

УДК 635.655:632.934

Научная статья



DOI: 10.32634/0869-8155-2022-361-7-8-162-166

О.В. Левакова, ✉
Е.В. ГурееваИнститут семеноводства и
агротехнологий — филиал Федерального
государственного бюджетного научного
учреждения «Федеральный научный
агроинженерный центр ВИМ», с. Подвьязь,
Рязанская область, Российская Федерация

✉ podvyaze@bk.ru

Поступила в редакцию:
06.04.2022Одобрена после рецензирования:
02.08.2022Принята к публикации:
22.08.2022

Research article



DOI: 10.32634/0869-8155-2022-361-7-8-162-166

Olga V. Levakova, ✉
Elena V. GureevaInstitute of Seed Production and
Agrotechnologies — branch of the Federal
State Budgetary Scientific Institution "Federal
Scientific Agroengineering Center VIM",
Podvyazye village, Ryazan region, Russian
Federation

✉ podvyaze@bk.ru

Received by the editorial office:
06.04.2022Accepted in revised:
02.08.2022Accepted for publication:
22.08.2022

Эффективность применения десиканта «Диктатор, ВР» на посевах сои (*Glycine max*) в условиях центрально-европейской части России

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В Рязанском регионе в последние годы увеличиваются посевные площади под соей. Учитывая постоянно растущую востребованность сои как высокобелковой и масличной культуры, приоритетным направлением является разработка химических методов, влияющих на ускорение созревания.

Методы. Для проведения исследований взят сорт сои Касатка. В опыте изучали действие десиканта «Диктатор, ВР» (д.в. — 150 г/л диквата в виде дибромиды). Варианты опыта: 1) «Диктатор, ВР» 1,5 л/га; 2) «Диктатор, ВР» 2,0 л/га; 3) контроль (без обработки). Исследования проводились полевыми и лабораторными методами с использованием соответствующих методик.

Результаты. Результаты опыта показали, что все изучаемые дозы десиканта через 2–3 дня хорошо подсушивают листья культуры. Анализ динамики снижения влажности зерна сои показал, что обе дозировки «Диктатор, ВР» оказались эффективными (при дозировке 1,5 л/га влажность семян сои снижалась на 4,6–6,3%; 2,0 л/га — на 2,9–4,6%). Снижение численности сорных растений составило 80,3–84,8% (2020 г.) и 78,0–84,1% (2021 г.), показатель снижения массы сорняков составил 81,1–81,8% (2020 г.) и 80,0–81,5% (2021 г.). Энергия прорастания по всем вариантам опыта имела высокие показатели — 90,0–95,0%, всхожесть — 92,0–97,0%. Отрицательного действия на урожайность семян сои десикант не оказал. В среднем урожайность сои при использовании данного десиканта при норме 1,5 л/га составляла 2,05 т/га, при норме 2,0 л/га — 2,02 т/га, контроль — 2,10 т/га. Десикация не оказала негативного влияния на количественный химический состав семян сои, который примерно совпадал с контролем. Так, в среднем содержание белка в семенах сои сорта Касатка находилось на высоком уровне — 41,5–41,7%, оптимальные значения имело и масло — 17,6–17,8%. Наиболее эффективной дозировкой десиканта «Диктатор, ВР» на посевах сои является норма 1,5 л/га.

Ключевые слова: Glycine max, сорт, десикант, влажность, всхожесть, урожайность, качество семян

Для цитирования: Левакова О.В., Гуреева Е.В. Эффективность применения десиканта «Диктатор, ВР» на посевах сои (*Glycine max*) в условиях центрально-европейской части России. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-361-7-8-162-166>

© Левакова О.В., Гуреева Е.В.

Effectiveness of the use of desiccant “Dictator, VR” on soybean crops (*Glycine max*) in the conditions of the Central European part of the Russia

ABSTRACT

Relevance. In the Ryazan region in recent years the acreage under soybeans has been growing. Given the ever-growing demand for soybeans as a high-protein and oilseed crop, the priority is the development of chemical methods that affect the acceleration of maturation.

