

Оригинальная статья

УДК 631.4:633.31/37:631.8

DOI: 10.26897/1997-6011-2023-3-52-58



ОТЗЫВЧИВОСТЬ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР НА РАЗЛИЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИЙ ИХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Москвичев Александр Юрьевич¹, д-р с.-х. наук, профессор

ORCID: 0000-0002-9309-2885; moskvichev56@bk.ru

Агапова Светлана Александровна², младший научный сотрудник

ORCID: 0000-0001-5159-6578; sveta-sxi@rambler.ru

Корженко Инна Анатольевна¹, канд. с.-х. наук, доцент

ORCID: 0000-0003-1113-6678; KorzhenkoIA@mail.ru

¹ ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»; 400002, Волгоградская область, г. Волгоград, Университетский пр-кт, 26, Россия

² ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия»; 400002, Волгоградская область, г. Волгоград, ул. им. Тимирязева, 9, Россия

Аннотация. Значение зернобобовых культур в общем балансе зерна в стране, а также в снабжении биологическим азотом почвы является неоспоримым. Целью исследований было изучение двух приемов: предпосевной инокуляции и предуборочной десикации посевов на продуктивность и качество полученного зерна сои. В статье приведены наблюдения и исследования отдельных элементов в технологии возделывания неорошаемого нута и орошаемой сои. Рассмотрено значение предпосевной обработки семян – инокуляции – современными препаратами, которые способны усилить мобилизационные процессы в почве. На практике эти зернобобовые культуры возделываются без предпосевной инокуляции. В результате получают урожайность зерна этих культур на определенном уровне, но главное преимущество зернобобовых культур в накоплении биологического азота в почве должным образом не реализуется. Поэтому как хороший предшественник для последующих культур зернобобовые теряют свое значение. В качестве инокулянта использовали биологический препарат Геостим Фит Г (в дозировке 5-10 л/га). Проведение внекорневых подкормок биопрепаратами и природным минералом (билатором) способствует повышению продуктивности бобового растения и снижению его поражаемости патогенами. К концу вегетации в отношении зернобобовых растений для одновременного созревания зерна необходимо использовать такой прием, как предуборочная десикация. В качестве десикантов использовали промышленно производимый химический препарат реглон в дозировке 2 л/га и природный минерал билатор в 30%-ной концентрации, которые применяются заблаговременно за две недели перед предстоящей уборкой зернобобовых культур. Именно такое использование химического вещества (реглон) и природного минерала (билатор) позволяет добиться одновременного подсушивания всех ярусов бобового растения, подлежащих уборке, что, несомненно, повышает его продуктивность и улучшает качество полученного зерна.

Ключевые слова: нут, соя, десикация, реглон, биофит, билатор, инокуляция, десикация, урожайность, качество зерна

Формат цитирования: Москвичев А.Ю., Агапова С.А., Корженко И.А. Отзывчивость зернобобовых культур на различные элементы технологий их возделывания в условиях Волгоградской области // Природообустройство. – 2023. – № 3. – С. 52-58. DOI: 10.26897/1997-6011-2023-3-52-58.

© Москвичев А.Ю., Агапова С.А., Корженко И.А., 2023

Original article

RESPONSIVENESS OF LEGUMINOUS CROPS TO VARIOUS ELEMENTS OF THEIR CULTIVATION TECHNOLOGIES IN THE CONDITIONS OF THE VOLGOGRAD REGION

Moskvichev Alexander Yurievich¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

ORCID: 0000-0002-9309-2885; moskvichev56@bk.ru

Agapova Svetlana Alexandrovna^{2✉}, Junior Researcher

ORCID: 0000-0001-5159-6578; sveta-sxi@rambler.ru

Korzhenko Inna Anatolievna¹, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

