

УДК 635.658:631.8

UDC 635.658:631.8

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство

4.1.1. General agriculture and crop production

ВЛИЯНИЕ АГРОХИМИКАТОВ НА ПАРАМЕТРЫ РАЗВИТИЯ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ АГРОЦЕНОЗОВ ГОРОХА В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

THE INFLUENCE OF AGROCHEMICALS ON THE PARAMETERS OF CROP DEVELOPMENT AND THE YIELD OF PEA AGROCENOSES IN THE LOWER VOLGA REGION

Калинин Валентин Юрьевич
аспирант кафедры Растениеводство, селекция и генетика
ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, Саратов, Россия

Kalinin Valentin Yuryevich
postgraduate student, Department of Plant Growing, Breeding, and Genetics
Saratov State University of Genetics, Biotechnology, and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Субботин Александр Геннадьевич
к.с.-х. н., доцент кафедры растениеводства, селекции и генетики
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, Саратов, Россия

Subbotin Alexander Gennadievich
Candidate in Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Plant Growing, Breeding, and Genetics
Saratov State University of Genetics, Biotechnology, and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

В статье представлены результаты исследований по влиянию агрохимикатов и сортовых особенностей на параметры высоты, площади листьев и урожайность гороха в условиях Нижневолжского региона. Исследования проведены в течении 2023-2025гг на опытном участке в ИП Калинин Ю.В. Татищевского района Саратовской области. Оценка параметров высоты растений, за период исследований, выявили наибольшие значения на контроле у сорта гороха Приоритет - 70,6см. Обработка семян и растений регулятором роста Рибав - Экстра способствовало незначительному увеличению параметров высоты растений у сорта Аватар (превышение на 0,9 см.), а у сорта Приоритет выявлено достоверное превышение контроля на 4,9 см. На участках с применением жидких минеральных удобрений Агrostимул Бобовые и Полидон Био Бобовые и комплексное использование различных сочетаний агрохимикатов показало существенное различие между контролем у изучаемых сортов гороха. По величине ассимиляционной поверхности отмечали преимущество сорта Приоритет на контроле - 26,5тыс. м²/га. Обработка семян и растений регулятором роста способствовало увеличению данного показателя до 25,24 тыс.м²/га (Аватар) и до 26,51 тыс.м²/га (Приоритет). Максимальная величина площади листьев сформирована у сорта Аватар при применении комплекса Рибав-Экстра + Полидон Био Бобовые – 27,47 тыс.м²/га, а у сорта Приоритет наиболее результативным был вариант Рибав-Экстра +Агrostимул Бобовые – 30,90 тыс.м²/га. Анализ данных урожайности гороха по годам и в среднем за изучаемый период выявила преимущество на контроле по данному показателю

The article presents the results of a study on the influence of agrochemicals and varietal characteristics on the height, leaf area, and yield of peas in the Lower Volga region. The studies were conducted from 2023 to 2025 on an experimental plot at the private farm Yu.V. Kalinin, Tatischevskiy District, Saratov Region. An assessment of plant height parameters during the study period revealed the highest values (70.6 cm) in the control group for the pea variety Prioritet. Treatment of seeds and plants with the growth regulator Ribav-Extra contributed to a slight increase in plant height parameters for the Avatar variety (an excess of 0.9 cm), while the Prioritet variety showed a significant excess of 4.9 cm compared to the control group. In plots treated with liquid mineral fertilizers Agrostimul Bobovye and Polidon Bio Bobovye, and the combined application of various combinations of agrochemicals, significant differences were noted between the studied pea varieties and the control group. In terms of assimilation surface area, the Prioritet variety demonstrated an advantage in the control variant – 26 500 m²/ha. Treatment of seeds and plants with a growth regulator increased this indicator to 25 240 m²/ha (Avatar) and to 26 510 m²/ha (Prioritet). The Avatar variety had the maximum leaf area with the Ribav-Extra + Polidon Bio Bobovye complex – 27 470 m²/ha, while the most productive variant for the Prioritet variety was the application of Ribav-Extra + Agrostimul Bobovye – 30 900 m²/ha. Analysis of pea yield data by year and on average for the study period revealed an advantage in this indicator for the Avatar pea variety in the control trial – 2.73 t/ha. The application of the Ribav-Extra growth regulator showed a yield increase of 5.9 to 8.2 %, while when

