

УДК 631.53:631.811.98:633.11

Влияние различных биопрепаратов для предпосевной обработки семян на посевные показатели озимой мягкой пшеницы

Головко А.С., Глушко Д.С., Базова А.С., Гордеева Ю.В., Кувшинова Е.К.

Азово-Черноморский инженерный институт, Донского ГАУ

Аннотация

В статье приведены результаты исследований по изучению влияния органо-минеральных удобрений Алга 1000 и Гумифул Про, регулятора роста Программа «Максимум», гуминового удобрения Гумавит, стимулятора роста Рутер для обработки семян на фракционный состав, массу 1000 семян и их выравненность у сортов озимой мягкой пшеницы Дон 107 и Еланчик в полевом опыте на черноземе обыкновенном. Наибольший удельный вес у изучаемых сортов составляла фракция с толщиной семян 2,6-2,4 мм. Максимальную выравненность у сорта Дон 107 обеспечил препарат Гумифул Про- 85,9%, у сорта Еланчик – вариант с программой «Максимум» – 89,4%. По признаку «масса 1000 семян» у сорта Дон 107 максимальные значения были установлены на контроле, а у сорта Еланчик при использовании препарата Гумавит. В лабораторных условиях установлено влияние препаратов на посевные свойства и линейные размеры проростков изучаемых сортов. Максимальную лабораторную всхожесть семян оба сорта проявили в варианте с препаратом Гумифул Про – 99%.

Ключевые слова: ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА, СОРТ, СЕМЕНА, ПРЕПАРАТЫ, СТИМУЛЯТОРЫ, РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА, ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ, ВЫРАВНЕННОСТЬ, ВСХОЖЕСТЬ, ЭНЕРГИЯ ПРОРАСТАНИЯ, ДЛИНА ПРОРОСТКОВ, КОЛИЧЕСТВО КОРЕШКОВ

Введение

Озимая пшеница является основной продовольственной культурой нашей страны, зерно которой широко используется в хлебопечении, кондитерской промышленности, для

производства крупы. Поэтому основой реализации биологического потенциала этой культуры является качественный посевной материал. Семена как биологический объект, являются главными носителями хозяйственных признаков растений, поэтому от их качества зависит величина выращиваемого урожая и его продовольственная ценность [1-3].

Качество семян определяется как генетическими особенностями, так и системой семеноводства, позволяющей сохранить все хозяйственно-ценные признаки сорта [4, 5]. Кроме этого, в последнее время приобретает актуальность не просто предпосевная обработка, но и применение различных препаратов для обработки семян, способных оказывать положительное влияние на процессы прорастания семян и полевую всхожесть растений. Правильный выбор наиболее эффективных препаратов в сочетании с другими агроприемами являются определяющими факторами получения высоких и стабильных урожаев озимой мягкой пшеницы [6, 7]. Применение биологических препаратов, созданных на основе веществ органического происхождения, является одним из направлений биологизации в земледелии и в отрасли растениеводства [8].

Новизна исследований состоит в том, установлено влияние различных современных препаратов на формирование крупности и выравненности семян, сформировавшихся в поле, а также выявлено их влияние на посевные свойства, развитие семян и проростков сортов озимой мягкой пшеницы в лабораторных условиях.

Цель исследований – оценить влияние препаратов различной природы на посевные качества семян сортов озимой мягкой пшеницы.

Задачи исследований:

1. Проанализировать фракционный состав, выравненность и массу 1000 семян изучаемых сортов.
2. Определить влияние биопрепаратов на энергию прорастания и лабораторную всхожесть.
3. Оценить воздействие препаратов для обработки семян на линейные размеры проростков и формирование корневой системы в лабораторных условиях.

Объекты исследований – сорт Дон 107 селекции «Аграрного научного центра «Донской» (Россия, Ростовская область, г. Зерноград), исследуемый в качестве стандарта,

и сорт Еланчик селекции Национального центра зерна им. П. П. Лукьяненко (Россия, г. Краснодар).

Предметы изучения

Органо-минеральное удобрение Алга 1000 турбо, регулятор роста Программа «Максимум», гуминовое удобрение Гумавит, органо-минеральное удобрение Гумифул Про, стимулятор роста Рутер. Приводим краткое описание составов и механизмы воздействия этих препаратов.

Алга 1000 турбо - ценное органо-минеральное удобрение на основе экстракта морских водорослей, содержащее альгиновую и аминокислоты, макро-, мезо- и микроэлементы в хелатной форме.