ORCID: 0000-0003-1113-6678; KorzhenkoIA@mail.ru

¹ FGBOU VO "Volgograd State Agrarian University" Volgograd, Russia; 400002, Volgograd region, Volgograd, Universitetskiiyave., 26, Russia

² FGBNU "All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture"; 400002, Volgograd region, Volgograd, ul. im. Timiryazev, 9, Russia

Annotation. The importance of leguminous crops in the overall balance of grain in the country, as well as in the supply of biological nitrogen to the soil, is undeniable. The aim of the research was to study two methods – pre-sowing inoculation and pre-harvest desiccation of crops on the productivity and quality of the resulting soybean grain. The article presents observations and studies of individual elements in the technology of cultivation of rain-fed chickpeas and irrigated soybeans. The importance of pre-sowing seed treatment – inoculation, with modern preparations that can enhance their mobilization processes in the soil is considered. In practice, these leguminous crops are cultivated without presowing inoculation. As a result, a certain level of grain yield of these crops is obtained, but their main advantage of leguminous crops in the accumulation of biological nitrogen in the soil does not occur properly. Therefore, as a good precursor for subsequent crops, legumes lose their importance. As an inoculant, the biological preparation GeostimFit G (at a dosage of 5-10 l / t) was used. Foliar fertilizing with biological products and a natural mineral – bilator, helps to increase the productivity of a legume plant and reduce its susceptibility to pathogens. By the end of the growing season, leguminous plants need to apply such a technique as pre-harvest desiccation for the simultaneous ripening of grain. As desiccants, an industrially produced chemical preparation was used – reglon at a dosage of 2 l/ha and a natural mineral mined in the territory of the Volgograd region – bischofite in a 30% concentration, which are applied two weeks in advance before the upcoming harvesting of leguminous crops. It is this use of a chemical substance (reglon) and a natural mineral (bischofite) that makes it possible to achieve simultaneous drying of all tiers of a leguminous plant to be harvested, which undoubtedly increases its productivity and improves the quality of the grain obtained.

Keywords: chickpeas, soy, desiccation, reglon, bischofite, bilator, inoculation, desiccation, yield, grain quality

Format of citation: Moskvichev A.Yu., Agapova S.A., Korzhenko I.A., Responsiveness of leguminous crops with refinement of elements of their cultivation technology on chestnut soils // Prirodoobustrojstvo. 2023. No. 3. P. 52-58. DOI: 10.26897/1997-6011-2023-3-52-58.

Введение. К группе зернобобовых культур в соответствии с классификацией относятся 10 видов культур. В России выращивают крупносеменные однолетние растения: горох, сою, бобы кормовые, чечевицу, чину, фасоль, нут, вику, люпин кормовой и др. Сою относят как к бобовым, так и к масличным культурам [1, 2]. В последнее время ей придается особое значение [3]. Это связано с необходимостью решения «вечной» проблемы для России – проблемы растительного белка. По мнению ученых, недостаток белка в стране, особенно кормового, может и должен компенсироваться главным образом за счет бобовых растений. Агротехническое преимущество зерновых бобовых культур заключается в том, что они не обедняют, а обогащают почву, способствуя накоплению в ней большого количества органического вещества и улучшая ее азотный баланс [4, 5].

Главным отличием химического состава зернобобовых является высокое содержание белка: в сое – 35,0%, в нуте – до 30%. Биологическая ценность белка бобовых культур высока.

Дефицитными являются только серосодержащие аминокислоты метионин и цистин. Лимитирующие для зерновых культур лизин и треонин в зернобобовых культурах присутствуют в достаточном количестве [6, 7].

Основная цель возделывания зернобобовых культур – получение высокобелкового пищевого, кормового или технического сырья. Нут применяют в основном в комбикормовой промышленности. Соя в последние годы находит все более широкое применение как пищевая, кормовая, и по-прежнему – как техническая масличная культура [8]. Она является универсальной культурой и широко используется для пищевых и кормовых целей. Качество зернобобовых культур как сырья для производства комбикормов оценивается соответствием белковому эквиваленту, содержащемуся в 1 корм. ед.

