

## РОЛЬ СОРТОВ, ФУНГИЦИДОВ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В ФИТОСАНИТАРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОРОХА ПОСЕВНОГО В ЗАУРАЛЬЕ

И. Н. Порсев, В. В. Половникова, Н. А. Позднякова, О. А. Андреева

Климатические условия Зауралья весьма своеобразны и сложны, часто неблагоприятны для сельскохозяйственных культур. В засушливые годы у гороха сокращается вегетационный период, и он лучше других культур использует запасы влаги в почве. В засушливых условиях репродукции стандартный сорт Аксайский усатый 55 сформировал урожайность в среднем за три года 1,56 т/га. Превысили по урожайности стандарт сорта Агроинтел – 1,69 т/га, Зауральский 3 – 1,70 т/га, Самариус – 1,79 т/га, Сибур 2 – 1,82 т/га. Применение современных фунгицидов для борьбы с листо-стеблевыми болезнями в фитосанитарной технологии возделывания гороха посевного позволило сохранить урожай семян. Прибавка урожая отмечена по всем сортам во всех вариантах опыта. Так, в среднем за годы испытания сохранившийся урожай по сортам в варианте с Винтаж, МЭ – 1 л/га составил 0,25 т/га, препарата Титул Дуо, ККР – 0,4 л/га – 0,19 т/га, по Колосаль Про, КМЭ – 0,3 л/га – 0,25 т/га. Все изученные регуляторы роста в засушливых условиях репродукции способствовали увеличению урожайности семян сортов гороха посевного. Так, если в контроле по сорту Аксайский усатый 55 урожайность составила 1,56 т/га, то регуляторы роста способствовали росту урожайности с 1,70 т/га в варианте Иммуноцитифит 1 таб./т + 1 таб./га до 1,80 т/га в вариантах с Альбит 50 мл/т + 30 мл/га и Эпин 200 мл/т + 50 мл/га.

*Ключевые слова:* горох посевной, сорт, ржавчина гороха, мучнистая роса гороха, фунгицид, регуляторы роста, урожайность.

Зерно гороха богато белками (до 30–34%), крахмалом, минеральными солями, а в зеленом виде – сахаром и витаминами. Содержание питательных веществ в зерне гороха и калорийность его значительно выше, чем у многих других продуктов питания [1, 2].

Велико агротехническое значение гороха, он хороший предшественник и улучшатель качества зерна зерновых культур. Сорта играют важную роль в получении высокой продуктивности семян гороха. Производственники заинтересованы в скорейшем внедрении новых сортов и изучении влияния элементов технологии возделывания на урожайность [3, 4, 5].

В практике выведения новых сортов каждый селекционер старается включать в скрещивания образцы, комбинации или усиление признаков которых может дать желаемое сочетание для увеличения урожайности. Критерием выбора сортов для исследования послужили особо ценные признаки. Например, Аксайский усатый 55, помимо прочих имеющихся характеристик, безлисточковый, неосыпающийся, устой-

чивый к засухе и полеганию сорт, показывающий на протяжении нескольких лет стабильные урожаи с высоким содержанием белка. Но в некоторой степени восприимчив к аскохитозу, корневым гнилям и антракнозу. Сорт Агроинтел – среднеспелый сорт зернового использования, пригодный для прямого комбайнирования. Устойчив к засухе, полеганию и растрескиванию бобов, обладающий высоким потенциалом урожайности семян и белка в зерне. Высокоустойчив к аскохитозу и антракнозу. Сорт Самариус – среднеспелый высокопродуктивный сорт. Безлисточковый, неосыпающийся, устойчивый к полеганию и осыпанию. Слабо поражающийся ржавчиной и аскохитозом. Сорт Зауральский 3 – среднеспелый. Рекомендован для возделывания в Курганской и Челябинской областях как наиболее ценный по качеству кормовой массы. Безлисточковый, неосыпающийся. Засухоустойчив, но поражающийся аскохитозом, мучнистой росой, ржавчиной и корневыми гнилями. Сорт Самат – среднеспелый, безлисточковый. Устойчив к полеганию, осыпанию и засухе.

Восприимчив к аскохитозу и корневым гнилям. Сибур 2 – среднеспелый, безлисточковый, устойчивый к засухе, полеганию и осыпанию. Но восприимчив к аскохитозу, корневым гнилям, мучнистой росе и ржавчине [6, 7, 8].