сорта гороха Аватар – 2,73 т/га. Применение регулятора роста Рибав - Экстра на изучаемых сортах показала прибавку в урожайности от 5,9 до 8,2%, а при обработке жидкими минеральными удобрениями на 10,2 - 13,6%. Среди изучаемых сочетаний агрохимикатов выявлено преимущество по урожайности комплекса Рибав-Экстра + Полидон Био Бобовые на опытных делянках с сортом Аватар – 3,21 т/га, а на делянках с сортом Приоритет наибольшее значение урожайности фиксировали на варианте с применением Рибав-Экстра + Агrostимул Бобовые – 3,09 т/га

treated with liquid mineral fertilizers, it increased by 10.2 to 13.6 %, respectively. Among the studied agrochemical combinations, the Ribav-Extra + Polidon Bio Bobovye complex demonstrated an advantage in yield in experimental plots with the Avatar variety – 3.21 t/ha, while in plots with the Priority variety, the highest yield was after the application of the Ribav-Extra + Agrostimul Legumes variant – 3.09 t/ha

Ключевые слова: ГОРОХ, СОРТ, АГРОХИМИКАТЫ, УРОЖАЙНОСТЬ

Keywords: PEAS, VARIETY, AGROCHEMICALS, YIELD

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-220-017>

Введение («Introduction»). Среди полевых культур особое значение группа зернобобовых, которые дают высококачественную продукцию, широко используемую в производстве продуктов питания, кормовые и технические цели [1,9,12]. Увеличение доли посевов зернобобовых культур в структуре посевных площадей является самым экономически выгодным и доступным источником экологически и биологически ценного белка и дефицитных аминокислот для питания человека и сельскохозяйственных животных [5,13].

Ведущей зернобобовой культурой в России и Нижневолжском регионе является горох. Зерно гороха стоит в несколько раз дороже зерна пшеницы и пользуется стабильным спросом на рынке продовольствия. Сравнительная оценка возделываемых культур по питательной ценности показывает, что в одной кормовой единице гороха содержится переваримого протеина в 2-2,5 раза больше, чем в таких злаковых культурах как ячмень овёс и кукуруза. Особое значение культура имеет как предшественник положительное влияние на стабилизацию почвенного плодородия [2,4]. Не смотря на существенные преимущества возделываемой культуры – посевные площади и урожайность гороха в Нижнем Поволжье остается на низком уровне. Ведущую роль в повышении продуктивности играет сорт, и в связи с этим подбор наиболее

урожайных сортов для конкретных условий позволяет решить эту проблему. Кроме того, в современных условиях особую нишу в производстве продукции растениеводства стали занимать такие агрохимикаты как регуляторы роста и жидкие минеральные удобрения, используемые для обработки семян и посевов [6,7,8]. В связи с этим комплексная оценка сортов в сочетании с применением регуляторов роста и жидких минеральных удобрений на чернозёмных почвах Нижнего Поволжья является актуальным направлением исследований.

Цель исследований – изучить влияние сортовых особенностей и агрохимикатов на параметры высоты растений, площади листьев и урожайность гороха в условиях Нижнего Поволжья.

Материал и методы исследований («Materials and methods»). Полевые эксперименты проводили в течение 2023-2025гг. на опытном участке, расположенном в ИП Калинин Ю.В. Татищевского района Саратовской области. Почва опытного участка представлена чернозёмом южным со среднесуглинистым гранулометрическим составом.

Опыт заложенный на опытном участке соответствовал следующей схеме: Фактор А. (сорта): 1. Аватар (стандарт) и Приоритет. Фактор В. (агрохимикаты): 1. Контроль – обработка водой семян и растений; 2. Рибав-Экстра – обработка семян (0,2 л/т) и посевов (0,01л/га); 3. Агростимул «Бобовые» обработка семян (1 л/т) и посевов (2 л/га); 4. Полидон Био Бобовые – обработка семян (1 л/т) и посевов (2 л/га); 5. Рибав-Экстра – обработка семян (0,2 л/т) и посевов (0,01 л/га) + Агростимул «Бобовые» обработка семян (1 л/т) и посевов (2 л/га); 6. Рибав-Экстра – обработка семян (0,2 л/т) и посевов (0,01 л/га) + Агростимул «Бобовые» обработка семян (1 л/т) и посевов (2 л/га). Повторность четырехкратная. Общая площадь делянки – 108 м². Размещение вариантов рендомизированное. Организация и проведение

опытов выполнялись в соответствии с методикой Б.А. Доспехова (2023) [7]. Статистическая обработка проведена с использованием программы Агрос 2.09.