В решении проблемы растительного белка весьма важная роль принадлежит бобовым культурам, которые не только обладают высокой кормовой ценностью, но и улучшают использование животными кормов других низкобелковых

культур. У всех зерновых бобовых культур обеспеченность белком из расчета кормовых единиц в 1,1-1,8 раза превосходит норму.

Неблагоприятные погодные условия к концу вегетативного периода у растений способствуют неравномерному созреванию культур, накоплению большого количества влаги в семенах и активному росту сорных растений [9, 10]. Все эти факторы оказывают неблагоприятное воздействие на урожайность и приводят к большим потерям. Для сохранения и равномерного созревания используются гербициды сплошного действия – десиканты [11]. Качественная уборка урожая – это важный этап в комплексе работ по возделыванию сельскохозяйственных культур. Трудности в уборке возникают ввиду неравномерного созревания возделываемой культуры, а также в связи воздействия на культуры биотических и абиотических факторов, которые снижают урожайность и могут приводить к росту потерь от болезней.

Материалы и методы исследований.

Исследования проводились с нутом сорта Волгоградский 10 в неорошаемых условиях на темно-каштановых почвах Даниловского района Волгоградской области в КФХ «Германонова А.В.» в 2020-2021 гг., а с орошаемой соей сорта Волгоградка 2 – на светло-каштановой почве опытного поля ФГБНУ ВНИИОЗ. Агротехника возделывания, кроме изучаемых приемов технологии в опытах, была общепринятой для данной зоны.

Схема опыта предусматривала следующие варианты обработки:

1. Обработка семян зернобобовых культур инокулянтами баковой смеси (Геостим Фит Г – 5-10 л/т; Импровер – 20 мл/т, Гелиос Супер – 1-2 л/т), проводившаяся перед посевом.

2. Проведение внекорневых подкормок вегетирующих растений биопрепаратом (Геостим Фит Ж – 1-2 л/га; БФТИМ – 2-4 л/га; Импровер – 50 мл/100 л р-ра; Гумэл Люкс – 1 л/га; Гелиос БорМолибден – 0,7-2 л/га) и природным минералом-билатором по фазам роста и развития зернобобовых культур.

3. Обработка различными препаратами для десикации зернобобовых культур за 14 дней до уборки урожая.

Нут сорта Волгоградский 10 выведен отбором из гибридной популяции, полученной от сложного скрещивания (Юбилейный х к-851 Испания) х Юбилейный [12]. Относится к разновидности *transcaucasico-corneum* G. Por. Высота стебля составляет 0,45-0,65 м,

прикрепление нижних бобов – 0,25-0,30 м. Растения легко поддаются механизированной уборке. Содержание белка достигает 28%, а в отдельные годы этот показатель доходит до 30%. Цветки белые, мелкие. В бобе содержится 1-2 зерна, реже 3. Зерно средней крупности, округлое, белое, масса 1000 зерен составляет от 240 до 260 г.

Сорт обладает высокой продуктивностью, не полегаёт, слабо поражается болезнями, бобы не растрескиваются. Сорт Волгоградский 10 показал высокую засухоустойчивость в очень засушливые годы. Согласно данным центральной лаборатории Госкомиссии по сортоиспытанию Волгоградский 10 по качеству зерна вошел в число лучших сортов, допущен к использованию по Российской Федерации в 1990 г.

Сорт сои Волгоградка 2 является среднеспелым (В.В. Толоконников, 2021). С 2020 г. сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущен к использованию по 8 регионам Российской Федерации (авторское свидетельство № 71594, патент № 11288 от 20.10.2020 г.). Сорт получен методом гибридизации сортов ВНИИОЗ 31 и коллекционного образца ВНИИОЗ 152 (К-10001 ВИР) с последующим проведением многократного индивидуального отбора. Характеризуется высокой урожайностью на орошении: при высоком уровне применяемой агротехники и на орошении обеспечивает сбор 3,39-3,74 т/га зерна (2019-2020 гг.). Волгоградка 2 является высокобелковым сортом с содержанием белка до 41%.

