

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА НА ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К ПОЛЕГАНИЮ ПОСЕВОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Бобровский Александр Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук,
ведущий научный сотрудник лаборатории сортовых агротехнологий

КрасНИИСХ, ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, Россия

e-mail: aleksandr_bobrovski@mail.ru

Козулина Наталья Станиславовна, кандидат сельскохозяйственных наук,
заместитель директора по научной работе, ведущий научный сотрудник лаборатории
сортовых агротехнологий

КрасНИИСХ, ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, Россия

e-mail: kozulina.n@bk.ru

Василенко Альбина Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук,
учёный секретарь, ведущий научный сотрудник лаборатории сортовых агротехнологий

КрасНИИСХ, ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, Россия

e-mail: wasilenkoav@yandex.ru

Крючков Александр Анатольевич, старший научный сотрудник лаборатории сортовых
агротехнологий

КрасНИИСХ, ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, Россия

e-mail: kralanat@yandex.ru

Аннотация. Изучение влияния регулятора роста Регги, ВРК (водорастворимый концентрат) на растения яровой пшеницы и эффективность против полегания посевов были проведены в 2020 – 2021 гг. на стационаре «Минино» Красноярского НИИСХ. Почва опытного участка – чернозём выщелоченный. Предшественник – чистый пар. В опыте был использован сорт яровой пшеницы Бейская. Норма высева семян – 5,0 млн. в.з/га. Изучалась эффективность регулятора роста Регги, ВРК в дозе 1,5 л/га при внесении аммиачной селитры и аммофоса. Обработка посевов регулятором роста осуществлялась в фазу конец кущения – начало выхода в трубку. Результаты проведённых исследований показали, что обработка посевов регулятором роста Регги, ВРК способствовала снижению длины стебля на 15,3 – 16,5 см, толщина соломины увеличилась на 1,14 – 1,34 мм, препарат также повысил устойчивость посевов яровой пшеницы к полеганию.

Ключевые слова: яровая пшеница, регулятор роста, минеральные удобрения, полегание посевов, толщина соломины, длина стебля, длина колоса

THE EFFECT OF THE GROWTH REGULATOR ON INCREASING THE RESISTANCE TO LODGING OF SPRING WHEAT CROPS

Bobrovskiy Alexander Vladimirovich, candidate of Agricultural Sciences,

Leading researcher of the Laboratory of Varietal Agrotechnologies

Krasnoyarsk Agricultural Research Institute, FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

e-mail: aleksandr_bobrovski@mail.ru

Kozulina Natalia Stanislavovna, candidate of Agricultural Sciences, Deputy Director for Scientific Work,

Leading researcher of the Laboratory of Varietal Agrotechnologies

Krasnoyarsk Agricultural Research Institute, FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

e-mail: kozulina.n@bk.ru

Vasilenko Albina Vladimirovna, academic secretary, candidate of Agricultural Sciences,

Leading researcher of the Laboratory of Varietal Agrotechnologies

Krasnoyarsk Agricultural Research Institute, FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

e-mail: wasilenkoav@yandex.ru

Kryuchkov Alexander Anatolyevich, Senior researcher of the Laboratory of Varietal Agrotechnologies

Krasnoyarsk Agricultural Research Institute, FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

e-mail: kralanat@yandex.ru

Abstract. The study of the influence growth regulator Reggi, WSC (water-soluble concentrate) on spring wheat plants and the effectiveness against lodging of crops were carried out in 2020 – 2021 at the

station Minino of the Krasnoyarsk Research Institute. The soil of the experimental site is leached chernozem. The predecessor is pure steam. In the experiment was used variety spring wheat Beyskaya. The seeding rate is 5.0 million w/ha. The effectiveness growth regulator Reggi, WSC was studied in dose of 1.5 l/ha when adding ammonium nitrate and ammophos. The treatment of crops with a growth regulator was carried out in the phase of the end of tillering – the beginning of the exit into the tube. The results of the studies showed that the treatment of crops Reggi, WSC contributed to a reduction in the length of the stem by 15.3 – 16.5 cm, the thickness of the straw increased by 1.14 – 1.34 mm, the drug also increased the resistance of spring wheat crops to lodging.