Результаты и их обсуждение («Results» и «Discussion»). Оценка параметров высоты растений перед уборкой, в среднем за 2023-2025 гг. показала, что на варианте с сортом Аватар без применения агрохимикатов высота растений достигала 65,4 см, а у сорта Приоритет до 70,6 см. Обработка семян и растений регулятором роста и жидкими минеральными удобрениями способствовало увеличению данного показателя в различной степени. Так, высота растений сорта Аватар несущественно возрастала при применении регулятора роста Рибав - Экстра на 0,9 см., а у сорта Приоритет отмечали достоверное превышение контроля на 4,9 см. На участках с применением жидких минеральных удобрений Агростимул Бобовые и Полидон Био Бобовые выявлено существенное различие между контролем у изучаемых сортов гороха. Комплексное применение различных сочетаний агрохимикатов оказывало существенное влияние на данный показатель. Так, при применении сочетания Рибав-Экстра и Агростимул Бобовые на опытных делянках с сортами Аватар и Приоритет способствовало увеличению высоты растений до 71,9 до 78,3 см, соответственно. А на вариантах с применением Рибав – Экстра и Полидон Био Бобовые до 70,1 и 82,5 см. (таблица 1).

Измерение площади ассимиляционной поверхности гороха в различные фазы развития выявила тенденцию увеличения данного показателя от фазы всходов до фазы цветения, а затем фиксировали снижение данного показателя. Сравнительная оценка площади листьев, в среднем за 2023-2025 гг., показала на контроле у сорта гороха Аватар величину 24,95 тыс.м²/га, а у сорта Приоритет – 26,51 тыс.м²/га. Обработка семян и растений регулятором роста способствовало увеличению данного показателя до 25,24 тыс.м²/га (Аватар) и до 26,51 тыс.м²/га (Приоритет). На

вариантах с применением жидких удобрений Агростимул Бобовые и Полидон Био Бобовые фиксировали увеличение данного показателя. Но, максимальная величина площади листьев отмечена у сорта Аватар при применении препарата Полидон Био Бобовые – 28,33 тыс.м²/га, а у сорта Приоритет при обработке Агростимул Бобовые – 29,43 тыс.м²/га. Комплексное применение регулятора роста и жидких удобрений приводило к увеличению данного показателя. На опытных участках с сортом Аватар наибольшее значение площади ассимиляционной поверхности отмечали на варианте с применением сочетания Рибав-Экстра + Полидон Био Бобовые – 27,47 тыс.м²/га, а у сорта Приоритет наиболее результативным был вариант Рибав-Экстра +Агростимул Бобовые – 30,90 тыс.м²/га.

Таблица 1 – Влияние сортовых особенностей и агрохимикатов на параметры формирования высоты и площади листьев растений, в среднем за 2023-2025гг.
Table 1 – Influence of varietal characteristics and agrochemicals on the parameters of plant height and leaf area formation, on average for 2023-2025.

Сорта (фактор А)	Агрохимикаты (Фактор В)	Высота растений, см.	Площадь листьев в фазу цветения, тыс. м ² /га
Аватар	Контроль	65,4	24,95
	Рибав-Экстра	66,3	25,24
	Агростимул Бобовые	70,2	26,46
	Полидон Био Бобовые	75,8	28,33
	Рибав -Экстра + Агростимул Бобовые	71,9	25,76
	Рибав-Экстра + Полидон Био Бобовые	70,1	27,47
Приоритет	Контроль	70,6	26,51
	Рибав-Экстра	75,5	27,33
	Агростимул Бобовые	82,9	29,43
	Полидон Био Бобовые	80,6	29,07
	Рибав-Экстра +Агростимул Бобовые	78,3	31,04
	Рибав-Экстра +Полидон Био Бобовые	82,5	30,90
НСР _{05A}		2,11	0,819
НСР _{05B}		3,67	1,41
НСР _{05AB}		-	2,00

Оценка биологической урожайности зерна гороха выявила влияние погодных условий, сортовых особенностей и агрохимикатов. Так, в 2023 году урожайность сортов Приоритет и Аватар на контроле составила 2,33 и 2,59 т/га, соответственно. На варианте с применением регулятора роста Рибав – Экстра отмечали увеличение урожайности на изучаемых сортах до 2,69 -2,78т/га.