Несомненно, в зависимости от видового состава болезней необходима фунгицидная обработка растений препаратами в чистом виде или в баковых смесях, что позволит снизить их степень распространения и развития и подобрать оптимальный вариант обработки в производственных условиях. Таким образом, у системного комбинированного фунгицида Винтаж, МЭ отмечается инновационная формуляция, быстрое проникновение его действующих веществ к месту локализации инфекции, моментальное действие, усиленная начальная фунгицидная активность и продление периода защитного действия. Колосаль Про, КМЭ – это системный фунгицид профилактического и лечащего действия, с высокой проникаемостью действующих веществ в растения и более высокой фунгицидной активностью. Титул Дуо, ККР – это системный фунгицид, с высокой эффективностью препарата при сниженной концентрации действующего вещества, благодаря инновационной препаративной форме, обладающий ростостимулирующей активностью [9, 10, 11].

Регуляторы роста позволяют усиливать или ослаблять признаки и свойства растений в пределах нормы реакции генотипа. Вследствие этого они являются составной частью комплексной химизации растениеводства. С помощью регуляторов роста стимулируется реализация потенциальной продуктивности сортов, поэтому они не имеют универсального значения и не могут заменить другие факторы формирования урожая [17, 18, 19].

### Методика и условия проведения исследований

Полевые опыты проведены на опытном поле Курганской ГСХА, лабораторные – в лаборатории кафедры землеустройства, земледелия, агрохимии и почвоведения, а также в лаборатории ФГБУ САС «Шадринская» Курганской области [13].

Срок посева: третья декада мая. Глубина посева семян – 5 см, сорта высевали с нормой посева – 1,0 млн шт. на га. Предпосевная обработка почвы – культивация. В опыте с регуляторами роста проводили обработку семян перед посевом. В фазу бутонизации проводили вто-

рую обработку регуляторами роста. Обработку фунгицидами проводили при появлении первых признаков болезни. Фунгициды и регуляторы роста были взяты в основном отечественного производства. Размещение делянок рендомизированное, в 4-кратной повторности. Предшественник – первая пшеница после пара. Размер делянки 10,0 м<sup>2</sup>. Сорта в опыте Аксайский усатый 55 (стандарт), Агроинтел, Самариус, Зауральский 3 включены в Государственный реестр по 9 Уральскому региону и два новых сорта Самат и Сибур 2 [17].

Определение фактической нормы высева, фенологические наблюдения, морфологический анализ растений, элементы структуры урожая, биологической эффективности препаратов проводили согласно Методике государственного испытания сельскохозяйственных культур (1985) [13, 14, 15].

Статистическая обработка экспериментальных данных проведена методами дисперсного и корреляционного анализов с использованием пакета прикладных программ Excel и SNEDECOR [16].

Вегетационный период 2020-го и 2021 годов характеризовался как острозасушливый (ГТК – 0,6). Вегетационный период 2022 года по температурному режиму также был жарким (ГТК – 0,7). Распределение осадков по месяцам вегетационного периода в условиях Зауралья в годы исследования было различным. В 2020 году осадков выпало меньше нормы, особенно выделились засушливые июнь и июль. 2021-й оказался очень контрастным, на фоне острой нехватки влаги в мае, июне, августе и сентябре ярко выделился июль с превышением нормы на 159%. 2022 год был засушливым, хотя из-за более равномерного распределения осадков это проявлялось и не так остро, как в предыдущие годы.

### Результаты и их обсуждения

Несмотря на то, что горох в целом не является засухоустойчивой культурой, его можно возделывать в относительно засушливых условиях. Это возможно благодаря тому, что он обладает довольно глубокой корневой системой. Однако нельзя ожидать, что реакция на засуху во всех почвенно-климатических условиях будет тождественной: при одном и том же дефиците влаги комплекс физиологически значимых условиях, вероятнее всего, будет существенно различаться [12, 15].



В таблице 1 представлены данные по урожайности сортов гороха посевного в Зауралье. Различный уровень урожайности сортов в годы исследования обусловлен реакцией на засушливые условия вегетации. Самая низкая урожайность получена в среднем по сортам в 2020 году – 1,47 т/га, в 2021 году этот показатель был 1,76 т/га и более высокий уровень урожайности культуры отмечен в 2022 году – 1,88 т/га.

