

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ И МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРОТИВ КОМПЛЕКСА ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Л.М. Власова, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

О.В. Попова, старший научный сотрудник

Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, пос. ВНИИСС Воронежской обл., Россия

E-mail: mihailovna-87lud@mail.ru

Ключевые слова: яровой ячмень, обработка семян, баковые смеси пестицидов, микроудобрения, вредители, болезни, эффективность.

Реферат. Протравливание семян является обязательным экологически и экономически эффективным приемом в современных технологиях возделывания ярового ячменя. Цель работы заключалась в повышении эффективности защиты ярового ячменя путем применения баковых смесей новых инсектицидных, фунгицидных и инсектофунгицидных протравителей с микроудобрениями. Исследования проводились в 2021–2022 гг. на посевах ярового ячменя сорта Грэйс в условиях лесостепи Центрального Черноземья России (почва – чернозем выщелоченный среднесуглинистый). Установлено, что инсектофунгицид Доспех Квадра (0,8 л/т) и баковая смесь инсектицида Бомбарда (1,0 л/т) с фунгицидом Гераклион (1,0 л/т) при протравливании семян ярового ячменя были высокоэффективны в отношении комплекса вредных организмов: плесневения семян, корневых гнилей, хлебных полосатых блошек, злаковых мух. В отношении вредителей эффективность баковой инсектофунгицидной смеси Бомбарда (1,0 л/т) + Гераклион (1,0 л/т) соответствовала уровню индивидуального применения препарата Бомбарда (1,0 л/т) и была выше эталона и препарата Доспех Квадра (0,8 л/т) против хлебных полосатых блошек на 6,8–8,5%, против злаковых мух – на 6,2–6,4%. Применение изучаемых пестицидов с микроудобрениями Полишанс (0,2 л/т) и Мегамикс-Фосфор (2,0 л/т) увеличивало по отношению к контролю полевую всхожесть семян ярового ячменя в среднем на 5,0–6,0%. Добавление микроудобрений повышало эффективность пестицидов в отношении корневых гнилей в фазе кущения на 4,5–7,0%, в фазе колошения – на 4,8–6,8%. Результаты оценки инсектофунгицида Доспех Квадра (0,8 л/т) и инсектофунгицидной баковой смеси Бомбарда (1,0 л/т) + Гераклион (1,0 л/т) индивидуально и в комплексе с микроудобрениями Полишанс (0,2 л/т) и Мегамикс-Фосфор (2,0 л/т) показали положительное влияние протравливания семян на формирование элементов структуры урожая и урожайность ярового ячменя. Добавление микроудобрений к изучаемым баковым смесям способствовало достоверному увеличению урожайности ярового ячменя в среднем на 3,0–4,7 ц/га, что позволило в вариантах с обработкой семян инсектофунгицидом Доспех Квадра (0,8 л/т) и инсектофунгицидной смесью Бомбарда (1,0 л/т) + Гераклион (1,0 л/т) в сочетании с микроудобрениями Полишанс (0,2 л/т) и Мегамикс-Фосфор (2,0 л/т) получить по отношению к контролю наибольшие прибавки урожайности зерна – 11,0–13,2 ц/га.

EFFECTIVENESS OF TANK MIXTURES OF PROTECTANTS AND MICRO FERTILIZERS AGAINST A COMPLEX OF PESTS AND DISEASES OF SPRING BARLEY

L.M. Vlasova, PhD in Agricultural Sciences, Senior Researcher

O.V. Popova, Senior Researcher

All-Russian Research Institute of Plant Protection, VNIISS settlement, Voronezh region, Russia

E-mail: mihailovna-87lud@mail.ru

Keywords: spring barley, seed treatment, tank mixtures of pesticides, micro fertilizers, pests, diseases, efficiency.

Abstract. Seed dressing is a mandatory environmentally and cost-effective technique for cultivating spring barley in modern technologies. The work aimed to increase the efficiency of protection of spring barley by using tank mixtures of new insecticidal, fungicidal, and insectofungicidal protectants with micro fertilizers. The studies were conducted in 2021–2022. on crops of spring barley of the Grace variety in the forest-steppe conditions of Russia's Central Black Earth Region (the soil is leached medium-loamy chernozem). It was established that the

