

## Эффективность применения ретардантов в посевах твердой яровой пшеницы

В. П. Дуктов, Н. А. Дуктова, кандидаты с.-х. наук  
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

(Дата поступления статьи в редакцию 30.01.2019 г.)

*Представлены результаты исследований эффективности применения ретардантов в посевах твердой яровой пшеницы сортов Розалия и Ириде. Установлено, что двукратное применение ретардантов обеспечивает лучшую защиту от полегания посевов.*

*The results of research of retardants' use effectiveness in the process of durum spring wheat of Rozaliya and Iride kind sowing are presented. It is established that reiterated use of retardants' ensures better protection.*

### Введение

Яровая твердая пшеница является перспективной зерновой культурой для Республики Беларусь. Известно, что зерно твердой пшеницы превосходит зерно мягкой по ряду технологических показателей и является незаменимым сырьём для производства высококачественных макаронных изделий и круп. Длительное время бытовало мнение о нецелесообразности интродукции пшеницы твердой в нашем регионе тем не менее в свете стойких изменений климата в последние годы введение в сельскохозяйственное производство республики данной культуры будет целесообразно. Однако одной из причин, которая не позволяет успешно использовать яровую твердую пшеницу, является отсутствие информации об элементах технологии ее возделывания [1, 2].

Полегание посевов зерновых культур – широко распространенное явление, приводящее к недобору урожая как из-за потерь зерна 20 % и более, так и снижения производительности зерноуборочной техники, ухудшения качественных показателей получаемой продукции. В связи с этим управление ростом и развитием растений при помощи ретардантов в настоящее время приобретает особую актуальность, позволяя существенно увеличивать продуктивность посевов при минимальных затратах труда и средств [2, 3, 4, 5, 6].

### Методика и условия проведения исследований

Эффективность применения ретардантов в посевах твердой яровой пшеницы изучалась в 2016–2018 гг. в полевых опытах на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» (Горецкий район, Могилевская область). Для посева использовали 2 сорта различного морфотипа: высококорослый Розалия и низкорослый Ириде.

Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднекультуренная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м легким моренным суглинком. По агрохимическим показателям почва пахотного горизонта опытного участка характеризовалась слабокислой и близкой к нейтральной реакцией почвенной среды ( $\text{pH}_{\text{KCl}} - 5,9-6,0$ ), недостаточным содержанием гумуса (1,55–1,63 %), повышенным содержанием подвижных форм фосфора (168–172 мг/кг почвы) и калия (250–278 мг/кг почвы).

Полевые опыты были заложены в 4-кратной повторности. Сев проводили селекционной сеялкой Nege-80. Общая площадь делянки – 10 м<sup>2</sup>, учетная – 5 м<sup>2</sup>. Предшественник – яровой рапс, редька масличная. Общим единым агрофоном для закладки опытов были следующие приемы:  $\text{N}_{69}(\text{до посева})+32(\text{ВВСН 31}) \text{ P}_{60} \text{ K}_{100}$ . Система защиты посевов от вредных организмов включала фоновую

предпосевную фунгицидную обработку посевного материала, химическую прополку в фазе кущения, двукратное внесение фунгицидов в период вегетации.

Исследования предусматривали одно- и двукратное применение ретардантов в фазе начало трубкования → появление флагового листа по следующей схеме:

- 1 – контроль;
- 2 – ЦеЦеЦе 750, ВПК, 1,25 л/га (ВВСН 31);
- 3 – Моддус, КЭ, 0,3 л/га (ВВСН 29–30);
- 4 – Мессидор, КС, 1,0 л/га (ВВСН 31);
- 5 – ЦеЦеЦе 750, ВПК, 1,0 л/га + Мессидор, КС, 0,3 л/га (ВВСН 31);
- 6 – ЦеЦеЦе 750, ВПК, 0,8 л/га + Мессидор, КС, 0,5 л/га (ВВСН 31);
- 7 – Мессидор, КС, 1,0 л/га (ВВСН 31) → Мессидор, КС, 0,5 л/га (ВВСН 37–39);
- 8 – ЦеЦеЦе 750, ВПК, 1,0 л/га + Мессидор, КС, 0,3 л/га (ВВСН 31) → Мессидор, ВПК, 0,5 л/га (ВВСН 37–39);
- 9 – ЦеЦеЦе 750, ВПК, 1,0 л/га + Мессидор, КС, 0,3 л/га (ВВСН 31) → Терпал, ВР, 1,0 л/га (ВВСН 37–39);
- 10 – ЦеЦеЦе 750, ВПК, 1,0 л/га + Мессидор, КС, 0,3 л/га (ВВСН 31) → Хэфк, ВР, 1,0 л/га (ВВСН 37–39);
- 11 – ЦеЦеЦе 750, ВПК, 0,8 л/га + Мессидор, КС, 0,5 л/га (ВВСН 31) → Мессидор, ВПК, 0,5 л/га (ВВСН 37–39);
- 12 – ЦеЦеЦе 750, ВПК, 0,8 л/га + Мессидор, КС, 0,5 л/га (ВВСН 31) → Терпал, ВР, 1,0 л/га (ВВСН 37–39);
- 13 – ЦеЦеЦе 750, ВПК, 0,8 л/га + Мессидор, КС, 0,5 л/га (ВВСН 31) → Хэфк, ВР, 1,0 л/га (ВВСН 37–39).

