

УДК 633.111.1

UDC 633.111.1

06.01.01. Общее земледелие, растениеводство

06.01.01. General agriculture, crop production

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ РЕГУЛЯТОРОМ РОСТА ХЭФК НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА**THE INFLUENCE OF THE HEFK GROWTH REGULATOR ON THE CROP YIELD OF WINTER WHEAT**

Ашаева Ольга Вячеславовна
кандидат с.-х. наук, доцент
SPIN-код: 6177-0831, AuthorID: 850666
E-mail: olga.ashaeva@gmail.com

Ashaeva Olga Vyacheslavovna
Candidate of agricultural sciences, associate professor
RSCI SPIN-code: 6177-0831, AuthorID: 850666
E-mail: olga.ashaeva@gmail.com

Балуев Юрий Сергеевич
аспирант
E-mail: baluev_yura@mail.ru
ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», Российская Федерация, г. Нижний Новгород

Baluev Yuri Sergeevich
postgraduate student
E-mail: baluev_yura@mail.ru
Federal State-Funded Educational Institution of Higher Education "Nizhny Novgorod State Agricultural Academy", Russia, Nizhny Novgorod

В статье представлены результаты изучения влияния регулятора роста растений ретардантного типа ХЭФК (ВР 480 г/л этефона) на урожайность зерна озимой пшеницы сорта Московская 39 и элементы структуры, её определяющие в условиях ОАО «Агрофирмы Верякуши», расположенного в северо-восточной части Дивеевского района на серой лесной среднесуглинистой почве. Полевые исследования проводили на протяжении трёх лет: с 2016 по 2019 годы. Изучали варианты с нормами расхода ХЭФК 0,5; 1,0; 1,5; и 2,0 л/га. Обработку посевов озимой пшеницы проводили в фазу начала выхода в трубку. В среднем за 3 года, показатели полевой всхожести семян и сохранности растений озимой пшеницы к уборке были хорошими и составили 88,4-89,2% и 80,1 – 81,3% соответственно. При обработке посевов ХЭФК в дозах 0,5, и 1,0 л/га сформировалась наивысшая урожайность зерна озимой пшеницы – 4,07 и 4,12 т/га, что превысило контроль на 0,29 и 0,34 т/га. На густоту продуктивного стеблестоя регулятор роста существенного влияния не оказал. Вместе с тем, продуктивность колоса на вариантах с обработкой посевов ХЭФК в дозах 0,5 и 1,0 л/га повысилась на 0,121-0,133 г, за счёт увеличения озернённости колоса на 3 шт. В варианте с нормой расхода ХЭФК 1,0 л/га возросла масса 1000 зёрен на 0,6 г по сравнению с контролем. Увеличение дозы регулятора роста существенно снижало высоту растений пшеницы с 72,1 см на контроле до 48,0 см в варианте с нормой расхода препарата 2,0 л/га. Длина колоса в вариантах с нормой применения ХЭФК 0,5 и 1,0 л/га была на уровне контроля – 7,0-7,1 см, а при повышении дозы регулятора роста до 1,5-2,0 л/га колос становился короче на 0,5-0,8 см. Устойчивость посевов к полеганию на вариантах с применением регулятора роста ХЭФК составила 4,7-5,0 баллов

The article studies the influence of the plant growth regulator of the retardant type called HEFK (AS 480 g/l of etephone) on the yield and structural elements of winter wheat of Moskovskaya 39 variety under the conditions of the OAO Veryakushi Agricultural Enterprise, located in the north-eastern part of Diveyevo region on gray forest medium loamy soil. Field studies were being carried out for three years: from 2016 to 2019. We studied different application rates of HEFK: 0.5; 1.0; 1.5; and 2.0 l / ha. The processing of winter wheat crops was performed in the phase of the beginning of exit into the tube. On average, over 3 years, the indicators of field germination of seeds and the survival rate of plants at harvest were good and amounted to 88.4-89.2% and 80.1 - 81.3%, respectively. The processing crops by HEFK in doses of 0.5 and 1.0 l / ha, showed the highest crop yield of - 4.07 and 4.12 t / ha, which exceeded the control rate by 0.29 and 0.34 t / ha, respectively. The growth regulator did not showed a significant effect on the density of the productive stem. At the same time, the treatment of HEFK crops in doses of 0.5 and 1.0 l / ha showed an increase in the spike productivity by 0.121-0.133 g due to an increase in spike grains by 3 pcs. In the variant with a HEFK use rate of 1.0 l / ha, the weight of 1000 grains increased by 0.6 g compared to the control rate. An increase in the dose of the growth regulator significantly reduced the height of wheat plants from 72.1 cm in the control group to 48.0 cm in the variant with a product application rate of 2.0 l / ha. The spike length in the variants with the application rate of HEFK of 0.5 and 1.0 l / ha was at the control level - 7.0-7.1 cm, whereas an increase in the dose of the growth regulator to 1.5-2.0 l / ha showed the decrease in the length of the spike by 0.5-0.8 cm. When using growth regulator HEFK resistance of crops to lodging varied from 4.7 till 5.0 points