insectofungicide Armor Quadra (0.8 l/t) and a tank mixture of the Bombarda insecticide (1.0 l/t) with the Heraklion fungicide (1.0 l/t) when treating spring barley seeds were highly effective against a complex of pests: molding of seeds, root rot, striped flea beetles, grain flies. About pests, the effectiveness of the tank insectofungicidal mixture Bombarda (1.0 l/t) + Heraklion (1.0 l/t) corresponded to the level of individual use of the drug Bombarda (1.0 l/t). It was higher than the standard and the drug Armor Quadra (0.8 l/t) against grain flea beetles by 6.8–8.5%, against grain flies – by 6.2–6.4%. Using the studied pesticides with microfertilizers Polishing (0.2 l/t) and Megamix-Phosphorus (2.0 l/t) increased the field germination of spring barley seeds by an average of 5.0–6.0% relative to the control. The addition of microfertilizers increased the effectiveness of pesticides against root rot in the tillering phase by 4.5–7.0% and in the heading phase – by 4.8–6.8%. Results of evaluation of the insectofungicide Armor Quadra (0.8 l/t) and the insectofungicidal tank mixture Bombarda (1.0 l/t) + Heraklion (1.0 l/t) individually and in combination with Polishing microfertilizers (0.2 l/t) and Megamix-Phosphorus (2.0 l/t) showed a positive effect of seed treatment on the formation of crop structure elements and the yield of spring barley. The addition of microfertilizers to the studied tank mixtures contributed to a significant increase in the yield of spring barley by an average of 3.0–4.7 c/ha, which made it possible in variants with seed treatment with the insectofungicide Armor Quadra (0.8 l/t) and the insectofungicidal mixture Bombarda (1.0 l/t) + Heraklion (1.0 l/t) in combination with microfertilizers Polishing (0.2 l/t) and Megamix-Phosphorus (2.0 l/t) to obtain the most significant increases in grain yield compared to the control – 11.0–13.2 c/ha.

Протравливание семян является обязательным экологически и экономически эффективным приемом в современных технологиях возделывания ярового ячменя. Данный прием обеспечивает обеззараживание семян от возбудителей болезней растений, передающихся через семенной материал; позволяет защитить высевные семена и проростки от плесневения в почве и от почвенных патогенов; снижает повреждение всходов почвообитающими вредителями [1].

Протравители семян проявляют высокую эффективность против болезней и вредителей в начальный период развития растений культуры – от появления всходов до фазы кушения. В этот период обработка семян эффективно помогает защитить посевы зерновых культур от злаковых мух (*Oscinella pusilla* Mg., *Oscinella frit* L., *Phorbia fumigata* Meig. и других видов), хлебной жужелицы (*Zabrus tenebrioides* Goeze.), хлебных полосатых блошек (*Phyllotreta vittula* Redt.), плесневения семян (комплекс плесневых грибов: *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Mucor mucedo* Fresen. и др.), гельминтоспориозных и фузариозных корневых гнилей (*Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker и *Fusarium* spp.) и других вредных организмов [2–5].

В настоящее время актуальным является применение сложных баковых смесей, в состав которых входят фунгициды, инсектициды, микроудобрения и регуляторы роста растений.

При использовании таких смесей необходима предварительная проверка на совместимость их компонентов, на отсутствие фитотоксичности для растений зерновых культур и других отрицательных последствий, т. е. требуется проводить многосторонние научные исследования [6–9].

В последние годы были созданы инсектофунгициды – сложные препараты, содержащие в своем составе вещества инсектицидного и фунгицидного действия. Изучение эффективности применения баковых смесей инсектофунгицидов с микроудобрениями и регуляторами роста растений для протравливания семян является качественно новым направлением в защите зерновых культур, в том числе ярового ячменя [10–13].

Цель работы – повысить эффективность защиты ярового ячменя путем применения баковых смесей новых инсектицидных, фунгицидных и инсектофунгицидных протравителей с микроудобрениями.

Задачи исследований: 1) изучить биологическую эффективность новых инсектицидных, фунгицидных и инсектофунгицидных протравителей и их баковых смесей с микроудобрениями; 2) определить влияние новых инсектицидных, фунгицидных и инсектофунгицидных протравителей и их баковых смесей с микроудобрениями на формирование элементов урожая и урожайность ярового ячменя.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В 2021–2022 гг. в условиях лесостепи Центрального Черноземья России нами были проведены исследования по оценке биологической эффективности российских препаратов инсектофунгицида Доспех Квадра (0,8 л/т) и баковой инсектофунгицидной смеси Бомбарда (1,0 л/т) + Гераклион (1,0 л/т) индивидуально и с микроудобрениями Полишанс (0,2 л/т) и Мегамикс-Фосфор (2,0 л/т) при предпосевной обработке зерна ярового ячменя. В качестве эталона использовали баковую инсектофунгицидную смесь Табу Нео (0,7 л/т) + Ламадор Про (0,5 л/т), свойства и эффективность которой были нами изучены на протяжении пяти лет. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднесуглинистый.