Устойчивость к полеганию отмечали по 5-балльной шкале: 5 – полегание не наблюдается, 4 – растения слегка наклонились, 3 – угол наклона примерно 45°, 2 – угол наклона больше 45°, 1 – растения полностью полегли [7].

Учет урожая – сплошной поделяночный с пересчетом на 100 % чистоту и 14 % влажность зерна. Основные цифровые данные, полученные в опытах, обработаны методом однофакторного дисперсионного анализа [8].

### Результаты исследований и их обсуждение

В связи с видовой спецификой яровой твердой пшеницы (тонкостебельность, остистый тяжеловесный колос) защита посевов от полегания является одним из важнейших технологических приемов [9].

В результате оценки морфометрических параметров стеблей растений твердой пшеницы установлено изменение их величины под воздействием изучаемых схем применения ретардантов (таблица 1).

Анализ высоты растений за годы исследований показал, что применяемые регуляторы роста оказывают

значительное влияние на формирование морфометрических параметров стеблей яровой твердой пшеницы. Высота растений в контрольном варианте составляла в среднем за 3 года исследований 111,4 и 66,0 см у сортов Розалия и Ириде соответственно.

Однократная обработка в ВВСН 31 приводит к уменьшению высоты растений данных сортов на 11,8 и 8,2 %. Проведение дополнительной обработки в ВВСН 37–39 способствовало формированию показателя высоты стебля 85,1 см в среднем по вариантам у сорта Розалия и 58,9 см – у сорта Ириде, что на 23,6 и 10,8 % меньше показателей контрольного варианта.

Приведенные морфометрические изменения параметров стебля растений пшеницы оказали влияние на устойчивость посевов к полеганию (таблица 2).

В 2016 г. агроценоз яровой твердой пшеницы был подвержен негативным метеорологическим факторам (ливневые дожди, шквальный ветер) во время прохож-

дения генеративного периода. В результате этого в середине июля необработанные растения полегли.

Веgetационный период 2017 г. характеризовался пониженными температурами воздуха с недостаточным количеством осадков в первой (66 % от нормы в мае – июне) и избыточным во второй половине вегетации (133 % от нормы в июле – первой половине августа). В связи с отсутствием ветреных погодных условий значительного полегания посевов не наблюдалось.

Метеорологические условия начала вегетационного периода 2018 г. характеризовались более высоким температурным режимом на фоне недостаточного выпадения осадков. В дальнейшем температурные параметры летнего периода оказались выше среднемноголетних значений. В то же время по количеству осадков установлено существенное превышение нормы, особенно в первой половине месяца: 138,6 мм или 180 % от нормы. Неблагоприятные метеорологические условия в виде