Использовании жидких удобрений для обработки семян и растений так же приводило к увеличению уровня урожайности изучаемых сортов гороха. Наибольшее значение отмечали при применении жидкого удобрения Полидон Био Бобовые. Комплексное применение агрохимикатов способствовало повышению урожайности до различных пределов. Так, на варианте с обработкой Рибав-Экстра + Агростимул Бобовые до 2,99т/га у сорта Аватар до 3,19т/га, а при использовании комплекса Рибав-Экстра + Полидон Био Бобовые до 2,83 т/га (сорт Приоритет) и до 3,27 т/га (Аватар).

В менее обеспеченном влагой 2024 году отмечали снижение урожайности по сравнению с предыдущим годом. На опытных делянках без применения агрохимикатов урожайность зерна у сорта Аватар достигала величины 2,09т/га, а у сорта Приоритет до 1,98т/га. Обработка семян и посевов регулятором роста способствовало увеличению данного показателя на 0,19т/га у сорта гороха Аватар и до 0,10т/га у сорта Приоритет. На вариантах с применением жидких удобрений фиксировали преимущество препарата Полидон Био Бобовые - 2,22т (сорт Приоритет) и 2,28т/га (сорт Аватар). Среди изучаемых сочетаний наибольшее значение урожайности выявлено при применении агрохимикатов Рибав-Экстра + Агростимул Бобовые – 2,30т/га у сорта Приоритет, а у сорта гороха Аватар наибольшее максимальное значение выявлено на варианте с применением комплекса Рибав-Экстра + Полидон Био Бобовые – 2,38т/га.

В условиях 2025 года при выпадении достаточного количества осадков и умеренных температурах наибольшую величину урожайности на контроле сформировал сорт гороха Аватар – 3,52т/га (таблица 2). При применении агрохимикатов и их сочетаний отмечали аналогичную зависимость как и в предыдущие годы. Наибольший уровень урожайности среди изучаемых сортов гороха выявили при применении регулятора роста у сорта Аватар – 3,34т/га. Максимальное значение данного показателя

выявлено при применении жидкого удобрения Агростимул Бобовые у всех изучаемых сортов, но наибольшее значение фиксировали на делянках с сортом гороха Аватар – 3,90т/га.

На участках с сортом Аватар выявлено преимущество по урожайности при применении комплекса Рибав-Экстра + Полидон Био Бобовые – 3,94т/га, а у сорта Приоритет Рибав-Экстра + Агростимул Бобовые – 3,79т/га.

Оценка урожайности среди изучаемых сортов на контроле, в среднем за 2023-2025гг., выявила преимущество сорта Аватар – 2,73т/га. Обработка семян и растений регулятором роста способствовало увеличению урожайности на 5,9% (Аватар) и 8,2% (Приоритет). Выявлена прибавка урожайности по сравнению с контролем при использовании жидких минеральных удобрений на 10,2 – 11,1% у сорта Аватар и у сорта Приоритет на 13,0 – 13,6%. Комплексное применение выявила преимущество сочетания Рибав-Экстра + Полидон Био Бобовые на посевах с сортом Аватар – 3,21т/га, а на делянках с сортом Приоритет наибольшее значение урожайности отмечали Рибав-Экстра + Агростимул Бобовые – 3,09т/га.

