

УДК 581.1(04)

## ВЛИЯНИЕ РЕТАРДАНТОВ НА РОСТ СТЕБЛЯ И ПОЛЕГАНИЕ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ (*TRITICUMAESTIVUM* L.)

А.Е. Рейтер

ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет»,  
236022, Россия, г. Калининград, Советский проспект, 1  
E-mail: agronomia@mail.ru

Проведен сравнительный анализ действия ретардантов Моддус и ЦеЦеЦе 750 на рост стебля и полегание растений озимой пшеницы в посевах в почвенно-климатических условиях Калининградской области. Показано, что оба пестицида тормозят рост стебля в длину, способствуют его утолщению и накоплению сухой биомассы. Благодаря этому полегание растений снижается с 80 до 1-4% в зависимости от варианта обработки. Было выяснено, что совместное применение этих ретардантов более эффективно предотвращает полегание растений озимой пшеницы, чем каждый из этих препаратов, взятый по-отдельности. Сделан вывод о том, что этот способ обработки может быть рекомендован к использованию в технологии возделывания озимой пшеницы в условиях Калининградской области.

*Triticumaestivum, полегание, ретарданты, рост, урожайность*

### ВВЕДЕНИЕ

Полегание растений – одна из наиболее серьезных проблем в технологии выращивания озимой пшеницы в почвенно-климатических условиях Калининградской области. Регион имеет избыточное увлажнение и промывной водный режим почв, поэтому потери урожая озимой пшеницы от полегания в некоторые годы могут достигать 50% [1].

Для борьбы с полеганием этой важнейшей сельскохозяйственной культуры наряду с агротехническими мероприятиями эффективным приемом является применение химических препаратов – ретардантов. Они влияют на физиологические процессы роста растений посредством задержки синтеза или действия гормонов роста (ауксинов и гиббереллинов) [2, 3].

Результатом воздействия ретардантов является сокращение длины соломины и увеличение синтеза скелетных образований, укрепляющих стебель [4].

Традиционно в технологии возделывания озимой пшеницы применяют ретардант ЦеЦеЦе 750 (действующее вещество – хлормекватхлорид). Однако существует ряд проблем, связанных с применением этого препарата. В первую очередь это то, что эффективность его действия неабсолютна, особенно для высокорослых и высокопродуктивных сортов. Кроме того, по существу, его применение ограничивается сроками ожидания, оно возможно не позднее 37-й стадии (появления флагового листа). Поэтому актуальной проблемой является поиск новых ретардантов, эффективных в условиях нашего региона [2, 5, 6].

В последние годы Швейцарская фирма Syngenta рекомендует к применению на озимой пшенице новый препарат – Моддус (действующее вещество –

тринексапак-этил), который, по утверждению разработчиков, не только эффективно предотвращает полегание, но и стимулирует развитие корневой системы, усиливает фотосинтез. Применение данного препарата возможно в более поздние сроки – до появления колоса (39-ястадия)[7].

Это диктует необходимость разработки приемов эффективного применения Моддуса в условиях нашего региона.

Поэтому целью данной работы явилось сравнительное изучение влияния ретардантов ЦеЦеЦе750 и Моддуса на рост стебля растений озимой пшеницы в агроценозах.

## МЕТОДЫ

Объектом исследования явилась озимая пшеница (*Triticumaestivum L. emend.FiorietPaol.*). Её выращивали по интенсивной технологии с учетом почвенно-климатических условий. Почвы опытных полей были дерновоскрытоподзолистыми, среднесуглинистыми, рН<sub>сол.</sub> 6,0-6,5, содержание гумуса 2,6-3,0%, доступных форм фосфора 13,1-15,0, обменного калия 29,0-32,0 мг/100 г, магния 2,1-2,5, кальция 10,5-11,3 ммоль/100 г, бора 0,5-0,6, меди 3,2-3,7, серы 5,9-6,7 мг/кг абсолютно сухой почвы.

Проводили полевые опыты на базе сельскохозяйственного предприятия ООО «Агро-Нова», расположенного в Черняховском районе Калининградской области.

Вариантов опыта было пять: первый – контроль (без обработки ретардантом), второй и пятый – ЦеЦеЦе 750 и Моддус в различных сочетаниях; третий – ЦеЦеЦе 750; четвертый – Моддус. Количество делянок для каждого варианта – четыре, их расположение – систематическое, шахматным методом. Более детально схема опыта описана нами в [8].

Для регистрации динамики роста стебля измеряли его длину и толщину, а также оценивали сухую массу путем высушивания при 105°C и последующего взвешивания [9].

