

УДК 633.11: 632.934 (470.41)

А.И. Ганиев, аспирант;
И.М. Сержанов, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор;

Ф.Ш. Шайхутдинов, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор,

*ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный
университет
(420015, Казань, ул.К. Маркса, 65; Igor.serzhanov@mail.ru)*

ВЛИЯНИЕ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА И КАЧЕСТВО СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ПРЕДКАМСКОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Рассмотрены результаты исследования по изучению влияния предпосевной обработки семян фунгицидом в чистом виде, а также в смеси со стимуляторами роста на урожайность и качество семян яровой пшеницы сорта Йолдыз. Существенного влияния фунгицида Кинто Дуо как в чистом виде, так и в смеси ЖУСС (жидкие удобрительно-стимулирующие составы с содержанием микроэлементов в хелатной форме) и Альбитом на появление числа корешков одного растения не отмечалось. Обработка стимулятором роста (Альбит в чистом виде, а также протравитель Кинто Дуо) способствовала некоторому увеличению длины ростка (8,2 и 8,0 см при 6,5 см на контроле). Испытуемые препараты, за исключением фунгицида Кинто Дуо, в смеси увеличили энергию прорастания на 3,1, лабораторную всхожесть – на 2,5-4 %.

Ключевые слова: яровая пшеница, качество семян, стимулятор роста, фунгицид, зараженность, полнота всходов, урожайность.

A.I. Ganiev, post graduate student;
I.M. Serzhanov, Doctor of Agricultural Sciences, professor;
F.Sh. Shaykhutdinov, Doctor of Agricultural Sciences, professor,
*FSBEI HE 'Kazan State Agricultural University',
(420015, Kazan, Karl Marks Str., 65; Igor.serzhanov@mail.ru)*

THE EFFECT OF PRE-SOWING SEED TREATMENT ON FORMATION OF GRAIN PRODUCTIVITY AND QUALITY OF SPRING WHEAT SEEDS IN THE PREDKAMIE AREA OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

The paper considers the results of study of the effect of pre-sowing treatment of seeds with fungicides in pure form and in the mixture with growth stimulators on productivity and quality of seeds of spring wheat variety 'Yoldyz'. Fungicide 'Kinto Duo' both in pure form and in a mixture with FSF (fluid stimulating fertilizer with chelated microelements) and 'Albit' had

no significant effect on a number of roots per plant. The seed treatment with growth stimulator ('Albit' in pure form and disinfectant 'Kinto Duo') gave some increase of sprout height (8.2 and 8.0 cm with 6.5 cm of the control). The tested drugs, except fungicide 'Kinto Duo', increased the energy of germination on 3.1% and laboratory germination on 2.5-4.0%

Keywords: *spring wheat, seed quality, growth stimulator, fungicide, infection, density of sprouts (germs), productivity.*

Введение. Для формирования запланированной продуктивности зерновых культур необходимо целенаправленно уменьшить негативное влияние вредных организмов, среди которых особенно выделяются фитопатогены, вызывающие различные заболевания культурных растений [2, 7].

В последние годы для протравливания семенного материала используют эффективные химические протравители семян, обладающие высокой биологической активностью [12, 13]. К числу таких протравителей относится и препарат Кинто Дуо. В опытах, биологическая эффективность применения данного препарата против корневых гнилей ранних яровых культур на уровне 96 % [4].

Однако необходимо отметить существенный недостаток химического способа, заключающийся в отсутствии координации между биологией патогена, свойствами препарата и фитосанитарным состоянием семян, что в конечном итоге снижает эффективность протравливания. Во многом это связано с ингибирующим действием некоторых действующих веществ химических протравителей на рост и развитие растений [11], а также с негативным биоцидным влиянием на полезную эпифитную микрофлору. Так, несмотря на несомненную и доказанную эффективность применения большинства химических и биологических препаратов, имеются данные их негативного влияния на рост и развитие растений ячменя. Помимо хорошо изученной резистентности и в условиях острой нехватки влаги ретардантного эффекта, в частности при использовании веществ группы триазолов, возникает вероятность повышения частоты мутаций в генотипах ячменя [8, 9].