Характеристика препаратов: Табу Нео, СК – инсектицид (АО Фирма «Август»), действующее вещество (д. в.) – 400 г/л имидаклоприда + 100 г/л клотианидина; Ламадор Про, КС – фунгицид (ООО «Байер КрокСайенс»), д. в. 100 г/л тебуконазола + 60 г/л протиоконазола + 20 г/л флуопирама; Бомбарда, КС – инсектицид (АО «Щелково Агрохим»), д. в. 90 г/л имидаклоприда + 130 г/л тиаметоксама + 60 г/л фипронила; Гераклион, КС – фунгицид (АО «Щелково Агрохим»), д. в. 15 г/л азоксистробина + 25 г/л тебуконазола + 400 г/л тирама; Доспех Квадра, КС – инсектофунгицид (ООО «Листерра»), д. в. 20 г/л имазалила + 300 г/л имидаклоприда + 30 г/л тебуконазола + 30 г/л тиабендазола; Полишанс, Ж – микроудобрение (ГК «Шанс»), действующее вещество: экстракт морских водорослей – 180 г/л, органическое вещество – 150, альгиновая кислота – 14, азот – 90, фосфор – 30, калий – 60, медь – 8, цинк – 12, магний – 4, железо – 16 г/л; Мегамикс-Фосфор, Ж – микроудобрение (ООО «НПФ Мегамикс»), действующее вещество: азот – 63 г/л, фосфор – 242, калий – 69, медь – 0,28, цинк – 2,5, магний – 0,28, бор – 0,7, сера – 5,7, марганец – 1,1, молибден – 0,38 г/л.

Опыты закладывали на сорте ярового ячменя Грейс. Размер опытных делянок составлял 30 м². Размещение вариантов – в четырех рендомизированных повторениях [14]. Предшественником была озимая пшеница. Обработка семян ярового ячменя была проведена на малогабаритном

протравливателе Hege 11 перед посевом согласно регламентам применения испытываемых препаратов. Расход рабочей жидкости – 10 л/т семян. Посев опытных делянок был проведен селекционной сеялкой СС-11 «Альфа».

В лабораторных условиях была изучена эффективность препаратов против плесневения семян; для определения инфекции на семенах применяли рулонный метод анализа. Для каждого варианта опыта закладывали 4 рулона по 50 зерен. Рулоны ставили в стаканы с водой и проращивали в термостате при постоянной температуре 23 °С.

Полевую всхожесть семян определяли в фазе полных всходов ярового ячменя. Густоту стояния растений учитывали перед обмолотом на 1 м² каждой делянки.

Поврежденность листьев хлебными полосатыми блошками определяли с 10 площадок размером 0,1 м² (32 см×32 см) по каждой повторности. Степень поврежденности листьев оценивали по следующей шкале: 0 баллов – повреждения не имеются; 1 балл – повреждения имеются на 25% листовой поверхности; 2 балла – повреждения имеются на 50% листовой поверхности; 3 балла – повреждения имеются на 75% листовой поверхности; 4 балла – повреждено свыше 75% листовой поверхности.

Учет личинок злаковых мух осуществлялся методом их подсчета в 4 пробах по 0,5 м погонной длины рядка в каждой повторности. В пробах просматривали все растения и заселенные стебли вскрывали препаративной иглой.

Учеты численности вредителей и поврежденности ими растений, расчет эффективности препаратов и их смесей осуществляли согласно методическим указаниям [15].

Учеты корневых гнилей проводили в фазы кущения и колошения растений ярового ячменя. На каждой опытной делянке брали две учетные площадки по 0,1 м² (2 смежных рядка по 0,33 м погонной длины). Степень поражения определяли по соответствующей шкале (в баллах): 0 – признаков поражения нет; 1 – единичные штрихи на coleoptile или подземном междоузлии; 2 – слабое побурение coleoptile или подземного междоузлия; 3 – сильное побурение coleoptile или подземного междоузлия; 4 – полное отмирание проростка.

Показатели развития болезней или степени пораженности и биологическую эффективность

изучаемых фунгицидов и их смесей определяли согласно методическим указаниям [16].

