

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии  
имени Д.Н. Прянишникова»**

**Утверждаю  
Директор ФГБНУ «ВНИИ агрохимии»  
академик РАН**



**Сычёв В.Г.  
2020 г.**

**ОТЧЕТ**

**о научно-исследовательской работе  
Агростимулин, ВСП (25 г/л 2,6-диметилпиридин –N -оксида +  
1 г/л продуктов метаболизма симбионтного гриба *Cylindrocarpum  
magnusianum*), представленного Общество с ограниченной  
ответственностью «Высокий урожай», на яровой пшенице и яровом ячмене**

**Москва, 2020 г.**

## **Отчет о результатах регистрационных испытаний в части оценки биологической эффективности регулятора роста растений**

**1. Наименование регулятора роста:** Агростимулин, ВСР (25 г/л 2,6-диметилпиридин-N-оксида + 1 г/л продуктов метаболизма симбионтного гриба *Cylindrocarpon magnusianum*)

**2. Регистрант (название, юридический адрес, телефон, факс):** юридический адрес: Украина, 04050 г. Киев, ул. Мельникова,12; фактический адрес: Украина, 02160, г. Киев, Харьковское шоссе, 50 ; тел./факс 38(044) 292-00-86, 292-30-66, 292-30-44, e-mail: [urojai@kievweb.com.ua](mailto:urojai@kievweb.com.ua). Пестицид не производится на территории России

**3. Изготовитель (название, юридический адрес, телефон, факс):** Общество с ограниченной ответственностью «Высокий урожай», код 22952095; юридический адрес: Украина, 04050 г. Киев, ул. Мельникова,12; фактический адрес: Украина, 02160, г. Киев, Харьковское шоссе, 50; тел/факс 38(044) 292-00-86, 292-30-66, 292-30-44, e-mail: [urojai@kievweb.com.ua](mailto:urojai@kievweb.com.ua)

### **4. Цель испытаний.**

Установление биологической эффективности регулятора роста растений на яровой пшенице и яровом ячмене.

### **5. Характеристика препарата:**

Действующее вещество (по ISO, IUPAC, N CAS)

2,6-Диметилпиридин-1-оксид,

№ CAS 1073-23-0;

синоним: 2,6-Диметилпиридин-N-оксид;

*Cylindrocarpon magnusianum* симбионтного гриба продукт метаболизма

**6. Химический класс действующего вещества :** 2,6-Диметилпиридин-1-оксид–гетероциклическое соединение ряда пиридина; продукт метаболизма *Cylindrocarpon magnusianum*- не определён

### **7. Концентрация действующего вещества (в г/л или г/кг)**

25г/л – 2,6-диметилпиридин-1- оксид;

1 г/л – продукт метаболизма *Cylindrocarpon magnusianum*

**8. Препаративная форма:** прозрачный, бесцветный водно-спиртовой раствор с характерным запахом этилового спирта.

**9. Механизм действия на вредные организмы:**

Агростимулин - пестицид системного действия. Механизм его действия основан на индуцировании пролонгированной устойчивости за счет воздействия на иммунитет растения продуктов метаболизма симбионтного гриба *Cylindrocarpum magnusianum*. Ростостимулирующий эффект связан с воздействием препарата на увеличение проницаемости клеточных мембран, снижении потерь энергии на транспорт нутриентов, повышении фотосинтетической активности, активизации синтеза белков и углеводов, ускорении процессов метаболизма, что обеспечивает положительное влияние на рост и развитие растений, и как следствие, повышение продуктивности культуры и улучшение качества продукции Ви.

**10. Технология применения и порядок приготовления рабочего раствора**

Рабочий раствор Агростимулина готовят непосредственно перед применением. Опрыскивание растений проводят при помощи любых серийно выпускаемых опрыскивателей. Для приготовления рабочего раствора отмеряют требуемое количество препарата на одну обработку. Бак опрыскивателя наполняют примерно 1/2 водой, добавляют необходимое количество препарата, доливают воду до расчетного объема, раствор перемешивают и проводят обработки.

В случае, если время проведения обработок совпадает с применением средств защиты растений, а также удобрений, их добавляют в раствор, предварительно проведя контрольное смешивание компонентов баковой смеси в небольшом объеме, непосредственно перед подкормкой растений.

Опрыскивание растений рекомендовано проводить в утренние или вечерние часы в безветренную погоду или при скорости ветра не более 5-6 м/сек и температуре воздуха 15-22°C. Опрыскивание растений не рекомендуется проводить в жаркую солнечную погоду.

Полученные результаты подвергались математической обработке дисперсионным анализом с использованием программы STRAZ с определением НСР05 (Доспехов Б.А., 1985).

**11. Краткая характеристика зоны проведения испытания.** Лесостепная агроклиматическая зона. Разнообразие почв Рязанской области связано, прежде всего, с расположением территории в трех природных зонах. Каждой природной зоне свойственно определенное сочетание зональных и интразональных почв, которые занимают различные позиции в ландшафтах и находятся в геохимическом сопряжении, т. е. между ними существует связь через миграцию химических элементов. Поток вещества и энергии направлен от зональных к интразональным почвам. Для равнинных территорий с влажным и полувлажным климатом важнейшее значение имеет водная миграция химических элементов, связывающая автоморфные и гидроморфные почвы. Поэтому для зональных почв Рязанской области характерно элювиирование веществ с просачивающимися атмосферными водами и склоновым стоком; интразональные почвы, напротив, находятся под влиянием процессов аккумуляции веществ, приносимых грунтовым потоком, поверхностным стоком и речными водами.

Северная часть Рязанской области относится к зоне смешанных хвойно-широколиственных лесов (подтаежная зона), представленной на плакорах хвойно-широколиственными лесами с травяным покровом на дерново-подзолистых почвах. На плохо дренированных участках располагаются болотно-подзолистые и болотные почвы под осоковой, древесной, моховой и иной растительностью. Южнее находится зона широколиственных лесов с серыми лесными почвами, которые в понижениях сменяются серыми лесными глеевыми почвами под мелколиственными лесами, а также дерново-глеевыми почвами под травянистой растительностью. Самые южные районы Рязанской области относятся к лесостепной зоне (подзона северной лесостепи) с присущими ей злаково-разнотравными лугами на оподзоленных и выщелоченных черноземах и участками дубово-липовых лесов с богатым разнотравьем на серых лесных

почвах. Плохо дренированные участки в лесостепной зоне заняты лугово-черноземными почвами, солодами, дерново-глеевыми почвами.

Современное состояние почвенного покрова Рязанской области зависит не только от естественных факторов, но и от хозяйственной деятельности человека. Преобладающая его часть подверглась антропогенному воздействию. Свойства антропогенно-преобразованных почв могут сильно отличаться от их естественных аналогов.