Methods. A variety of soy Kasatka was taken for research. In the experiment, the effect of desiccant “Diktator, VR” (AD — 150 g/l of diquat in the form of dibromide) was studied. Experimental options: 1) “Diktator, VR” 1.5 l/ha; 2) “Diktator, VR” 2.0 l/ha; 3) control (without desiccant). The studies were carried out by field and laboratory methods using appropriate techniques.

Results. The results of the experiment showed that all the studied doses of desiccant after 2–3 days dry the leaves of the culture well. Analysis of the dynamics of the decrease in the moisture content of soybean grain showed that both dosages of “Diktator, VR” were effective (at a dosage of 1.5 l/ha, the moisture content of soybean seeds decreased by 4.6–6.3%; 2.0 l/ha — by 2.9–4.6%). The decrease in the number of weeds was 80.3–84.8% (2020) and 78.0–84.1% (2021), the reduction in the mass of weeds was 81.1–81.8% (2020) and 80.0–81.5% (2021). Germination energy in all variants of the experiment had high indicators — 90.0–95.0%, viability — 92.0–97.0%. The desiccant did not have a negative effect on the yield of soybean seeds. On average, the yield of soybeans using this desiccant at a rate of 1.5 l/ha was 2.05 t/ha, at a rate of 2.0 l/ha — 2.02 t/ha, control — 2.10 t/ha. Desiccation did not have a negative effect on the quantitative chemical composition of soybean seeds, which was approximately the same as the control. So, on average, the protein content in the soybean seeds of the Kasatka variety was at a high level — 41.5–41.7%, the oil content also was at optimal amount — 17.6–17.8%. The most effective dosage of desiccant “Diktator, VR” on soybean crops is the norm of 1.5 l/ha.

Key words: Glycine max, variety, desiccant, moisture, germination, yield, seed quality

For citation: Levakova O.V., Gureeva E.V. Effectiveness of the use of desiccant “Dictator, VR” on soybean crops (*Glycine max*) in the conditions of the Central European part of the Russia. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-361-7-8-162-166> (In Russian).

© Levakova O.V., Gureeva E.V.

Введение/Introduction

В Рязанском регионе в последние годы возрастают посевные площади под соей. В 2019 г. объемы производства соевых бобов выросли в 3,2 раза и составили 55,5 тыс. т (2,6% от общего сбора в ЦФО), увеличились и посевные площади под культурой — в 1,8 раза до 30,4 тыс. га [1].

С пересмотром экономических аспектов и потребностей сельхозпроизводителей возникла необходимость изменения привычных приемов возделывания сельскохозяйственных культур [2–5]. Учитывая постоянно растущую востребованность сои как высокобелковой и масличной культуры, приоритетным направлением является разработка химических методов, влияющих на ускорение созревания данной культуры. Использование химических веществ — дефолиантов и десикантов — для ускоренного созревания позднеспелых культур в настоящее время получило достаточно широкое распространение. Данные приемы обеспечивают своевременную, качественную уборку и получение семян высокого качества [6, 7]. Особую популярность в последние годы приобрела десикация посевов сои перед уборкой. По данным агрохимических компаний, за прошедшие 5 лет спрос на десиканты на российском рынке вырос в 2,5 раза [8].

Основными десикантами, используемыми в современном сельскохозяйственном производстве на посевах сои, являются: дикват, глюфосинат аммония и глифосат [9].

Изучение использования десикантов на сое и их влияния на урожайные, посевные и качественные показатели семян является актуальным.

Цель исследований заключалась в изучении влияния норм применения десиканта «Диктатор, ВР» на урожайность, посевные и качественные показатели семян сои.

Материалы и методы / Materials and methods

Исследования проводились в 2020–2021 гг. на полях лаборатории селекции и первичного семеноводства ИСА — филиала ФГБНУ ФНАЦ ВИМ (Рязанская область), расположенных в лесостепной агроклиматической зоне Нечерноземной зоны РФ. Почва темно-серая лесная, тяжелосуглинистая по гранулометрическому составу,

среднего уровня плодородия (содержание гумуса — 4,54%), со средним содержанием обменного калия и подвижного фосфора.