Учет структуры урожая проводили методом отбора пробных снопов (25 растений) с каждой опытной делянки. Обмолот опытных делянок был проведен селекционным комбайном SR 2010 Terrior Sampo.

Погодные условия. Сумма осадков за вегетационный период ярового ячменя с апреля по июль 2021 г. составила 195 мм и распределилась по месяцам следующим образом: апрель – 70,0, май – 39,6, июнь – 65,8, июль – 19,6 мм. Среднесуточная температура воздуха составила 9,0; 12,8; 21,7 и 25,1 °C соответственно.

Посев ярового ячменя в 2021 г. был проведен 16 апреля. Всходы появились через 16 дней после посева, что было обусловлено холодной погодой. При температуре воздуха днем 18–19 °C 29 апреля массово появились хлебные полосатые блошки. Прохладная погода апреля–мая несколько снизила вредоносность хлебных блошек; относительно засушливые и прохладные условия мая сдерживали также развитие корневых гнилей.

Сумма осадков за вегетационный период ярового ячменя с апреля по июль 2022 г. составила 250 мм и распределилась по месяцам следующим образом: апрель – 60,9, май – 58,7, июнь – 38,7, июль – 92,2 мм. Среднесуточная температура воздуха составила 10,3; 14,5; 21,4 и 21,5 °C соответственно.

Посев ярового ячменя в 2022 г. был проведен 15 апреля. Всходы появились через 10 дней после посева. При повышении температуры воздуха до 24 °C 25–28 апреля произошел массовый выход хлебных полосатых блошек. Теплая погода апреля способствовала проявлению их вредоносности, но в дальнейшем прохладная и дождливая погода мая снизила вредоносность хлебных блошек и злаковых мух. Влажная погода апреля–мая способствовала развитию корневых гнилей.

В целом погодные условия апреля и мая 2021–2022 гг., когда проводились основные учеты, были близки к среднегодовым данным, и в эффективности химических протравителей против вредителей и болезней значительной разницы по годам не наблюдалось.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В лабораторных условиях рулонным методом анализа была установлена зараженность зерна ячменя комплексом плесневых грибов: *Penicillium viridicatum* Westling., *Aspergillus glaucus* (L.), *Mucor mucedo* Fresen.. Обработка семян ярового ячменя инсектофунгицидом Доспех Квадра и баковой инсектофунгицидной смесью Бомбарда + Гераклион индивидуально и в комплексе с микроудобрениями Полишанс и Мегамикс-Фосфор в среднем за два года исследований снижала плесневение семян на 92,4–95,9%, что на 4,7–8,2% выше эталона (баковой смеси Табу Нео + Ламадор Про) при развитии болезни в контроле 23,6% (табл. 1). Добавление микроудобрений не оказало влияния на фунгицидную активность изучаемых препаратов против плесневения, она соответствовала уровню эталона.

Полевая всхожесть семян ярового ячменя в опытных вариантах варьировала от 82,0 до 87,8%, при этом в контроле она составила 81,8%. При обработке семян баковыми смесями с микроудобрениями полевая всхожесть была выше по отношению к контролю в среднем на 5,0–6,0% и на 4,6–5,6% по отношению к индивидуальному использованию пестицидов (Доспех Квадра и Бомбарда + Гераклион).

Поврежденность листовой поверхности растений ярового ячменя хлебными полосатыми блошками была сильной – в среднем за годы исследований 2,4 балла, личинки злаковых мух повредили 27,6% стеблей.

Применение инсектофунгицида Доспех Квадра и инсектофунгицидной смеси Бомбарда + Гераклион в среднем за 2021–2022 гг. снижало по отношению к контролю поврежденность листовой поверхности растений культуры хлебными полосатыми блошками на 86,2 и 93,0% соответственно и количество поврежденных злаковыми мухами стеблей на 84,2 и 90,4%.

Эффективность препарата Доспех Квадра против хлебных полосатых блошек и личинок злаковых мух была на уровне эталона. Инсектицидная активность баковой смеси инсектицидного протравителя Бомбарда с фунгицидным протравителем Гераклион соответствовала уровню индивидуального применения пестицида Бомбарда и была выше эталона (Табу Нео + Ламадор Про) и препарата Доспех Квадра против хлебных блошек на 6,8–8,5%, злаковых мух – на 6,2–6,4%.

Таблица 1

Биологическая эффективность препаратов и их баковых смесей с микроудобрениями при протравливании семян ярового ячменя (сорт Грэйс) в среднем за 2021–2022 гг.
Biological effectiveness of preparations and their tank mixtures with microfertilizers when treating spring barley seeds (Grace variety) on average for 2021–2022.