Дерново-подзолистые почвы зоны смешанных хвойно-широколиственных лесов широко распространены в северных районах Рязанской области. Здесь создаются условия для протекания дернового процесса, приводящего к формированию гумусо-аккумулятивного горизонта и ослаблению подзолистого процесса. Естественное плодородие этих почв является низким из-за кислой реакции среды, невысокой степени насыщенности основаниями, малой гумусированности, небольшого диапазона активной влаги, незначительной обеспеченности биогенными элементами.

В центральной части Рязанской области в зоне широколиственных лесов сформировались серые лесные почвы преимущественно тяжелого гранулометрического состава. Здесь располагаются наиболее элювирированные светло-серые лесные почвы, которые сменяются серыми и далее темно-серыми лесными с присущей им аккумуляцией веществ. Значительная оподзоленность и невысокая гумусированность приближает светло-серые лесные почвы к дерново-подзолистым. Напротив, преобладание глинисто-иллювиального и гумусово-аккумулятивного процессов в темно-серых лесных почвах позволяет рассматривать их в классификационном отношении как переходный вариант к черноземам. Поэтому от светло-серых лесных почв к серым и темно-серым лесным почвам увеличивается мощность гумусового горизонта, возрастает количество гумуса, повышается содержание гуминовых кислот; кислая реакция среды меняется на слабокислую; увеличивается степень насыщенности основания почвы и содержание обменного кальция; улучшаются почвенная структура и водно-физические свойства. В целом серые лесные почвы благоприятны для сельско-

хозяйственного использования, однако они нуждаются в применении органических и минеральных удобрений, а также в противоэрозионных мероприятиях.

Черноземы оподзоленные и выщелоченные образовались под луговыми степями и остепненными лугами, занимающими южную часть Рязанской области. При формировании черноземов преобладают процессы аккумуляции веществ, чему в лесостепной зоне способствует периодически промывной водный режим. В пределах Рязанской части Среднерусской возвышенности больше распространены оподзоленные черноземы, так как здесь создаются более благоприятные условия для развития элювиальных процессов. На Окско-Донском плоскоместье, напротив, эти процессы ослаблены, поэтому здесь больше выщелоченных черноземов, есть и типичные черноземы. Черноземы имеют слабокислую реакцию среды верхней части профиля, высокую емкость катионного обмена и большое содержание кальция, известковые новообразования, хорошую обеспеченность биофильными элементами.

Место проведения испытаний - муниципальное образование с. Подвязье, которое расположено в юго-западной части Рязанского района, в 20 км от областного центра - г. Рязани и в 25 км от районного центра - п. Соколовка. Муниципальное образование расположено во втором агроклиматическом районе Рязанской области, который характеризуется умеренно-холодной зимой и теплым летом с достаточным количеством осадков.

Абсолютная максимальная температура  $+38^{\circ}\text{C}$ , абсолютная минимальная температура  $-40^{\circ}\text{C}$ . Глубина сезонного промерзания грунтов - 145 см. Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха выше  $+5^{\circ}\text{C}$  составляет 180 дней. Заморозки прекращаются в конце 1-ой декады мая и начинаются в последней декаде сентября. Снежный покров устанавливается в конце ноября - начале декабря месяца. Среднегодовое количество осадков - 500 мм.

Влагообеспеченность сельскохозяйственных культур на территории землепользования считается удовлетворительной. Однако бывают годы с неустойчивым увлажнением. Преобладающими ветрами являются летом южные и юго-западные, зимой северо-западные. Климатические условия в целом благоприят-

ны для роста и развития сельскохозяйственных культур, возделываемых на территории муниципального образования.

Гидрографическая сеть представлена р. Плетенкой, которая относится к бассейну р. Оки. Пойма ее заливается не ежегодно, только во время обильного снеготаяния вода выходит из берегов на 3-4 дня. Грунтовые воды на водоразделе залегают на глубине 20-25 м, в пойме р. Плетенки - на глубине 3 - 5 м.

Большую часть землепользования занимают темно-серые и серые лесные почвы. Темно-серые лесные и серые лесные почвы по механическому составу тяжелосуглинистые, имеют слабокислую реакцию почвенного раствора и содержат до 5% гумуса. Почвенные условия в целом благоприятны для сельскохозяйственного производства.

**12. Место проведения испытаний.** Исследования проводили на экспериментальном полигоне отдела земледелия, химизации и защиты растений Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

**13. Время проведения испытаний.** Вегетационный период 2020 года.

**14. Методики проведения испытаний.**

Регуляторы роста растений, или, как их еще называют, биостимуляторы – это природные или синтетические соединения, которые в очень малых дозах способны вызывать значительные изменения в росте и развитии растений. Применение стимуляторов роста позволяет наиболее полно реализовать потенциальные возможности растения, заложенные в геноме природой и селекцией, регулировать сроки созревания, улучшать качество и увеличивать продуктивность растений, повышать их устойчивость к поражению болезнями и вредителями, а также к неблагоприятным климатическим факторам внешней среды.

В проведенных исследованиях изучалась биологическая эффективность регулятора роста растений Агростимулин. Вид опыта –полевой. Для сравнения и оценки эффективности действия Агростимулина был использован широко применяемый регулятор роста Эмистим. Эмистим является природным продуктом метаболизма симбионтного гриба *Acremonium licheni-cola*,

выделенного из корней женьшеня и содержащим ростовые вещества цитокениновой и гиббереллиновой природы, бета-лактамы антибиотики, циклоспорин С, алкалоиды с фитоалексиновой активностью, гидроксильированные изопреноиды. Препарат Эмистим - высокотехнологичный продукт, включен в Список препаратов, разрешённых в России для использования в личных подсобных хозяйствах.

Виды анализов и учетов	Метод, методика	Прибор, оборудование	Дата проведения исследований
Фенологические наблюдения	Методика Государственного сортоиспытания с.-х. культур (1982, 1995 г.)	-	вегетационный период 2020 г.
Пораженность растений болезнями	- « -	-	вегетационный период, 2020 г.
Урожай зерна	- « -	САМПО-500	09.08.2020
Структура урожая	Методика Государственного сортоиспытания с-х культур (1982, 1995 г.)	весы MVP-300, линейки	12.08.2020
Клейковина	ГОСТ 54478-2011	-	10.08.2020
Белок	ГОСТ 10846-74	ФЭКС КФК-2	10.08.2020
ИДК	ГОСТ 54478-2011	ИДК-1М	10.08.2020
Масса 1000 зерен	ГОСТ 12042-80	весы MVP-300	16.08.2020
Натура	ГОСТ 10840-64	ПХ-1М	17.08.2020
Метод определения влажности зерна	ГОСТ 12041-82	сушильный шкаф 2В-151, весы MVP-300	09.08.2020
Определение чистоты и отхода семян	ГОСТ 12037-81	весы MVP-300	09.08.2020

Перед закладкой опыта на участке проводили почвенное обследование, согласно ГОСТ при определении следующих параметров:

1. рН<sub>сол</sub> – ГОСТ 26423-85;
2. N – ГОСТ Р 53219-2008 / ГОСТ 26107-84;
3. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – ГОСТ 26207-91;
4. K<sub>2</sub>O – ГОСТ 26207-91;
5. органическое вещество, (гумус, общий)- пор Тюрину [ГОСТ 26813-91] в модификации ЦИНАО;

6. Нг (гидролитическая плотность) – [ГОСТ 27821-88]
7. Сумма поглощенных оснований по Каппену-Гильковицу [ГОСТ 27821-88]
8. Емкость поглощенных оснований [ГОСТ 26483-85]

Отбор почвенных образцов проводили перед закладкой опыта (до внесения минеральных удобрений). Взятие проб проводили по диагонали закрепленного под опыт участка равномерно по всей площади в слое 0-30 см. Смешанный образец массой 300 г составлен из индивидуальных проб. Для взятия почвенных образцов применяли бур Мальнова. Каждый образец этикетирован с указанием места отбора, глубины и времени.