Программа «Максимум» включает несколько компонентов и предполагает решения сразу по трем направлениям: питание (Organit P и Organit N), защиту от болезней (Organica S) и снижение биогенных и абиогенных стрессов, стимуляцию иммунитета растений (Biodux).

Гумавит - жидкое гуминовое удобрение на основе торфа.

Гумифул Про – водорастворимое удобрение с высокой концентрацией гуминовых и фульвовых кислот леонардического происхождения с макро- и микроэлементами.

Рутер – высокоэффективный стимулятор корнеобразования с высоким содержанием растительных гормонов на основе экстракта морских водорослей.

Методика исследований

Для проведения исследований были отобраны семена изучаемых сортов озимой мягкой пшеницы урожая 2022, 2023 и 2024 гг. в деляночном полевом опыте, проводимом с этими же препаратами. В этих образцах устанавливали фракционный состав и выравниваемость семян озимой мягкой пшеницы по Ступину А.С. [9], а массу 1000 семян каждой фракции согласно ГОСТ 12042-80 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян.

Определение фракционного состава осуществляли путем просеивания пробы через набор лабораторных сит с продолговатыми отверстиями и разницей в размерах отверстий смежных сит по толщине семени равной 0,2 мм. При разделении семян использовали рассев

лабораторный У-1-ЕРЛ и сита лабораторные типа СЛ-200. Затем каждую фракцию семян взвешивали на аналитических весах и устанавливали ее процентное содержание (рис. 1).

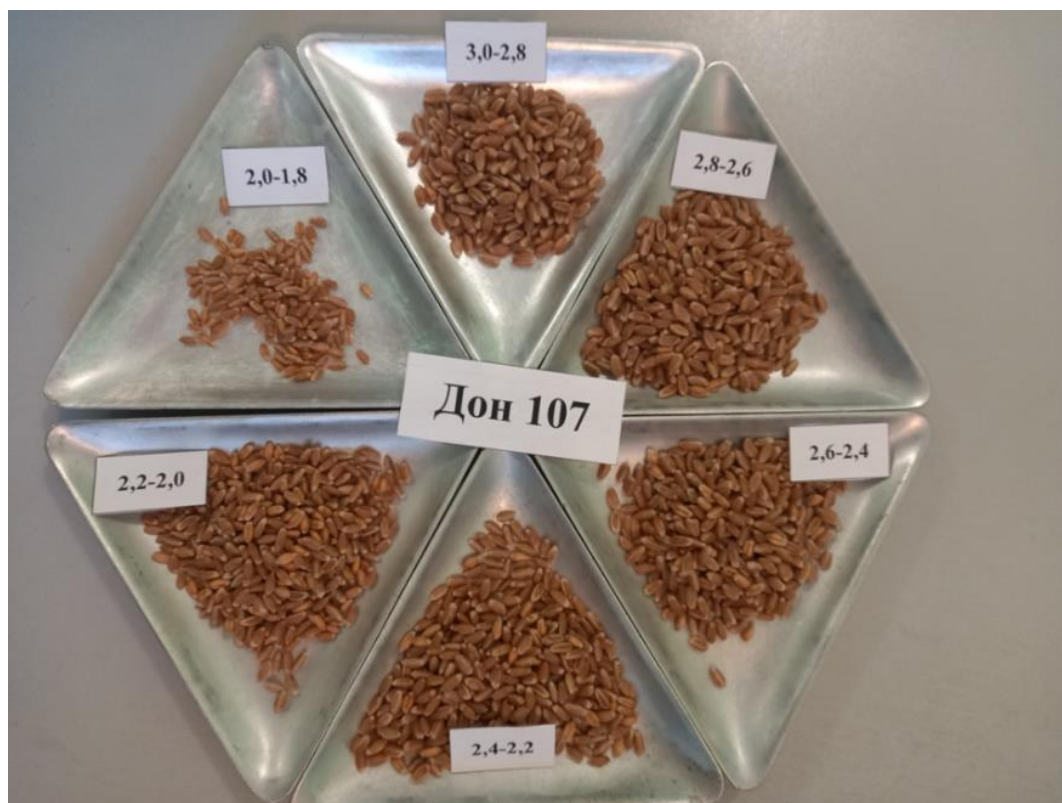


Рис. 1. Фракционный состав семян озимой пшеницы сорта Дон 107

Выравненность семян устанавливали на смежных лабораторных ситах при определении фракционного состава. Выравненность определялась фракциями с толщиной семян от 3,0 до 2,4 мм.