Посев осуществляли широкорядным способом с междурядьем 70 см в оптимальные сроки (II декада мая) на глубину 3-6 см с нормой высева нута 140 тыс. шт., а сои – с нормой высева 600 тыс. шт/га. Размер учетной делянки на культуре сои составлял 35 м², а по нуту – 24 м². Повторность опыта трехкратная, размещение делянок в опыте рендомизированное. Инокуляцию семян биологическими препаратами в смеси Геостим Фит Г – 5-10 л/т, Импровер – 20 мл/т, Гелиос Супер – 1-2 л/т проводили перед посевом. Подкормку растений нута и сои биопрепаратами (Геостим Фит Ж – 1-2 л/га, БФТИМ – 2-4 л/га, Импровер – 50 мл/100 л р-ра, Гумэл Люкс – 1 л/га, Гелиос БорМолибден – 0,7-2 л/га) осуществляли путем опрыскивания растений по фазам вегетации этих культур в соответствующих вариантах. Данные препараты разработаны в лаборатории ООО «Биотехагро» (г. Тимашевск Краснодарского края).

Результаты и их обсуждение. Рассматривая элементы продуктивности растений сои (рис. 1) в зависимости от инокуляции

и внекорневых подкормок препаратами за годы исследований (2021-2022 гг.), необходимо отметить положительное влияние данных приемов на образование и количество бобов у растений, число семян, массу семян, количество семян в бобе.

Согласно полученным данным лучшим вариантом является применение биопрепарата при внекорневом использовании. По варианту без инокуляции биологический препарат способствовал получению на одном растении большего количества бобов (36,0 шт.); в среднем на 1 растении – 74,1 шт. семян; масса семян составила 8,3 г с количеством зерен в бобе 2,16 шт. и массой 1000 зерен 149,0 г. На варианте применения предпосевной инокуляции этот препарат способствовал получению соответственно 20,0 шт.; 44,9 шт.; 4,0 г; 2,19 шт.; 157,00 г. Показатели элементов структуры урожая по остальным вариантам оказались более низкими по значению в сравнении с наилучшим вариантом опыта.

Данные внекорневого внесения (рис. 2) природного минерала – билатора – в посевах нута за два года выявляют его эффективность в борьбе с болезнями этой культуры. Такими заболеваниями являлись мучнистая роса, пероноспороз, аскохитоз, которые определялись в наиболее критичные для них фазы развития.

В качестве природного минерала применялся билатор в 1%-ной концентрации, который подвергался электролизу с помощью электрического тока, пропущенного через медьсодержащие электроды.

На контрольном варианте без обработки растений нута к фазе цветения процент поражения пероноспорозом составил 29,4, аскохитозом – 27,1. В фазу образования бобов при заболевании мучнистой росой этот показатель составил 14,8%. Использование билатора обеспечивало лучший результат, и встречаемость

их на растении снижалась: по мучнистой росе – до 0,3%; по пероноспорозу – 3,8%; по аскохитозу – до 2,9%. Поэтому на контроле средняя урожайность нута составила 1,43 т/га зерна. Листовая обработка растений нута билатором способствовала получению урожайности 1,81 т/га зерна, тем самым прирост продуктивности составил 0,38 т/га, или 27,0% от необработанного контроля.

Из таблицы 1 следует, что по результатам опытных данных в посевах нута существенно важным приемом в агротехнике возделывания является предуборочная десикация, которая способствует повышению урожайности и улучшает состояние посевов перед комбайновой уборкой. Все это сопровождается подсушиванием большего количества бобов, пригодностью зерна при уборке, увеличением урожая на 1,5-2,0% в сравнении с необработанными площадками и приводит к уменьшению засоренности ввиду подсушивания убираемой вегетативной массы.