С каждого варианта и каждой повторности полевого опыта перед уборкой урожая как ярового ячменя, так и яровой пшеницы с 0,25 м<sup>2</sup> отбирали пробный сноп для морфологического и структурного анализа.

### **15. Метеорологические условия вегетационного периода.**

На рост и развитие яровой пшеницы и ярового ячменя большое влияние оказали климатические условия проведения опыта 2020 гг. (табл. 2). В целом они были благоприятными для роста и развития растений.

В марте среднесуточная температура составляла 5,5<sup>0</sup>С, что выше на 10,3<sup>0</sup>С среднемноголетних значений. Метеоусловия в течение весеннего периода отличались сильной вариабельностью, отмечались условия обильных осадков, шквалистые ветры, с резкими колебаниями среднесуточных температур. Апрель характеризовался умеренно-теплыми погодными условиями, среднемесячная температура воздуха составляла 6,9<sup>0</sup>С, осадков выпало 24,2 мм.

Таблица 2 – Метеоусловия вегетационного периода 2020 г.

Месяц	Среднесуточная тем-ра воздуха, °С			Сумма осадков, мм		
	средне- месячная	средне- многолетняя	отклонение	за месяц	средне- многолетняя	откло- нение
Март	5,5	-4,8	+1,2	18,9	25,0	-6,1
Апрель	6,9	4,1	+2,8	24,2	28,0	-3,8
Май	14,0	12,6	+1,4	57,1	40,0	+17,1
Июнь	20,9	17,0	+3,9	111,2	55,0	+57,9
Июль	22,5	19,1	+3,6	55,5	65,0	-9,5

Температурный режим мая был умеренно прохладным с достаточным количеством влаги, среднемесячная температура воздуха составила 14,0°C, что на 1,4°C больше среднемноголетних значений, осадков выпало 57,1 мм, что на 20,1 мм больше среднемноголетних значений.

В I декаде июня отмечалась прохладная погода с интенсивным увлажнением (осадков в этот момент выпало 71 мм, что в 4,5 раза больше среднемноголетних значений, ГТК составил 3,94) и шквалистыми ветрами. Среднемесячная температура воздуха в июне была 20,9°C, осадков выпало 112,9 мм.

В июле отмечена теплая, влажная погода, со среднесуточной температурой 22,5°C и осадками 55,5 мм.

### **Опыт №1. Исследование биологической эффективности регулятора роста Агростимулин на яровой пшенице**

#### **Культура, сорт и его характеристика.**

*Оригинатор:* ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка», лаб. селекции яровой пшеницы. Сорт яровой мягкой пшеницы Злата создан в Научно-исследовательском институте сельского хозяйства центральных районов Нечерноземной зоны совместно с Рязанским НИИПТИ АПК.

*Родословная сорта:* получен методом индивидуального отбора из гибридной популяции Р<sub>4</sub> (Иволга х Прохоровка).

*Ботаническая характеристика.* Разновидность лютеценс. Куст полупрямостоячий. Лист зеленый, по ширине от промежуточного до узколистного. Колос цилиндрический, белый, плотный, по длине от среднего до длинного, с короткими остевидными отростками. Колосковая чешуя с сильно выраженной нервацией, зубец средней длины, прямой, плечо средней ширины, скошенное. Зерно красное, полуудлиненной формы, бороздка средней глубины. Масса 1000 зерен от 35 до 45 г.

*Хозяйственные и биологические особенности.* Сорт раннеспелый, с потенциалом продуктивности до 6,5-7,0 т/га, устойчив к полеганию. Значительно

слабее стандартного сорта поражается бурой ржавчиной и мучнистой росой, на уровне стандартного сорта - септориозом.

Имеет хорошие и стабильные по годам хлебопекарные качества. Сила муки 250-350 е.а., содержание клейковины в муке до 35-38%.

Рекомендован для возделывания в Центральном, Волго-Вятском и Средне-волжском регионах.

### **Агрохимическая характеристика почвы (опытного участка).**

Почва опытного участка, на котором заложены полевые опыты тёмно-серая лесная, тяжелосуглинистая (табл. ).

Таблица 1 - Агрохимические показатели темно-серых лесных тяжелосуглинистых почв перед закладкой опыта

Глубина, см	Гумус, %	рН <sub>сол.</sub>	N общ., %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Hг	S
				мг/100 г почвы		мг·экв/100 г почвы	
0-20	4,09	5,6	0,21	20,3	13,96	1,69	27,6

В текущем году в момент всходов яровой пшеницы влажность почвы находилась на уровне 19,8%– 22,4%, что благоприятно отразилось на росте и развитии растений в этот период. В фазу цветения культур влажность почвы несколько снизилась и колебалась в пределах от 16,4 до 20,0%.

### **Методика закладки опыта:**

Предшественник яровой пшеницы – многолетние травы 2-го года пользования, ярового ячменя -горчица сидерат. Посев яровой пшеницы произведен 15 мая с нормой высева 6,0 млн/га всхожих зерен пшеницы, глубина заделки - 4-5 см. Посев ячменя «Яромир» проведен 19 мая сеялкой СЗУ-3,6 по общепринятой технологии возделывания ярового ячменя. Норма высева семян ячменя – 5,3 млн. всхожих семян на гектар, семена обработаны протравителем Виал ТТ – 0,5 л/т + Табу – 0,7 л/т.

Обработка почвы для посева яровой пшеницы и ярового ячменя: осенняя основная вспашка на глубину 20-22 см. Весной 2020 г. - предпосевная 2-х кратная культивация с боронованием БЗСС-1.0 на глубину 3-4 см, внесение НРК-минеральных удобрений. Расположение вариантов в опыте рендоминизирован-

ное. Использование оборудования для применения стимулятора роста растений – ранцевый опрыскиватель. Расход рабочей жидкости -200 л/га.

Для закладки опыта с яровой пшеницей и яровым ячменем было подобрано достаточно однородное поле по плодородию, с использованием удобрений предыдущего года. Границы опыта зафиксированы реперами (металлическими стержнями). При закладке и проведении полевого опыта по биологической эффективности Агростимулина в технологии возделывания яровой пшеницы и ярового ячменя соблюдались основные положения методики проведения опытов с агрохимикатами.