В связи с этим, в последнее время сельскохозяйственные производители все чаще начинают применять химические протравители совместно с различными регуляторами роста, проявляющими антистрессовые свойства. Эффективность и рентабельность подобных препаратов связана с тем, что антистрессовые вещества в качестве аналогов сигнальных молекул смещают внутренний метаболизм растений в сторону усиления собственной устойчивости ко многим неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам [4].

Обработка семян зерновых культур различными стимуляторами роста оказывает

выраженное положительное влияние на посевные свойства семенного материала, в том числе на энергию прорастания и лабораторную всхожесть [1, 3, 5, 6].

Одним из негативных проявлений применения химических средств защиты растений является их повышенная экологическая опасность. Для предотвращения подобного отрицательного эффекта, при одновременном получении продукции без превышения показателей МДУ остаточных количеств пестицидов, рекомендуется в защитный состав для протравливания семян добавлять различные физиологически активные вещества (ФАВ), к числу которых относится и препарат Альбит [8].

Целью проведения исследования является изучение спектра действия препаратов, а также оценка их биологической и хозяйственной эффективности против наиболее распространенных зараженностей семян яровой пшеницы болезнями, таких, как *Alternaria* spp., *Fusarium* spp., *Вірларус Soroziniana*.

Материалы и методы. Исследования проводили в ООО «им. Тимирязева» Балтасинского района в 2015-2016 годах в Предкамской зоне Республики Татарстан. В опыте изучены обработанные до посева семена яровой пшеницы сорта Йолдыз, включенной в госреестр по Республике Татарстан.

Предпосевную обработку семян проводили по следующей схеме:

1. Контроль – без обработки
2. ЖУСС-2 – 2 л/т семян
3. Кинто Дуо – 2 л/т
4. Альбит – 30 г/т
5. Кинто Дуо, 2 л/т + ЖУСС – 2, 4 л/т
6. Кинто Дуо, 2 л/т + Альбит, 30 г/т

ЖУСС-2 - медь-молибденовый хелатный комплекс.

Альбит – естественный стимулятор роста и антистрессовый препарат на основе полибета-гидроксимасляной кислоты, полученный из микроорганизмов.

Расход рабочей жидкости – 10 л/т семян. Обработку проводили на машине ПС-10 АМ.

После предпосевной обработки были проведены лабораторные анализы по оценке зараженности семян возбудителями корневых гнилей. Исследования осуществляли на твердой питательной среде (агар Чапека) в 4-х кратной повторности, 2,5 шт. семян на 1 чашку.

Почва опытного участка серая лесная, тяжелосуглинистая с содержанием гумуса 3,2-3,3 % (по Тюрину), подвижных форм фосфора –151,0-152,0 мг/кг и калия – 99,0-99,7 мг/кг почвы (по Кирсанову). Сумма поглощенных оснований – 26,5 мэкв, рН солевой

вытяжки - 5,6-5,7.

Предшественник – озимая рожь после чистого пара. Обработку зяби проводили в конце августа с предварительным лущением стерни. Закрытие влаги весной в 2015 г. – 2 мая, 2016 г. – 6 мая, а предпосевная культивация соответственно 4 и 8 мая. Посев проводили вслед за культивацией сеялкой СЗ-3,6 в агрегате с МТЗ-1281.

Норма высева – 6 млн всхожих семян на гектар. Глубина заделки семян – 4 см. Семена в 2015 году – ЭС; в 2016 году – РС1. Посевная годность – 93,4 и 90,7 %.

Результаты. Погодные условия в годы проведения полевых опытов были типичными для Предкамской зоны Республики Татарстан. По данным метеостанции Арск, погодные условия 2015 года в целом оказались вполне удовлетворительными для роста и развития объекта исследования. Однако недостаток продуктивной влаги в первой половине вегетации заметно повлиял на показатели урожайности яровой пшеницы.

