 СВ составила 360 ц/га, кормовых бобов сорта Сибирские — 210 ц/га, смеси кукуруза + кормовые бобы — 320 ц/га. Содержание белка в сухом веществе кормовых бобов составило 13,9%. Содержание белка в сухом веществе кукурузы составило 8,5%. Содержание сухого вещества смеси кукурузы и кормовых бобов составило 10,9%. Выход белка с одного гектара составил: по кукурузе — 3,08 т/га, по кормовым бобам — 29,2 т/га, смешанных посевов кукурузы с кормовыми бобами — 3,49 т/га (таблица 6).

Выводы

Скашивание валков смеси озимой вики с озимой рожью при влажности зерна опорной культуры озимой ржи 20% в сравнении с прямым комбайнированием повышает урожайность зерна смеси на 0,51 т/га, содержание белка — на 1,8%.

В целях исключения потери урожайности зерна в виде недобора нижнего боба растений сои необходимо проводить посев с шириной междурядий 70 см. При данном способе можно проводить агротехнические способы борьбы с сорняками без применения средств химической защиты растений и улучшить водно-воз-

душный режим почвы для активизации клубеньковых бактерий сои.

Обработка семян нута биологическим препаратом Ризоторфин Б увеличила вегетационный период растений на 11 дней и повысила продуктивность растений. Урожайность зерна нута повысилась на 0,27 т/га при рентабельности производства 151,6%.

Смешанные посевы кукурузы с бобовыми компонентами позволяют получить больше выхода белка на единицу площади пашни в сравнении с одновидовыми посевами. Наибольший сбор белка с 1 га был собран в смешанном посеве — 3,49 т/га, что выше в сравнении с кукурузой в чистом посеве на 0,41 т/га, с кормовыми бобами — на 0,57 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зернобобовые России. – Москва: Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных наций, 2017. – 77 с.
2. Международный год зернобобовых завершается с призывом к действию // <https://www.agroxxi.ru/mirovye-agronovosti/mezhdunarodnyi-god-zernobobovyh-zavershaetsja-prizyvom-k-deistviyu.html>. Режим доступа 25.04.2021.
3. Технология возделывания полевых культур. Учебное пособие / Р.Р. Исмагилов, Р.Б. Нурлыгаянов, Э.Р. Даутова, К.Р. Исмагилов. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2020. – 176 с.
4. Рынок кормов перестраивается из-за удорожания зерна // *Аграрная наука*. – 2021. – №2. – С.40-41.
5. Вильямс В.Р. Почвоведение: Земледелие с основами почвоведения / В.Р. Вильямс. 5-е изд. – Москва: Сельхозгиз, 1946. – 456 с.
6. Осипова Н. Значение, распространение и урожайность зерновых бобовых культур / Н. Осипова // *Зерновые бобовые культуры*. – М.: ОГИЗ, 1960. – С. 3-19.
7. Хангильдин В.Х. Производство зернобобовых культур в Башкирской АССР / В.Х. Хангильдин // *Технология производства зернобобовых культур*. – Москва: Колос. – С.52-56.
8. Бахтизин Н.Р. Некоторые вопросы агротехники гороха на занятых парах в Башкирии / Н.Р. Бахтизин // *Труды межвузовской научной конференции по районированию и приемам возделывания зернобобовых культур на востоке лесостепной полосы*. – Казань, 1964. – С.59-71.
9. Гиниятова Ф.Ф. Производство малораспространенных зернобобовых культур в Республике Башкортостан / Ф.Ф. Гиниятова, А.Ф. Зайнагабдинов, Р.Б. Нурлыгаянов // *Фундаментальные основы и прикладные решения актуальных проблем возделывания зернобобовых культур. Материалы Международной научно-практической конференции*. – Ульяновск, 2020. – С. 260-265.
10. Нурлыгаянов Р.Б. Озимая вика / Р.Б. Нурлыгаянов. – Уфа: БГАУ, 2019. – 87 с.
11. Отечественная селекция должна идти в ногу с бизнесом // *Аграрная наука*. – 2020. – №4. – С.53-54..
12. Нурлыгаянов Р.Б. Перспективы возделывания нута в Республике Башкортостан / Р.Б. Нурлыгаянов, К.Р. Исмагилов, Ю.В. Погорелов // *Устойчивое развитие территорий: теория и практика*. – Сибай, 2020. – С.199-201.
13. Нурлыгаянов Р.Б. Перспективы возделывания сои в Республике Башкортостан / Р.Б. Нурлыгаянов, Ф.Ф. Гиниятова // *Аграрная наука – сельскому хозяйству*. – Барнаул, 2019. – Книга 3. – С.234-235.
14. Технология возделывания сои, вики, нута и кормовых бобов в Республике Башкортостан / Р.Р. Исмагилов, Р.Б. Нурлыгаянов, И.Р. Хадыев, Х.М. Сафин, Р.Р. Абдулвәлеев, К.Р. Исмагилов, Б.Г. Ахияров, Ф.Ф. Гиниятова. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2019. – 52 с.