#### **Схема опыта:**

1. Контроль без обработки
2. **Эмистим** – предпосевная обработка семян (10 мл/т) + 10 мл/га в фазе кошения
3. **Агростимулин** – предпосевная обработка семян (10 мл/т)
4. **Агростимулин** – предпосевная обработка семян (10 мл/т) + Опрыскивание растений в фазе выхода в трубку (норма расхода 10 мл/га, расход рабочего раствора 200 л/га)
5. **Агростимулин** – предпосевная обработка семян (10 мл/т) + Опрыскивание растений в фазе выхода в трубку (норма расхода 15 мл/га, расход рабочего раствора 200 л/га)

Общая площадь опытной делянки - 50 м<sup>2</sup>, площадь учетной делянки - 41,3 кв.м. Повторность – четырехкратная. Уборка опытных делянок проведена 9 августа 2020 года.

В качестве фона внесены минеральные удобрения (NPK)<sub>60</sub> в виде аммофоски, в начале трубкования проведена подкормка аммиачной селитрой в дозе 34 кг/га по д.в. Агротехника возделывания яровой пшеницы соответствовала зональным рекомендациям. Все исследования - оценка качества полученного урожая проводили согласно ГОСТ.

**Уход за посевами.** Обеспечение полного ухода за растениями, создание оптимального водного, воздушного режима. Соблюдение оптимальной густоты

стояния растений, согласно рекомендациям для сорта. Посевы яровой пшеницы в фазу полного кущения обработаны баковой смесью против сорняков (гербициды: Балерина 0,35 л/га + Мортира 0,15 л/га). Против шведской мухи в эту смесь добавляли инсектицид Борей – 100 г/га.

После опрыскивания стимуляторами роста не отмечено никаких неблагоприятных явлений (ожогов листьев, пожелтения растений). К фазе колошения глазомерно было видно, что Агростимулин способствовал лучшему росту и развитию вегетативной массы пшеницы в сравнении с контрольным вариантом.

### **Метеорологические данные в день проведения обработки.**

Период вегетации 2020 года характеризовался теплыми погодными условиями (табл.3).

Таблица 3. Погодные условия в период обработки посевов пшеницы

Фаза развития растения пшеницы в период обработки	Время обработки	Температура, °С	Осадки, мм
Фаза выхода в трубку	14.06.2020	max 22, min 17	0

Уборка урожая было проведена 09.08.2020 года. Урожай приведен к 100% чистоте и 14% влажности.

### **Результаты проведения испытаний.**

Предпосевная обработка семян и обработка вегетирующих растений регуляторами роста растений оказала заметное позитивное влияние на энергию прорастания семян в условиях поля (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние регулятора роста Агростимулин на прохождение основных фенофаз развития растений яровой пшеницы

Вариант	Фаза развития растений							
	всходы	кущение	выход в трубку	колошение	цветение	молочно-восковая спелость	восковая спелость	полная спелость
1	20.05	04.06	09.06	24.06	02.07	16.07	26.07	09.08
2	20.05	03.06	08.06	23.06	01.07	15.07	25.07	09.08
3	20.05	03.06	08.06	23.06	01.07	15.07	25.07	09.08
4	20.05	02.06	06.06	22.06	01.07	14.07	24.07	09.08
5	20.05	02.06	06.06	22.06	01.07	13.07	24.07	09.08

В текущем году в момент всходов яровой пшеницы влажность почвы находилась на уровне 19,8%– 22,4%, что благоприятно отразилось на росте и

развитии растений в этот период. В фазу цветения культур влажность почвы несколько снизилась и колебалась в пределах от 16,4 до 20,0%.

По данным фенологических наблюдения за развитием фаз развития растений пшеницы было установлено, что различные способы и дозы стимулятора роста Агростимулин ускоряли их наступление на 1-2 дня. Полевая всхожесть в наших опытах была наименьшей на контрольном варианте - 71 %. Применение агростимулина как при предпосевной обработке семян, так и комплексно при предпосевной обработке семян и при опрыскивании посева во время вегетации увеличивало полевую всхожесть до 79-94%.

Особенно благоприятным оказалось сочетание предпосевной обработки с опрыскиванием растений (фаза выход в трубку) агростимулином в максимальной дозе (10 мл/т и 15 мл/га) — полевая всхожесть составила 94% (табл. 5).

Таблица 5- Влияние регулятора роста Агростимулин на полевую всхожесть яровой пшеницы

Вариант	Число растений, шт/м <sup>2</sup>		Полевая всхожесть	Сохранность растений
	в фазу всходов	в уборку		
1	320	224	71	70
2	359	305	82	81
3	354	280	79	79
4	376	316	84	82
5	440	426	98	94

В 2020 году поражение растений яровой пшеницы корневыми гнилями и листостеблевыми патогенами, из-за возникшего дефицита влаги, не превышало уровня порога вредоносности (таблица 6).

Таблица 6 - Влияние стимулятора роста Агростимулин на степень поражения корневой гнилью

Вариант	Распространенность	БЭ*	Развитие	БЭ
	%			
Контроль	48	-	1,9	-
Эмистим (эталон) 10 мл/т + 10 мл/га в фазу выхода в трубку	28	41,7	1,2	36,8
Агростимулин 10 мл/т	24	50,0	0,9	55,3
Агростимулин 10 мл/т +10мл/га в фазу выхода в трубку	24	50,0	0,7	63,2
Агростимулин 10 мл/т +15мл/га в фазу выхода в трубку	16	66,7	0,7	63,2

Примечание \*БЭ - биологическая эффективность препарата

Из всех изучаемых препаратов высокую степень снижения поражения корневой гнилью обеспечила предпосевная обработка семян и опрыскивание растений Агростимулином. Высокую эффективность в борьбе с листовостеблевыми патогенами, гель-минтоспориозной пятнистостью, обеспечили все изучаемые варианты (биологическая эффективность - 41,7 - 83,3%), однако максимальная биологическую эффективность наблюдалась при обработке эталонным препаратом (83,3%) (таблица 7).

Таблица 7 - Влияние регулятора роста Агростимулин на степень поражения растений листовостеблевых болезней

Вариант опыта	Гельминтоспориоз, %	
	поражение	БЭ
Контроль	1,2	-
Эмистим (эталон) 10 мл/т + 10 мл/га в фазу выхода в трубку	0,2	83,3
Агростимулин 10 мл/т	0,7	41,7
Агростимулин 10 мл/т+ 10 мл/га в фазу выхода в трубку	0,5	58,3
Агростимулин 10 мл/т +15 мл/га в фазу выхода в трубку	0,3	72,3

Продуктивность напрямую зависит от структурных элементов урожая, таких как количество продуктивных стеблей, зерен в колосе и массы 1000 зерен. Опрыскивание посевов Агростимулином активизировало ростовые и формообразовательные процессы.