В 2016 году метеорологические условия характеризовались сухой и жаркой погодой, что отрицательно повлияло не только на урожайность испытываемой культуры, но и на качество семян.

Рост и развитие яровой пшеницы протекали при следующих условиях теплового режима (табл. 1).

1. Среднесуточная температура воздуха, С⁰ (по данным метеостанции Арск)

Межфазные периоды	2015 г.	2016 г.
Посев - всходы	13,8	13,4
Всходы - кущение	17,4	16,3
Кущение - выход в трубку	18,8	17,5
Трубкавание - колошение	22,1	20,5
Колошение - молочная спелость	18,9	21,5
Молочная и восковая спелость	18,7	24,5
Восковая и полная спелость	17,5	25,3
Посев - полная спелость	18,0	19,9
Всходы - полная спелость	18,7	20,9

Приведенные в таблице данные показывают, что во все годы исследований прорастание, рост и развитие растений до фазы кущения проходили при умеренном тепловом режиме, а последующие фазы проходили при более повышенных температурах, которые отклонялись от среднесуточных данных на 4,2⁰ С. Такие экстремальные погодные условия оказали негативное влияние как на физические, так и на посевные качества семян.

Показатели семенных качеств при предпосевной обработке семян различными комбинациями рабочего раствора инкрустации представлены в таблице 2. Для этих целей использовали рулонный метод (по ГОСТ 12044-93).

2. Посевные качества яровой пшеницы сорта «Йолдыз»
в зависимости от предпосевной обработки

Вариант обработки семян	Число корешков, шт.	Длина ростка, см	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %
Контроль	3,0	6,5	92,5	93,0
ЖУСС-2	3,4	7,2	95,6	96,0
Кинто Дуо	3,2	7,4	94,0	95,5
Альбит	3,8	8,2	95,5	97,0
Кинто Дуо + ЖУСС-2	3,4	7,2	95,5	96,5
Альбит + Кинто Дуо	3,7	8,0	95,5	96,0

Данные лабораторных исследований показали, что существенного влияния фунгицида как в чистом виде, так и в смеси с ЖУСС и Альбитом на число корешков одного растения не отмечалось. Обработка стимулятором роста (Альбит) в чистом виде, а также в смеси с протравителем Кинто Дуо способствовала некоторому увеличению длины ростка (8,2 и 8,0 см против 6,5 см на контроле).

Обработка семян протравителем, стимуляторами роста, а также баковой смесью этих препаратов привело к увеличению количества первичных корешков одного растения с уровня на контрольном варианте 3,0 до 3,2–3,8 шт. На этих вариантах отмечено увеличение длины ростка по сравнению с контролем.

Энергия прорастания, лабораторная всхожесть были примерно на одинаковом уровне при обработке до посева семян стимулятором роста Альбит и ЖУСС-2, протравителем Кинто Дуо, а также баковой смесью данных препаратов. Однако по сравнению с показателями контрольного варианта все испытываемые препараты, за исключением протравителя Кинто Дуо, в смеси увеличили энергию прорастания на 3,1, лабораторной всхожести – на 2,5-4,0 %.

Основное значение при использовании протравителей семян яровой пшеницы имеет контроль зараженности семян инфекциями корневых гнилей и других микозов. Протравливание семян фунгицидом Кинто Дуо обеспечило 100 % уничтожение всех видов патогенных микромицетов. Добавление в рабочую смесь с фунгицидом препарата Альбит и ЖУСС-2 также увеличило эффективность уничтожения патогенных инфекций (табл. 3).

3. Зараженность семян болезнями и величина биологической
эффективности (БЭ, %) применения протравителей семян

Вариант предпосевной обработки семян	Вид микромицетов			Общая	БЭ, %
	Alternaria spp	Fusarium spp	Bipolaris Soroziniana		
Контроль	26	10	20	56	35,7
ЖУСС-2	20	6	10	36	100
Кинто Дуо	0	0	0	0	51,8
Альбит	11	4	12	27	0
Кинто Дуо + ЖУСС-2	0	0	0	0	0

Альбит + Кинто Дуо	1	0	0	1	8,0
--------------------	---	---	---	---	-----

Обработка семян стимулятором роста Альбит, а также ЖУСС-2 значительно снижала заражение семян инфекцией по сравнению с контролем.