Математическая обработка позволяет сравнить сорта и сделать вывод о достоверности проведенных исследований. Все изучаемые сорта дали урожай выше стандартного сорта Аксайский усатый 55. Самая высокая урожайность получена по сортам Сибур 2 – 1,82 т/га и Самариус – 1,79 т/га.

Таким образом, сорта гороха в условиях Зауралья способны формировать стабильный урожай зерна даже в засушливых условиях, что очень важно для решения проблемы белка.

Развитие листо-стеблевых болезней в засушливых условиях вегетационного периода 2020-го, 2021-го, 2022 годов исследования но-

сило умеренный характер. В результате поражения гороха ржавчиной и мучнистой росой ослабляются ростовые процессы растения, листья и бобы засыхают, семена становятся мелкими, щуплыми.

Из таблицы 2 видно, что сорта гороха посевного в разной степени поражались ржавчиной. В большей степени ржавчиной поражались сорта Аксайский усатый 55, Зауральский 3 и Самат, поражение болезнью составило в среднем за годы исследования 16,7%, 13,7% и 12,7% соответственно.

Распределение осадков по месяцам вегетации гороха в годы исследования способствовало разной степени развития листо-стеблевых заболеваний. Среднее развитие ржавчины на сортах гороха посевного в 2020 году составило 8,2% и было самым низким в годы исследования. В 2021 году этот показатель составил 10,2%. Самый высокий показатель развития ржавчины на сортах гороха отмечен в 2022 году и составил в среднем по сортам 20%.

Мучнистая роса – заболевание, которое чаще обнаруживается в середине лета в виде

Таблица 1 – Урожайность сортов гороха посевного (Курганская ГСХА)

№ п/п	Сорт	Урожайность по годам исследования, т/га			Среднее, т/га
		2020	2021	2022	
1	Аксайский усатый 55 (стандарт)	1,44	1,50	1,73	1,56
2	Агроинтел	1,31	1,82	1,95	1,69
3	Зауральский 3	1,47	1,78	1,86	1,70
4	Самариус	1,53	1,95	1,89	1,79
5	Самат	1,54	1,60	1,82	1,65
6	Сибур 2	1,52	1,90	2,05	1,82
	Среднее	1,47	1,76	1,88	1,70
	НСР <sub>0,95</sub>	0,05	0,06	0,04	0,05

Таблица 2 – Развитие ржавчины на сортах гороха посевного (Курганская ГСХА)

№ п/п	Сорт	Развитие ржавчины гороха, %			Среднее, %
		2020	2021	2022	
1	Аксайский усатый 55	10	15	25	16,7
2	Агроинтел	8	10	20	12,7
3	Зауральский 3	9	7	25	13,7
4	Самариус	7	9	15	10,3
5	Самат	7	11	20	12,7
6	Сибур 2	8	9	15	10,7
	Среднее	8,2	10,2	20,0	12,8
	НСР <sub>0,95</sub>	1,5	1,1	1,2	1,3

белого или мучнистого налета на листьях (преимущественно на верхней стороне), стеблях, прицветниках, цветках и бобах. Позже налет уплотняется, становится грязно-серым вследствие формирования плодовых тел (клеистотеций) патогена. Пораженные части растений приобретают грубую консистенцию и отмирают.

В годы исследования из-за засушливых погодных условий развитие мучнистой росы в среднем за три года варьировало по сортам от 4,7% по сорту Сибур 2 до 9,0% по сорту Зауральский 3 и 9,3% по сорту Аксайский усатый 55 и носила умеренный характер (табл. 3).

Наименьшее развитие мучнистой росы отмечено в 2020 году в среднем по сортам и составило 6,2%. В 2021 году этот показатель был 7,8%, наибольшее значение развития болезни в 2022 году – 8,8%.

На развитие листостебельных болезней в большей степени оказывали влияние погодные условия, доля влияния этого фактора составляла 47,5–50,2%. Сила влияния фактора «сорт» на урожайность гороха посевного была в 2,3 раза выше, чем фактора «погодные условия года» (табл. 4).