Key words: spring wheat, growth regulator, mineral fertilizers, lodging of crops, straw thickness, stem length, ear length

Яровая пшеница является важнейшей продовольственной культурой в Красноярском крае. Пшеница занимает более 60 % площади, отведённой под зерновые и зернобобовые культуры. Зерно пшеницы широко используется в хлебопечении, для изготовления макаронных, крупяных и кондитерских изделий. Некондиционное по качеству зерно, солома и солома используется на корм животным [4,7].

Одной из причин снижения урожайности и качества полученного зерна является полегание посевов, оно приводит к нарушению фотосинтетической деятельности растений, ухудшению налива зерна, а также сильно затрудняет уборку. Из-за нарушения технологического процесса работы комбайнов при уборке полеглых растений возрастают механические потери, производительность уборочной техники снижается на 25 - 80 %, увеличивается расход горючего. При раннем и интенсивном полегании, теряется до 60 % урожая [1].

Эффективным методом борьбы с полеганием посевов является применение регуляторов роста. Эти препараты предотвращают полегание и делают растения более прочными и устойчивыми к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. Благодаря уплотнению стебля снижается риск заражения пятнистостью и другими болезнями, снижается риск возникновения листостебельных болезней и болезней колоса, ускоряется и облегчается уборка урожая. За счёт снижения высоты растения увеличивается прочность соломины и увеличивается размер колоса. Одновременно с этим действующие вещества способствуют развитию корневой системы, накоплению в листьях хлорофилла, благодаря чему окраска становится более насыщенной [3].

Наличие большого количества почвенной влаги в конце фазы кущения может служить причиной увеличения длины первого и второго междоузлия, что в дальнейшем может вызвать полегание на ранних стадиях развития растений. На высоком по содержанию питательных веществ фоне обработка посевов регуляторами роста является обязательным агротехническим приёмом. Перед применением регуляторов роста необходимо учитывать высоту стеблестоя - высокорослые сорта необходимо обрабатывать всегда и в первую очередь, среднерослые – во влажный вегетационный период, низкорослые сорта обрабатывать регуляторами роста нецелесообразно [2,4].

Целью работы является оценка действия регулятора роста на растения яровой пшеницы сорта Бейская и изучение эффективности препарата против полегания посевов при внесении минеральных удобрений.

Методы, методика исследований. Исследования проводились в 2020-2021 годах на стационаре «Минино» Красноярского НИИСХ, расположенном в Красноярской лесостепи. Почва опытного участка - чернозем выщелоченный. Среднее содержание гумуса составляло 3,9 %. По степени кислотности почва опытного участка нейтральная. Обеспеченность почвы нитратным азотом до 4,0 мг/кг почвы, подвижными фосфором до 17,0 мг/100 г почвы и обменным калием до 13,5 мг/100 г почвы по Чирикову.

Изучение влияния регулятора роста Регги, ВРК на устойчивость к полеганию зерновых культур проводилось на следующих фонах:

1. 000 (контроль без удобрений);
2. N₆₀ (аммиачная селитра);
4. N₆₀P₆₀K₆₀ (азофоска).

Регулятор роста Регги, ВРК: применяется для предотвращения полегания зерновых культур, а также повышения урожайности. Действующее вещество - Хлормекватхлорид, 750 г/л. Доза регулятора роста при обработке посевов яровой пшеницы – 1,5 л/га [5].

Предшественник – чистый пар. Повторность опыта: 3-х кратная. Площадь опытной делянки 45 м². Норма высева семян – 5,0 млн. в.з/га. Обработка посевов проведена опрыскивателем Demorol – 600.

В опыте был использован сорт яровой пшеницы Бейская. Сорт среднеспелый. Вегетационный период 80 - 90 суток. Масса 1000 зерен 33,0-37,0 г. Зерно полуокруглое, красное, средней крупности. Растение средней высоты (70 - 90 см). Максимальная потенциальная урожайность составила 6,8 т/га в 2021 году.

Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений на опытных участках проводили на визуальной основе в двух повторениях. Началом фазы считался момент, когда в нее вступало 10 % растений, окончанием – 75 % растений.

Для установления влияния регулятора роста на развитие растений проводились измерения длины и толщины стебля, длины колоса в трёхкратной повторности. Оценка устойчивости яровой пшеницы к полеганию в полевых условиях проводилась по пятибалльной шкале: где, 5 — отсутствие полегания; 4 — слабое полегание, когда стебли только слегка наклонены; 3 — среднее полегание, характеризующееся наклоном стеблей к поверхности почвы примерно под углом 45°; 2 — сильное полегание; 1 — очень сильное полегание, когда механизированная уборка урожая невозможна. Балл полегания определяли в две даты учёта 10 августа и 15 сентября в 2020 году, 12 августа и 16 сентября в 2021 году.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием пакета программ прикладной статистики SNEDECOR [7].