В формировании урожая яровой пшеницы роль густоты стеблестоя весьма значительна и составляет, по данным ученых, 60-90 % [10, 11, 13]. Одним из немаловажных приемов управления густотой продуктивного стеблестоя является предпосевная обработка семян [4].

Полнота всходов зависит от таких факторов, как агротехнические приемы выращивания культуры, агрометеорологические условия, складывающиеся в период прорастания семян.

На показатель полноты всходов определенное влияние оказывает также предпосевная обработка семян химическими препаратами (табл. 4)

4. Полнота всходов растений яровой пшеницы сорта Йолдыз

Вариант предпосевной обработки семян	Количество всходов на 1 м ² /шт.	Полевая всхожесть, %	Отклонение от контроля, %
Контроль	459	76,5	-
ЖУСС-2	478	79,7	3,2
Кинто Дуо	464	77,3	0,8
АльбийП	487	81,2	4,7
Кинто Дуо + ЖУСС-2	476	79,3	2,8
Кинто Дуо + Альбит	482	80,3	3,8

Как видно из данных таблицы 4, предпосевная обработка семян оказала определенное положительное влияние на показатель полноты всходов. Протравитель семян Кинто Дуо незначительно увеличил полноту всходов, всего на 0,8 %.

Сравнительно значительный рост полноты всходов наблюдался при применении стимулятора роста Альбит (4,7 %) и ЖУСС-2 (3,2 %). При применении баковой смеси этих препаратов отклонение от контроля составило 2,8-3,8 %. Положительный эффект в отношении стимуляции прорастания семян возрастал при обработке препаратами ЖУСС-2 и Альбит в чистом виде. Снижение полноты всходов под воздействием протравителя Кинто Дуо может быть связано с определенным тормозящим влиянием на развитие ростка.

Сохранность растений к уборке под воздействием испытуемых препаратов представлена в таблице 5.

Обработка семян перед посевом химическими препаратами способствовала большей сохранности растений к уборке. Стимуляторы роста в чистом виде увеличили густоту стояния растений на 3,9-5,3 %, а при обработке баковой смесью этих препаратов

эффект усиливался и составил 8,0-8,1 % по отношению к контролю.

5. Сохранность растений яровой пшеницы сорта Йолдыз

в зависимости от предпосевной обработки семян (в среднем за 2015-2016 гг.)

Вариант обработки семян	Сохранность растений к уборке		Отклонения от контроля, %
	шт./м ²	%	
Контроль	366	79,7	-
ЖУСС-2	400	83,6	3,9
Кинто Дуо	405	87,3	7,6
Альбит	414	85,0	5,3
Кинто Дуо + ЖУСС-2	418	87,8	8,1
Альбит + Кинто Дуо	423	87,7	8,0

Следует подчеркнуть, что сохранность растений яровой пшеницы к уборке от числа всходов составила на контроле 79,3 %, а при обработке семян химическими препаратами – в среднем 83,6– 87,7%.

Значительный выпад растений во время вегетации как в 2015, так и в 2016 году связан, в основном, с острозасушливыми условиями в первой половине вегетации. Обработка семян химическими препаратами способствовала определенному росту продуктивности яровой пшеницы, что, по-видимому, обусловлено сильным развитием микозов в контрольном варианте.

Баковые смеси препаратов способствовали математически доказанному росту урожайности яровой пшеницы (табл. 6).

В годы исследований применение препаратов ЖУСС-2 способствовало увеличению урожайности зерна на 0,26-0,28 т/га, а Альбита – на 0,3- 0,43 т/га. Следует отметить, что данный эффект проявился в большей степени при обработке семян баковой смесью. Прибавка урожайности при применении Кинто Дуо + ЖУСС- 2 составила 0,41-0,51, а Кинто Дуо + Альбит – 0,46-0,54 т/га.