Из таблицы 5 видно, что применяемые фунгициды снижали развитие ржавчины ниже порога вредоносности. Биологическая эффективность препаратов на сорте Зауральский 3

составила по препарату Винтаж, МЭ – 1 л/га составила 85,4%, препарату Титул Дуо, ККР – 0,4 л/га – 78,1%, по фунгициду Колосаль Про, КМЭ – 0,3 л/га – 80,3%; на сорте Агроинтел биологическая эффективность составила по препарату Винтаж, МЭ – 1 л/га составила 86,6%, препарату Титул Дуо, ККР – 0,4 л/га – 78,7%, по фунгициду Колосаль Про, КМЭ – 0,3 л/га – 86,6%.

В контроле на сорте Самариус отмечена наименьшая степень развития болезни среди изучаемых сортов в среднем за три года. Биологическая эффективность применения препаратов составила по препарату Винтаж, МЭ – 1 л/га составила 93,2%, препарату Титул Дуо, ККР – 0,4 л/га – 87,4%, по фунгициду Колосаль Про, КМЭ – 0,3 л/га – 93,2%.

Применение современных фунгицидов в фитосанитарной технологии возделывания гороха посевного позволило сохранить урожай семян. Прибавка урожая по сорту Зауральский 3 при применении препарата Винтаж, МЭ – 1 л/га составила 0,26 т/га, препарата Титул Дуо, ККР – 0,4 л/га – 0,19 т/га, по Колосаль Про, КМЭ – 0,3 л/га – 0,25 т/га. Сохраненный урожай по сорту Агроинтел при применении препарата Винтаж, МЭ – 1 л/га составила 0,27 т/га, препарата Титул Дуо, ККР – 0,4 л/га – 0,23 т/га, по Колосаль Про, КМЭ – 0,3 л/га – 0,26 т/га (табл. 6).

Таблица 3 – Развитие мучнистой росы на сортах гороха посевного (Курганская ГСХА)

№ п/п	Сорт	Развитие мучнистой росы, %			Среднее, %
		2020	2021	2022	
1	Аксайский усатый 55	6	10	12	9,3
2	Агроинтел	7	8	11	8,7
3	Зауральский 3	8	9	10	9,0
4	Самариус	6	7	10	7,7
5	Самат	5	9	5	6,3
6	Сибур 2	5	4	5	4,7
	Среднее	6,2	7,8	8,8	7,6
	НСР <sub>0,95</sub>	2,0	1,8	1,6	1,8

Таблица 4 – Сила влияния погодных условий и возделывания сортов на устойчивость к болезням и продуктивность гороха посевного, %

Фактор	Ржавчина	Мучнистая роса	Урожайность
Погодные условия года	50,2	47,5	27,2
Сорт	17,2	12,9	53,5



В контроле самый высокий урожай отмечен у сорта Самариус. Препараты также сохраняли урожай на сорте Самариус. Так, по фунгициду Винтаж, МЭ – 1 л/га составила 0,22 т/га, препарата Титул Дуо, ККР – 0,4 л/га – 0,17 т/га, по Колосаль Про, КМЭ – 0,3 л/га – 0,24 т/га.

Регуляторы роста нового поколения обладают в большинстве своем тройным действием на растения: стимуляцией физиологических процессов, повышением собственной устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов и усилением неспецифического иммунитета.

Нами была поставлена задача определения эффективности регуляторов роста на сортах гороха посевного при обработке семян, дозы расхода препаратов составили: Альбит, ТПС – 50 мл/т, Иммуноцитифит – 1 таб./т семян, Новосил, ВЭ – 50 мл/т, Эпин-экстра – 200 мл/т, Циркон Р – 40 мл/т, вторая обработка проводилась по вегетации в фазу бутонизации с нормой расхода Альбит, ТПС – 30 мл/га, Иммуноцитифит – 1 таб./га семян, Новосил, ВЭ – 50 мл/га, Эпин-экстра – 50 мл/га, Циркон Р – 10 мл/га.

В таблице 7 приведены средние данные за три года изучения регуляторов роста. Регуляторы роста способствовали увеличению вы-

соты растений с 70,3 см в контроле до 74 см в вариантах Новосил 50 мл/т + 50 мл/га, Циркон 40 мл/т + 10 мл/га по сорту Аксайский усатый 55; от 53,3 см в контроле до 56,7 см в варианте Циркон 40 мл/т + 10 мл/га по сорту Самат и от 70,7 см до 73,4 см в варианте с Новосил 50 мл/т + 50 мл/га, 73,7 см – Циркон 40 мл/т + 10 мл/га по сорту Сибур 2.

