

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 633.11 «321» : 631.53.027(571.53)

DOI 10.31367/2079-8725-2018-57-3-67-71

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНГИЦИДОВ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Разина, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
старший научный сотрудник лаборатории агрохимии и защиты растений,
ORCID ID: 0000-0001-5702-6189;

О.Г. Дятлова, научный сотрудник лаборатории агрохимии и защиты растений,
ORCID ID: 0000-0001-5119-1458
ФГБНУ «Иркутский НИИСХ»
664511, Иркутская обл., Иркутский р-н, с. Пивовариха, ул. Дачная, 14

Целью настоящих исследований было выявление биологической и экономической эффективности фунгицидов «Максим Плюс» (1,2 л/т), «БисолбиСан» (1 л/т) и регулятора роста растений «Мелафен» (10 мл/т) при предпосевной обработке семян яровой пшеницы в чистом виде и баковых смесях.

Исследования проведены в экспериментальном полевом севообороте. В опыте использовался сорт яровой пшеницы Бурятская остистая. Технология возделывания культуры зональная, предшественник – горох. Во всех вариантах опыта предпосевная обработка семян проведена с увлажнением (10 л воды на 1 т семян) за 10 дней до посева.

Установлено, что применение фунгицидов «Максим Плюс» и «БисолбиСан» и регулятора роста растений «Мелафен» в чистом виде при предпосевной обработке семян, несмотря на более хорошие показатели роста и развития растений, снижение семенной инфекции и корневой гнили в полевых условиях, по сравнению с контролем, недостаточно для раскрытия потенциала растений яровой пшеницы, так как полученные прибавки урожая оказались недостоверными.

Предпосевная обработка семян баковыми смесями «Максим Плюс» + «Мелафен», «Максим Плюс» + «БисолбиСан» агрономически оправдана в связи с эффективным в среднем за два года подавлением семенной инфекции (на 74%) и корневой гнили в фазе всходов (на 31,4–32,8%), усилением устойчивости растений к возбудителям корневой гнили, что проявилось в достоверном повышении урожайности зерна в среднем за два года исследований на 0,74 и 0,60 т/га соответственно. Материальные затраты окупаются полученной прибавкой урожая: при комбинировании химического протравителя «Максим Плюс» с регулятором роста «Мелафен» и фунгицидом «БисолбиСан» рентабельность составила в 2016 г. 68,3 и 88,2 % соответственно. В 2017 г. использование смесей фунгицида «Максим Плюс» с «Мелафеном» обеспечило рентабельность производства зерна пшеницы в 36%, а с «БисолбиСаном» – на 53%.

Ключевые слова: фитопатогены, корневая гниль, яровая пшеница, фунгицид, регулятор роста растений, урожайность.

THE APPLICATION OF FUNGICIDES AND GROWTH REGULATORS FOR SEEDBED TREATMENT OF SPRING WHEAT SEEDS IN THE IRKUTSK REGION

A.A. Razina, Candidate of Agricultural Sciences, docent,
senior researcher of the laboratory for agrochemistry and plant protection,
ORCID ID: 0000-0001-5702-6189;

O.G. Dyatlova, researcher of the laboratory for agrochemistry and plant protection,
ORCID ID: 0000-0001-5119-1458
FSBSI «Irkutsky RIA»
664511, Irkutsk region, Irkutsk district, village of Pivovarikha, Dachnaya, 14

The purpose of the present study was to identify the biological and economic efficiency of fungicides 'Maksim Plus' (1.2 l/t), 'BisolbiSan' (1l/t) and the plant growth regulator 'Melafen' (10 ml/t) in the pre-treatment of spring wheat seeds in pure form and in tank mixtures.

The investigations were carried out in the experimental field rotation. The technology of cultivation was zonal, the forecrop was peas, the spring awnny wheat variety 'Buryatskaya' was experimented. In all variants of the trial, the pre-treatment of the seeds was conducted with watering (10 liters of water per 1 ton of seeds) 10 days prior to sowing process. It has been established that the use of fungicides 'Maksim Plus' and 'BisolbiSan' and plant growth regulator 'Melafen' in its pure form is not sufficient to reveal spring wheat potential in seed pre-treatment, despite better plant growth and development characteristics, decrease of seed infection and root rot, compared with the control variety, because the obtained yield increase proved to be unreliable. Seed pre-treatment with the tank mixtures 'Maksim Plus+ Melafen', 'Maksim Plus + BisolbiSan' is agronomically justified, as it had a significant effect on average suppression of seed infection (by 74%) and root rot in the germination period (31.4–32.8%), it increased plants' resistance to root rot pathogens, which resulted in reliable improvement of grain productivity: on 0.74 and 0.60 t/ha on average, respectively. The costs are paid off by the increased crop yields. In 2016 profitability of the combination of chemical disinfectant 'Maksim Plus' with growth regu-