В лабораторных условиях перед определением энергии прорастания и всхожести семян за один день до закладки опыта были обработаны изучаемыми препаратами согласно рекомендациям производителей этих препаратов. Варианты опыта приведены в таблицах результатов исследований.

Анализ энергии прорастания и всхожести семян проводили согласно ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести.

Влияние обработки семян на длину проростков устанавливали определением линейных размеров ростков и корешков. Количество корешков устанавливали путем подсчета в день определения всхожести семян.

Результаты исследований

При определении фракционного состава и массы 1000 семян изучаемых сортов было установлено следующее. Содержание самой крупной фракции (>3,0 мм) у сорта Еланчик было выше (в среднем по сорту 8,8%), чем у сорта Дон 107 (6,1%). Содержание фракции 3,0-2,8 мм у сорта Дон 107 составило от 20,1 до 26,2%. У сорта Еланчик этот показатель варьировал от 25,1 до 30,4%. При этом необходимо отметить, что все препараты положительно влияли на увеличение доли этой фракции по сравнению с контролем у сорта Еланчик, а у стандартного сорта – только в двух случаях: в вариантах с Гумифул Про и Рутер.

Доля фракции 2,8-2,6 мм у сорта Еланчик была выше, чем у стандарта Дон 107 и соответственно сортам составила 16,1 и 12,2%.

Но наибольший удельный вес у изучаемых сортов составляла фракция с толщиной семян 2,6-2,4 мм: у сорта Дон 107 от 42,0% в варианте с Гумавитом до 45,5% в варианте с Алга 1000 турбо, у сорта Еланчик от 33,2% также с применением Гумавита до 36,7% в варианте с программой «Максимум» (табл. 1).

Таблица 1. Фракционный состав семян озимой мягкой пшеницы, % (2022-2024 гг.)

Вариант	Фракция семян по толщине, мм							
	>3,0	3,0-2,8	2,8-2,6	2,6-2,4	2,4-2,2	2,2-2,0	2,0-1,8	1,8 и <
Сорт Дон-107, st								
Контроль	6,1	24,3	11,6	42,1	11,7	2,2	0,8	1,1
Алга 1000 турбо	6,4	21,1	11,1	45,5	12,5	1,8	0,8	1,0
Программа «Максимум»	5,9	20,1	13,9	43,7	13,1	1,9	0,7	0,8
Гумавит	6,3	23,7	13,2	42,0	11,8	1,6	0,6	0,7
Гумифул Про	5,3	26,2	11,5	42,9	10,5	1,9	0,8	0,8
Рутер	6,4	24,6	11,9	42,3	11,8	1,7	0,6	0,8
\bar{x}	6,1	23,3	12,2	43,1	11,9	1,9	0,7	0,8
V, %	6,33	8,99	8,22	2,84	6,71	10,01	12,85	17,47
Сорт Еланчик								
Контроль	8,5	25,1	16,7	35,8	9,4	1,8	1,3	1,5
Алга 1000	8,6	25,8	17,2	34,5	8,9	2,2	1,2	1,5
Программа «Максимум»	9,2	28,2	15,4	36,7	7,4	1,3	0,9	0,9
Гумавит	8,8	30,4	15,7	33,2	7,5	2,1	1,4	1,1
Гумифул Про	8,0	26,2	16,2	36,0	8,9	1,9	1,4	1,5
Рутер	9,5	26,0	15,5	36,4	8,2	1,9	1,5	0,9
\bar{x}	8,8	26,9	16,1	35,4	8,4	1,9	1,3	1,2
V, %	5,52	6,73	4,08	3,43	8,89	15,11	15,01	22,93

Суммарное содержание самых мелких фракций (2,2-2,0 мм и менее) не превышало в среднем по вариантам 3,4% у сорта Дон 107 и 4,4% у сорта Еланчик, но они не представляют интереса в качестве семенного материала.

Варьирование признака «толщина семян» в зависимости от препаратов по наиболее крупным фракциям, составляющим собственно семена (>3,0 мм и 3,0-2,4 мм) было слабым: у сорта Дон 107 2,84-8,99%, у сорта Еланчик 3,43-6,73%. Среднее варьирование отмечено у фракций, не относящихся к семенам: у стандарта Дон 107 10,01-17,47%, у сорта Еланчик 15,01-22,93%.