Для проведения исследований был взят районированный в регионе раннеспелый сорт сои Касатка. Растение детерминантное, промежуточной формы, с рыжевато-коричневым опушением. Масса 1000 семян — 120,8–130,5 г. Боб коричневый. Семена округло-удлиненные, желтые, рубчик коричневый. Содержание белка в семенах — 37,1–42,4%, жира — 17,1–23,2% [10, 11].

В опыте изучали десикант «Диктатор, ВР» (действующее вещество — 150 г/л диквата в виде дибромидов) с разной нормой расхода — 1,5 и 2,0 л/га. Варианты опыта:

1. «Диктатор, ВР» 1,5 л/га.
2. «Диктатор, ВР» 2,0 л/га.
3. Контроль (без обработки).

Опрыскивание проводили ранцевым электрическим опрыскивателем «Solo» в фазе начала побурения 50–70% бобов. Расход рабочей жидкости — 250 л/га. Опрыскивание приходилось на III декаду августа при температуре воздуха 19–20 °С, скорости ветра 1–2 м/с, выпадения осадков непосредственно после обработки в первые 3–4 часа не наблюдалось.

Сорт Касатка высевали в четырехкратной повторности с густотой посева 650 тыс. растений/га на делянках учетной площадью 25 м². Агротехника — общепринятая для возделывания сои в Рязанском регионе.

Исследования проводились полевыми и лабораторными методами с использованием следующих методик: учеты сорняков по видам количественным методом на постоянных учетных площадках [12]; определение всхожести, энергии прорастания семян по ГОСТ Р 52325-2005; учет урожая методом уборки целых делянок, математическая обработка данных проведена по Б.А. Доспехову [13]. Определение содержания масла и белка в семенах проводилось методом инфракрасной спектроскопии на анализаторе цельного зерна «Infratec 1241».

Погодно-климатические условия за годы исследований были контрастными по температурному режиму и влагообеспеченности и отражали особенности региона (табл. 1).

Таблица 1. Условия вегетационного периода сои, 2020–2021 гг.

Table 1. Soybean growing season conditions, 2020–2021

Год	Месяцы и декады														
	май			июнь			июль			август			сентябрь		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Температура воздуха, °С															
Среднеголетняя	10,7	12,8	14,6	15,8	16,6	17,4	18,3	18,9	19,3	18,6	16,9	15,0	13,6	11,2	8,9
2020	14,7	11,9	15,5	18,9	23,1	20,6	24,6	21,3	21,7	21,1	17,1	21,5	19,5	13,4	16,4
2021	12,8	21,2	17,4	18,1	22,5	28,9	25,0	29,6	23,2	25,6	24,3	21,1	13,7	12,7	8,7
Осадки, мм															
Среднеголетние	11,0	12,0	14,0	16,0	17,0	19,0	20,0	22,0	22,0	21,0	20,0	18,0	14,0	13,0	13,0
2020	27,7	8,1	21,3	71,0	11,7	30,2	17,9	31,2	6,4	31,9	27,6	6,5	21,7	9,9	—
2021	26,9	6,6	9,0	62,5	6,6	3,2	9,7	0	31,4	0,4	19,5	4,9	6,3	23,6	18,3
Влажность воздуха, %															
Среднеголетняя	68	66	64	68	65	65	70	70	68	72	74	76	78	80	82
2020	68	61	73	79	69	66	69,8	80,3	70,7	75,9	77,0	74,0	62,7	73,8	62,8
2021	67,8	69	65,5	79,3	68,0	51,9	61,7	50,7	59,2	56,1	65,5	65,8	73,0	72,2	74,2