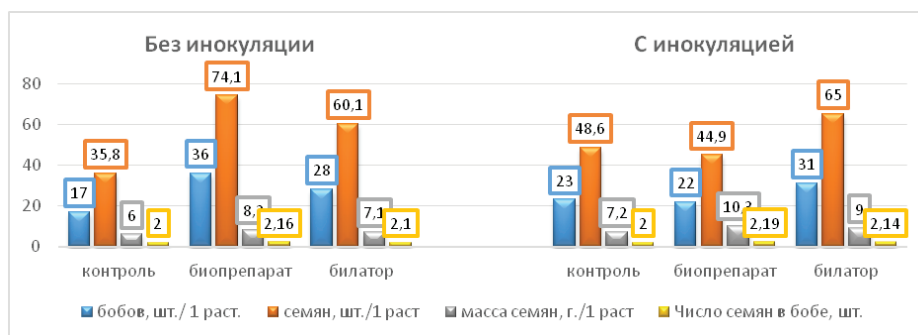


Рис. 1. Показатели структуры продуктивности растений сои в зависимости от инокуляции и подкормок в 2021-2022 гг.

Fig. 1. Indicators of the structure of soybean plant productivity depending on inoculation and top dressing for 2021-2022

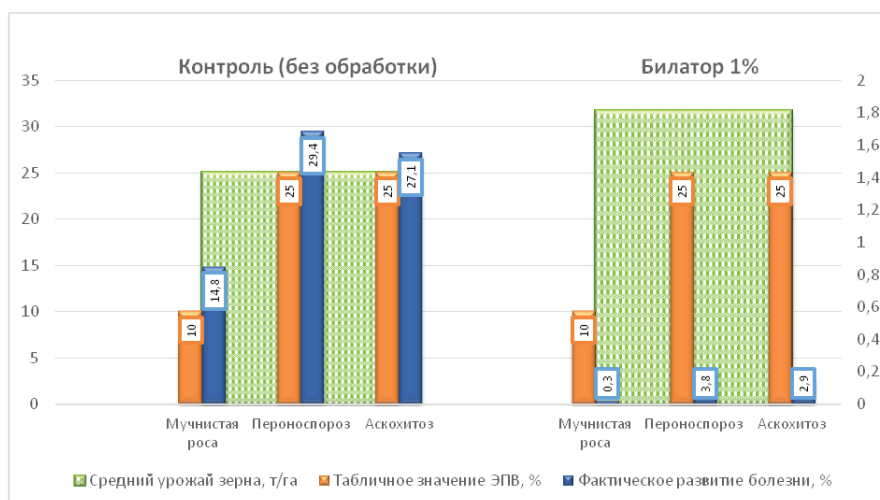


Рис. 2. Результаты внекорневого внесения природного минерала в посевах нута и его урожайность в 2020-2021 гг.

Fig. 2. Results of foliar application of a natural mineral in chickpea crops and its yield in 2020-2021

Благодаря десикации этими препаратами сбор зерна на 14,0-19,0% был выше по сравнению с необработанным контролем. Из испытываемых десикантов первое место следует отдать билатору несмотря на небольшую, но достоверную прибавку урожая. Все это объясняется не только результатом подсушивания вегетативной массы, но и лучшим влиянием массированного применения макро- и микроэлементов на конечный положительный результат формирования и налива зерна в конце вегетации. Необходимо учесть и экологическую безопасность по сравнению с химическим соединением.