Таблица 2 – Результаты оценки биологической урожайности зерна гороха, т/га
Table 2 – Results of the biological yield assessment of pea grain, t/ha

Сорта (фактор А)	Агрохимикаты (фактор В)	Годы			Среднее
		2023г.	2024г.	2025г.	
Аватар	Контроль	2,59	2,09	3,52	2,73
	Рибав-Экстра	2,78	2,28	3,64	2,90
	Агростимул Бобовые	2,97	2,24	3,90	3,04
	Полидон Био Бобовые	3,08	2,28	3,84	3,07
	Рибав-Экстра + Агростимул Бобовые	2,99	2,22	3,80	3,00
	Рибав-Экстра + Полидон Био Бобовые	3,27	2,38	3,97	3,21
Приоритет	Контроль	2,33	1,98	3,14	2,48
	Рибав-Экстра	2,69	2,08	3,34	2,70
	Агростимул Бобовые	2,92	2,14	3,49	2,85
	Полидон Био Бобовые	2,94	2,22	3,45	2,87
	Рибав-Экстра + Агростимул Бобовые	3,19	2,30	3,79	3,09
	Рибав-Экстра + Полидон Био Бобовые	2,83	2,24	3,71	2,93
НСР _{05А}		0,062	0,048	0,074	0,077
НСР _{05В}		0,107	0,083	0,129	0,133
НСР _{05AB}		0,151	0,117	0,182	-

Выводы («Conclusion»). В результате проведенных полевых экспериментов выявлено влияние изучаемых агрохимикатов на параметры

формирования высоты растений и площади листовой поверхности. Среди изучаемых сортов на контроле наибольшие значения высоты растений (70,6см) и площади листьев (26,5тыс. м²/га) отмечали у сорта Приоритет. По урожайности зерна на контроле выделился сорт гороха Аватар – 2,73т/га. Применение регулятора роста способствует увеличению урожайности на 5,9 – 8,2% у изучаемых сортов. Так, же отмечено повышение данного показателя при применении жидких минеральных удобрений на 10,2 – 11,1% у сорта Аватар и у сорта Приоритет на 13,0 – 13,6%. При этом уровень урожайности между ними находился в пределах ошибки опыта. Среди изучаемых сочетаний регуляторов роста и удобрений выявлено преимущество по урожайности комплекса Рибав-Экстра + Полидон Био Бобовые в посевах сорта Аватар – 3,21т/га, а на делянках с сортом Приоритет наибольшее значение урожайности выявлено на варианте с применением Рибав-Экстра + Агростимул Бобовые – 3,09т/га.

Библиографические ссылки («References»)

1. Асадбеков, А. К. Влияние предпосевной обработки семян и вегетирующих растений на формирование урожайности новых сортов гороха посевного / А. К. Асадбеков, С. В. Резвякова, Е. В. Митина // Вестник аграрной науки. – 2023. – № 5(104). – С. 17-24. – DOI 10.17238/issn2587-666X.2023.5.17. – EDN VPJEWf.
2. Алемсегова, Г. К. Влияние различных агроприёма на элементы структуры урожая гороха посевного / Г. К. Алемсегова, Ф. П. Цахуева // Проблемы развития АПК региона. – 2021. – № 3(47). – С. 30-33. – DOI 10.52671/20790996_2021_3_30. – EDN NfCMPC.
3. Вильдфлуш, И. Р. Влияние макро-, микроудобрений, регуляторов роста и ризобияльного инокулянта на урожайность и качество семян посевного гороха / И. Р. Вильдфлуш, О. В. Малашевская // Почвоведение и агрохимия. – 2018. – № 1(60). – С. 228-237. – EDN ZANBRZ.
4. Влияние регуляторов роста и поздней некорневой подкормки удобрениями на урожайность и белковую продуктивность / Н. Е. Новикова, А. О. Косиков, С. В. Бобков, А. А. Зеленов // Агрохимия. – 2017. – № 1. – С. 32-40. – EDN XQOANX.
5. Голопятов, М. Т. Качество зерна сортов гороха, различающихся по архитектонике листового аппарата, в зависимости от уровня применения минеральных удобрений / М. Т. Голопятов, Б. С. Кондрашин // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2020. – № 1(33). – С. 24-29. – DOI 10.24411/2309-348X-2020-11150. – EDN YPKDJZ.
6. Давлетов, Ф. А. Влияние норм высева семян на урожайность зерна гороха в условиях Предуральской степи Республики Башкортостан / Ф. А. Давлетов, К. П.

Гайнуллина // Аграрная наука. – 2023. – № 5. – С. 72-77. – DOI 10.32634/0869-8155-2023-370-5-72-77. – EDN XXVWSI.