Вегетационный период 2020 г. был достаточно увлажненным (ГТК = 1,34). Условия I декады мая были благоприятные для посева сои. Среднемесячная температура воздуха в данный период составила 14,7 °С, что выше на 4,0 °С среднепогодных значений, а осадков выпало 27,7 мм, на 151,8% больше среднепогодных значений. Максимальная температура воздуха в отдельные дни достигала 25,0 °С. Условия III декады мая были удовлетворительные для появления дружных всходов культуры. Среднесуточная температура воздуха составила 11,9 °С, что ниже на 0,9 °С среднепогодных значений, а осадков выпало 8,1 мм, на 32,5% меньше среднепогодных значений. Фазы роста и развития сои проходили в комфортных условиях, так как температурный режим III декады мая характеризовался умеренно прохладными условиями с достаточным количеством влаги. Такие условия способствовали формированию мощной вегетативной массы растений. В I декаде июня отмечалась прохладная погода с интенсивным увлажнением (осадков в этот момент выпало 71 мм, что в 4,5 раза больше среднепогодных значений, ГТК составил 3,9). Летняя засуха проявлялась в I и II декадах июля, ГТК составил 0 и 0,14 соответственно, а среднемесячная температура воздуха в это время была на 5,5–8,5 °С выше среднепогодных значений. Август характеризовался прохладными условиями с частыми дождями.

Вегетационный период 2021 г. характеризовался засушливыми условиями. Температура первой декады мая была умеренно теплой с большим выпадением осадков в этот период (превышение нормы более чем в 2 раза — 26,9 мм). Во второй половине мая произошло резкое повышение среднесуточных температурных значений и снижение количества осадков. Посев проведен 20 мая. Третья декада мая характеризовалась аналогичными метеос условиями. Первая декада июня характеризовалась умеренным температурным режимом и обильным выпадением осадков. Осадков выпало почти в 4 раза больше нормы — 62,5 мм. II–III декады июня сопровождались повышением температуры воздуха (превышение нормы на 5,9–11,5 °С). Среднесуточная температура за третью декаду июня составила +28,9 °С. Дневные максимальные температуры достигали +35,0 °С, а среднесуточные — +31,6 °С. В этот период наблюдался недостаток осадков. Недостаток осадков проявился и во II декаде июля, ГТК составил 0, а среднемесячная температура воздуха в это время была на 10,7 °С выше среднепогодных значений. В фазу бутонизации — цветения сои отмечен повышенный температурный режим (до +33,0–35,0 °С) и дефицит осадков, что было крайне неблагоприятно для роста и развития растений. В связи с этим в экстремальных условиях растения сои быстро проходили межфазные периоды.

Результаты и обсуждение/Results and discussion

Результаты применения десиканта «Диктатор, ВР» с нормами расхода 1,5 и 2,0 л/га в фазу начала побурения 50–70% бобов свидетельствуют о его высокой результативности. Так, до обработки десикантом влажность семян сои составляла в среднем более 25%. Уборка при такой влажности на семенные цели недопустима, так как при последующей механической сушке резко падает всхожесть. Обмолот фуражного зерна можно начинать при влажности 12–14%, а зерно для дальнейшего хранения — 12–13% [14, 15]. А при закладке на хранение влажность семян сои не должна превышать 10%, так как она является масличной культурой и ее семена могут прогоркнуть.

Результаты опыта показали, что визуально все изучаемые дозы десиканта через 2–3 дня хорошо подсушивают листья культуры. Анализ динамики снижения влажности зерна сои (рис. 1) показал, что обе дозировки (1,5 и 2,0 л/га) «Диктатор, ВР» оказались эффективными.

Одновременно с десикацией сои на опытных делянках уничтожались сорные растения. Тип засоренности имел смешанный характер. Доминирующее распространение имели многолетние сорняки: осот розовый (*Cirsium arvense*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*), хвощ полевой (*Equisetum arvense*). Перед обработкой в посевах сои численность сорняков по годам исследований в зависимости от повторности составляла 38–78 шт./м² в 2020 г. и 45–65 шт./м² в 2021 г. Десикация оказалась особенно эффективна, так как засоренность посевов сои носила средний и сильный характеры (табл. 2).

Рис. 1. Динамика снижения влажности семян сои после обработки десикантом «Диктатор, ВР» (среднее 2020–2021 гг.)