Анализ результатов десикации посевов сои двумя препаратами (табл. 2) различного происхождения (химическое соединение и природный минерал) установил, что данный прием оказывал положительное влияние на продуктивность этой культуры, повышая ее на 12,2 и 39% относительно контрольного варианта. Применение химического соединения реглона в качестве десиканта в 2021-2022 г. способствовало получению сбора зерна в 1,28 т/га, а прибавка составила

0,14% от контрольного варианта. Применение природного минерала – билатора – в 30%-ной концентрации в качестве десиканта обеспечивало получение урожайности в 1,59 т/га, когда прибавка оказалась на уровне 0,45 т/га. Исходя из этого, следует признать превосходство природного минерала билатора над химическим препаратом реглон.

Анализ качественных показателей сформировавшегося зерна сои за 2021-2022 гг. (рис. 3) показал, что использование такого приема, как предуборочная десикация посевов, оказывало положительный эффект. На контрольном варианте без десикации сырой белок оказался на уровне 33,0%, сырой жир – на уровне 18,6%, клетчатка – на уровне 10,08%. Использование в качестве подсушивания химического соединения реглон, а природного минерала билатора увеличивало эти значения. Наилучшими они оказались при применении в качестве десиканта в 30%-ной концентрации билатора, составив соответственно: сырой белок – 36,1%; сырой жир – 21,1%; клетчатка – 13,1%.

Таблица 1. Полученные данные о проведении десикации на посевах нута за 2020-2021 гг.

Table 1. The data obtained on desiccation on chickpea crops for 2020-2021

Варианты Variants	Происхождение Origin	Норма расхода на 1 га, Consumption rate per 1 ha, l	Урожайность, т/га Yield, t / ha			Прибавка урожая Crop increase	
			2020 г 2020 year	2021 г 2021 year	Среднее за 2 года Average for 2 years	т/га t / ha	%
Контроль (б/о) Control without processing	-	-	1,04	0,96	1,00	-	-
Калийная соль глифосата, ВР, 360 г/л Potassium salt of glyphosate, BP, 360 g / l	Химическое соединение Chemical compound	3,0	1,20	0,80	1,14	0,14	14,0
Билатор, 30% Bilator, 30%	Природный минерал Natural mineral	21,0	1,27	1,11	1,19	0,19	19,0
НСР ₀₅ NSR ₀₅			0,04	0,02			

Таблица 2. Эффективность проведения десикации на посевах сои за 2021-2022 гг.

Table 2. The effectiveness of desiccation on soybean crops in 2021-2022

Варианты Variants	Происхождение Orig	Норма расхода на 1 га Consumption rate per 1 ha, l	Средняя урожайность, т/га Average yield, t / ha	Прибавка урожая Crop increase	
				т/га / (t / ha)	%
Контроль (б/о) Contro without processing	-	-	1,14	-	-
Реглон Reglon	Химическое соединение Chemical compound	3,0	1,28	0,14	12,2
Билатор, 30% Bilator, 30%	Природный минерал Natural mineral	21,0	1,59	0,45	39,0