Ключевые слова: ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА,

Keywords: WINTER WHEAT, HEFK REGULATOR

РЕГУЛЯТОР РОСТИ ХЭФК, ПОЛЕВАЯ
ВСХОЖЕСТЬ, СОХРАННОСТЬ РАСТЕНИЙ,
УРОЖАЙНОСТЬ, СТРУКТУРА УРОЖАЯ,
ДЛИНА РАСТЕНИЙ И СОЦВЕТИЙ

OF THE PLANT GROWTH, FIELD
GERMINATION RATE, SURVIVAL RATE OF
PLANTS, CROP YIELD, CROP YIELD
STRUCTURE, LENGHT OF PLANTS AND
INFLORESCENCES

DOI: <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-159-011>

Введение. Важной проблемой с которой сталкиваются аграрии при выращивании зерновых культур является полегание посевов. Установлено, что в посевах, которые полегают, уменьшается фотосинтетическая поверхность, замедляется усвоение воды, минеральных элементов, а также снижается устойчивость к грибным заболеваниям [1].

Сильно затруднена и уборка полегших посевов, сокращается производительность комбайнов, сроки уборки удлиняются [2].

В настоящее время разработаны и внедрены в практику регуляторы роста - ретарданты, которые могут влиять на ростовые процессы растений, снижают их высоту и предотвращают вероятность полегания [3,4,5].

Некоторые авторы отмечают, что особенность влияния этих препаратов на ростовые процессы зерновых культур также заключается в усилении роста корневой системы [6].

В качестве регулятора роста ретардантного типа для зерновых колосовых культур компания АО «Щёлково Агрохим» производит и предлагает к использованию хлорэтилфосфоновую кислоту –ХЭФК. Данный препарат представляет собой водный раствор, содержащий 480 г/л этефона [7].

Однако, в литературных источниках практически отсутствует информация об оптимальных дозировках препарата при использовании его на посевах озимой пшеницы с учётом их сортовой специфики. Поэтому тема научно – исследовательской работы является актуальной, а также имеет научное и практическое значение.

Цель работы. Изучить особенности роста, развития и формирования урожайности озимой пшеницы сорта Московская 39 в зависимости от обработки посевов разными дозами регулятора роста растений ХЭФК.

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи:

- определить полевую всхожесть и сохранность растений к уборке;
- провести учет урожайности зерна;
- изучить элементы структуры урожая;
- определить длину растений и соцветий;
- оценить устойчивость посевов к полеганию.

Объект, предмет и место исследования. Полевой опыт по изучению влияния регулятора роста растений ХЭФК на урожайность зерна озимой пшеницы сорта Московская 39 закладывали на протяжении трёх лет: с 2016 по 2019 годы на полях хозяйства ОАО «Агрофирма Верякуши», расположенного в северо-восточной части Дивеевского района.

Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая по гранулометрическому составу. По степени эродированности – не смытые.

Погодные условия в годы исследований были благоприятными для роста и развития растений озимой пшеницы.

Закладка опыта проведена в соответствии с методикой опытного дела в полеводстве [8].

Анализ структуры урожайности выполнен в соответствии с методикой Госсортсети [9].

Дисперсионный анализ данных по урожайности зерна проведён по методу Доспехова [10].

Озимая пшеница в опыте представлена сортом Московская 39, включенном в Государственный реестр сортов, рекомендованных к возделыванию в Нижегородской области [11].

В опыте изучали влияние обработки растений регулятором роста ХЭФК (ВР 480 г/л этефона) на урожайность зерна озимой пшеницы. Препаратом опрыскивали посевы в фазу начала выхода в трубку в разных концентрациях.

Однофакторный полевой опыт включал в себя 5 вариантов: контроль (без обработок); обработка посевов регулятором роста ХЭФК с нормой расхода 0,5 л/га; 1,0 л/га; 1,5 л/га и 2,0 л/га.

Размещение вариантов в опыте последовательное. Повторность четырёхкратная. Площадь опытной деланки 360 м².

Озимую пшеницу в опыте возделывали по классической технологии. Предшественником был чистый пар.

Для посева использовали семена, соответствующие требованиям ГОСТ Р 52325 – 2005 и относящиеся к категории элитных семян. Семена перед посевом обрабатывались препаратами: фунгицидом Виал-Траст–0,3л/т, инсектицидом Табу - 0,3л/т. При обработке семян добавляли микроудобрение Аквамикс - 0,1кг/т.