Fig. 1. Dynamics of the decrease in moisture content of soybean seeds after treatment with desiccant "Diktator, VR" (average 2020–2021)

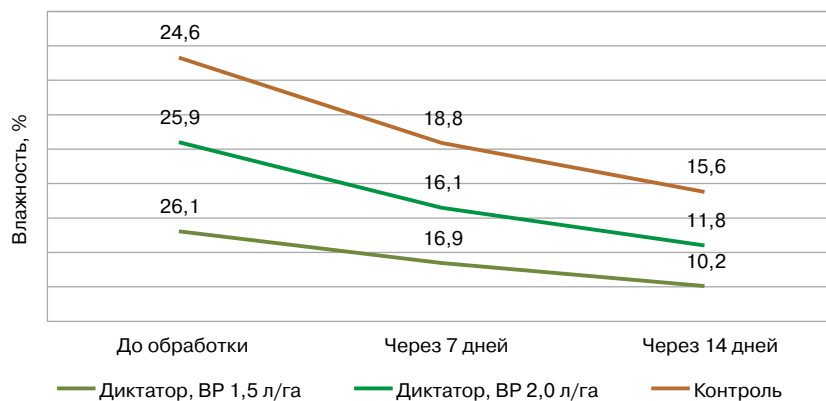


Таблица 2. Влияние десиканта «Диктатор, ВР» на засоренность посевов сои (среднее 2020–2021 гг.)

Table 2. Influence of the desiccant "Diktator, VR" on the infestation of soybean crops (average 2020–2021)

Вариант опыта	Сроки учетов	Количество сорняков		Снижение сырой массы сорняков, %
		шт./м ²	гибель, %	
1. «Диктатор, ВР» 1,5 л/га	7-й день	40–50	-	-
	14-й день	13–18	80,3–78,0	81,1–80,0
2. «Диктатор, ВР» 2,0 л/га	7-й день	44–45	-	-
	14-й день	10–13	84,8–84,1	81,8–81,5
3. Контроль	7-й день	65–78	-	-
	14-й день	66–82	-	-

Биологическая эффективность десиканта «Диктатор, ВР» по показателю снижения численности сорных растений составила 80,3% (1,5 л/га) и 84,8% (2,0 л/га) в 2020 г.; 78,0% (1,5 л/га) и 84,1% (2,0 л/га) в 2021 г. По показателю снижения массы сорняков эффективность составила: 81,1% (1,5 л/га) и 81,8% (2,0 л/га) в 2020 г.; 80,0% (1,5 л/га) и 81,5% (2,0 л/га) в 2021 г. Особо эффективной для гибели и снижения сырой массы сорной растительности была дозировка 2,0 л/га. Таким образом, десикация позволит на 6–9 дней раньше провести комбайновую уборку за счет быстрого снижения влажности семян сои в сравнении с контролем.

По результатам послеуборочных исследований, приведенных в таблице 3, видно, что энергия прорастания по всем вариантам опыта имела высокие значения и составляла от 90,0% до 95,0%. Всхожесть — от 92,0% до 97,0%.

Существует тенденция повышения данных показателей при применении десиканта. Но достоверное превышение данных контроля по данным показателям имела только дозировка 1,5 л/га. Это можно объяснить предупреждением развивающихся болезней и ранней уборкой, так как десикация снижает развитие патогенной микрофлоры.

Тенденция снижения влажности семян сои и листостебельной массы, а также процесс накопления сухого вещества в семенах тесно связан с урожайностью сои. Продуктивность культуры в контроле находилась на уровне 1,99–2,20 т/га. Прослеживается минимальная, математически незначительная тенденция снижения урожайности семян сои, особенно при повышенной норме применения. Но значимого негативного действия на урожайность семян сои данный десикант не оказал.

В среднем урожайность сои при использовании данного десиканта при норме 1,5 л/га составляла 2,05 т/га, при норме 2,0 л/га — 2,02 т/га, контроль — 2,10 т/га.

Главным качеством маслосеменных культур, в частности сои, является высокое содержание в них белка и жиров. Поэтому при десикации важно учесть не только эффект снижения влажности, но также установить влияние десиканта на качество получаемой продукции.

Приведенные на рисунке 2 данные показывают, что десикация не оказала никакого влияния на количественный химический состав семян сои, а находилась примерно на одинаковом уровне с контролем. Так, в среднем содержание белка в семенах сои сорта Касатка находилось на высоком уровне — 41,5–41,7%, оптимальные значения имело и масло — 17,6–17,8%.

Таблица 3. Влияние десиканта «Диктатор, ВР» на посевные качества и урожайность семян сои Касатка, 2020–2021 гг.