6. Урожайность яровой пшеницы сорта Йолдыз

в зависимости от предпосевной обработки семян, т/га

Вариант обработки семян	2015 г.	2016 г.	Средняя за 2 года	Отклонение	
				т/га	%
Контроль	2,88	2,93	2,91	-	-
ЖУСС-2	3,16	3,19	3,16	0,27	9,3
Кинто Дуо	3,23	3,27	3,25	0,34	11,7
Альбит	3,18	3,36	3,27	0,36	12,4
Кинто Дуо+ ЖУСС-2	3,29	3,44	3,36	0,45	15,5
Кинто Дуо+ Альбит	3,34	3,47	3,41	0,50	17,2
НСР 0,5	0,21	0,25			

Повышение урожайности зерна по вариантам опыта предпосевной обработки семян

видно из данных структуры урожая (табл. 7)

7. Структура урожая яровой пшеницы при предпосевной обработке семян
(в среднем за 2015-2016 гг.)

Вариант обработки семян	Число растений к уборке, шт./м ²	Кустистость		Число зерен в колосе, шт	Масса зерна, г		Масса 1000 зерен, г
		общая	прод.		с 1 колоса	с 1 растения	
Контроль	366	1,28	1,07	19,2	0,80	0,82	37,0
ЖУСС-2	400	1,33	1,15	19,8	0,83	0,85	37,7
Кинто Дуо	405	1,30	1,10	19,6	0,81	0,82	37,3
Альбит	414	1,36	1,17	20,4	0,83	0,86	38,0
Кинто Дуо + ЖУСС-2	418	1,34	1,18	20,0	0,84	0,87	38,1
Кинто Дуо + Альбит	423	1,36	1,18	21,2	0,84	0,88	38,6

Предпосевная обработка семян положительно воздействовала на такие элементы структуры урожая, как продуктивность растений к уборке на единицу площади, озерненность колоса, масса зерна с одного растения и масса 1000 зерен.

Наиболее значимые показатели (количество зерен в колосе и масса 1000 зерен) достигались при обработке семян препаратами Кинто Дуо + Альбит. Таким образом, применение рабочего раствора в смеси Кинто Дуо + Альбит весьма положительно повлияло на все рассматриваемые показатели, от которых слагалась урожайность яровой пшеницы.

Главной целью в опыте при возделывании яровой пшеницы было получение семенного материала с надлежащей качественной характеристикой. Показатели урожайности семян за вычетом нормы высева представлены в таблице 8.

8. Влияние протравливания на выход семян (т/га) и коэффициент размножения

Вариант обработки семян	Год		Средняя за 2 года	КР*	Отклонение	
	2015	2016			т/га	КР
Контроль	2,64	2,69	2,67	11,10	-	-
ЖУСС-2	2,93	2,95	2,94	12,25	0,27	1,15
Кинто Дуо	2,99	3,03	3,01	12,54	0,34	1,44
Альбит	2,94	3,12	3,03	12,63	0,36	1,53
Кинто Дуо+ ЖУСС-2	3,05	3,20	3,18	13,04	0,46	1,94
Кинто Дуо+ Альбит	3,10	3,23	3,17	13,81	0,50	2,11

Примечание: КР – коэффициент размножения (отношение выхода семян к норме высева).

Проведенные исследования по обработке семян позволили выявить весьма выраженное положительное ее действие на выход семенной продукции. Значительный ощутимый эффект был при использовании для предпосевной обработки рабочей смеси,

состоящей из протравителя Кинто Дуо+Альбит, коэффициент размножения достигал максимальной величины. Анализ результатов оценки качества семян от вновь полученного урожая по вариантам опыта представлены в таблице 9.

9. Влияние предпосевной обработки семян яровой пшеницы сорта Йолдыз на качественные показатели выращенных семян (в среднем за 2015- 2016 гг.)