Применение Агростимулина при предпосевной обработке семян в дозе 10 мл/т при обработке посева в фазу выхода в трубку 10- 15 мл/га обеспечило максимальное количество колосков (16,2-16,5 шт), озерненность колоса (19,0 – 17,3 шт), относительно контроля и эталонного варианта (табл. 8).

Растения яровой пшеницы, обработанные Агростимулином 10 мл/т + 10-15 мл/га при расходе рабочего раствора 200 л/га (4 и 5 вар) в фазу выхода в трубку, сформировали большой колос 7,5-7,6 см с более полновесными зерновками, масса 1000 зерен 31,8-30,8 г. Поэтому в этих вариантах получена достоверная прибавка урожая -2,3-1,8 ц/га или на 11,0 и 7,8 % соответственно (таблица 9).

Таблица 8- Структура урожая яровой пшеницы

Вариант	Количество, шт/м <sup>2</sup>		Длина колоса, см	Количество в колосе, шт.		Масса 1000 зерен, г
	растений перед уборкой	продуктивных стеблей		колосков	зерен	
Контроль	327	316	5,8	10,8	13,6	28,3
Эмистим (эталон) 10 мл/т + 10 мл/га	392	378	7,0	14,1	17,1	30,7
Агростимулин 10 мл/т	384	376	6,8	12,1	16,0	29,0
Агростимулин 10 мл/т + 10 мл/га	400	380	7,5	16,2	19,0	31,8
Агростимулин 10 мл/т + 15 мл/га	388	388	7,6	16,5	17,3	30,8

Кроме урожая зерна пшеницы необходимо учитывать и его качество, прежде всего количество клейковины и белка. Максимальное значение по данным показателям обеспечил вариант Агростимулином 10 мл/т +10 мл/га в фазу выхода в трубку - 33,9 – 32,3%, 16,0-15,2% . По качеству клейковины полученное зерно относится к II группе качества. На контрольном варианте качество клейковины ниже (таблица 9)

Таблица 9- Урожайность и качество зерна яровой пшеницы

Вариант	Урожайность, ц/га	+/- к контролю, ц/га	Содержание, %	
			клейковины	белка
Контроль	23,0	-	29,8	14,0
Эмистим 10 мл/т + 10 мл/га в фазу выхода в трубку	25,1	2,1	33,4	15,8
Агростимулин 10 мл/т	23,6	0,6	33,0	15,6
Агростимулин 10 мл/т +10 мл/га в фазу выхода в трубку	25,3	2,3	33,9	16,0
Агростимулин 10 мл/т + 15 мл/га в фазу выхода в трубку	24,8	1,8	32,3	15,2
НСР <sub>05</sub>	0,85			

Следует отметить, что даже небольшая доза применения регулятора роста Агростимулин на посевах озимой пшеницы в течение вегетации была эффективна в условиях 2020 года.

### Выводы.

1. Результаты исследований эффективности Агростимулина на яровой пшенице сорта Злата показали, что его применение как при предпосевной обра-

ботке семян, так и при опрыскивании посева во время вегетации в возрастающих дозах обеспечивает повышение урожая зерна на 7,9-10,1% соответственно. Наибольшая прибавка урожая пшеницы получена при сочетании предпосевной обработки семян (10 мл/т) с однократным опрыскиванием в фазе выхода в трубку (10-15 мл/га). Применение регулятора роста растений Агростимулин при обработке растений яровой пшеницы:

- повышало выживаемость растений к уборке;
- повышало высоту растений, продуктивную и общую кустистость, количество зерен с колоса и растения, массы зерна с одного растения и 1000 зерен;
- увеличивало содержание сырого протеина и клейковины в зерне и ее качество.

2. Стимулятор роста Агростимулин может быть использован для предпосевной обработки семян и обработок посева растений с целью повышения урожая и качества зерна при промышленном возделывании культуры в Нечернозёмной зоне РФ.

**Заключение об эффективности регулятора роста растений и предложения о целесообразности его использования в сельскохозяйственном производстве.**

С целью повышения урожайности и качества зерна рекомендовать применение регулятора роста растений Агростимулин ВСР (25 г/л 2,6-диметилпиридин-N-оксида + 1 г/л продуктов метаболизма симбионтного гриба *Cylindrocarpum magnusianum*) на посевах яровой пшеницы. Лучшей в условиях 2020 года является доза 10 мл/т при предпосевной обработке семян в сочетании с опрыскиванием вегетирующих растений в дозе 10-15 мл/га в фазу выхода в трубку.

### Литература

1. Барковская, Т.А. Оценка сортов и линий яровой пшеницы в питомнике конкурсного сортоиспытания /Т.А. Барковская, О.В. Гладышева// Вестник Российской сельскохозяйственной науки. - 2015. - № 6. - С. 42-44.
2. Дорохин И.Н., Шилов А.Г. Изменение урожайности яровой пшеницы под влиянием погодных условий и применяемых агроприемов. / Состояние почв Центрального Черноземья России и проблемы воспроизводства их плодородия

- дия/Сб. науч. докладов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Международному году почв/ 2015. – с. 220.
3. ГОСТ 10846-91 Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка.
  4. ГОСТ 32044.1-2012. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение массовой доли азота и вычисление массовой доли сырого протеина. Часть 1. Метод Къельдаля.
  5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта// М.: Колос. –1965 – С. 336-355.
  6. Методика Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур. М. 2015. 61 с
  7. Сычев В.Г., Мищенко В.Н., Шмонин В.А. Условия труда и экологическая безопасность машин, оборудования для применения жидких средств химизации// Плодородие - 2007. - № 5. – С. 2-3.
  8. Опытное дело в полеводстве. М.: Россельхозиздат.- 1982. – С. 187.
  9. Моисейченко В.Ф., Трифонова М.Ф. Основы научных исследований в агрономии. М.: Колос, 1996. – С. 335.

## **Опыт №2. Исследование биологической эффективности регулятора роста Агростимулин на яровом ячмене**

Ячмень является универсальной культурой России. Зерно ячменя используется как корм для скота, для производства крупы, в пивоварении, хлебопечении. Посевные площади за 2018-2019 годы составили около 141191 га, при урожайности 21,0 ц/га. Несмотря на это, потребности в фуражном и пивоваренном зерне полностью не удовлетворены. Это связано с нестабильностью и невысокой урожайностью этой культуры по годам. Одним из основных путей повышения урожайности ячменя является комплексное применение минеральных удобрений, биопрепаратов и стимуляторов роста.

Целью настоящих исследований является оценка эффективности регулятора роста Агростимулина на яровом ячмене «Яромир».

Новизна научных исследований состоит в том, что в условиях Рязанской области на темно-серой лесной почве проводится оценка Агростимулина на фоне применения минеральных удобрений в повышении продуктивности ярового ячменя.