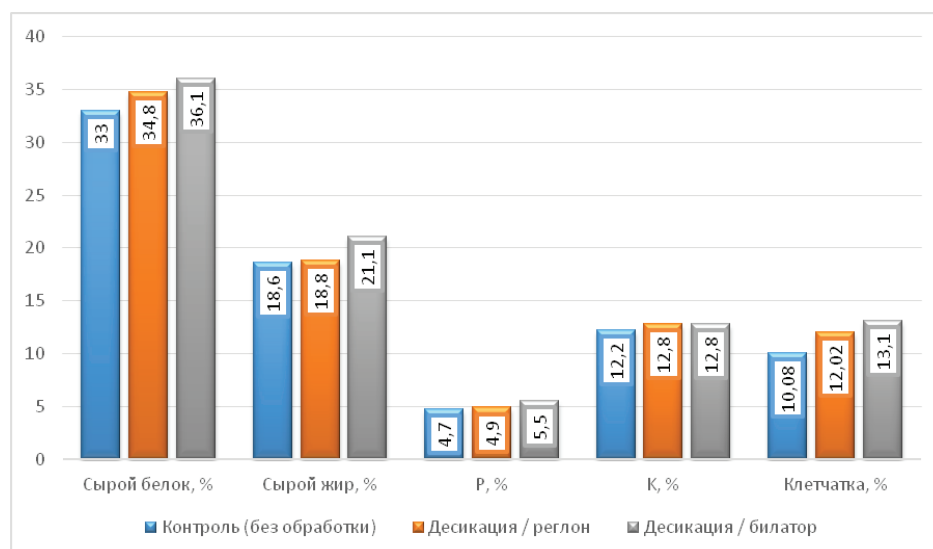


Рис. 3. Качественные показатели сои по результатам 2021-2022 гг.

Fig. 3. Qualitative indicators of soybeans according to the results of 2021-2022

Выводы

Использование таких приемов, как предпосевная инокуляция семян, внекорневое внесение экологически безопасных препаратов в период

вегетации и предуборочная десикация посевов нута и сои, является рекомендованным в технологии их возделывания. В итоге повышается продуктивность этих культур, снижается поражаемость заболеваниями, увеличивается биологическая составляющая последствий их возделывания, улучшается качество полученных бобов, что способствует получению безопасной экологической продукции.

При применении инокуляции урожайность повышается до 10%, при проведении внекорневых подкормок – до 30%, а при десикации этот показатель достигает 20%.

Список использованных источников

1. Толоконников В.В., Кошкарлова Т.С. Новый сорт сои Волгоградка 2 // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2021. Т. 11, № 1. С. 14-23. DOI: 10.31774/2222-1816-2021-11-1-14-23.
2. Тарчоков Х.Ш., Тутукова Д.А. Соя различных групп спелости в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарии // Аграрная Россия. 2020. № 6. С. 27-32.
3. Nekrasov A.Y. Soybean: Sources from the VIR collection of genetic resources // Proc. on Applied Botany, Genetics and Breeding. 2020. № 181 (1). Pp. 48-52.
4. Москвичев А.Ю., Агапова С.А. Отзывчивость зернобобовых культур на применение бишофита и его аналога в условиях Нижней Волги на светло-каштановых почвах // Орошаемое земледелие. 2021. № 4. С. 28-31.
5. Prisyazhnaya I.M., Sinegovskaya V.T., Prisyazhnaya S.P., Sinegovskii M.O. Harvester and transporting device development for high-quality soybean seeds obtaining // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited. 2020. Vol. 548. P. 62078. DOI: 10.1088/1755-1315/548/6/062078.
6. Москвичев А.Ю., Агапова С.А. Отработка отдельных приемов в технологии возделывания зернобобовых культур в условиях Нижней Волги // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2022. № 3 (67). С. 96-103. DOI: 10.32786/2071-9485-2022-03-11.
7. Толоконников В.В., Мухаметханова С.С., Канцер Г.П., Вронская Л.В. Влияние орошения, удобрения и фактора сорта на урожайность сои в условиях Нижнего Поволжья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2021. № 3 (63). С. 95-104. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-03-09.