Максимальные значения признака «масса 1000 семян» отмечены у обоих сортов с толщиной семян >3,0 мм. У стандартного сорта в зависимости от препаратов масса 1000 семян этой фракции варьировала от 46,5 до 48,6 г, у сорта Еланчик – от 50,9 до 52,4 г (табл. 2).

Таблица 2. Влияние препаратов и фракционного состава на массу 1000 семян, г (2022-2024 гг.)

Вариант	Фракция семян по толщине, мм						
	>3,0	3,0-2,8	2,8-2,6	2,6-2,4	2,4-2,2	2,2-2,0	2,0-1,8
Сорт Дон 107, st							
Контроль	48,6	43,9	42,3	38,0	27,0	21,2	12,8
Алга 1000 турбо	46,6	43,0	40,9	35,8	27,0	18,8	15,1
Программа «Максимум»	47,3	43,8	40,8	36,0	27,3	19,7	15,7
Гумавит	47,0	43,6	42,0	35,5	27,1	19,6	12,4
Гумифул Про	46,5	42,2	40,3	35,2	27,1	19,4	16,3
Рутер	46,6	43,1	41,0	36,0	27,3	19,5	14,8
\bar{x}	47,1	43,3	41,2	36,1	27,1	19,7	14,5
V, %	1,69	1,47	1,86	2,74	0,50	4,06	10,86
Сорт Еланчик							
Контроль	52,4	47,1	43,8	39,5	27,7	20,6	14,5
Алга 1000 турбо	51,6	46,5	43,4	37,9	26,0	19,9	15,9
Программа «Максимум»	50,9	46,5	42,9	33,8	27,2	19,6	15,1
Гумавит	51,4	47,2	43,5	38,0	26,4	19,8	14,0
Гумифул Про	51,2	46,4	43,3	38,2	27,2	23,4	14,3
Рутер	51,6	47,5	44,4	38,2	27,8	19,7	15,2
\bar{x}	51,5	46,9	43,6	37,6	27,1	20,5	14,8
V, %	0,99	0,98	1,17	5,19	2,64	7,14	4,70

У преобладающей фракции 2,6-2,4 мм масса 1000 семян варьировала от 35,2 г до 38,0 г у стандарта Дон 107 и от 34,8 до 38,6 г у сорта Еланчик. Уменьшение толщины семян

обусловило и снижение их крупности, варьирование признака «масса 1000 семян» по всем фракциям у обоих сортов было слабым: у стандарта Дон 107 $V=0,50-10,86\%$, у сорта Еланчик $V=0,98-7,14\%$.

Выравненность семян слабо изменялась под влиянием препаратов. Однако были выделены варианты с максимальными значениями этого показателя. У сорта Дон 107 наибольшую выравненность семян обеспечил препарат Гумифул Про- 85,9%, у сорта Еланчик – вариант с программой «Максимум» – 89,4%. В среднем по опыту выравненность у сорта Еланчик была несколько выше - 87,2%, чем у стандартного сорта Дон 107 - 84,7% (табл. 3)

Таблица 3. Выравненность семян у сортов озимой пшеницы, % (2022-2024 гг.)

Вариант	Дон 107, st	Еланчик
Контроль	84,1	86,1
Алга 1000 турбо	84,1	86,1
Программа «Максимум»	83,6	89,4
Гумавит	85,2	88,1
Гумифул Про	85,9	86,4
Рутер	85,1	87,3
\bar{x}	84,7	87,2
$V, \%$	1,03	1,51

Энергия прорастания у сорта Дон 107 варьировала от 97% в вариантах с применением препаратов Алга 1000 турбо, программой «Максимум» и Рутер до 98% во всех остальных вариантах и на контроле. У сорта Еланчик энергия прорастания варьировала от 91% на варианте Алга 1000 турбо до 97% в вариантах с применением препаратов Гумифул Про и Рутер (табл. 4).

Таблица 4. Энергия прорастания и всхожесть семян озимой мягкой пшеницы в зависимости от обработки препаратами, % (2022-2024 гг.)