### **Культура, сорт и его характеристика**

Родословная сорта Яромир: Гонар х Мик 1. Разновидность нутанс. Куст промежуточный. Влагалища нижних листьев без опушения. Антоциановая окраска ушек флагового листа средней интенсивности, восковой налет на влагалище средний - сильный. Растение среднерослое. Колос цилиндрический, средней плотности, со средним восковым налетом. Ости длиннее колоса, зазубренные, со средней - сильной антоциановой окраской кончиков. Первый сегмент колосового стержня средней длины, со средним - сильным изгибом. Стерильный колосок отклоненный. Опушение основной щетинки зерновки длинное. Антоциановая окраска нервов наружной цветковой чешуи слабая - средняя. Зазубренность внутренних боковых нервов наружной цветковой чешуи очень слабая - слабая. Зерновка от крупной до очень крупной, с неопушенной брюшной бороздкой и охватывающей лодикулой. Масса 1000 зерен 38-50 г. Средняя урожайность в Центральном регионе - 29,6 ц/га. Максимальная урожайность 77,3 ц/га получена в Свердловской области в 2011 г. Сорт среднеспелый, вегетационный период 69-87 дней, созревает на 3-4 дня раньше сорта Атаман, 2-4 дня позднее сортов Гонар, Раушан, Эльф и на 1-2 дня позднее Нура. По устойчивости к полеганию превышает стандарты Владимир, Нур, Раушан на 0,5-2,0 балла. Устойчивость к засухе на уровне стандартных сортов. Зернофуражный. Содержание белка 10,4-13,8%. Умеренно восприимчив к пыльной головне; восприимчив к корневым гнилям и гельминтоспориозу.

Сорт включен в Госреестр по Центральному (3) и Волго-Вятскому (4) регионам. Рекомендован для возделывания в Брянской, Московской, Кировской и Нижегородской областях. Сорт ярового ячменя Яромир обладает высокими технологическими качествами зерна: прорастаемостью за 120 часов - 98,9%, выровненным зерном золотисто-желтого цвета, содержанием белка в зерне от 9,57 до 14,41%. Пленчатость составляет 6,70-8,39%, экстрактивность - 78,6-80,40%. Сорт обладает широкой экологической адаптацией, комплексной устойчивостью к болезням и высокой отзывчивостью на условия возделывания.

### Агрохимическая характеристика почвы (опытного участка).

Почва: темно-серая лесная тяжелосуглинистая. Агрохимическая характеристика представлена в табл. 1.

Таблица 1 - Характеристика почвы опытного участка

Год	pH <sub>сол</sub>	Н <sub>г</sub> мЭКВ/100г	Гумус, %	N <sub>общ</sub> , %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	S	V
					мг/100г		мг.ЭКВ 100 г	
2020	4,92	3,79	3,27	0,17	22,7	15,9	23,0	25,7

Пахотный горизонт почвы по вариантам опыта характеризовался рН<sub>сол</sub> 4,75 – 5,12 – среднекислой реакцией, благоприятной для выращивания ячменя, высокой обеспеченностью фосфора (>20 мг/100 г) по Кирсанову, калием 13,7 – 20,7 мг/100 г – повышенным содержанием, средним содержанием гумуса – 2,78 – 3,35 %. Темно-серые лесные почвы обладают большой мощностью гумусового горизонта от 35 до 45 см. Величина содержания гумуса в слое 0-10 см от 3,0 до 4,5%. Все темно-серые лесные почвы нуждаются в органических и минеральных удобрениях и известковании. По своим природным качествам темно-серые лесные почвы относятся к группе хороших почв, что подтверждается высокой степенью их земледельческой особенности.

**Методика закладки опыта:** Полевые исследования по эффективности Агростимулина в различных дозировках проведены на полях отдела земледелия и химизации ИСА-филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ. Повторность вариантов – трехкратная. Общая площадь учетной делянки (11 м × 8 м) = 88 м<sup>2</sup>. Предшественник - озимая пшеница.

Весной 2020 года проведена культивация, глубина обработки - 10-12 см. Разбивка опыта по вариантам (10.05.2020 года) и перед посевом общим фоном были внесены минеральные удобрения из расчета N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> д.в. в виде нитрофоски N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> с пересчетом на площадь делянки, кв. м, в начале трубкувания проведена подкормка аммиачной селитрой в дозе N<sub>34</sub> по д.в. Внесение равномерное – без огрех на каждой делянке.

Посев ячменя сорта «Яромир» проведен в этот же день после культивации всех вариантов (19.05.2020 года) сеялкой СЗУ-3,6 по общепринятой технологии возделывания ярового ячменя. Посев сплошной рядовой – с междурядьями 15

см. Глубина заделки семян в пределах – 4-5 см. Полевые работы на опытном участке проводили в лучшие агротехнические сроки и, в основном, теми же машинами и орудиями, которые применяли в производственных условиях. Норма высева 5,1 млн. всхожих семян на га (семена обработаны за 7 дней перед посевом притравителем Винцет Форте – 1,2 л/т). Затем проведено прикатывание посевов 20.05.2020 г. - ЗККШ - 6А; МТЗ - 80, обработка гербицидом Диален Супер 0,65 л/га + Химстар 25 внесено г/га – 01.06.2020 г., против шведской мухи применяли инсектицид Борей – 100 г/га, уборка урожая зерна ячменя – 15.08.2020 г. комбайном «Сампо».

Всходы ячменя «Яромир» отмечены начало (23.05.2020 г.) – полные всходы (30.05.2020 г.), дружные, равномерные. Состояние посевов ячменя оценивается – очень хорошее (табл. 3). Начало кущения отмечено 6-7 июня. Состояние посевов оценивается как хорошее. Начало выхода в трубку 23 июня. Продолжительность вегетационного периода 89 дней. Дата уборки 15.08.2020 г.

Согласно схеме опыта по вегетации в фазу полые всходы – кущение проведено опрыскивание (ОПШ – 6) препаратом Агростимулин в дозе 10 и 15 мл/га на вариантах № 4, 5. После опрыскивания стимуляторами роста не отмечено никаких неблагоприятных явлений (ожогов листьев, пожелтения растений). К фазе колошения ячменя визуально было видно, что Агростимулин способствовал лучшему росту и развитию вегетативной массы растений в сравнении с контрольным вариантом.

Организация полевых опытов, проведение наблюдений, лабораторных анализов осуществлялись по общепринятым методикам и соответствующим ГОСТам. Полученные результаты подвергались математической обработке следующими методами: дисперсионный анализ по однофакторной схеме (Доспехов Б.А., 1985).

В опыте обеспечивался полный уход за растениями, создание оптимального водного, воздушного режима (культивация, химическая прополка, подкормка растений), соблюдение оптимальной густоты стояния растений, согласно рекомендациям для сорта.

### Схема опыта:

1. Контроль без обработки
2. **Эмистим** – предпосевная обработка семян (10 мл/т) + 10 мл/га в фазе кошения
3. **Агростимулин** – предпосевная обработка семян (10 мл/т)
4. **Агростимулин** – предпосевная обработка семян (10 мл/т) + Опрыскивание растений в фазе выхода в трубку (норма расхода 10 мл/га, расход рабочего раствора 200 л/га)
5. **Агростимулин** – предпосевная обработка семян (10 мл/т) + Опрыскивание растений в фазе выхода в трубку (норма расхода 15 мл/га, расход рабочего раствора 200 л/га)

Структуру урожая определяли у 10 растений с подсчётом общей и продуктивной кустистости, числа зёрен в колосе, массы 1000 зёрен (ГОСТ 12042-80). Урожай приводился к 14% -ной влажности, определяли содержание белка в зерне ячменя (ГОСТ 10846-91). Учет всхожести проведен при массовом появлении всходов.