lator 'Melafen' and fungicide 'BisolbiSan' was 68.3 and 88.2%, respectively. In 2017, the use of fungicide 'Maksim Plus' and 'Melafen' ensured 36% profitability of wheat grain production and 53% with 'BisolbiSan'.

Keywords: phyto-pathogens, root rot, spring wheat, fungicide, plant growth regulator, productivity.

Введение. В условиях Иркутской области посев здоровых семян и повышение устойчивости растений к фитопатогенам и неблагоприятным факторам внешней среды имеют большое практическое значение.

Основой здоровых семян является их протравливание, которое играет важную роль в профилактике болезней. Повысить адаптацию растений к биотическим и абиотическим факторам можно, используя регуляторы роста растений (PPP), обладающие высокой антистрессовой активностью и способностью повышать неспецифический иммунитет.

Учеными разных регионов России получены результаты по оценке фунгицидов и регуляторов роста растений на зерновых культурах, доказывающие высокую эффективность их применения в чистом виде и в баковых смесях (Lavrinova, Yevseeva, 2015; Dabaeva, Mardvaev, 2016; Sorokin, Tsevdanova, 2016; Firsova, 2016; Sheshegova, 2016; Aseeva, 2017).

В Иркутской области ранее изучалась эффективность ряда фунгицидов (Razina, Dyatlova, 2015),

но не было сведений об испытаниях регуляторов роста и их баковых смесей с фунгицидами.

Поэтому целью настоящих исследований было выявить биологическую и экономическую эффективность фунгицидов «Максим Плюс», «БисолбиСан» и регулятора роста растений «Мелафен» при предпосевной обработке семян яровой пшеницы в чистом виде и в баковых смесях.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в ФГБНУ «Иркутский НИИСХ» в экспериментальном полевом севообороте. В опыте использовали сорт яровой пшеницы Бурятская остистая. Технология возделывания культуры зональная, предшественник – горох. Повторность опыта трехкратная. Площадь опытной делянки – 70 м², учетная площадь – 54 м².

Во всех вариантах опыта предпосевная обработка семян проведена с увлажнением (10 л воды на 1 т семян) за 10 дней до посева (табл. 1).

1. Результаты фитопатологического анализа семян яровой пшеницы (2016–2017 гг.)

1. Results of phyto-pathological analysis of spring wheat kernels (2016–2017)

Вариант	Годы исследований	Здоровые, %	Фитопатогены, %				Общее заражение, %
			<i>Alternaria sp.</i>	<i>Bipolaris sp.</i>	<i>Fusarium sp.</i>	<i>Penicillium sp.</i>	
Контроль	2016	30	36	10	21	3	70
	2017	0	0	6	98	1	100
«Максим Плюс»	2016	93	4	1	2	0	7
	2017	95	1	0	1	3	5
«Мелафен»	2016	51	20	5	24	0	49
	2017	55	4	6	34	1	45
«БисолбиСан»	2016	71	10	2	16	1	29
	2017	58	6	3	18	15	42
«Максим Плюс» + «Мелафен»	2016	91	1	2	6	0	9
	2017	89	0	0	7	4	11
«Максим Плюс» + «БисолбиСан»	2016	94	0	1	5	0	6
	2017	84	0	0	16	0	16

Перед посевом проведена фитопатологическая экспертиза семян пшеницы на выявление зараженности фитопатогенами методом выращивания во влажной камере. Учеты распространения и развития корневой гнили проведены в фазы всходов и полной спелости по методике ВИЗР (2002) (Танский и др., 2002).

Биометрические измерения растений проводились по методике, изложенной в «Практикуме по растениеводству» Г.Г. Гатаулиной, М.Г. Обьедкова (Гатаулина и Обьедков, 2003).

Отбор сноповых образцов и их анализ осуществляли по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1989).

Учет урожая проведен поделочно прямым комбайнированием комбайном «Сампо-500». Статистическая обработка данных урожайности зерна, приведенного к 14%-ной влажности и 100%-ной чистоте, – по методике дисперсионного анализа Б.А. Доспехова с применением пакета программ Snedecor V5 «Прикладная статистика для исследований» (Доспехов, 1985; Сорокин, 2004).