**Таблица 1 – Изменение высоты растений твердой яровой пшеницы под влиянием различных схем применения ретардантов**

Вариант	Высота растений, см									
	сорт Розалия					сорт Ириде				
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	% от контроля	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	% от контроля
1	95,2	123,0	116,0	111,4	–	60,2	72,3	65,5	66,0	–
2	95,0	98,7	105,0	99,6	–10,6	58,9	61,0	63,0	61,0	–7,6
3	94,1	106,3	98,5	99,6	–10,6	58,0	62,3	63,5	61,3	–7,1
4	94,2	99,0	96,5	96,6	–13,3	58,1	61,3	61,5	60,3	–8,6
5	93,6	98,0	95,5	95,7	–14,1	58,2	60,3	62,5	60,3	–8,6
6	94,8	104,0	101,0	99,9	–10,3	58,2	60,0	62,0	60,1	–8,9
7	85,7	84,3	90,0	86,7	–22,2	56,5	61,3	63,5	60,4	–8,5
8	88,7	75,7	85,5	83,3	–25,2	56,9	56,3	61,0	58,1	–12
9	84,4	83,3	91,0	86,2	–22,6	56,5	63,3	57,5	59,1	–10,5
10	83,4	89,3	87,7	86,8	–22,1	55,0	60,0	60,0	58,3	–11,7
11	86,6	82,7	80,0	83,1	–25,4	55,8	63,3	57,0	58,7	–11,1
12	86,7	80,7	85,0	84,1	–24,5	55,7	62,0	60,0	59,2	–10,3
13	84,7	90,0	82,0	85,6	–23,2	55,7	60,3	59,5	58,5	–11,4

**Таблица 2 – Влияние различных схем применения ретардантов на устойчивость посевов твердой яровой пшеницы к полеганию**

Вариант	Устойчивость к полеганию, балл							
	сорт Розалия				сорт Ириде			
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее
1	3	4	3	3,3	4	4,5	4,5	4,3
2	4	4,5	4	4,2	4,5	4,5	5	4,7
3	4	4,5	4	4,2	4,5	5	5	4,8
4	4	4,5	4,5	4,3	4,5	5	5	4,8
5	4	4,5	4,5	4,3	4,5	5	5	4,8
6	4	4,5	4,5	4,3	4,5	5	5	4,8
7	4,5	5	5	4,8	5	5	5	5,0
8	4,5	5	4,5	4,7	5	5	5	5,0
9	4,5	5	4,5	4,7	5	5	5	5,0
10	4,5	4,5	4,5	4,5	5	5	5	5,0
11	4,5	5	4,5	4,7	5	5	5	5,0
12	4,5	5	4,5	4,7	5	5	5	5,0
13	5	5	4,5	4,8	5	5	5	5,0

ливневых дождей и шквалистого ветра способствовали полеганию посевов.

В полегших посевах в дальнейшем за счет роста интеркалярных меристем было отмечено поднятие полегших стеблей до угла наклона больше 45°. Полегание посевов более характерно для высокорослого сорта Розалия – в контроле балл устойчивости в среднем за 3 года составил 3,3 при 4,3 у сорта Ириде. Однократная обработка посевов в начале выхода в трубку повышала устойчивость посевов к полеганию в среднем за годы исследований до 4,3 баллов у сорта Розалия и до 4,8 баллов у сорта Ириде. Двукратное применение ретардантов обеспечило наилучшую защиту, при этом посевы сорта Розалия характеризовались устойчивостью к полеганию в среднем за 3 года в 4,7 баллов, полегания в посевах сорта Ириде не отмечено.

Повышение продуктивности посевов является центральным вопросом во всех исследованиях. Так как проблемой для создания стабильной обстановки в агробиоценозе является полегание посевов, возможный недобор урожая в значительной степени может быть устранен путем рациональных и эффективных схем применения ретардантов.

В наших исследованиях изменения в росте и развитии растений яровой твердой пшеницы, обуславливаемые эндогенным регулированием посредством применения физиологически активных веществ, привели в конечном итоге к формированию различной по вариантам урожайности (таблица 3). Следует отметить, что неблагоприятные метеорологические условия сезона 2018 г. не позволили раскрыть потенциальную продуктивность изучаемой культуры.

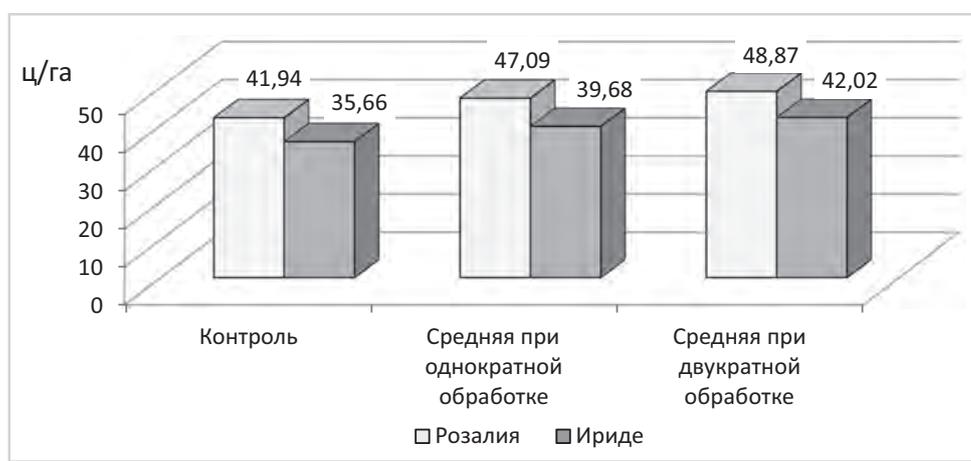
Урожайность в контрольном варианте в среднем за годы исследований составила 41,94 и 35,66 ц/га зерна у сортов Розалия и Ириде соответственно.