Table 3. Influence of desiccant "Diktator, VR" on sowing qualities and seed yield of Kasatka variety soybean, 2020–2021

Вариант опыта	Энергия прорастания, %		Всхожесть, %		Урожайность, т/га		
	2020 г.	2021 г.	2020 г.	2021 г.	2020 г.	2021 г.	средняя
1. «Диктатор, ВР» 1,5 л/га	93	95	96	97	1,94	2,16	2,05
2. «Диктатор, ВР» 2,0 л/га	92	93	94	95	1,92	2,30	2,02
3. Контроль	90	92	92	94	1,99	2,20	2,10
НСР ₀₅	2,04	2,31	2,14	1,76	0,12	0,68	-

Рис. 2. Содержание белка и масла в семенах сои при обработке десикантом «Диктатор, ВР» (среднее 2020–2021 гг.)

Fig. 2. Protein and oil content of soybean seeds treated with "Diktator, VR" (average 2020–2021)

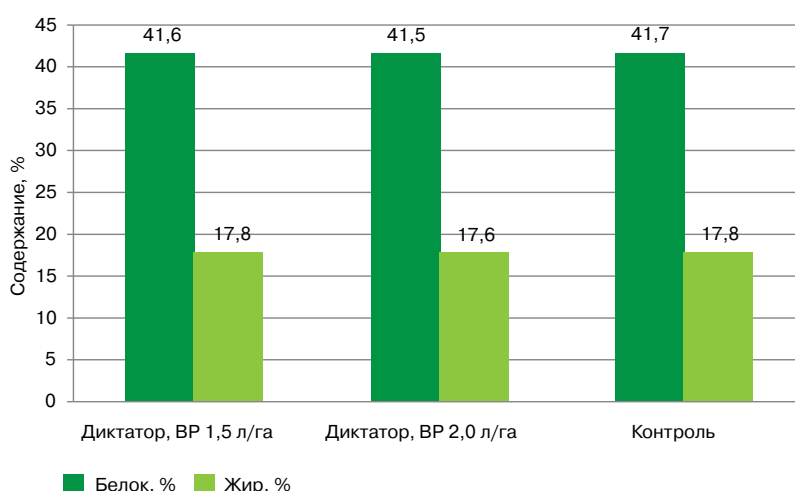


Таблица 4. Сбор протеина и масла из семян сои Касатка в зависимости от применения десиканта «Диктатор, ВР» (среднее 2020–2021 гг.)

Table 4. Gathering of protein and oil of soybean seeds of Kasatkavariety, depending on the application of the desiccant "Diktator, VR" (average 2020–2021)

Вариант опыта	Средняя урожайность, т/га (переведенная на стандартную влажность семян сои)	Средний сбор протеина, кг/га	Средний сбор масла, кг/га
1. «Диктатор, ВР» 1,5 л/га	2,14	667,7	285,7
2. «Диктатор, ВР» 2,0 л/га	2,07	644,3	273,2
3. Контроль	2,06	644,3	275,0

При переводе средней урожайности семян сои Касатка за годы исследований к стандартной влажности (14%) по сбору белка и масла с 1 га выгодно выделялся вариант десиканта с дозировкой 1,5 л/га (табл. 4). Так, в сравнении с контролем и десикантом «Диктатор, ВР» с дозировкой 2,0 л/га средний сбор протеина увеличился на 23,4 кг/га, а сбор масла — на 10,7–12,5 кг/га.

Выводы/ Conclusion

Проведение предуборочной десикации препаратом «Диктатор, ВР» на посевах сои сорта Касатка в фазу начала побурения 50–70% бобов в условиях Рязанской области обеспечило высокую биологическую эффективность, способствующую ускоренному созреванию и улучшению условий комбайновой уборки. Влажность

семян культуры перед уборкой при использовании десиканта «Диктатор, ВР» в дозировке 1,5 л/га снижалась на 4,6–6,3%; 2,0 л/га — на 2,9–4,6%.