Вариант	Энергия прорастания, %		Всхожесть, %	
	Дон 107, st	Еланчик	Дон 107, st	Еланчик
Контроль	98	94	98	94
Алга 1000 турбо	97	91	98	94
Программа «Максимум»	97	93	98	94
Гумавит	98	95	98	97
Гумифул Про	98	97	99	99
Рутер	97	97	98	97

Всхожесть озимой пшеницы Дон 107 была высокой и варьировала от 98 % до 99%. Максимальной она была в варианте с применением препарата Гумифул Про. Всхожесть у сорта Еланчик была высокой и в вариантах с препаратами Гумавит, Гумифул Про и Рутер она увеличилась по сравнению с контролем, препаратами Алга 1000 турбо и программой «Максимум» от 94% до 99%. По всхожести семена обоих сортов полностью отвечали требованиям ГОСТ 52325-2005.

Измерение линейных размеров проростков после определения всхожести свидетельствует о слабом влиянии препаратов на их величину, особенно на длину корешков (рис. 2).



Рис. 2. Перед измерением линейных размеров ростков и корешков, сорт Дон 107, контроль

Более отзывчивым на формирование линейных размеров ростков после обработки семян был стандартный сорт Дон 107. В вариантах с применением Гумавита, Гумифул Про и Рутер их длина составила соответственно 8,39; 8,26 и 8,42 см, что свидетельствует о достоверности влияния этих препаратов по сравнению с контролем. У сорта Еланчик достоверно низким был результат в варианте с применением Алга 1000 турбо, а достоверно высоким – в варианте с применением препарат Рутер (табл. 5).

Таблица 5. Влияние предпосевной обработки семян на длину ростков, см

Вариант (фактор В)	Сорт (фактор А)			
	Дон 107, st		Еланчик	
	длина ростка, см	± к контролю	длина ростка, см	± к контролю
Контроль	7,88	-	6,40	-
Алга 1000 турбо	7,97	+ 0,07	6,23	- 0,17
Программа «Максимум»	7,72	- 0,16	6,46	+ 0,06
Гумавит	8,39	+ 0,51	6,39	- 0,01
Гумифул Про	8,26	+ 0,38	6,47	+ 0,07
Рутер	8,42	+ 0,54	6,55	+ 0,15
НСР0,5	0,14			
НСР0,5(А)	0,06			
НСР0,5(В, АВ)	0,10			

Анализ корешков свидетельствует о слабом влиянии препаратов на их длину, за исключением препарата Гумавит у сорта Дон 107. В этом варианте длина корешка составила 12,86 см, достоверно превысив контроль на 0,46 см. В тоже время в варианте с препаратом Рутер у этого сорта был установлен самый низкий достоверный результат. По признаку «длина корешка» у сорта Еланчик выявлена очень слабая реакция на применение препаратов для обработки семян (табл. 6).

Таблица 6. Влияние предпосевной обработки семян на длину корешков, см

Вариант (фактор В)	Сорт (фактор А)			
	Дон 107, st		Еланчик	
	длина корешка, см	± к контролю	длина корешка, см	± к контролю
Контроль	12,40	-	11,41	-
Алга 1000 турбо	12,20	- 0,20	11,49	+ 0,09
Программа «Максимум»	12,45	+ 0,05	11,34	- 0,06
Гумавит	12,86	+ 0,46	11,29	- 0,11
Гумифул Про	12,10	- 0,30	11,27	- 0,13
Рутер	11,89	- 0,51	11,12	- 0,28
НСР0,5	0,40			
НСР0,5(А)	0,17			
НСР0,5(В, АВ)	0,34			

Подсчет сформировавшихся корешков показал, что препараты по-разному оказывали влияние на их количество. В среднем семена озимой пшеницы сформировали по 4 зародышевых корешка. У сорта Дон 107 их количество варьировало от 3,90 до 4,13 шт., у сорта Еланчик – от 3,83 до 4,11 шт. (табл. 7).

Таблица 7. Влияние предпосевной обработки на количество корешков, шт.

Вариант (фактор В)	Сорт (фактор А)			
	Дон 107, st		Еланчик	
	количество корешков, шт.	± к контролю	количество корешков, шт.	± к контролю
Контроль	4,12	-	3,94	-
Алга 1000 турбо	3,96	- 0,16	4,11	+ 0,17
Программа «Максимум»	4,07	- 0,05	3,83	- 0,11
Гумавит	4,13	+ 0,01	3,98	+ 0,04
Гумифул Про	3,90	- 0,22	3,98	+ 0,04
Рутер	3,98	- 0,14	4,00	+ 0,06
НСР _{0,5}	0,03			
НСР _{0,5} (А)	0,05			
НСР _{0,5} (В, АВ)	0,08			

У стандартного сорта Дон 107 во всех случаях, кроме варианта с Гумавитом, установлено достоверное отрицательное влияние препаратов на количество сформировавшихся корешков.