В первой половине вегетационного периода 2016 г. ощущались последствия летне-осенних засух предшествующих четырех лет. Недостаток осадков за вегетационный период составил: в 2012 г. – 23,8; в 2013-м – 44,9; в 2014-м – 31,8; в 2015-м – 38,3% от средней многолетней нормы. Июнь характеризовался как жаркий и засушливый: среднесуточная

температура воздуха была на 3,2 °С выше среднемноголетних значений, осадков выпало в 1,7 раза меньше среднемноголетних значений. Июль был теплее обычного на 4,5 °С, а недостаток осадков составил 24,2 мм (21,9%). Август был переувлажненным на 87,3%, особенно в первой и второй декадах. Это отрицательно сказалось на сроках созревания зерновых культур: они были сдвинуты на 10–13 дней по сравнению с обычными сроками созревания яровой пшеницы.

В 2017 г. хорошее увлажнение в мае и первой декаде июня способствовало появлению дружных всходов и закладке будущего урожая. Июнь и вторая-третья декады августа были засушливыми. Недобор по осадкам составил 49,4 и 40,2 мм соответственно. Сумма активных температур была выше среднемноголетних значений на 461,8 °С. В целом условия влажно- и теплообеспеченности в 2017 г. позволили зерновым культурам сформировать урожайность выше уровня средних значений.

Результаты и их обсуждение. Фитопатологический анализ (табл. 1) показал, что семена, использованные в опыте 2016 г., имели общую зараженность 70% и были инфицированы комплексом фитопатогенов. В целом доминировали грибы из родов *Alternaria* (36%), *Fusarium* (21%), меньше – *p. Bipolaris* (10%).

В 2017 г. семена имели высокую общую зараженность – 100%. Преобладали грибы из рода

Fusarium Link – 98%, меньше – *p. Bipolaris Shoemaker (Helminthosporium Link)* – 6%. Нередко на одном семени наблюдалось присутствие представителей грибов разных родов.

Применение препаратов снизило заражение семян. Наиболее эффективным был фунгицид «Максим Плюс», который обеспечил 93–96% здоровых семян. «БисолбиСан» уступал ему на 22% в 2016 г. и на 37% в 2017-м, когда был значительным уровень фузариозной инфекции.

Регулятор роста «Мелафен» не обладает фунгицидным действием. Он был включен в схему опыта в комбинации с химическим протравителем для снижения отрицательного эффекта протравителя на рост и развитие растений. Применяя в чистом виде, проверили, не обладает ли он положительным действием на фитопатогены. Было выявлено, что «Мелафен» не способствовал развитию фитопатогенов: общее поражение проростков не превысило значения на контроле.

В 2016 г. эффективность баковых смесей была практически одинаковой между собой и в сравнении с применением «Максим Плюс» в чистом виде. В 2017 г. эффективность смесей в зависимости от вариантов опыта была ниже на 6–11%, чем в варианте при применении «Максим Плюс» в чистом виде.

Изучаемые препараты положительно влияли на рост и развитие проростков пшеницы, выращенных во влажной камере, за исключением фунгицида «Максим Плюс», который оказывал небольшое угнетающее действие (табл. 2). Наиболее высокие результаты показали баковые смеси. Вариант «Максим Плюс» + «БисолбиСан» по сравнению с контролем способствовал увеличению длины ростка на 39,1%, длины главного зародышевого корешка – на 8,3%, количества корешков – на 20%. Баковая смесь «Максим Плюс» + «Мелафен» соответственно показала следующие результаты – 22,8; 12,0 и 17,5%.

2. Биометрические показатели проростков пшеницы во влажной камере (среднее за 2016–2017 гг.) 2. Biometric indexes of wheat germs in a wet chamber (on average in 2016–2017)

Вариант	Длина ростка, см	Длина главного зародышевого корешка, см	Среднее количество зародышевых корешков, шт.
Контроль – без обработки семян	9,2	10,8	4,0
«Максим Плюс», КС 1,5 л/т	8,8	9,3	4,2
«Мелафен», 10 мл/т	10,9	11,0	4,0
«БисолбиСан», 1 л/т	12,1	12,2	4,5
«Максим Плюс», КС 1,2 л/т + «Мелафен» 10 мл/т	11,3	12,1	4,7
«Максим Плюс», КС 1,2 л/т + «БисолбиСан» 1 л/т	12,8	11,7	4,8