Десикант значительно снизил численность и массу сорных растений, что благоприятно сказалось на комбайновой уборке культуры. Десикация посевов сои не

повлияла на энергию прорастания и всхожесть семян. Содержание масла и белка в семенах данной культуры находилось на уровне контроля. На основании исследований можно утверждать, что наиболее эффективной дозировкой десиканта «Диктатор, ВР» на посевах сои является норма 1,5 л/га.

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные.

Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data.

All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Производство продукции растениеводства в Рязанской области. Режим доступа: <https://www.ryazagro.ru/spheres/> [Дата обращения: 30.03.2022].
2. Левакова О.В. Отзывчивость нового сорта ярового ячменя Знатный на норму высева в условиях Рязанской области. *Аграрная наука*. 2021; 346 (3): 70–73. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-70-73>
3. Лысенко Н.Н. Гербициды в посевах сои. *Вестник ОрелГАУ*. 2018; 2 (71). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/gerbitsidy-v-posevah-soi> [Дата обращения: 05.04.2022]. <http://dx.doi.org/10.15217/48484>
4. Миленко О.Г. Продуктивность агрофитоценоза сои в зависимости от сорта, норм высева семян и способов ухода за посевами. *Известия ТСХА*. 2019; 1. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/produktivnost-agrofitotsenoza-soi-v-zavisimosti-ot-sorta-norm-vyseva-semyan-i-sposobov-uhoda-za-posevami-1> [Дата обращения: 30.03.2022].
5. Левакова О.В., Гладышева О.В. Влияние минеральных удобрений на продуктивность нового сорта ярового ячменя Знатный в Нечерноземной зоне РФ. *Зерновое хозяйство России*. 2021; 4(76): 86–90. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2021-76-4-86-90>
6. Юркова Р.Е., Докучаева Л.М. Современное состояние производства сои в России. Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2019; 2(74): 8–13.
7. Захарова М.Н., Рожкова Л.В. Влияние десикантов на влажность зерна и сроки созревания сои сорта Светлая. *Аграрная наука*. 2022; 355 (1): 90–92. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-90-92>
8. Высокоэффективный десикант для предуборочного высушивания и уничтожения сорняков. Режим доступа: <http://himagromarketing.ru/ru/news/desikant-diquat.html> [Дата обращения: 30.03.2022].
9. Соя: десикация посевов. Режим доступа: <https://propozitsiya.com/soya-desikaciya-posevov> [Дата обращения: 30.03.2022].
10. Касатка — сорт растения Соя. Режим доступа: <https://dacha-dacha.ru/sorta/soya/kasatka> [Дата обращения: 30.03.2022].
11. Гуреева Е.В., Фомина Т.А., Веневцев В.З. Усовершенствованная технология возделывания раннеспелого сорта сои Касатка в условиях Центрального района Нечерноземной зоны. Методическое пособие. Рязань. 2013. 35 с.
12. Методические указания по испытанию гербицидов в растениеводстве / под ред. Боеводина А.В. — М.: «Колос». 1969. 40 с.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: *Агропромиздат*. 1985. 185 с.
14. Смолянинов Ю.Н. Пути совершенствования технологии послеуборочной обработки зерна. *Бюллетень науки и практики*. 2017; 11 (24). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/puti-sovershenstvovaniya-tehnologii-posleuborochnoy-obrabotki-zerna> [Дата обращения: 21.03.2022].
15. Кувшинов А.А., Сахаров В.А., Мазнев Д.С. Совершенствование очесывающего устройства для уборки сои. *Бюллетень науки и практики*. 2018; 8. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-ochesvyayuschego-ustroystva-dlya-uborki-soi> [Дата обращения: 21.03.2022].

ОБ АВТОРАХ:

Ольга Викторовна Левакова, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Институт семеноводства и агротехнологий — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», 1. ул. Парковая. с. Подвьязе, Рязанская область, 390502, Российская Федерация <https://orcid.org/0000-0002-5400-669X>
Елена Васильевна Гуреева, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Институт семеноводства и агротехнологий — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», 1. ул. Парковая. с. Подвьязе, Рязанская область, 390502, Российская Федерация <https://orcid.org/0000-0002-1740-7937>