Результаты опытов обработаны статистически. В таблицах и на рисунках представлены средние арифметические значения. Достоверность различий оценивали с помощью дисперсионного анализа при уровне значимости 0,95.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Начало весеннего кущения было зарегистрировано 3 апреля. После этого растения переходили к интенсивному росту и развитию.

Рост растений продолжался в течение всего изученного временного интервала, вплоть до уборки растений. Увеличение длины стебля длилось в течение всего вегетационного периода, наиболее интенсивный рост отмечен в периоде от начала мая и до середины июля (рис. 1).

Оба ретарданта – и ЦеЦеЦе 750, и Моддус – тормозили рост растений, однако эффективность их действия была различной. Наиболее эффективным был пятый вариант обработки (двукратная обработка ЦеЦеЦе 750 в сочетании с однократной обработкой Моддусом). У необработанных контрольных растений длина стебля была наибольшей (рис. 1).

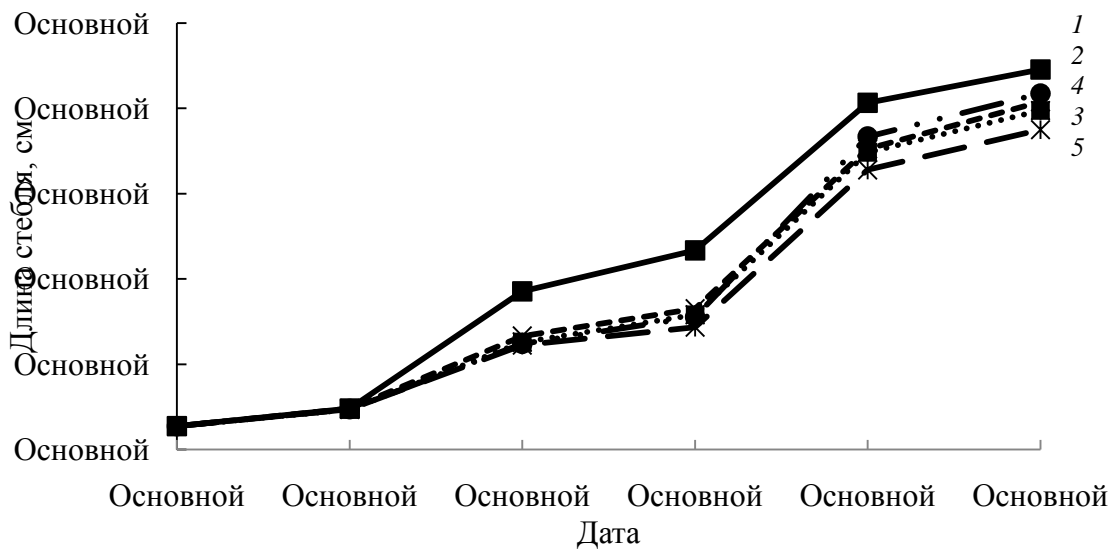


Рис. 1. Действие ретардантов Моддус и ЦеЦеЦе 750 на длину стебля растений озимой пшеницы: 1-5-й варианты опыта: 1 – контроль (без ретардантов); 2 – ЦеЦеЦе 750 + Моддус; 3 – ЦеЦеЦе 750 + ЦеЦеЦе 750; 4 – Моддус + Моддус; 5 – ЦеЦеЦе 750 + ЦеЦеЦе 750 + Моддус; на оси абсцисс: 1 – 03 апреля; 2 – 5 мая; 3 – 25 мая; 4 – 15 июня; 5 – 15 июля; 6 – 25 июля.

Относительная ошибка выборочной доли находится в пределах от 0 до 15% от средних значений

Fig. 1. The effect of retardants CCC 750 and Modduson the length of the stem of winter wheat plants: 1-5 – variant of treatment: 1 – control (without retardants); 2 – CCC750+Moddus; 3– CCC750+ CCC750; 4 – Moddus +Moddus; 5– CCC750+ CCC750+Moddus; on the horizontal axis: 1 – 03 April; 2 – May 5; 3 – 25 May; 4 – June 15; 5 – 15 July; 6 – July 25. The relative proportion of sampling error ranges from 0 to 15% of the average

При этом толщина стебля, измеренная по диаметру его основания, у необработанных растений была значительно меньше, чем у обработанных, и эта разница между опытными и контрольным вариантами становилась все более существенной в течение вегетационного периода (см. рис. 2).