В фазе полных всходов угнетающего действия фунгицида «Максим Плюс» в полевых условиях не было отмечено (табл. 3). Напротив, по сравнению с контролем он способствовал увеличению как высоты растений – на 7,3 и 10,0%, так и их веса – на 3,3 и 2,3% соответственно в фазе всходов и кущения. В сравнении с другими препаратами высота растений в варианте с «Максим Плюс» была больше, а вес – меньше. Например, в фазе всходов разница в высоте с «БисолбиСаном» составила 1,8 см, а в весе – 0,02 г. В фазе кущения между «Максим Плюс» и «БисолбиСаном» разницы по высоте растений не было, а вес растений оказался меньше по сравнению с «БисолбиСаном» на 0,37 г. Растения в варианте с «Мелафеном» были практически на одном уровне с вариантом «Максим Плюс» и по высоте, и по весу (ниже лишь на 0,2 см, тяжелее на 0,01 г). Баковые смеси препаратов по сравнению с вариантом применения «Максим Плюс» в чистом виде в фазе всходов не влияли на высоту растений и не оказывали существенного влияния на вес растений. Но к фазе кущения их действие на растения усилилось, что проявилось в увеличении их веса на 0,62–0,95 г и высоты на 1,3–1,4 см.

В фазе полных всходов угнетающего действия фунгицида «Максим Плюс» в полевых условиях не было отмечено (табл. 3). Напротив, по сравнению с контролем он способствовал увеличению как высоты растений – на 7,3 и 10,0%, так и их веса – на 3,3 и 2,3% соответственно в фазе всходов и кущения. В сравнении с другими препаратами высота растений в варианте с «Максим Плюс» была больше, а вес – меньше. Например, в фазе всходов разница в высоте с «БисолбиСаном» составила 1,8 см, а в весе – 0,02 г. В фазе кущения между «Максим Плюс» и «БисолбиСаном» разницы по высоте растений не было, а вес растений оказался меньше по сравнению с «БисолбиСаном» на 0,37 г. Растения в варианте с «Мелафеном» были практически на одном уровне с вариантом «Максим Плюс» и по высоте, и по весу (ниже лишь на 0,2 см, тяжелее на 0,01 г). Баковые смеси препаратов по сравнению с вариантом применения «Максим Плюс» в чистом виде в фазе всходов не влияли на высоту растений и не оказывали существенного влияния на вес растений. Но к фазе кущения их действие на растения усилилось, что проявилось в увеличении их веса на 0,62–0,95 г и высоты на 1,3–1,4 см.

3. Биометрические показатели растений пшеницы в полевых условиях (среднее за 2016–2017 гг.) 3. Biometric indexes of wheat germs in the fields (on average in 2016–2017)

Вариант	Фаза всходов		Фаза кущения	
	высота растений, см	вес 25 растений, г*	высота растений, см	вес 25 растений, г*
Контроль	11,0	0,30	22,0	3,10
«Максим плюс»	11,8	0,31	24,2	3,18
«Мелафен»	11,6	0,32	23,5	3,70
«БисолбиСан»	10,0	0,34	24,2	3,55
«Максим Плюс» + «Мелафен»	11,7	0,33	25,5	3,80
«Максим Плюс» + «БисолбиСан»	11,8	0,34	25,6	4,13

*Воздушно-сухое состояние растений.

Препараты, обладающие фитопатогенным и иммуностимулирующим действием, эффективно сдерживали распространенность корневой гнили яровой пшеницы в фазе всходов (табл. 4). Более эффективными были варианты с «Максим Плюс», «Максим Плюс» + «БисолбиСан». Распространенность болезни в 2016 г. была меньше, чем на контроле, при использовании в чистом виде «Максим Плюс» в 1,8 раза, «БисолбиСан» – в 2,1, а в смеси «Максим Плюс» + «БисолбиСан» – в 2,5 раза.

В 2017 г. на фоне высокой зараженности семян более агрессивным патогеном (грибами из рода *Fusarium*) эффективность препаратов при их индивидуальном применении была несколько ниже, чем в 2016-м, и снижение распространенности корневой гнили составили по сравнению с контролем 1,5 («Максим Плюс») и 1,8 раза («БисолбиСан»). Ограничение в распространенности заболевания в вариантах комбинированного применения препаратов усилилось в 4,4 раза.