Проведение однократной обработки ретардантами по годам исследований достоверно увеличивало урожайность твердой яровой пшеницы, за исключением вариантов с применением ЦеЦеЦе 750 и Моддус на сорте Розалия в 2018 г.

Наибольшая продуктивность посевов при однократной обработке установлена в вариантах с применением Мессидор, 1,0 л/га и смеси ЦеЦеЦе 750, 0,8 л/га + Мессидор, 0,5 л/га – 40,3–48,09 и 40,29–47,32 ц/га соответственно.

В среднем по вариантам с однократной обработкой продуктивность посевов составила 47,09 ц/га зерна у сорта Розалия и 39,68 ц/га у сорта Ириде (рисунок).

Проведение дополнительной обработки посевов регуляторами роста растений в ВВСН 37–39 позволило максимально повысить устойчивость посевов к полеганию и, как следствие, увеличить продуктивность посевов. В среднем по вариантам она составила 48,87 ц/га зерна у сорта Розалия и 42,02 ц/га у сорта Ириде. Наиболь-



Влияние количества обработок ретардантами посевов твердой яровой пшеницы на урожайность зерна (среднее, 2016–2018 гг.)

Таблица 3 – Влияние различных схем применения ретардантов на урожайность твердой яровой пшеницы

Вариант	Урожайность, ц/га зерна							
	сорт Розалия				сорт Ириде			
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее
1	44,13	56,56	25,14	41,94	43,30	49,98	13,7	35,66
2	52,7	61,2	25,48	46,46	49,07	56,4	14,79	40,09
3	52,52	61,7	25,5	46,57	48,94	52,18	14,59	38,57
4	53,88	64,36	26,03	48,09	48,29	58,26	14,35	40,30
5	52,34	61,54	27,08	46,99	48,20	54,28	14,92	39,13
6	53,85	61,44	26,68	47,32	49,62	56,5	14,76	40,29
7	56,13	65,4	26,21	49,25	51,12	58,58	14,58	41,43
8	54,92	65,54	26,08	48,85	50,84	58,34	14,82	41,33
9	54,61	63,86	27,17	48,55	51,30	59,24	15,13	41,89
10	55	61,94	26,52	47,82	50,28	60	15,48	41,92
11	55,76	65,92	26,11	49,26	50,90	62,52	14,42	42,61
12	57,33	63,42	27,4	49,38	50,59	61,56	14,29	42,15
13	56,36	63,9	26,75	49,00	51,04	62,26	15,13	42,81
НСР <sub>05</sub>	2,57	1,65	0,72		2,27	1,89	0,49	

шая продуктивность посевов при двукратной обработке установлена на двух изучаемых сортах в вариантах с применением в первую обработку смеси ЦеЦеЦе 750, 0,8 л/га + Мессидор, 0,5 л/га, а также на сорте Розалия в варианте с применением в первую обработку Мессидор, 1,0 л/га.

Сравнительный анализ средних показателей урожайности по группам (одно- и двукратная обработка) указывает на увеличение продуктивности посевов после второй обработки на 3,8–5,9 %. Это позволяет сделать вывод о целесообразности двукратной обработки высокорослого сорта Розалия в годы с высоким риском полегания во время прохождения генеративного периода.

### Заключение

Установлено, что химическая регуляция ростовых процессов приводит к уменьшению высоты растений на 11,8–23,6 и 8,2–10,8 % у сортов Розалия и Ириде в зависимости от кратности обработок.

Однократная обработка посевов повышала их устойчивость к полеганию в среднем за годы исследований до 4,3 баллов у сорта Розалия и до 4,8 баллов у сорта Ириде. В среднем по вариантам с однократной обработкой продуктивность посевов составила 47,09 ц/га зерна у сорта Розалия и 39,68 ц/га у сорта Ириде.