Аналогичная закономерность отмечена и в отношении накопления сухой массы стеблей. В онтогенезе растений четко прослеживалась положительная динамика накопления растениями сухой массы стеблей во всех опытных вариантах, вероятно, за счет накопления скелетных образований – веществ клеточных стенок, укрепляющих стебель. Необработанные ретардантами растения существенно отставали в накоплении сухой массы стебля (см. рис. 3).

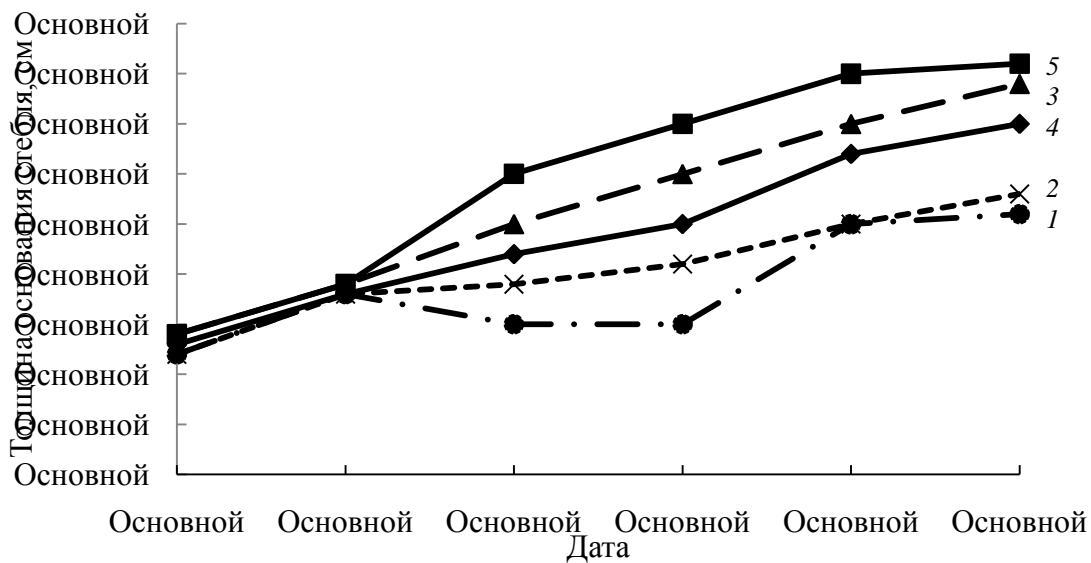


Рис. 2. Действие ретардантов Моддус и ЦеЦеЦе 750 на толщину основания стебля растений озимой пшеницы. Обозначения как на рис. 1. Относительная ошибка выборочной доли находится в пределах от 0 до 1% от средних значений

Fig. 2. The effect of retardants CCC 750 and Modduson the thickness of the base of the stem of winter wheat plants. Symbols as in Fig. 1. The relative proportion of sampling error ranges from 0 to 1% of the average

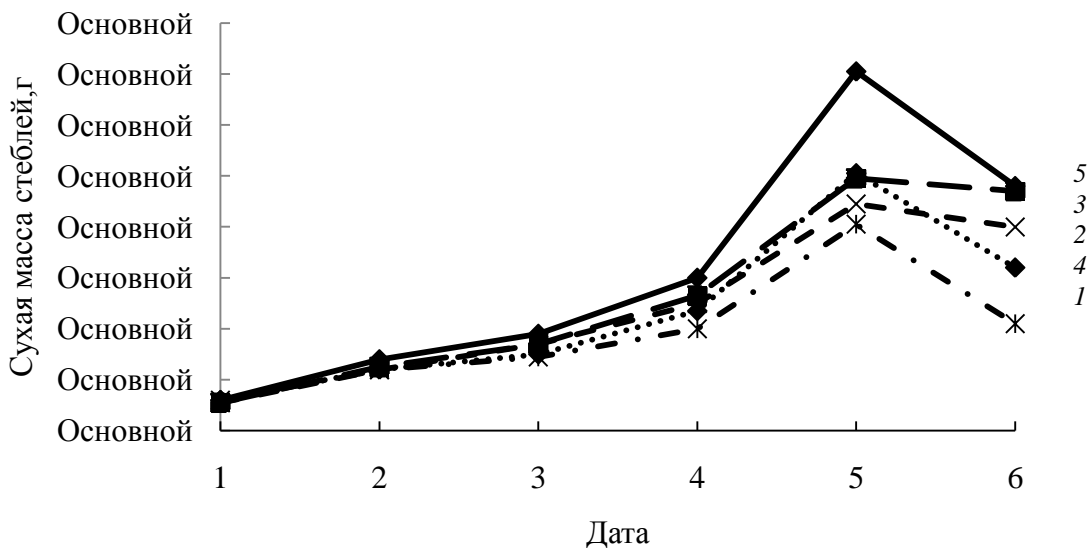


Рис. 3. Действие ретардантов Моддус и ЦеЦеЦе 750 на накопление сухой массы стеблей растений озимой пшеницы. Обозначения как на рис. 1. Относительная ошибка выборочной доли находится в пределах от 0 до 25% от средних значений