4. Распространенность и развитие корневой гнили яровой пшеницы в фазе всходов (2016–2017 гг.)

4. Spread and development of spring wheat root rot in a sprouting period (2016–2017)

Вариант	Распространенность, %		Средняя интенсивность поражения растений, %		Развитие, балл	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Контроль	32,3	59,8	1,3	1,2	0,7	0,7
«Максим Плюс»	17,6	39,7	1,0	1,8	0,1	0,7
«Мелафен»	32,3	58,4	1,6	1,6	0,4	0,6
«БисолбиСан»	15,3	33,8	1,0	1,6	0,5	0,5
«Максим Плюс» + «Мелафен»	15,9	13,4	1,0	1,1	0,6	0,1
«Максим Плюс» + «БисолбиСан»	13,1	13,5	1,0	1,0	0,7	0,3

К фазе полной спелости пшеницы в оба года исследований корневая гниль имела высокую распространенность: на контроле – 96,5, в вариантах опыта – 90,9–82,0%. Сдерживающий эффект в распространенности корневой гнили в течение вегетации показала баковая смесь «Максим Плюс» + «БисолбиСан»: в сравнении с контролем в этом варианте распространенность к фазе созревания была ниже на 14,5%.

Достоверную прибавку урожайности в 2016 г. дали следующие варианты: «Максим Плюс» + «Мелафен»,

«Максим Плюс» + «БисолбиСан» – 0,80 и 0,72 т/га соответственно (табл. 5). В этих вариантах окупаемость 1 руб. затрат на предпосевную обработку семян составила 1,95 и 2,37 руб. соответственно. В 2017 г. лучшая урожайность также была при использовании баковых смесей препаратов «Максим Плюс» + «Мелафен», «Максим Плюс» + «БисолбиСан». Прибавка урожайности составила соответственно 0,67 и 0,47 т/га при окупаемости 1 руб. затрат на предпосевную обработку семян соответственно 1,4 и 2,2 руб.

5. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от вариантов предпосевной обработки семян, т/га

5. Spring wheat productivity in dependence on various seedbed treatment of kernels, t/ha

Варианты	Годы исследований		В среднем за два года	Прибавка
	2016	2017		
Контроль	2,15	2,13	2,14	–
«Максим Плюс»	2,65	2,70	2,68	0,54
«Мелафен»	2,53	2,28	2,41	0,27
«БисолбиСан»	2,66	2,48	2,57	0,43
«Максим Плюс» + «Мелафен»	2,95	2,80	2,88	0,74
«Максим Плюс» + «БисолбиСан»	2,87	2,60	2,74	0,60
НСР ₀₅	0,67	0,44		

Более весомые прибавки урожайности от препаратов и баковых смесей отмечены в 2016 г., в условиях которого в первой половине вегетации растения испытывали недостаток влаги предшествующих засушливых лет и недостаточное их количество в текущем вегетационном периоде.

Выводы. Установлено, что применение фунгицидов «Максим Плюс» и «БисолбиСан» и регулятора роста растений «Мелафен» в чистом виде при предпосевной обработке семян яровой пшеницы, несмотря на более хорошие показатели, снижение семенной инфекции и корневой гнили в полевых условиях, по сравнению с контролем недостаточно для реализации потенциала возможности растений, так как полученные прибавки урожайности оказались недостоверными. Предпосевная обработка семян баковыми смесями «Максим Плюс» + «Мелафен», «Максим

Плюс» + «БисолбиСан» агрономически оправдана в связи эффективным в среднем за два года подавлением семенной инфекции на 74% и корневой гнили в фазе всходов – на 31,4–32,8%, достоверным повышением урожайности зерна: в среднем за два года исследований – на 0,74 и 0,60 т/га соответственно. Материальные затраты на 1 га при использовании указанных баковых смесей вполне окупаются полученной прибавкой урожайности. При комбинировании химического протравителя «Максим Плюс» с регулятором роста «Мелафен» и фунгицидом «БисолбиСан» рентабельность составила в 2016 г. 68,3 и 88,2% соответственно. В 2017 г. использование смесей фунгицида «Максим Плюс» с «Мелафеном» обеспечило рентабельность производства зерна пшеницы на 36%, а с «БисолбиСаном» – 53%.