Достоверно большее количество корешков сформировал сорт Еланчик в вариантах Алга 1000 турбо, Гумавит, Гумифул Про и Рутер. В варианте с программой «Максимум» установлено достоверное снижение их количества.

Выводы

1. Наибольший удельный вес у изучаемых сортов составляла фракция с толщиной семян 2,6-2,4 мм. Увеличению содержания этой фракции у сорта Дон 107 способствовал препарат Алга 1000 турбо, у сорта Еланчик вариант с Программой «Максимум».

2. Наибольшие значения признака «масса 1000 семян» у семенных фракций сорта Дон 107 установлены на контроле, а у сорта Еланчик при использовании препарата Гумавит. Варьирование признака «масса 1000 семян» всех семенных фракций было очень слабым.

3. Выравненность семян у обоих сортов определялась фракциями >3,0; 3,0-2,8; 2,8-2,6 и 2,6-2,4 мм. Максимальную выравненность у сорта Дон 107 обеспечил препарат Гумифул Про- 85,9%, у сорта Еланчик – вариант с программой «Максимум» – 89,4%.

4. Максимальную лабораторную всхожесть семян оба сорта проявили в варианте с препаратом Гумифул Про – 99%.

5. В лабораторных условиях препараты для обработки семян оказывали частичное положительное влияние на линейные размеры проростков у сорта Дон 107, и на количество сформировавшихся корешков у сорта Еланчик.

Список использованных источников:

1. Кривошеев, С. И., Шумаков В. А. Посевные качества и урожайность озимой пшеницы при предпосевной обработке семян биопрепаратами и микроудобрением / С. И. Кривошеев, В. А. Шумаков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 5. - С. 34-38.

2. Агаев, Р. А. О. Посевные и урожайные свойства семян пшеницы мягкой озимой в зависимости от зоны репродукции / Р. А. О. Агаев, Л. А. Беспалова, Е. В. Агаева Е. В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. - № 157 (03).

3. Головки, А. С., Хронюк Е. В. Анализ факторов, влияющих на урожайность зерновых культур [Текст] / А. С. Головки, Е. В. Хронюк // Научные основы повышения эффективности сельскохозяйственного производства IV: матер. Международной научно-практической конференции. Ч I. – Харьков, 2020. - С. 143-146.

4. Марченко, Д. М. Семеноводство озимой пшеницы в Ростовской области / Д. М. Марченко, Г. А. Филенко, Е. И. Некрасов // Достижения науки и техники АПК. - 2016. - № 11. - С. 57–59.

5. Спиридонов, А. М. Семеноводство как фактор повышения эффективности производства зерна / А. М. Спиридонов, П. Г. Николенко // Известия Санкт-Петербургского ГАУ. - 2017. - № 31. - С. 174–182.

6. Потапов, Е. А. Влияние биопрепаратов на элементы структуры и урожайность / Е. А. Потапов, Е. К. Кувшинова, Л. П. Бельтюков // Вестник Алтайского ГАУ. - 2019. - № 12 (182). – С. 5-10.

7. Бутузов, А. С. Влияние регуляторов роста на урожайность и пораженность растений озимой пшеницы различными заболеваниями / А. С. Бутузов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2012. - № 2 (33). - С. 32-35.

8. Тарасов, А. А. Реализация концепции биологизации земледелия за счет использования микробных препаратов / А. А. Тарасов, С. А. Тарасов // В сб.: Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 126–131.

9. Ступин, А. С. Основы семеноведения / А. С. Ступин. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2014. – 384 с.

Головко А.С., Глушко Д.С., Базова А.С., Гордеева Ю.В., Кувшинова Е.К. Влияние различных биопрепаратов для предпосевной обработки семян на посевные показатели озимой мягкой пшениц

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Цитирование:

Головко А.С., Глушко Д.С., Базова А.С., Гордеева Ю.В., Кувшинова Е.К. Влияние различных биопрепаратов для предпосевной обработки семян на посевные показатели озимой мягкой пшениц [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2025. – № 1. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2025/1/st_118.pdf DOI: <https://doi.org/10.51419/202151118>.