Вариант	Норма применения, л/т	Полевая всхожесть, %	Биологическая эффективность, %				
			плесневение семян**	корневые гнили		поврежденность растений	
				фаза кущения	фаза колошения	хлебная полосатая блошка	злаковые мухи
Контроль* (без обработки)	–	81,8	23,6	10,6	25,4	2,4	27,6
Табу Нео, СК + Ламадор Про, КС (эталон)	0,7+ 0,5	82,0	87,7	73,1	67,2	84,5	84,0
Бомбарда, КС	1,0	82,0	–	–	–	92,6	90,4
Гераклион, КС	1,0	82,0	94,8	73,9	68,4	–	–
Бомбарда, КС + Гераклион, КС	1,0+ 1,0	82,2	94,8	74,2	68,4	93,0	90,4
Бомбарда, КС + Гераклион, КС + Полишанс, Ж	1,0+ 1,0+ 0,2	87,8	95,9	81,2	75,2	93,0	90,7
Бомбарда, КС + Гераклион, КС + Мегамикс-Фосфор, Ж	1,0+ 1,0+ 2,0	86,8	95,2	79,7	73,2	92,6	90,7
Доспех Квадра, КС	0,8	82,2	92,4	73,0	67,2	86,2	84,2
Доспех Квадра, КС + Полишанс, Ж	0,8+ 0,2	87,3	93,0	78,5	73,2	86,7	84,6
Доспех Квадра, КС+ Мегамикс-Фосфор, Ж	0,8+ 2,0	86,8	92,4	77,5	72,8	86,2	85,0
НСР 05		2,03					

*Контроль: абсолютные показатели развития болезней – %; количество стеблей, поврежденных личинками злаковых мух, – %; поврежденность растений хлебной полосатой блошкой – баллов;

** Данные лабораторного опыта.

*Control: absolute indicators of disease development – %; number of stems damaged by grain fly larvae, %; Damage to plants by the striped flea beetle – points;

** Data from laboratory experience.

Добавление микроудобрений не оказало влияния на инсектицидную активность изучаемых препаратов.

В отношении корневых гнилей эффективность препарата Доспех Квадра и баковой смеси инсектицида Бомбарда с фунгицидом Гераклион соответствовала уровню эталона: в фазе кущения – 73,0 и 74,2%, в фазе колошения – 67,2 и 68,4% соответственно. При использовании пестицидов в баковых смесях с микроудобрениями их фунгицидная активность в отношении корневых гнилей была выше по отношению к индивидуальному

применению в фазе кущения на 4,5–7,0%, в фазе колошения – на 4,8–6,8%.

Эффективность химических протравителей в годы исследований против вредителей и болезней различалась незначительно.

Протравливание семян ярового ячменя баковой смесью Бомбарда + Гераклион и инсектофунгицидом Доспех Квадра индивидуально и с микроудобрениями в среднем за 2021–2022 гг. повышало число продуктивных стеблей до 17,5%, число зерен в колосе – до

10,1, массу 1000 зерен – до 2,6% в сравнении с контролем (табл. 2).

По всем вариантам опыта в среднем за два года исследований получены достоверные прибавки урожайности зерна ярового ячменя от 3,0 до 13,2 ц/га по отношению к контролю.

Достоверных различий в урожайности ярового ячменя в варианте с обработкой семян эталоном (Табу Нео + Ламадор Про) и в вариантах с обработкой семян Доспех Квадра и Бомбарда + Гераклион не установлено.

Использование при протравливании семян ячменя баковых смесей пестицидов с микроудобрениями способствовало увеличению урожайности зерна ярового ячменя на 3,0–4,7 ц/га (в среднем за 2021–2022 гг.). В урожайности ярового ячменя между вариантами с индивидуальным применением препарата Доспех Квадра

и баковой инсектофунгицидной смеси Бомбарда + Гераклион и вариантами с обработкой семян баковыми смесями с микроудобрениями имелись достоверные различия.

Наибольшие достоверные прибавки урожайности зерна – 11,0–13,2 ц/га по отношению к контролю (при урожайности в контроле 45,0 ц/га) в среднем за два года исследований получены в вариантах с обработкой семян инсектофунгицидом Доспех Квадра и инсектофунгицидной смесью Бомбарда + Гераклион в сочетании с микроудобрениями Полишанс и Мегамикс-Фосфор. При этом между вариантом с обработкой семян баковой смесью Бомбарда + Гераклион + Полишанс и вариантом с обработкой семян смесью Доспех Квадра + Мегамикс-Фосфор имелись достоверные различия.