Библиографические ссылки

1. Асеева Т.А., Золотарева Е.В., Савченко Н.Е. Защитное и стимулирующее действие различных средств защиты на яровой пшенице в Приамурье // Агрохимический вестник. 2017. № 1. С. 48–51.
2. Гатаулина Г.Г., Обьедков М.Г. Практикум по растениеводству. М.: Колос, 2003. 216 с.
3. Дабаева М.Д., Мардваев Н.Б. Эффективность протравливания семян зерновых культур в Забайкалье // Зерновое хозяйство России. 2016. № 2. С. 63–68.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Лавринова В.А., Евсеева И.М. Фунгициды на яровой пшенице // Зерновое хозяйство России. 2015. № 1. С. 65–68.
6. Разина А.А., Дятлова О.Г. Влияние азотных удобрений на рентабельность протравливания // Защита и карантин растений. 2015. № 2. С. 18–19.

7. Сорокин А.И., Цевденнова А.С. Применение регуляторов роста под яровой ячмень на светло-каштановых почвах // Зерновое хозяйство России. 2016. № 1. С. 35–38.
8. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. Краснообск: Изд-во ГУП РПО СО РАСХН, 2004. 162 с.
9. Танский В.И., Левитин М.М., Ишкова Т.И. и др. Методы учета вредных организмов. Рекомендации ВИЗР // Защита и карантин растений. 2002. № 3. С. 51–54.
10. Фирсова Т.И., Филенко Г.А., Донцова А.А. Реакция сорта ярового ячменя Леон на применение стимуляторов роста совместно с протравителем семян // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2016. № 2. С. 20–23.
11. Шешегова Т.К., Баталова Г.А., Щеклеина Л.М. и др. Новые пестициды и агрохимикаты в технологии возделывания голозерного овса Вятский // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2016. № 4. С. 10–14.

References

1. Aseeva T.A., Zolotareva E.V., Savchenko N.E. Zashitnoe i stimuliruyushee deistvie razlichnykh sredstv zashchity na yarovoi pshenitse v Priamurie [The protective and stimulating effect of various protective methods on spring wheat in the Amur region] // Agrokhimichesky Vestnik. 2017. № 1. S. 48–51.
2. Gataulina G.G., Obiedkov M.G. Praktikum po rastenievodstvu [Guidebook on plant growing]. M.: Kolos, 2003. 216 s.
3. Dabaeva M.D., Mardvaev N.B. Effektivnost' protravlivaniya semyan zernovykh kul'tur v Zabaikal'e [Efficiency of seed disinfection of grain crops in the Zabaikalie] // Zernovoe hozyaistvo Rossii. 2016. № 2. S. 63–68.
4. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta [Methodology of a field trial]. M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.
5. Lavrinova V.A., Yevseeva I.M. Fungitsidy na yarovoi pshenitse [Fungicides on spring wheat] // Zernovoe hozyaistvo Rossii. 2015. № 1. S. 65–68.
6. Razina A.A., Dyatlova O.G. Vliyanie azotnykh udobrenii na rentabel'nost' protravlivaniya [The effect of nitrogen fertilizers on profitability of disinfection] // Zashchita i karantin rastenii. 2015. № 2. S. 18–19.
7. Sorokin A.I., Tsevdanova A.S. Primenenie regulyatorov rosta pod yarovoi yachmen' na svetlokashtanovykh pochvakh [The application of growth regulators for spring barley on light chestnut soils] // Zernovoe hozyaistvo Rossii. 2016. № 1. S. 35–38.
8. Sorokin O.D. Prikladnaya statistika na komp'yutere [The applied statistics in PC]. Krasnoobsk: Izd-vo GUP RPO SO RASHN, 2004. 162 s.
9. Tansky V.I., Levitin M.M., Ishkova T.I. et. al. Metody ucheta vrednykh organizmov [Methods for pests' registration]. Rekomendatsii VIZR // Zashchita i karantin rastenii. 2002. № 3. S. 51–54.
10. Firsova T.I., Filenko G.A., Dontsova A.A. Reaktsiya sortayarovogo yachmenya Leon na primeneniye stimulyatorov rosta sovместno s protravitelem semyan [The reaction of the spring barley variety 'Leon' on the use of growth stimulators together with seed disinfectors] // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2016. № 2. S. 20–23.
11. Sheshegova T.K., Batalova G.A., Schekleina L.M. et. al. Novye pestitsidy i agrokhimikaty v tekhnologii vozdel'yvaniya golozernogo ovsa Vyatsky [New pesticides and agrochemicals in the cultivation technology of hulled oats 'Vyatsky'] // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2016. № 4. S. 10–14.