Все изученные препараты в засушливых условиях репродукции способствовали увеличению урожайности семян сортов гороха посевного. Так, если в контроле по сорту Аксайский усатый 55 урожайность составила 1,56 т/га, то регуляторы роста способствовали росту урожайности с 1,70 т/га в варианте Иммуноцитифит 1 таб./т + 1 таб./га до 1,80 т/га в вариантах с Альбит 50 мл/т + 30 мл/га и Эпин 200 мл/т + 50 мл/га.

По сорту Самат урожайность в контроле составила 1,65 т/га, применение обработки семян перед посевом и по вегетации в фазу бутонизации регуляторами роста влияло на рост урожайности семян с 1,81 т/га – Иммуноцитифит 1 таб./т + 1 таб./га до 1,86 т/га по препарату Альбит 50 мл/т + 30 мл/га и 1,87 т/га по Циркон 40 мл/т + 10 мл/га.

Таблица 5 – Развитие ржавчины и биологическая эффективность современных фунгицидов, 2020–2022 гг., (Курганская ГСХА), %

№ п/п	Вариант	Зауральский 3		Агроинтел		Самариус		Среднее	
		развитие	*БЭ	развитие	*БЭ	развитие	*БЭ	развитие	*БЭ
1	Контроль	13,7	–	12,7	–	10,3	–	12,2	–
2	Винтаж, МЭ – 1 л/га	2,0	85,4	1,7	86,6	0,7	93,2	1,5	87,7
3	Титул Дуо, ККР – 0,4 л/га	3,0	78,1	2,7	78,7	1,3	87,4	2,3	81,1
4	Колосаль Про, КМЭ – 0,3 л/га	2,7	80,3	1,7	86,6	0,7	93,2	1,7	86,1
НСР <sub>0,95</sub> по фактору «фунгицид» = 0,01; по фактору «сорт» = 0,02									

\*Биологическая эффективность.

Таблица 6 – Урожайность сортов гороха при применении фунгицидов от листостеблевых болезней, 2020–2022 гг. (Курганская ГСХА)

№ п/п	Вариант	Урожайность семян гороха, т/га			
		Зауральский 3	Агроинтел	Самариус	Среднее
1	Контроль	1,70	1,69	1,79	1,73
2	Винтаж, МЭ – 1 л/га	1,96	1,96	2,01	1,98
3	Титул Дуо, ККР – 0,4 л/га	1,89	1,91	1,96	1,92
4	Колосаль Про, КМЭ – 0,3 л/га	1,95	1,95	2,03	1,98
НСР <sub>0,95</sub> по фактору «фунгицид» = 0,03; по фактору «сорт» = 0,07					

Тенденция роста урожайности по изучаемым регуляторам роста просматривается и на сорте Сибур 2. Так, в контроле урожайность по сорту составила 1,82 т/га. По вариантам с регуляторами урожайность варьировала с 1,99 т/га в варианте с Иммуноцитифит 1 таб./т + 1 таб./га до 2,09 т/га в варианте Альбит 50 мл/т + 30 мл/га.

### Выводы

1. Сорты гороха способны формировать в условиях Зауралья стабильную урожайность, даже в засушливых условиях, способствуя решению проблемы белка. Сорт стандарт Аксайский усатый 55 при урожайности 1,56 т/га превысили сорта Агроинтел – 1,69 т/га, Зауральский 3 – 1,70 т/га, Самариус – 1,79 т/га, Сибур 2 – 1,86 т/га.

2. Эпифитотия листо-стеблевых заболеваний на сортах гороха в зоне исследования носила умеренный характер. Биологическая эф-

фективность на сорте Зауральский 3 составила по препарату Винтаж, МЭ – 1 л/га – 85,4%, препарату Титул Дуо, ККР – 0,4 л/га – 78,1%, по фунгициду Колосаль Про, КМЭ – 0,3 л/га – 80,3%; на сорте Агроинтел биологическая эффективность по препарату Винтаж, МЭ – 1 л/га составила – 86,6%, препарату Титул Дуо, ККР – 0,4 л/га – 78,7%, по фунгициду Колосаль Про, КМЭ – 0,3 л/га – 86,6%. В контроле на сорте Самариус отмечена наименьшая степень развития болезни среди изучаемых сортов в среднем за три года. Биологическая эффективность применения препаратов составила по препарату Винтаж, МЭ – 1 л/га – 93,2%, препарату Титул Дуо, ККР – 0,4 л/га – 87,4%, по фунгициду Колосаль Про, КМЭ – 0,3 л/га – 93,2%.