Таблица 2

Элементы структуры урожая и урожайность ярового ячменя (сорт Грэйс) при протравливании семян пестицидами и их баковыми смесями с микроудобрениями в среднем за 2021–2022 гг.
Elements of the crop structure and yield of spring barley (Grace variety) when treating seeds with pesticides and their tank mixtures with micro fertilizers on average for 2021–2022

Вариант	Норма примене- ния, л/т	Элемент структуры урожая						Хозяй- ствен- ная уро- жай- ность, ц/га	При- бавка уро- жайно- сти, ц/га
		число продуктив- ных стеблей		число зерен в колосе		масса 1000 зерен			
		шт./м²	% к кон- тролю	шт.	% к контро- лю	г	% к контро- лю		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контроль	–	583	100	16,8	100	46,0	100	45,0	–
Табу Нео, СК + Ламадор Про, КС – эталон	0,7+ 0,5	636	109,1	17,8	106,0	47,0	102,2	53,0	8,0
Бомбарда, КС	1,0	627	107,5	17,3	103,0	46,2	100,4	50,0	5,0
Гераклион, КС	1,0	600	102,9	17,3	103,0	46,3	100,6	48,0	3,0
Бомбарда, КС + Гераклион, КС	1,0+ 1,0	641	109,9	18,0	107,1	47,0	102,2	53,5	8,5
Бомбарда, КС + Гераклион, КС + Полишанс, Ж	1,0+ 1,0+ 0,2	685	117,5	18,5	110,1	47,2	102,6	58,2	13,2
Бомбарда, КС + Гераклион, КС + Мегамикс-Фосфор, Ж	1,0+ 1,0+ 2,0	677	116,1	18,1	107,7	47,0	102,2	56,5	11,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Доспех Квадра, КС	0,8	637	109,3	17,8	106,0	47,0	102,2	53,0	8,0
Доспех Квадра, КС + Полишанс, Ж	0,8+ 0,2	677	116,1	18,4	109,5	47,2	102,6	57,5	12,5
Доспех Квадра, КС + Мегамикс-Фосфор, Ж	0,8+ 2,0	673	115,4	18,1	107,7	47,0	102,2	56,0	11,0
НСР 05		23,14	–	0,25	–	0,60	–	2,15	–

ВЫВОДЫ

1. Инсектофунгицид Доспех Квадра (0,8 л/т) и баковая смесь инсектицида Бомбарда (1,0 л/т) с фунгицидом Гераклион (1,0 л/т) при протравливании семян ярового ячменя были высокоэффективны в отношении комплекса вредных организмов: плесневения семян, корневых гнилей, хлебных полосатых блошек, злаковых мух.

2. В отношении вредителей эффективность баковой инсектофунгицидной смеси Бомбарда (1,0 л/т) + Гераклион (1,0 л/т) соответствовала уровню индивидуального применения препарата Бомбарда (1,0 л/т) и была выше эталона и препарата Доспех Квадра (0,8 л/т) против хлебных полосатых блошек на 6,8–8,5%, против злаковых мух – на 6,2–6,4%.

3. Применение изучаемых пестицидов с микроудобрениями Полишанс (0,2 л/т) и Мегамикс-Фосфор (2,0 л/т) повышало по отношению к контролю полевую всхожесть семян ярового ячменя в среднем на 5,0–6,0%. Добавление микроудобрений Полишанс и Мегамикс-Фосфор не оказало влияния на инсектицидную активность изучаемых препаратов и их баковых

смесей и на фунгицидную активность против плесневения семян. Добавление микроудобрений повышало эффективность пестицидов в отношении корневых гнилей в фазе кущения на 4,5–7,0%, в фазе колошения – на 4,8–6,8%.