Все работы по отбору и подготовке проб к анализу, выполнялись в соответствии с методическими указаниями и рекомендациями, которые являются действующими. Исследования почвенных и растительных проб выполнены по общепринятым методикам : ГОСТ 17.4.3.01-83; ГОСТ 28168-89; ГОСТ 17.4.4.02-84 и ОСТам : рН – потенциметрически в 1н КСl вытяжке; гидролитическая кислотность (Нг) – по Каппену; сумма поглощенных оснований (S) – по Каппену - Гильковицу; подвижный фосфор и обменный калий – по Кирсанову с последующим определением фосфора на фотоэлектроколориметре, калия - на пламенном фотометре, обменный кальций и магний – трилонометрически в 1н NaCl; гумус–по Тюрину. При проведении агрохимических анализов пользовались следующими методическими пособиями: «Методическими указаниями по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения» (2003); "Агрохимические методы исследования почв", "Практикум по агрохимии" (1987).

### Метеорологические данные в день проведения обработки.

Период вегетации 2020 года характеризовался теплыми погодными условиями (табл.2). Опрыскивание проводили ранцевым опрыскивателем с расходом рабочей жидкости 300 л, скорость ветра 2,5- 3,0 м/сек.

Таблица 2. Погодные условия в период обработки посевов пшеницы

Фаза развития растения пшеницы в период обработки	Время обработки	Температура, °С	Осадки, мм
Фаза выхода в трубку	23.06.2020	max 23, min 18	0

### Результаты проведения испытаний.

На рост и развитие растений ячменя большое влияние оказали климатические условия 2020 года. Метеорологические условия в год проведения исследований незначительно отличались от средних многолетних значений. В период посева почва характеризовалась умеренной влагоемкостью, аэрацией, что благоприятно отразилось на росте и развитии ярового ячменя «Яромир». В опыте в ходе вегетации ячменя оценивали визуально в ходе фенологических наблюдений наступление фаз развития растений. Все учеты и сопутствующие наблюдения проведены по общепринятым методикам.

Таблица 3 - Фенологические наблюдения за посевом ячменя «Яромир», 2020 г.

Дата наступления фаз развития растений										
Дата посева	Всходы		Кущение		Начало выхода в трубку	Колошение		Спелость		
	нач.	полн.	нач.	полн.		нач.	полн.	мол.	воск	полн
19.05.	23.05	30.05	6.06.	13.06	23.06.	1.07.	8.07.	26.07.	6.08.	15.08

Влажность почвы термостатно-весовым методом определяли в фазу трубкувания ячменя (23.05.2020 года) в слое 0-30 см.

Таблица 4 – Влажность почвы, % в фазе начала выхода в трубку ячменя, 2020 г.

Дата определ.	Слой, см	1 вар.	2 вар.	3 вар.	4 вар.	5 вар.
23.06.	0-30	20,3	22,0	21,2	21,4	21, 5

Визуально было заметно, что всходы культуры на вариантах с регуляторами роста выглядели более мощными, имели темно-зеленую окраску листьев, без желтизны. В дальнейшем, растения из обработанных регулятором роста семян, опережали в своем росте и развитии растений на контроле без обработки, так если на контроле высота растений в среднем не превышала 45,7 см, в тоже

время на вариантах с Агростимулином высота растений культуры колебалась от 53,7 см до 56,2 см, на эталоне (Эмистим) она доходила до 53,3 см (табл. 5-6).

Таблица 5 – Влияние стимулятора роста на формирование продуктивности ярового ячменя сорта Яромир, 2020

Вариант	Высота растений, см	Полевая всхожесть	Сохранность растений	Число растений, шт/м <sup>2</sup>	
				в фазу всходов	в уборку
1.	45,7	74	70	460	322
2.	53,3	79	90	502	452
3.	53,7	82	84	512	431
4.	54,7	86	86	535	460
5.	56,2	91	93	540	502
НСР <sub>05</sub>	1,9			23	19

На вариантах с применением Агростимулина в период вегетации существенно возросло количество продуктивных стеблей, так например на варианте внесения препарата (в дозе 15 мл/га) перед уборкой урожая оно доходило до 502 шт/м<sup>2</sup>, против контроля 460 шт/м<sup>2</sup> (таблица 6).

Обработка растений в фазе начала трубкования в погодных условиях данного года повлияла на показатели продуктивной кустистости, если на варианте обработки семян Агростимулином продуктивная кустистость равнялась 1,9-2,1, то при без обработки посевов она уменьшилась до 1,3, тогда как на эталоне (Эмистим) она была на уровне - 1,7.

В результате применения регулятора роста растений у ячменя сорта Яромир увеличилась длина колоса на варианте внесения Агростимулина в фазе трубкования она составила 7,0-7,4 см против контроля - 6,0 см, при этом возросло количество колосков в главном колосе на 5 шт. относительно контроля (14,1 шт.). Отметим, что эффективность Агростимулина превосходила действие эталона (Эмистим).

Применение регуляторов роста растений повлияло на массу зерна как с главного колоса, так и массы 1000 зерен. Так на всех вариантах применения Агростимулина масса зерна с колоса составила 1,0-1,2 г против 0,8 г на контроле и 1,0 г на эталоне, при этом масса 1000 зерен составила, соответственно, 36,1-38,8 г; 30,0 г (контроль) и 35,9 г (эталон).

Таблица 6 - Влияние стимулятора роста на формирование структуры урожая ярового ячменя сорта Яромир, 2020

Вариант	Продуктивная кустистость	Количество колосков, шт.	Длина колоса, см	Масса, г	
				зерна с колоса	1000 зерен
1	1,3	14,1	6,0	0,8	30,0
2	1,7	18,2	6,8	1,0	35,9
3	1,7	18,7	7,0	1,0	36,1
4	1,9	19,1	7,3	1,2	38,2
5	2,1	19,3	7,4	1,2	38,8
НСР <sub>05</sub>		0,4	0,3		0,5

Наибольший урожай зерна ячменя 3,55 т/га получен на варианте с предпосевной обработкой семян и опрыскиванием культуры в период вегетации Агростимулином (10 мл/т +15 мл/га - фаза трубкования), на других вариантах с Агростимулином урожай зерна составил: при предпосевной обработке семян - 3,39 т/га, при опрыскивании в фазе трубкования дозой 10 мл/га - 3,47 т/га, против урожая зерна на контроле без обработки - 2,91 т/га, а также эталонов - Эмистим - 3,38 т/га (табл. 7).