ОБ АВТОРАХ:

Нурлыгаянов Разит Баязитович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры почвоведения, агрохимии и точного земледелия

Исламгулов Дамир Рафаэлович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой почвоведения, агрохимии и точного земледелия

Гиниятова Фанзиля Фаниловна, аспирант кафедры почвоведения, агрохимии и точного земледелия

Зайнагабдинов Айгиз Фаилович, аспирант кафедры почвоведения, агрохимии и точного земледелия

Смешанные посевы кукурузы с кормовыми бобами обеспечивают содержание белка в зеленой массе на уровне 10,9%, что выше на 2,4% чистых посевов кукурузы. Сбор белка на 1 га составил 3,49 т, что больше чистого посева кукурузы на 0,41 т и кормовых бобов — на 0,57 т.

В Республике Башкортостан малораспространенные зернобобовые культуры имеют большую перспективу для производства высокобелковой продукции растениеводства. Они позволяют снизить насыщенность посевов зерновыми злаковыми культурами, повысить плодородие почвы за счет накопления биологического азота путем усвоения молекулярного азота из почвенного азота и вовлечения его в биологический круговорот.

REFERENCES

1. Legumes of Russia. - Moscow: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2017. - 77 p.
2. The International Year of Legumes ends with a Call to Action // <https://www.agroxxi.ru/mirovye-agronovosti/mezhdunarodnyi-god-zernobobovyh-zavershaetsja-prizyvom-k-deistviyu.html>. Access mode 25.04.2021.
3. Technology of cultivation of field crops. Textbook / R. R. Ismagilov, R. B. Nurlygayanov, E. R. Dautova, K. R. Ismagilov. - Ufa: Bashkir State University, 2020. - 176 p.
4. The feed market is being rebuilt due to the rise in the price of grain. - 2021. - No. 2. - p. 40-41.
5. Williams V. R. Pochvovedenie: Arable farming with the basics of soil science / V. R. Williams. 5th ed. - Moscow: Selkhozgiz, 1946. - 456 p.
6. Osipova N. Significance, distribution and yield of grain legumes / N. Osipova // *Grain legumes*. - M.: OGIZ, 1960. - p. 3-19.
7. Hangildin V. Kh. Production of legumes in the Bashkir ASSR / V. Kh. Hangildin // *Technology of production of legumes*. - Moscow: Kolos. - Pp. 52-56.
8. Bakhtizin N. R. Some questions of agrotechnics of peas on occupied pairs in Bashkiria / N. R. Bakhtizin // *Proceedings of the interuniversity scientific conference on zoning and methods of cultivation of leguminous crops in the east of the forest-steppe zone*. - Kazan, 1964. - p. 59-71.
9. Giniyatova F. F. Production of low-spread leguminous crops in the Republic of Bashkortostan / F. F. Giniyatova, A. F. Zainagabdinov, R. B. Nurlygayanov // *Fundamental bases and applied solutions of actual problems of cultivation of leguminous crops. Materials of the International Scientific and Practical Conference*. - Ulyanovsk, 2020. - p. 260-265.
10. Nurlygayanov R. B. Winter vetch / R. B. Nurlygayanov. - Ufa: BGAU, 2019. - 87 p.
11. Domestic selection should keep up with business // *Agrarian science*. - 2020. - No. 4. - p. 53-54..
12. Nurlygayanov R. B. Prospects of chickpea cultivation in the Republic of Bashkortostan / R. B. Nurlygayanov, K. R. Ismagilov, Yu. V. Pogorelov // *Sustainable development of territories: theory and practice*. - Sibay, 2020. - p. 199-201.
13. Nurlygayanov R. B. Prospects of soybean cultivation in the Republic of Bashkortostan / R. B. Nurlygayanov, F. F. Giniyatova // *Agrarian science-agriculture*. - Barnaul, 2019. - Book 3. - p. 234-235.
14. Technology of cultivation of soy, vetch, chickpeas and fodder beans in the Republic of Bashkortostan / R. R. Ismagilov, R. B. Nurlygayanov, I. R. Khadyev, H. M. Safin, R. R. Abdulvaleev, K. R. Ismagilov, B. G. Akhiyarov, F. F. Giniyatova. - Ufa: Bashkir State University, 2019. - 52 p.

ABOUT THE AUTHORS:

Nurlygayanov Razit Bayazitovich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Precision Agriculture

Islamgulov Damir Rafaelovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Precision Agriculture

Giniyatova Fanzilya Fanilovna, post-graduate student of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Precision Agriculture

Zainagabdinov Aigiz Failovich, Post-graduate student of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Precision Agriculture