Погодные условия вегетационного периода 2020 года характеризовались достаточной увлажнённостью во все месяцы. Фаза всходов проходила при хорошем увлажнении (табл.1). Наибольшее количество осадков выпало в июне и июле – их количество было больше на 53,3 и 83,6 мм. в сравнении со среднемноголетними значениями. Выпадение осадков в эти месяцы происходило неравномерно в июне и июле больше всего осадков выпало в первую декаду месяца. По количеству выпавших осадков август был близок к среднемноголетним значениям. По распределению температур весна 2020 года была тёплой среднемесячная температура мая составила 14,2 °С, что больше среднемноголетнего значения на 3,2 °С. В июне и июле температура воздуха была близка к среднемноголетним значениям. Август был теплее среднемноголетних значений на 2,8 °С, среднемесячная температура воздуха составила 18,5 °С.

Вегетационный период 2021 года характеризовались недостатком влаги. Особенно засушливыми были май и июль, количество осадков было на 13,7 и 28,5 мм ниже среднемноголетней нормы. Количество осадков в июне превышало среднемноголетние значение на 58,8 мм. Весна была прохладной, среднемесячная температура мая была ниже среднемноголетнего значения на 0,5 °С. Самым теплым месяцем был август, среднемесячное значение температуры было на 1,7 °С выше среднемноголетних значений. Температура июля была выше среднемноголетних значений на 1,0 °С., температура июня была близка к многолетним значениям.

Таблица 1 – Распределение температур и осадков за вегетационные периоды 2020 - 2021 гг., по данным агрометеостанции «Минино» Емельяновского района

месяц	температура воздуха, °С		многолетнее значение	количество осадков, мм		многолетнее значение
	2020	2021		2020	2021	
май	14,4	9,9	10,4	92,0	30,3	44,0
июнь	16,2	15,6	15,9	116,3	121,8	63,0
июль	19,4	19,7	18,7	159,6	47,5	76,0
август	18,5	17,4	15,7	77,0	62,1	67,0

Результаты исследований. Обработка посевов яровой пшеницы регулятором роста Регги, ВРК было проведено в фазу конец кущения – начало выхода в трубку в дозе 1,5 л/га. Для установления влияния регулятора роста на развитие растений проводились измерения длины стебля и колоса, а также измерение и толщины соломины.

По результатами исследований было установлено, что обработка регулятором роста привела к уменьшению длины стебля и колоса, увеличению толщины соломины (табл.2). В варианте опыта без применения минеральных удобрений и регулятора роста средняя длина стебля составила 108,9 см, длина колоса 8,5 см, толщина соломины 1,96 мм. Обработка посевов регулятором роста позволила снизить длину стебля на 16,5 см увеличить длину колоса на 0,9 см, толщину соломины 0,59 мм. Максимальная длина колоса (10,2 см) и толщина соломины (3,30 мм) отмечена при

внесении комплексного минерального удобрения (азофоска) в дозе 60 кг д.в./га и обработке посевов регулятором роста Регги, ВРК в дозе 1,5 л/га.

Таблица 2 - Влияние регулятора роста Регги, ВРК на развитие яровой пшеницы сорта Бейская, 2020 – 2021 гг.

Вариант опыта		Длина стебля, см	Длина колоса, см	Толщина соломины, мм
ООО (без удобрений)	Контроль	108,9	8,5	1,96
	Регулятор роста	92,4	9,4	2,55
N ₆₀	Контроль	116,0	9,3	2,70
	Регулятор роста	99,5	10,0	3,10
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	Контроль	118,3	9,5	2,95
	Регулятор роста	103,0	10,2	3,30
		НСР₀₅	1,55	0,27

В 2020 году балл полегаемости в варианте опыта без внесения минеральных удобрений и применения регулятора роста составил при первом учёте 4,0 балла, при втором учёте – 3,0 балла (табл.3). Внесение минеральных удобрений способствовало увеличению полегаемости посевов – без использования регулятора роста Регги, ВРК балл полегаемости в среднем составлял 3,0 при первом учёте, и 2,0 – 3,0 балла при втором учёте. Применение регулятора роста в посеве яровой пшеницы увеличило балл полегаемости до 4,0 – 5,0 баллов. Однако следует отметить, что наступление фазы полной спелости при обработке посевов регулятором роста наступало на 4 – 5 дней позже, в сравнении с контролем. Увеличению полегаемости посевов в 2020 году также способствовала погода – количество осадков было в течение вегетационного периода было выше нормы, также часто наблюдались сильные ветра.