4. Результаты оценки инсектофунгицида Доспех Квадра (0,8 л/т) и инсектофунгицидной баковой смеси Бомбарда (1,0 л/т) + Гераклион (1,0 л/т) индивидуально и в комплексе с микроудобрениями Полишанс (0,2 л/т) и Мегамикс-Фосфор (2,0 л/т) показали положительное влияние протравливания семян на формирование элементов структуры урожая и урожайность ярового ячменя. Добавление микроудобрений к изучаемым баковым смесям способствовало достоверному увеличению урожайности ярового ячменя в среднем на 3,0–4,7 ц/га, что позволило в вариантах с обработкой семян инсектофунгицидом Доспех Квадра (0,8 л/т) и инсектофунгицидной смесью Бомбарда (1,0 л/т) + Гераклион (1,0 л/т) в сочетании с микроудобрениями Полишанс (0,2 л/т) и Мегамикс-Фосфор (2,0 л/т) получить по отношению к контролю наибольшие прибавки урожайности зерна – 11,0–13,2 ц/га.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Власова Л.М., Попова О.В. Эффективная защита посевов ярового ячменя в ранний период развития от комплекса вредителей и болезней // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата: сб. материалов II Междунар. науч.-практ. конф. ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». – Саратов: Амирит, 2022. – С. 299–305.
2. Слободчиков А.А. Влияние фитосанитарных средств на урожайность новых сортов яровой пшеницы сибирской селекции // Земледелие. – 2021. – № 1. – С. 40–44. – DOI: 10.24411/0044-3913-2021-10110.
3. Лихачев А.И., Торопова Е.Ю., Селюк М.П. Эффективность предпосевного протравливания семян яровой пшеницы и ячменя в Новосибирской области // Вавиловские чтения «Наследие Н.И. Вавилова в современной науке»: материалы нац. науч.-практ. конф., посвящ. деятельности Н.И. Вавилова (Новосибирск, 30 нояб. 2018 г.). – Новосибирск: Новосиб. ГАУ, 2019. – С. 49–52.
4. Губанова В.М., Губанов М.В. Реакция голозерного ярового ячменя на применение протравителей семян в северной лесостепи Тюменской области // Теория и практика современной аграрной науки: сб. IV Нац. (всерос.) науч. конф. с междунар. участием. – Новосибирск: Новосиб. ГАУ, 2021. – С. 73–76.

5. Роль сортов и протравителей в контроле обыкновенной корневой гнили яровой пшеницы / Е.Ю. Торопова, А.А. Кириченко, В.Ю. Сухомлинов [и др.] // Вестник Курганской ГСХА. – 2021. – № 3 (39). – С. 21–29. – DOI: 10.52463/22274227_2021_39_21.
6. Власова Л.М., Попова О.В. Инсектофунгицидные композиции для обработки семян зерновых культур // Защита и карантин растений. – 2021. – № 8. – С. 15–17. – DOI: 10.47528/1026-8634_2021_8_15.
7. Timofeev V.N., Vyushina O.A., Ramazanov V.S. Effect of fungicidal agents on the initial growth of spring wheat plants // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. ser. “International Conference on Agricultural Science and Engineering”. – 2021. – P. 012029. – DOI: 10.1088/1755-1315/845/1/012029.
8. Кудашкин П.И., Бондаренко Н.Д., Власенко Н.Г. Влияние препаратов Биовайс и Турмакс на продуктивность яровой пшеницы в условиях северной лесостепи Приобья // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2022. – № 2 (63). – С. 26–32. – DOI:10.31677/2072-6724-2022-63-2-26-32.
9. Альберт М.А., Галеев Р.Р., Ковалев Е.А. Эффективность применения Гуминатрина на зерновых культурах лесостепи Новосибирского Приобья // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2022. – № 1 (62). – С. 8–13. – DOI:10.31677/2072-6724-2022-62-1-7-13.
10. Власова Л.М., Попова О.В. Применение инсектофунгицидов для защиты ярового ячменя от болезней и вредителей // Сахарная свекла. – 2022. – № 7. – С. 25–27. – DOI: 10.25802/4557.2022.96.83.006.
11. Феценко Е.С., Торопова Е.Ю. Влияние инсектофунгицидных протравителей на посевные качества семян яровой пшеницы // Защита растений от вредных организмов: материалы X Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию Кубан. гос. аграр. ун-та (Краснодар, 21–25 июня 2021 г.). – Краснодар, 2021. – С. 377–380.
12. The efficiency of application of bacterial and humic preparations to enhance of wheat (*Triticum aestivum* L.) plant productivity in the arid regions of Egypt / M. Hafez, A.E. Mohamed, M. Rashad, A.I. Popov // Биологически активные препараты для растениеводства: научное обоснование – рекомендации – практические результаты: материалы XVI Междунар. конф. – Минск: БГУ, 2020. – С. 166–168.
13. Different responses to weather events may change the cultivation balance of spring barley and oats in the future / K. Hakala, L. Jauhiainen, A. Rajala Ari [et al.] // Field Crops Research. – 2020. – Vol. 259, N 15. – doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107956.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
15. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. – СПб., 2004. – 321 с.
16. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. – СПб., 2009. – 378 с.