References

1. Tolokonnikov V.V., Koshkarova T.S. A new soybean grade Volgogradka 2 // Scientific journal of the Russian NII of land reclamation problems. 2021. V. 11. № 1. P. 14-23. DOI: 10.31774/2222-1816-2021-11-1-14-23.
2. Tarchokov Kh.Sh., Tutukova D.A. Soybeans of various ripeness groups in the conditions of the foothill zone of Kabardino-Balkaria // Agrarian Russia. 2020. № 6. P. 27-32.
3. Nekrasov A.Y. Soybean: Sources from the VIR collection of genetic resources // Proc. on Applied Botany, Genetics and Breeding. – 2020. – № 181 (1). – P. 48-52.
4. Moskvichev A.Yu., Agapova S.A. Responsiveness of leguminous crops to the use of bischofit and its analogue in the conditions of the Lower Volga on light chestnut soils. 2021. № 4. S. 28-31.
5. Prisyazhnaya I.M., Sinegovskaya V.T., Prisyazhnaya S.P., Sinegovskii M.O. Harvester and transporting device development for high-quality soybean seeds obtaining // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited. – 2020. – Vol. 548. – P. 62078. DOI 10.1088/1755-1315/548/6/062078.
6. Moskvichev A.Yu., Agapova S.A. Development of some methods in the technology of cultivation of leguminous crops in the conditions of the Lower Volga region // Proceedings of the complex of the Nizhnevolzhsk agricultural university: science and higher vocational education. 2022. № 3 (67). P. 96-103. DOI: 10.32786/2071-9485-2022-03-11.
7. Tolokonnikov V.V. Influence of irrigation, fertilizers and factor of grade on soybean productivity in the conditions of the Lower Volga region / Mukhametkhanova S.S., Kantser G.P., Vronskaya L.V. // Proceedings of the complex of the Nizhnevolzhsk agricultural university: science and higher vocational education. 2021. № 3 (63). P. 95-104. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-03-09.

8. Шабалкин А.В., Дубинкина Е.А. Соя – экономически выгодная культура // Аграрная Россия. 2022. № 1. С. 17-21.

9. Ятчук П.В. Влияние десикантов Реглон Супер и Торнадо на урожайность и качество зерна сои // Зернобобовые и крупяные культуры. 2018. № 1. С. 43-48.

10. Ятчук П.В., Дурнев Г.И. Влияние десикантов на урожайность и посевные качества семян сои // Зернобобовые и крупяные культуры. 2013. № 1 (5). С. 50-55.

11. Тимошинов Р.В., Кушаева Е.Ж., Бабинец Л.Е. Влияние десикации на продуктивность и биохимические качества сортов сои различных групп спелости // Аграрный вестник Приморья. 2017. № 2 (6). С. 11-13.

12. Балашов В.В., Балашов А.В., Малахова А.А. Влияние гидротермических условий на элементы структуры урожая и урожайность сортов нута на каштановых почвах Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 2. С. 17-23.

Критерии авторства

Москвичев А.Ю., Агапова С.А., Корженко И.А. выполнили теоретические исследования, на основании которых провели обобщение и написали рукопись. Имеют на статью авторское право и несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 15.03.2023

Одобрена после рецензирования 05.06.2023

Принята к публикации 05.06.2023

8. Shabalkin A.V., Dubinkina E.A. Soya – economically profitable culture // Agrarian Russia. 2022. № 1. P. 17-21.

9. Yatchuk P.V. Influence of desiccants Reglon and Tornado 43-48. on yield and qualities of soybean seeds // Legumes and cereals. 2013. № 1 (5). P. 43-48.

10. Yatchuk P.V., Durnev G.I. Influence of desiccants on yield and sowing qualities of soybean seeds // Legumes and cereals. 2013. № 1 (5). P. 50-55.

11. Timoshinov R.V., Kushaeva E.Zh., Babinets L.E. Influence of desiccation on the productivity and biochemical qualities of soybean varieties of various ripeness groups // Agrarian Bulletin of Primorye. 2017. № 2 (6). P. 11-13.

12. Balashov V.V., Balashov A.V., Malakhova A.A. Influence of hydrothermal conditions on the elements of the crop structure and yield of chickpea varieties on chestnut soils of the Volgograd region // Proceedings of the Lower Volga Agricultural University Complex: Science and Higher Professional Education. 2018. № 2. P. 17-23.

Criteria of authorship

Moskvichev A.Yu., Agapova S.A., Korzhenko I.A. performed theoretical studies, on the basis of which they carried out a generalization and wrote the manuscript. They have copyright on the article and are responsible for plagiarism.

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest.

The article was received by the editorial office on 15.03.2023

Approved after review 05.06.2023

Accepted for publication 05.06.2023