REFERENCES

1. Ministry of Agriculture and Food of the Ryazan region. Production of crop production in the Ryazan region. Available from: <https://www.ryazagro.ru/spheres/> [Accessed March 30, 2022]. (In Russian.).
2. Levakova O.V. Responsiveness of a new variety of spring barley Noble to the seeding rate in the conditions of the Ryazan region. *Agrarnaya nauka*. 2021; 346 (3): 70–73. (In Russian.) <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-70-73>
3. Lysenko NN. Herbicides in soybean crops. *Vestnik OreIGAU*. 2018; 2 (71). Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/gerbitsidy-v-posevah-soi> [Accessed April 5, 2022]. (In Russian.). <http://dx.doi.org/10.15217/48484>
4. Milenko OG. Productivity of soybean agrophytocenosis depending on the variety, seeding rates and methods of crop care. *Izvestiya TSKhA*. 2019; 1. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/produktivnost-agrofitotsenoza-soi-v-zavisimosti-ot-sorta-norm-vyseva-semyan-i-sposobov-uhoda-za-posevami-1> [Accessed March 30, 2022]. (In Russian.).
5. Levakova O.V., Gladysheva O.V. The effect of mineral fertilizers on the productivity of a new variety of spring barley Noble in the Non-Chernozem zone of the Russian Federation. *Zernovoe khozyaystvo Rossii*. 2021; 4(76): 86–90. (In Russian.). <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2021-76-4-86-90>
6. Yurkova R. E., Dokuchaeva L. M. The current state of soybean production in Russian. *Puti povysheniya effektivnosti oroshayemogo zemledeliya*. 2019; 2(74): 8–13. (In Russian.).
7. Zakharova M.N., Rozhkova L.V. The effect of desiccants on grain moisture and the maturation period of soy varieties Svetlaia. *Agrarnaya nauka*. 2022; 355 (1): 90–92. (In Russian.). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-90-92>
8. Highly effective desiccant for pre-harvest drying and weed destruction. Available from: <http://himagromarketing.ru/ru/news/desikant-diquat.html> [Accessed March 30, 2022]. (In Russian.).
9. Soy: desiccation of crops. Available from: <https://propozitsiya.com/soya-desikaciya-posevov> [Accessed March 30, 2022]. (In Russian.).
10. Kasatka is a variety of Soybean plant. Available from: <https://dacha-dacha.ru/sorta/soya/kasatka> [Accessed March 30, 2022]. (In Russian.).
11. Gureeva E.V., Fomina T.A., Venetsev V.Z. Improved technology of cultivation of early-ripening soybean variety Killer whale in the conditions of the Central region of the Non-Chernozem zone. Methodical manual. *Ryazan*. 2013. 35 p. (In Russian.).
12. Methodological guidelines for testing herbicides in crop production / ed. Vojvodina A.V. — M.: «Kolos». 1969. 40 p. (In Russian.).
13. Dospekhov B.A. Methodology of field experience. M.: *Agropromizdat*. 1985. 185 p. (In Russian.).
14. Smolyaninov Yu.N. Ways to improve the technology of post-harvest grain processing. *Byulleten' nauki i praktiki*. 2017; 11 (24). Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/puti-sovershenstvovaniya-tehnologii-posleuborochnoy-obrabotki-zerna> [Accessed March 21, 2022]. (In Russian.).
15. Kuvshinov AA, Sakharov BA, Maznev DS. Improvement of the combing device for harvesting soybeans. *Byulleten' nauki i praktiki*. 2018; 8. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-ochesvyayuschego-ustroystva-dlya-uborki-soi> [Accessed March 21, 2022]. (In Russian.).

ABOUT THE AUTHORS:

Olga Viktorovna Levakova, Candidate of agricultural sciences, leading researcher, Institute of Seed Production and Agrotechnologies — branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Agroengineering Center VIM", 1. st. Parkovay. Podvyazye village, Ryazan region, 390502, Russian Federation <https://orcid.org/0000-0002-5400-669X>
Elena Vasilievna Gureeva, Candidate of agricultural sciences, leading researcher, Institute of Seed Production and Agrotechnologies — branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Agroengineering Center VIM", 1. st. Parkovay, Podvyazye village, Ryazan region, 390502, Russian Federation <https://orcid.org/0000-0002-1740-7937>