REFERENCES

1. Vlasova L.M., Popova O.V., *Nauchnoe obespechenie ustojchivogo razvitija agropromyshlennogo kompleksa v usloviyah aridizacii klimata* (Scientific support of sustainable development of the agro-industrial complex in conditions of climate aridization), Collection of materials of the II International scientific and practical conference of RosNIISK “Rossorgo”, Saratov: Amirit, 2022, pp. 299–305. (In Russ.)
2. Slobodchikov A.A., *Zemledelie*, 2021, No. 1, pp. 40–44, DOI: 10.24411/0044-3913-2021-10110. (In Russ.)
3. Likhachev A.I., Toropova E.Yu., Selyuk M.P., *Vavilovskie chtenija «Nasledie N.I. Vavilova v sovremennoj nauke»* (Vavilov readings “The legacy of N.I. Vavilov in modern science”), Materials of the national scientific and practical conference dedicated to the activities of N.I. Vavilov, Novosibirsk: Novosibirsk State University, 2019, pp. 49–52. (In Russ.)
4. Gubanov V.M., Gubanov M.V., *Teoriya i praktika sovremennoj agrarnoj nauki* (Theory and practice of modern agricultural science), Collection of the IV national (All-Russian) scientific conference with international participation, Novosibirsk: Novosibirsk State University, 2021, pp. 73–76. (In Russ.)
5. Toropova E.Yu., Kirichenko A.A., Sukhomlinov V.Yu. [et al.], *Vestnik Kurganskoy GSHA*, 2021, No. 3 (39), pp. 21–29, DOI: 10.52463/22274227_2021_39_21. (In Russ.)
6. Vlasova L.M., Popova O.V., *Zashhita i karantin rastenij*, 2021, No. 8, pp. 15–17, DOI: 10.47528/1026-8634_2021_8_15. (In Russ.)

7. Timofeev V.N., Vyushina O.A., Ramazanova V.S., Effect of fungicidal agents on the initial growth of spring wheat plants, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. ser. "International Conference on Agricultural Science and Engineering"*, 2021, pp. 012029, DOI: 10.1088/1755-1315/845/1/012029.
8. Kudashkin P.I., Bondarenko N.D., Vlasenko N.G., *Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet)*, 2022, No. 2 (63), pp. 26–32, DOI: 10.31677/2072-6724-2022-63-2-26-32. (In Russ.)
9. Albert M.A., Galeev, Kovalev E.A., *Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet)*, 2022, No. 1 (62), pp. 8–13, DOI:10.31677/2072-6724-2022-62-1-7-13. (In Russ.)
10. Vlasova L.M., Popova O.V., *Saharnaja svekla*, 2022, No. 7, pp. 25–27, DOI: 10.25802/4557.2022.96.83.006. (In Russ.)
11. Feshchenko E.S., Toropova E.Yu., *Zashhita rastenij ot vrednyh organizmov* (Plant protection from harmful organisms), Materials of the X International scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the Kuban State Agrarian University, Krasnodar, 2021, pp. 377–380. (In Russ.)
12. Hafez M., Mohamed A.E., Rashad M., Popov A.I., *Biologicheski aktivnye preparaty dlja rastenievodstva: nauchnoe obosnovanie – rekomendacii – prakticheskie rezul'taty* (Biologically active preparations for crop production: scientific basis – recommendations – practical results), Proceedings of the XVI International Conference, Minsk: BGU, 2020, pp. 166–168.
13. Hakala K., Jauhiainen L., Rajala Ari A. [et al.], Different responses to weather events may change the cultivation balance of spring barley and oats in the future *Field Crops Research*, 2020, Vol. 259, No. 15, doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107956.
14. Dosphehov B.A., *Metodika polevogo opyta* (Methodology of field experience), Moscow: Agropromizdat, 1985, 351 p.
15. *Metodicheskie ukazaniya po registracionnym ispytaniyam insekticidov, akaricidov, molljuskocidov i rodenticidov v sel'skom hozjajstve* (Methodological guidelines for registration tests of insecticides, acaricides, molluscicides and rodenticides in agriculture), Saint-Petersburg, 2004, 321 p.
16. *Metodicheskie ukazaniya po registracionnym ispytaniyam fungicidov v sel'skom hozjajstve* (Methodological guidelines for registration tests of fungicides in agriculture), Saint-Petersburg, 2009, 378 p.