Вариант обработки семян	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Зараженность		
			Alternaria spp	Fusarium spp	Bipolarus Sorokiniana
Контроль	80,2	91,0	30,5	1,8	7,9
ЖУСС-2	82,4	92,8	30,9	1,6	7,5
Кинто Дуо	81,3	91,6	30,7	0,7	4,4
Альбит	83,0	92,9	30,4	1,6	7,0
Кинто Дуо+ ЖУСС-2	82,6	92,0	31,7	1,3	3,6
Кинто Дуо+ Альбит	83,5	92,4	31,0	1,2	3,0

Лабораторный анализ влияния на всхожесть семян, энергию прорастания и зараженность фитопатогенами показал, что качественная характеристика семян будущего урожая была высокой при использовании баковой смеси для предпосевной обработки семян – Кинто Дуо+Альбит.

Выводы. Таким образом, было выяснено, что предпосевная обработка семян химическими препаратами ЖУСС-2, Кинто Дуо, Альбит способствовала увеличению полевой всхожести на 0,8– 7,6% и большей сохранности растений к уборке. Совместное протравливание семян препаратами Альбит и ЖУСС-2 оказалось эффективным при выращивании семян яровой пшеницы.

Литература

1. Амиров, М.Ф. Оценка влияния биологических препаратов и минеральных удобрений на продуктивность яровой твердой пшеницы / М.Ф. Амиров, А.М. Амиров // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – №1(35) – С.98-102.
2. Валиуллин, А.Р. Влияние различных фунгицидов на формирование урожая ярового ячменя / А.Р. Валиуллин, А.А. Зиганшин, О.В. Шибаета, Р.И. Сафин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2009. – №2(12) – С.108-110.
3. Власенко, Н.Г. Влияние предпосевной обработки ячменя регуляторами роста растений на фитосанитарное состояние семян и почвы / Н.Г. Власенко, С.С. Слепцов, М.С. Самсонова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2011. – №7-8. – С.5-10.

4. Каримова, Л.З. Оптимизация сортовых ресурсов, приемов семеноводства и защиты растений ярового ячменя / Л.З. Каримова // Автореф. диссертации кандидата с.-х. наук. – Казань, 2013. – 21с.
5. Карпова, Л.В. Влияние регуляторов роста и удобрений на продуктивность и посевные качества семян яровой пшеницы и ячменя / Л.В.Карпова // Физиолого-биохимические аспекты обработки семян сельскохозяйственных культур: Межвузовский сборник. – Ульяновск: Изд-во УГСХА, 2003. – С.70-74.
6. Карпова, Г.А. Оптимизация продукционного процесса агроценозов яровой пшеницы и ячменя при использовании регуляторов роста / Г.А. Карпова, М.Е. Миронова // Нива Поволжья. – 2009. – №1. – С. 8-13.
7. Колье, О.Т. Развитие листостебельных болезней зерновых культур при длительном применении средств химизации в южной лесостепи Западной Сибири / О.Т. Колье, Н.И. Ложкина, А.С. Прокуратова, Н.А. Калининко // Фундаментальные исследования. – 2006. – №8. – С. 66-67.
8. Коршунова, Т.Ю. Биофунгицид Елена для протравливания семян ячменя ярового и его влияние на урожайность и устойчивость к болезням / Т.Ю. Коршунова, Н.Н. Силище, Н.Ф. Галимзянова, О.Н. Логинов // Башкирский химический журнал. –2007. – Т. 14. – №4. – С. 94-94.
9. Помелов, А.В. Протравители семян как индукторы мутационной изменчивости ярового ячменя и пшеницы / А.В. Помелов, Г.П. Дудин // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. – №7. – С. 12-16.
10. Сержанов, И.М. Яровая пшеница в северной части лесостепи Поволжья / И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов. – Казань, 2003. – 250 с.
11. Торопова, Е.Ю. Эпифитотимологические основы систем защиты растений / Е.Ю.Торопова, Г.Я. Стецов, В.А. Чулкина. – Новосибирск: НГАУ, 2002. – 579 с.
12. Хадеев, Т.Г. Здоровые семена – основа высокого урожая / Т.Г.Хадеев, Д.Н. Говоров, А.Г. Гиниятуллин, А.В. Живых // Защита и карантин растений. – 2010. – №3. – С.22-24.
13. Хадеев, Т.Г. Управление фитосанитарным состоянием в агроценозах яровой пшеницы / Т.Г. Хадеев, И.П. Таланов. – Казань. – 2012. – 260 с.