3. Применение регуляторов роста в сортовой агротехнике позволило максимально реализовать потенциал растений гороха в засушливых условиях. При средней урожайности 1,68 т/га в контроле по трем сортам гороха влия-

Таблица 7 – Элементы структуры урожая и урожайность сортов гороха посевного под влиянием регуляторов роста, Курганская ГСХА, 2020–2022 гг.

№ п/п	Сорт	Высота растений, см	Число растений шт./м <sup>2</sup>	Бобов на растении, шт.	Зерен в бобе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, т/га
Сорт Аксайский усатый 55							
1	Контроль	70,3	65,0	4,0	5,3	199,7	1,56
2	Альбит 50 мл/т + 30 мл/га	73,7	71,0	4,4	5,5	204,7	1,80
3	Иммуноцитифит 1 таб./т + 1 таб./га	73,3	70,3	4,4	5,4	201,7	1,70
4	Новосил 50 мл/т + 50 мл/га	74,0	70,7	4,4	5,5	204,3	1,74
5	Эпин 200 мл/т+ 50 мл/га	72,6	71,0	4,4	5,7	203,7	1,80
6	Циркон 40 мл/т + 10 мл/га	74,0	71,0	4,4	5,5	203,3	1,71
Сорт Самат							
1	Контроль	53,3	64,0	4,3	4,8	197,0	1,65
2	Альбит 50 мл/т + 30 мл/га	55,0	70,3	4,6	5,3	201,0	1,86
3	Иммуноцитифит 1 таб./т + 1 таб./га	55,7	68,3	4,5	5,2	201,7	1,81
4	Новосил 50 мл/т + 50 мл/га	55,7	70,0	4,5	5,3	201,3	1,83
5	Эпин 200 мл/т+ 50 мл/га	54,7	71,0	4,6	5,3	202,7	1,82
6	Циркон 40 мл/т + 10 мл/га	56,7	72,3	4,6	5,5	206,0	1,87
Сорт Сибур 2							
1	Контроль	70,7	69,0	5,8	4,5	187,7	1,82
2	Альбит 50 мл/т + 30 мл/га	72,7	75,3	6,2	4,9	198,0	2,09
3	Иммуноцитифит 1 таб./т + 1 таб./га	73,0	73,3	6,0	4,8	192,3	1,99
4	Новосил 50 мл/т + 50 мл/га	73,4	74,7	6,1	4,9	199,3	2,02
5	Эпин 200 мл/т+ 50 мл/га	72,0	75,7	6,1	5,0	196,7	2,00
6	Циркон 40 мл/т + 10 мл/га	73,7	75,3	6,1	5,0	195,3	2,03
	НСР <sub>0,95</sub>	1,1	2,4	0,13	0,13	1,1	0,05



ние на повышение урожайности и создание оптимальной фитосанитарной ситуации в посевах всех сортов гороха оказали Альбит – средняя урожайность по сортам – 1,92 т/га, Циркон – 1,87 т/га, Новосил – 1,86 т/га, Эпин – 1,87 т/га, Иммуноцитифит – 1,83 т/га.