Проведение дополнительной обработки посевов ретардантами позволило максимально повысить устойчивость посевов к полеганию (сорт Розалия – 4,7 балла, сорт Ириде – без полегания) и, как следствие, увеличить продуктивность посевов. В среднем по вариантам она составила 48,87 ц/га зерна у сорта Розалия и 42,02 ц/га у сорта Ириде. Наибольшая продуктивность посевов при

двукратной обработке установлена на двух изучаемых сортах в вариантах с применением в первую обработку смеси ЦеЦеЦе 750, 0,8 л/га + Мессидор, 0,5 л/га, а также на сорте Розалия в варианте с применением в первую обработку Мессидор, 1,0 л/га.

### Литература

1. Дуктова, Н. Белорусская *Triticum durum* – это реально! / Н. Дуктова, В. Павловский, В. Дуктов // Белорусское сельское хозяйство. – 2012. – № 10. – С. 35–38.
2. Дуктова, Н.А. Твердая пшеница (*Triticum durum* Desf.) – новая зерновая культура в Беларуси: проблемы и перспективы / Н.А. Дуктова, В.П. Дуктов, В.В. Павловский // Известия НАН Беларуси. – 2015. – № 3. – С. 85–92.
3. Применение регуляторов роста // Зерновые культуры (выращивание, уборка, доработка и использование): уч.-практ. руководство / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара. – М., 2008. – С. 289–294.
4. Деева, В.П. Регуляторы роста растений: механизмы действия и использование в агротехнологиях / В.П. Деева. – Минск: Белорус. наука, 2008. – 133 с.
5. Дуктов, В.П. Обоснование применения ретардантов в посевах твердой яровой пшеницы / В.П. Дуктов, Н.А. Дуктова // Земледелие и защита растений. – 2014. – № 3. – С. 19–21.
6. Дуктов, В.П. Влияние уровня питания и предшественников на устойчивость к полеганию яровой твердой пшеницы / В.П. Дуктов, Н.А. Дуктова // Агротехн. вестн. – 2015. – № 4. – С. 13–16.
7. Коновалов, Ю.Б. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур / Ю.Б. Коновалов; под ред. Ю.Б. Коновалова. – М.: Агропромиздат, 1987. – 81 с.
8. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
9. Обоснование применения регуляторов роста растений в посевах яровой твердой пшеницы: рекомендации / В.П. Дуктов [и др.]. – Горки: ООО «Агрокапиталконсалт», 2018. – 70 с.

УДК 633.11 : 632.912 (476)

## Современное фитосанитарное состояние агроценозов пшеницы озимой в Республике Беларусь

А. Г. Жуковский, С. В. Бойко, кандидаты с.-х. наук,  
Л. И. Трепашко, доктор биологических наук,  
Н. А. Крупенько, кандидат биологических наук,  
Л. И. Сорока, С. В. Сорока, кандидаты с.-х. наук  
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 04.05.2019 г.)

*В результате мониторинга посевов пшеницы озимой оценена сложившаяся фитосанитарная ситуация и выявлены структурные ее изменения в условиях Беларуси. На основании полученных данных уточнен видовой состав вредных организмов, рассчитаны пороги их вредоносности и спрогнозированы потери урожая зерна.*

*Приведены результаты по изучению эффективности препаратов фунгицидного, инсектицидного и инсектицидно-фунгицидного действия для предпосевной обработки семян; фунгицидов, инсектицидов и гербицидов, применяемых в период вегетации пшеницы озимой для снижения вредоносности основных возбудителей болезней, численности фитофагов и поврежденности ими растений, подавления сорных растений. Обоснованы комплексные пороги целесообразности применения комбинированных средств защиты растений с разными действующими веществами. Уста-*

*In the result of monitoring winter wheat crops the phytosanitary situation was estimated and structural changes were detected in the conditions of Belarus. On the basis of data obtained species composition of harmful organisms was specified, thresholds of harmfulness were calculated and yield losses were predicted.*

*The efficacy results of fungicidal, insecticidal, combined insecticidal and fungicidal seed dressers, fungicides, insecticides and herbicides which are using during winter wheat vegetation to reduce main diseases harmfulness, number of phytophages and damaged plants because of them and reduce weeds. There were substantiated integrated thresholds of using of combined plant protection products that contain different compounds. It is determined that using of products under investigation provides obtaining of 12,2 to 17,4 % of yield.*