Fig. 3. The effect of retardants CCC 750 and Modduson the accumulation of dry mass of stems of winter wheat plants. Symbols as in Fig. 1. The relative proportion of sampling error ranges from 0 to 25% of the average

Вероятно, благодаря торможению роста стебля и накоплению структурных полисахаридов растения при всех вариантах обработки полегли значительно меньше, чем в контроле, без применения ретардантов (таблица).

Таблица. Действие ретардантов Цецеце 750 и Моддус на полегание растений озимой пшеницы  
Table. The effect of retardants CCC 750 and Modduson the lodging of winter wheat plants

Вариант опыта	Контроль	Опыт			
	без ретардантов	Цецеце 750 + Моддус	Цецеце 750 + Цецеце 750	Моддус + Моддус	Цецеце 750 + Цецеце 750 + Моддус
	1	2	3	4	5
Количество полеглих растений, %	80	4	2	4	1
Среднеквадратичное отклонение	18,8	0,2	0,8	0,8	0,0

При этом Моддус был менее эффективен, чем Цецеце 750. И лишь двукратное применение Цецеце 750 в сочетании с Моддусом позволило уменьшить степень полегания растений до 1%.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенная работа позволили заключить, что ретарданты Моддус и Цецеце 750 сокращают длину стебля, увеличивая при этом толщину его основания и, по-видимому, способствуя накоплению скелетных образований стебля, способны эффективно предотвращать полегание растений озимой пшеницы. Следовательно, они могут быть рекомендованы к применению в технологии ее возделывания. Однако эффективность действия Моддуса меньше, чем Цецеце 750 и потому его применение нецелесообразно. Наиболее эффективным с точки зрения предотвращения полегания вариантом обработки является применение двукратной обработки Цецеце 750, сочетающейся с однократным использованием Моддуса. В этом случае полегание растений уменьшается до 1%.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. <http://www.agronome.info/>.
2. Кефели, В.И. Химические регуляторы растений / В.И. Кефели, Л.Д. Прусакова. – М.: Знание, 1985. – 63 с.
3. <http://www.belagroliga.by/>.
4. Зинченко, В.А. Химическая защита растений: средства, технологии, экологическая безопасность / В.А. Зинченко. – М: КолосС, 2006. – 232 с.

5. Никелл, Л.Дж. Регуляторы роста растений. Применение в сельском хозяйстве / Л.Дж. Никелл/ пер. с англ. В.Г. Кочанкова; под ред. В.И. Кефели. –М.: Колос, 1984. – 192 с.
6. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений / Г.С. Муромцев [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1987. – 384 с.
7. <http://www.syngenta.ru/>.
8. Рейтер, А.Е. Опыт использования ретардантов на посевах озимой пшеницы (*Triticumaestivum* L.) в СХП «АгроНова» (Калининградская область) / А.Е. Рейтер, Е.С. Роньжина, Л.М. Григорович // Инновации в науке, образовании и бизнесе – 2012: X Международная конференция: материалы: в 2-х ч. / ФГБОУ ВПО «КГТУ». – Калининград: Изд-во ФГОУ ВПО «КГТУ», 2012. – Ч. I. – С. 164-166.
9. Практикум по физиологии растений / Н.Н. Третьяков [и др.]. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2003. – 288 с.

## THE EFFECT OF CCC AND MODDUS ON THE STEM GROWTH AND DROWNING OF WINTER WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* L.) PLANTS

A.J. Reyter

The effect of retardants CCC and Moddus on stem growth and drowning of winter wheat plants in soil and climatic conditions of the Kaliningrad region was studied. It was shown that both pesticides stimulate these processes, significantly reduced stem length, increased its thickness and dry mass. Thus, plant drowning was reduced by both retardants. Combined treatment by CCC and Moddus was the most effective. It was concluded that this type of treatment may be recommended for conditions of Kaliningrad region.

*Winter wheat, lodging, retardants, growth, yield*