Literature

1. Amirov, M.F. Assessment of the effect biological products and fertilizers on efficiency of spring durum wheat / M.F. Amirov, A.M. Amirov // Newsletter of Kazan SAU. – 2015. – №1(35) – PP.98-102.
2. Valiullin, A.R. Influence of various fungicides on the formation of spring barley yield /

A.R. Valiullin, A.A. Ziganshin, O.V. Shibaeva, R.I. Safin // Newsletter of Kazan SAU. – 2009. – №2(12) – PP.108-110.

3. Vlasenko, N.G. Effect of presowing barley treatment by plant growth regulators on the phytosanitary state of seeds and soil / N.G. Vlasenko, S.S. Sleptsov, M.S. Samsonova // Siberian newsletter of agricultural science. – 2011. – №7-8. – PP.5-10.

4. Karimova, L.Z. Optimization of varietal resources, methods of seed-growing and protection of spring barley plants / L.Z. Karimova // Synopsis on cand.of Agr.Sc.. – Kazan, 2013. – 21p.

5. Karpova, L.V. Influence of growth regulators and fertilizers on productivity and sowing quality of spring wheat and barley seeds / L.V. Karpova // Physiological and biochemical aspects of treatment of seeds of agricultural crops: Interuniversity collection. – Ulyanovsk: Publ. USAU, 2003. – PP.70-74.

6. Karpova, G.A. Optimization of the productive process of agrocenoses of spring wheat and barley using growth regulators / G.A. Karpova, M.E. Mironova // Landscape of Povolzhie. – 2009. – №1. – PP. 8-13.

7. Kolie, O.T. Development of leaf-stem diseases of cereals with long-term use of chemicals in the southern forest-steppe zone of Western Siberia /O.T. Kolie, N.I. Lozhkina, A.S. Prokuratova, N.A. Kalinenko // Fundamental knowledge. – 2006. – №8. – PP. 66-67.

8. Korshunova, T.Yu. Bio fungicide 'Elena' for disinfection of spring barley seeds and its influence on productivity and resistance to diseases / T.Yu. Korshunova, N.N. Silishche, N.F. Galimzyanova, O.N. Loginov // Bashkirsky Chemical Journal. –2007. – V. 14. – №4. – PP. 94-94.

9. Pomelov, A.V. Seed disinfectants as inducers of mutational variability of spring barley and wheat / A.V. Pomelov, G.P. Dudin // Siberian newsletter of agricultural science. – 2009. – №7. – PP. 12-16.

10. Serzhanov, I.M. Spring wheat in the northern part of forest-steppe of Povolzhie / I.M. Serzhanov, F.Sh. Shaykhutdinov. – Kazan, 2003. – 250 p.

11. Toropova, E.Yu. Epiphytological basis of plant protection systems / E.Yu. Toropova, G.Ya. Stetsov, V.A. Chulkina. – Novosibirsk: NSAU, 2002. – 579 p.

12. Khadeev, T.G. Healthy seeds are the basis of high yields / T.G. Khadeev, D.N. Govorov, A.G. Giniyatullin, A.V. Zhivykh // Protection and quarantine of plants. – 2010. – №3. – PP.22-24.

13. Khadeev, T.G. Phytosanitary state management in agrocenoses of spring wheat / T.G. Khadeev, I.P. Talanov. – Kazan. – 2012. – 260 p.