Таблица 7 –Влияние стимулятора роста Агростимулин на урожайность ячменя и качество его зерна, 2020 г.

Вариант	Урожай, т/га	Прибавка		Содержание, %		Экстрактивность	Пленчатость
		т/га	%	белка	крахмала		
1	2,91	-	-	12,47	50,16	78,1	8,3
2	3,38	0,47	16,2	12,89	50,82	77,9	8,4
3	3,39	0,48	16,5	12,47	51,16	78,0	8,0
4	3,47	0,56	19,2	12,39	51,88	79,0	8,1
5	3,55	0,64	22,0	13,09	53,02	79,6	8,0
НСР <sub>05</sub>	0,16			0,37	1,21		

Применение регуляторов роста растений не оказывало отрицательного влияния на основные показатели качества зерна ячменя. На варианте с обработкой семян и посева ярового ячменя Агростимулином в период вегетации содержание белка увеличилось до 13,09% против контроля - 12,47%, при этом на варианте внесения Эмистима (эталон) содержание белка увеличилось до 12,89%, на остальных вариантах количество белка было на уровне контроля, 12,39-12,47%. Содержание крахмала возросло на варианте опрыскивания растений Агростимулином в максимальной дозе и составило - 53,02% против 50,16%

на контроле без обработки, на всех вариантах с применением Агростимулина уменьшилась пленчатость зерна, экстрактивность зерна ячменя также реагировала на дозы и способы применения регуляторов роста растений (табл.7).

Таким образом, из вышеизложенного следует, что использование препарата Агростимулин оказывает положительное влияние на показатели качества пивоваренного ячменя.

### **Выводы.**

Результаты испытаний эффективности регулятора роста Агростимулин, ВСП (25 г/л 2,6-диметилпиридин-N-оксида + 1 г/л продуктов метаболизма симбионтного гриба *Cylindrocarpum magnusianum*) на яровом ячмене сорта Яромир показали, что его использование обеспечивает благоприятные условия для развития растений.

1. Применение Агростимулина как при предпосевной обработке семян, так и при опрыскивании посева во время вегетации в возрастающих дозах обеспечивает повышение урожая зерна на 16,5-22,0% соответственно. Наибольшая прибавка урожая пшеницы получена при сочетании предпосевной обработки семян (10 мл/т) с однократным опрыскиванием в фазе выхода в трубку (15 мл/га) – 0,64 т/га, или 22%. Применение регулятора роста растений Агростимулин при обработке растений ярового ячменя:
  - повышало выживаемость растений к уборке;
  - повышало высоту растений, продуктивную и общую кустистость, количество зерен с колоса и растения, массы зерна с одного растения и 1000 зерен;
  - улучшало качество зерна;
2. Стимулятор роста Агростимулин может быть использован для предпосевной обработки семян и обработок посева растений ярового ячменя с целью повышения урожая и качества зерна при промышленном возделывании культуры в Нечернозёмной зоне РФ.

**Заключение об эффективности регулятора роста растений и предложения о целесообразности его использования в сельскохозяйственном производстве.**

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

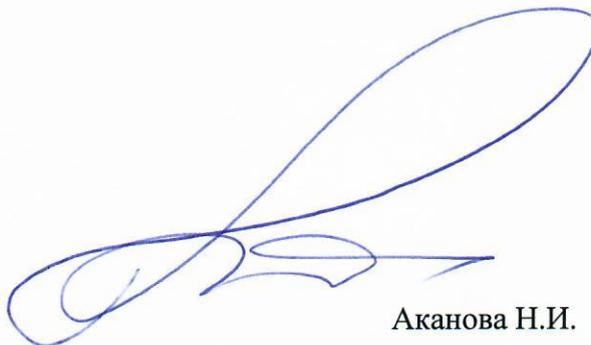
Исходя из результатов опытов, стимулятор роста Агростимулин, ВСР (25 г/л 2,6-диметилпиридин-N-оксида + 1 г/л продуктов метаболизма симбионтного гриба *Cylindrocarpum magnusianum*), с целью повышения урожайности и качества зерна, следует рекомендовать к регистрации в качестве регулятора роста растений в посевах зерновых культур в условиях первой почвенно-климатической зоны. В условиях 2020 года доза 10 мл/т при предпосевной обработке семян в сочетании с опрыскиванием вегетирующих растений в дозе 10-15 мл/га в фазу выхода в трубку была эффективной и обеспечила получение достоверной прибавки урожая зерна.

Список используемой литературы

1. Агрехимия. Учебник для вузов //Под ред. Б.А. Ягодина. – М.: ВО «Агропромиздат», 1989. – 656с.
2. Грязнов А.А. Ячмень Карабалыкский (корм, крупа, пиво). – Кустанай, 1996. – 448 с.
3. Бахтеев Ф.Х. Ячмень. М.: Сельхозгиз., 1955. С. 185-188.
4. Борисоник З.Б., Мусатов А.Г., Голонецков О.И. Урожайность ярового ячменя в зависимости от метеорологических и агротехнических факторов. //Доклады ВАСХНИЛ. – 1989. – 1. – С. 9-11.
5. Сапега В.А. Урожайность и параметры стабильности сортов зерновых культур / В.А. Сапега, Г.Ш. Турсумбекова, С.В. Сапега // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 10. С. 22-26.
6. Борисоник З.Б. Яровой ячмень. М.: Колос, 1974, 255с.
7. Коданев И.М. Ячмень. М.: Колос, 1964,239с.
8. Гуцаленко А.П., Журат В.Ф., Сакалюк А.Г. Интенсивная технология возделывания ярового ячменя в Молдавии. Кишинев. - 1988. С. 48.116ю
9. Кокшаров А.И, Калинчева М.М, Феоктистова Н.А, Акшарова В.Г. Производство пивоваренного ячменя в условиях северной лесостепи Тюменской области: Рекомендации/ РАСХН Сибирское Отделение, ГНУ НИИСХ Северного Зауралья.- Тюмень. «Вектор-Бук», Тюмень-2007г.-20с
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта// М.: Колос. –1965 – С. 336-355.
11. Методика Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур. М. 2015. 61 с

12. Сычев В.Г., Мищенко В.Н., Шмонин В.А. Условия труда и экологическая безопасность машин, оборудования для применения жидких средств химизации// Плодородие - 2007. - № 5. – С. 2-3.
13. Опытное дело в полеводстве. М.: Россельхозиздат.- 1982. – С. 187.
14. Моисейченко В.Ф., Трифонова М.Ф. Основы научных исследований в агрономии. М.: Колос, 1996. – С. 335.
15. ГОСТ 10846-91 Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка.
16. ГОСТ 32044.1-2012. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение массовой доли азота и вычисление массовой доли сырого протеина. Часть 1. Метод Кьельдаля.

Ответственный исполнитель  
доктор биологических наук, профессор



Аканова Н.И.

127434, г. Москва, ул. Прянишникова, дом 31  
e-mail: [n\\_akanova@mail.ru](mailto:n_akanova@mail.ru), тел.8 916 061 0365