7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований. 5-е изд., перераб. и доп. М. : Альянс. 2023. 349 с.

8. Жаркова, С. В. Эффективность производства сортов гороха посевного в степной зоне Алтайского края / С. В. Жаркова, О. В. Манылова // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2020. – № 7(65). – С. 77-79. – DOI 10.24411/2411-0450-2020-10595. – EDN XMEVFG.

9. Исмаилова, М. М. Влияние регуляторов роста на урожайность гороха посевного на светло-каштановых почвах Приморско-Каспийской подпровинции РД / М. М. Исмаилова, И. Р. Астарханов // Известия Дагестанского ГАУ. – 2020. – № 2(6). – С. 48-53. – EDN FGJTNC.

10. Козьмина, Н. А. Изучение влияния регуляторов роста и развития растений на семена гороха / Н. А. Козьмина // Вестник магистратуры. – 2018. – № 5-3(80). – С. 9-12. – EDN GLPQTI.

11. Мусаев, М. С. Влияние режимов орошения и регуляторов роста на продуктивность гороха посевного в Терско-Сулакской подпровинции Дагестана / М. С. Мусаев, А. А. Магомедова, З. М. Мусаева // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2021. – № 3(101). – С. 74-81. – DOI 10.35330/1991-6639-2021-3-101-74-81. – EDN GKNSOJ.

12. Перспективные сорта гороха для использования в крупной промышленности в условиях юга Западной Сибири / И. В. Пахотина, Л. В. Омелянюк, Е. Ю. Игнатьева [и др.] // Зерновое хозяйство России. – 2023. – Т. 15, № 4. – С. 28-34. – DOI 10.31367/2079-8725-2023-87-4-28-34. – EDN JSVKXG.

13. Ситало, Г. М. Рост, развитие и формирование урожайности гороха под влиянием биопрепаратов и стимуляторов роста / Г. М. Ситало, Л. П. Бельтюков, Ю. В. Гордеева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 165. – С. 186-195. – DOI 10.21515/1990-4665-165-019. – EDN ZGCWGT.

14. Фадеева, А. Н. Адаптивные свойства сортов гороха селекции Татарского НИИСХ / А. Н. Фадеева, К. Д. Шурхаева // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2021. – № 4(40). – С. 5-14. – DOI 10.24412/2309-348X-2021-4-5-14. – EDN AOYRNQ.

15. Филатова, И. А. Реакция перспективных сортообразцов гороха селекции Воронежского ФАНЦ им. В.В. Докучаева на норму высева / И. А. Филатова, Н. А. Нужная // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2024. – № 4(52). – С. 20-28. – DOI 10.24412/2309-348X-2024-4-20-28. – EDN QDNOLK.

References

1. Asadbekov, A. K. Vlijanie predposevnoj obrabotki semjan i vegetirujushhih rastenij na formirovanie urozhajnosti novyh sortov goroha posevnogo / A. K. Asadbekov, S. V. Rezvjakova, E. V. Mitina // Vestnik agrarnoj nauki. – 2023. – № 5(104). – S. 17-24. – DOI 10.17238/issn2587-666X.2023.5.17. – EDN VPJEFW.

2. Alemsetova, G. K. Vlijanie razlichnyh agroprijomova na jelementy struktury urozhaja goroha posevnogo / G. K. Alemsetova, F. P. Cahueva // Problemy razvitija APK regiona. – 2021. – № 3(47). – S. 30-33. – DOI 10.52671/20790996_2021_3_30. – EDN NFCMPC.

3. Vil'dflush, I. R. Vlijanie makro-, mikroudobrenij, reguljatorov rosta i rizobial'nogo inokuljanta na urozhajnost' i kachestvo semjan posevnogo goroha / I. R. Vil'dflush, O. V. Malashevskaja // Pochvovedenie i agrohimija. – 2018. – № 1(60). – S. 228-237. – EDN

ZANBRZ.

4. Vlijanie reguljatorov rosta i pozdnej nekornevoj podkormki udobrenijami na urozhajnost' i belkovuju produktivnost' / N. E. Novikova, A. O. Kosikov, S. V. Bobkov, A. A. Zelenov // Agrohimiya. – 2017. – № 1. – S. 32-40. – EDN XQOANX.