### Список литературы

1. Горобей, И. М. Фузариозы зернобобовых культур в лесостепной зоне западной Сибири / И. М. Горобей, Л. Ф. Ашмарина, Н. М. Коняева // *Защита и карантин растений*. – 2011. – № 2. – С. 14–16.
2. Оценка перспективных сортообразцов гороха по качеству и взаимосвязь биохимических показателей с урожайностью и массой 1000 зерен / И. С. Браилова, И. А. Филатова, Н. И. Юрьева, Ю. В. Белоусова // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2020. – № 3(35). – С. 20–25. – DOI: 10.24411/2309-348X-2020-11180.
3. Зиядов, Э. О. Показатели качества сортов и сортообразцов гороха на богаре / Э. О. Зиядов, Д. М. Орипов, М. Б. Вафоева // *Инновационная наука*. – 2019. – № 10. – С. 23–26.
4. Звягинцев, М. Горох как источник белка и лучший предшественник для зерновых / М. Звягинцев // *Аграрное обозрение*. – 2015. – № 5(51). – С. 28–36.
5. Совершенствование элементов фитосанитарной технологии возделывания гороха посевного для решения проблемы белка в Южном Зауралье / А. В. Вьюник, И. Н. Порсев, Ю. А. Кармацких, О. А. Андреева // *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. – 2022. – № 10(207). – С. 11–22.
6. Оценка перспективных сортообразцов гороха по качеству и взаимосвязь биохимических показателей с урожайностью и массой 1000 зерен / И. С. Браилова, И. А. Филатова, Н. И. Юрьева, Ю. В. Белоусова // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2020. – № 3(35). – С. 20–25. – DOI: 10.24411/2309-348X-2020-11180.
7. Устойчивые сорта как элемент фитосанитарной технологии возделывания гороха посевного в условиях Южного Зауралья / И. Н. Порсев, В. В. Половникова, А. В. Вьюник, И. А. Субботин // *Труды Кубанского ГАУ*. – 2019. – № 81. – С. 164–168.
8. Хозяйственно-биологическая ценность сортов гороха посевного в решении проблемы белка в условиях Зауралья / И. Н. Порсев, А. В. Вьюник, В. В. Половникова, О. А. Андреева // *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. – 2021. – № 7(192). – С. 18–25.
9. Этиология корневых гнилей гороха в лесостепи Западной Сибири и Зауралья / Е. Ю. Торопова [и др.] // *Вестник Курганской ГСХА*. – 2019. – № 3(31). – С. 34–37.
10. Болезни, передающиеся с семенами гороха посевного, и меры борьбы с ними в условиях Зауралья / И. Н. Порсев, А. В. Вьюник, В. В. Половникова, И. А. Субботин // *Вестник Курганской ГСХА*. – 2021. – № 1(37). – С. 3–9.
11. Постовалов, А. А. Влияние минеральных удобрений на фитосанитарное состояние ризосферы гороха / А. А. Постовалов // *Вестник Курганской ГСХА*. – 2018. – № 1(25). – С. 45–47.
12. Савельев, В. А. Горох / В. А. Савельев. – Куртамыш : Куртамышская типография, 2016. – 234 с.
13. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва : Колос, 1985. – 246 с.
14. Штерншис, М. В. Биопрепараты на основе микробных метаболитов / М. В. Штерншис // *Защита и карантин растений*. – 2002. – № 9. – С. 18–19.
15. Фитосанитарная оптимизация растениеводства в Сибири. II. Крупяные, зернобобовые и кормовые культуры / под ред. акад. РАСХН П. Л. Гончарова. – Новосибирск, 2001. – 192 с.
16. Шапошникова, Ю. В. Корреляционная зависимость между продуктивностью и основными ее элементами у сортов зернового гороха / Ю. В. Шапошникова, Н. А. Коробова // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. – 2019. – № 6-1. – С. 62–66. – DOI: 10.24411/2500-1000-2019-11249.
17. Biotic Factors in the Phytosanitary Technology of Green Pea Cultivation in the Trans-Urals / I. Porsev, A. Sozinov, V. Polovnikova, A. Vyunik // *KnE Life Sciences / Don Agro: International Research Conference on Challenges and Advances in Farming, Food Manufacturing, Agricultural Research and Education*. – 2021. – Vol. 6(3). – P. 611–621. – DOI: <https://doi.org/10.18502/cls.v0i0.8997>.
18. Mikolaievsky, V. Diseases development and productivity of soybean at the seeds treatment by microbial formulations / V. Mikolaievsky, V. Sergienko, L. Tytova // *Агробіологія*. – 2016. – № 2(128). – P. 96–104.

19. Improving lodging resistance: using wheat and rice as classical examples / L. Shah, M. Yahya, S. Shah [et al.] // Int. J. Mol. Sci. – 2019. – Vol. 20. – P. 4211.

---

**Порсев Игорь Николаевич**, д-р с.-х. наук, доцент, Курганская сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курганский государственный университет».

E-mail: porsev\_in66@mail.ru.

**Половникова Валентина Владимировна**, канд. с.-х. наук, доцент, Курганская сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курганский государственный университет».

E-mail: erde@mail.ru.

**Позднякова Нина Аркадьевна**, канд. с.-х. наук, доцент, Курганская сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курганский государственный университет».

E-mail: Nina\_ksaa@mail.ru.

**Андреева Ольга Александровна**, аспирант, Курганская сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курганский государственный университет».

E-mail: sergeevaolga90@mail.ru.

\* \* \*