Таблица 3 – Полегаемость яровой пшеницы сорта Бейская в зависимости о применения регулятора роста Регги, ВРК, балл, 2020 гг.

Вариант опыта		Дата отбора	
		10 августа	15 сентября
ООО (без удобрений)	Контроль	4,0	3,0
	Регулятор роста	5,0	4,0
N ₆₀	Контроль	3,0	2,0
	Регулятор роста	5,0	5,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	Контроль	3,0	3,0
	Регулятор роста	5,0	4,0

Использование регулятора роста Регги в посеве яровой пшеницы сорта Бейская позволило существенно снизить полегаемость посевов (табл.4). Без применения регулятора роста полегаемость возрастала в вариантах опыта с применением минеральных удобрений – при внесении аммиачной селитры балл полегаемости составлял при проведении первого учёта 3,0, при проведении второго учёта 2,0. При внесении комплексного минерального удобрения (азофоска) балл полегаемости при первом учёте составил 4,0, при втором учёте 2,0 балла. Обработанные регулятором роста посевы не полегли, балл полегания составил 5,0.

Таблица 4 – Полегаемость яровой пшеницы сорта Бейская в зависимости о применения регулятора роста Регги, ВРК, балл, 2021 гг.

Вариант опыта		Дата отбора	
		12 августа	16 сентября
ООО (без удобрений)	Контроль	4,0	3,0
	Регулятор роста	5,0	5,0
N ₆₀	Контроль	3,0	2,0
	Регулятор роста	5,0	5,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	Контроль	4,0	2,0
	Регулятор роста	5,0	5,0

Таким образом, применение регулятора роста Регги, ВРК в дозе 1,5 л/га позволяет снизить полегаемость посевов яровой пшеницы, что способствует снижению потерь при уборке и повышению качества полученного зерна.

Заключение

1. Обработка посевов яровой пшеницы сорта Бейская в фазу конец кушения – начало выхода в трубку регулятором роста Регги, ВРК способствовал достоверному снижению длины стебля, увеличению длины колоса и толщины соломины. В сравнении с контрольным вариантом длина стебля снизилась на 15,3 – 16,5 см, длина колоса увеличилась на 1,5 – 1,7 см, толщина соломины на 1,14 – 1,34 мм.

2. Применение регулятора роста Регги, ВРК в дозе 1,5 л/га способствовало снижению полегаемости посевов. В контрольном варианте, без использования регулятора роста средний балл полегаемости составил от 2,0 до 4,0 баллов, применение регулятора роста позволило повысить балл полегаемости посевов до 5,0.

3. Использование регулятора роста Регги, ВРК с соблюдением регламента применения обеспечивает его высокую техническую эффективность и позволяет снизить полегаемость посевов. Данный препарат может быть рекомендован для применения при возделывании яровой пшеницы в Красноярском крае.

Список литературы

1. Ершов С. Ю. Влияние регуляторов роста на продуктивность яровой пшеницы / С. Ю. Ершов, В. Б. Троц // Инновационные направления развития АПК и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов - вклад молодых ученых : сборник научных трудов по материалам XIX международной научно-практической конференции. Ярославль: Ярославская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. С. 71-75.

2. Каспировский, А. В. Влияние регуляторов роста на продуктивность растений яровой пшеницы в условиях лесостепи Поволжья: специальность 06.01.01 "Общее земледелие, растениеводство": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Каспировский Андрей Викторович. Кинель, 2013. 20 с.

3. Муромцев Г.С. Регуляторы роста растений. Москва: Колос, 1979. 246 с.

4. Система земледелия Красноярского края на ландшафтной основе: Руководство. Красноярск: МСХ Красноярского края; Красноярский НИИСХ; Красноярский ГАУ, 2015. 594 с.

5. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. Москва: «Листерра», 2021. 920 с.

6. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. Новосибирск: ГУП РПО СО РАСХН, 2004. 162 с.

7. Яровая пшеница: современные технологии возделывания в Красноярском крае. Научно-практические рекомендации. Красноярск, 2021. 132 с.