5. Golopjatov, M. T. Kachestvo zerna sortov goroha, razlichajushhihsja po arhitektonike listovogo apparata, v zavisimosti ot urovnja primenenija mineral'nyh udobrenij / M. T. Golopjatov, B. S. Kondrashin // Zernobobovye i krupjanye kul'tury. – 2020. – № 1(33). – S. 24-29. – DOI 10.24411/2309-348X-2020-11150. – EDN YPKDJZ.

6. Davletov, F. A. Vlijanie norm vyseva semjan na urozhajnost' zerna goroha v uslovijah Predural'skoj stepi Respubliki Bashkortostan / F. A. Davletov, K. P. Gajnullina // Agrarnaja nauka. – 2023. – № 5. – S. 72-77. – DOI 10.32634/0869-8155-2023-370-5-72-77. – EDN XXVWSI.

7. Dosepov B. A. Metodika polevogo opyta: s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij. 5-e izd., pererab. i dop. M. : Al'jans. 2023. 349 s.

8. Zharkova, S. V. Jeffektivnost' proizvodstva sortov goroha posevnogo v stepnoj zone Altajskogo kraja / S. V. Zharkova, O. V. Manylova // Jekonomika i biznes: teorija i praktika. – 2020. – № 7(65). – S. 77-79. – DOI 10.24411/2411-0450-2020-10595. – EDN XMEVFG.

9. Ismailova, M. M. Vlijanie reguljatorov rosta na urozhajnost' goroha posevnogo na svetlo-kashtanovyh pochvah Primorsko-Kaspijskoj podprovincii RD / M. M. Ismailova, I. R. Astarhanov // Izvestija Dagestanskogo GAU. – 2020. – № 2(6). – S. 48-53. – EDN FGJTNC.

10. Koz'mina, N. A. Izuchenie vlijaniya reguljatorov rosta i razvitija rastenij na semena goroha / N. A. Koz'mina // Vestnik magistratury. – 2018. – № 5-3(80). – S. 9-12. – EDN GLPQTI.

11. Musaev, M. S. Vlijanie rezhimov oroshenija i reguljatorov rosta na produktivnost' goroha posevnogo v Tersko-Sulakskoj podprovincii Dagestana / M. S. Musaev, A. A. Magomedova, Z. M. Musaeva // Izvestija Kabardino-Balkarskogo nauchnogo centra RAN. – 2021. – № 3(101). – S. 74-81. – DOI 10.35330/1991-6639-2021-3-101-74-81. – EDN GKNSOJ.

12. Perspektivnye sorta goroha dlja ispol'zovanija v krupjanoy promyshlennosti v uslovijah juga Zapadnoj Sibiri / I. V. Pahotina, L. V. Omel'janjuk, E. Ju. Ignat'eva [i dr.] // Zernovoe hozjajstvo Rossii. – 2023. – T. 15, № 4. – S. 28-34. – DOI 10.31367/2079-8725-2023-87-4-28-34. – EDN JSVKXG.

13. Sitalo, G. M. Rost, razvitie i formirovanie urozhajnosti goroha pod vlijaniem biopreparatov i stimuljatorov rosta / G. M. Sitalo, L. P. Bel'tjukov, Ju. V. Gordeeva // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 165. – S. 186-195. – DOI 10.21515/1990-4665-165-019. – EDN ZGCWGT.

14. Fadeeva, A. N. Adaptivnye svojstva sortov goroha selekcii Tatarskogo NIISH / A. N. Fadeeva, K. D. Shurhaeva // Zernobobovye i krupjanye kul'tury. – 2021. – № 4(40). – S. 5-14. – DOI 10.24412/2309-348X-2021-4-5-14. – EDN AOYRNQ.

15. Filatova, I. A. Reakcija perspektivnyh sortoobrazcov goroha selekcii Voronezhskogo FANC im. V.V. Dokuchaeva na normu vyseva / I. A. Filatova, N. A. Nuzhnaja // Zernobobovye i krupjanye kul'tury. – 2024. – № 4(52). – S. 20-28. – DOI 10.24412/2309-348X-2024-4-20-28. – EDN QDNOLK.