Посев озимой пшеницы проводили сеялкой СЗУ – 5,4 в оптимальные агротехнические сроки (20 августа в 2016 году, 22 августа в 2017 году и 15 августа в 2018) с одновременным внесением нитрафоски в дозе 50 кг/га. Норма высева составила 5 млн. всхожих семян на 1 га. Затем посевы прикатали кольчато-шпоровыми катками ЗКШ-6. Весной после схода снега провели подкормку аммиачной селитрой в дозе 100 кг/га. Затем через 2-3 недели провели внекорневую подкормку мочевиной с нормой расхода 20 кг/га и обработку посевов баковой смесью гербицидов: Балерина (СЭ) в дозе 0,25 л/га, Мортира (СП) в количестве 0,05 л/га, – против однолетних двудольных и некоторых многолетних двудольных сорняков, Ластик – 100 (ЭМВ) в дозе 0,7 л/га против однолетних злаковых с использованием опрыскивателя АПЖ-123. В фазу начала выхода в трубку посевы озимой пшеницы обрабатывали регулятором роста ХЭФК в

дозе согласно схеме опыта. Норма расхода рабочего раствора составила 300 литров воды на 1 га. Уборку проводили зерноуборочными комбайном «Полесье», поделяночно.

Урожайность, полученную в бункерном весе, пересчитывали на 14%-ную влажность и 100%-ную чистоту.

Результаты и обсуждение. Наши исследования (табл. 1) показали, что полевая всхожесть по вариантам опыта в годы исследований была вполне нормальной, существенно не различалась по вариантам опыта и в среднем за годы исследований варьировала в узких пределах от 88,4 до 89,2%.

Сохранность растений озимой пшеницы к уборке составила 80,1-81,3%. Применение регулятора роста ХЭФК не повлияло на значение данного показателя.

Таблица 1 – Полевая всхожесть семян и сохранность растений к уборке, среднее за 2016-2019 гг.

Доза регулятора роста ХЭФК	Число всходов, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений перед уборкой, шт./ м ²	Сохранность растений, %
Без обработки (контроль)	445	89,0	362	81,3
0,5 л/га	442	88,4	358	80,4
1,0 л/га	443	88,6	355	80,1
1,5 л/га	444	88,8	356	80,2
2,0 л/га	446	89,2	361	80,9

Наиболее важное значение в оценке действия регулятора роста ХЭФК на развитие растений озимой пшеницы имеет показатель урожайности зерна, значения которого представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Урожайность озимой пшеницы

Доза регулятора роста ХЭФК	Урожайность, т/га			
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее за 2017- 2018 -2019 гг.
Без обработки (контроль)	3,56	3,91	3,86	3,78
0,5 л/га	3,82	4,25	4,14	4,07
1,0 л/га	3,91	4,19	4,27	4,12
1,5 л/га	3,69	4,06	3,94	3,90
2,0 л/га	3,47	3,77	3,75	3,66
НСР ₀₅	0,22	0,16	0,20	

По годам исследований максимальная урожайность зерна 4,25 т/га сформировалась в 2018 году в варианте с применением ХЭФК в дозе 0,5 л/га и 4,27 т/га – в 2019 году с обработкой посевов ХЭФК в дозе 1,0 л/га.

Достоверное увеличение урожайности по отношению к контролю в 2017 и 2018 гг. отмечено во всех вариантах с применением ХЭФК за исключением максимальной дозы препарата 0,2 л/га, где наблюдался отрицательный эффект. В условиях 20109 года прибавка урожайности зерна под влиянием регулятора роста оказалась существенной только в вариантах с обработкой посевов ХЭФК в дозах 0,5 и 1,0 л/га.

В среднем за годы исследований максимальная урожайность зерна озимой пшеницы 4,07 и 4,12 т/га сформировалась при обработке посевов ХЭФК в дозах 0,5 и 1,0 л/га. Здесь отмечено достоверное увеличение урожайности зерна на 0,29 и 0,34 т/га по сравнению с контролем.

Урожайность зерна зависит от степени развития элементов структуры, таких как: количество продуктивных стеблей к уборке на 1 м², число зерен в колосе и масса 1000 зерен значения которых представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Структура урожайности озимой пшеницы, среднее за 2017-2019 гг.

Доза регулятора роста ХЭФК	Продуктивный стеблестой, шт./м ²	Число зёрен в колосе, шт.	Масса 1000 зёрен, г	Продуктивность колоса, г
Без обработки (контроль)	401	25	38,6	0,965
0,5 л/га	399	28	38,8	1,086
1,0 л/га	397	28	39,2	1,098
1,5 л/га	398	26	38,4	0,998
2,0 л/га	402	25	37,6	0,940

Наши исследования показали, что обработка посевов озимой пшеницы ХЭФК не оказало существенного влияния на густоту продуктивного стеблестоя, которая в среднем за годы исследований изменялась в узких пределах: от 397 до 402 шт./м².

Значение продуктивности колоса определяется количеством зёрен в соцветии и массой 1000 зёрен. В наших исследованиях обработка посевов регулятором роста ХЭФК в дозах 0,5 и 1,0 л/га способствовала увеличению озернённости колоса на 3 шт. по сравнению с контролем. Количество зёрен в колосе в этих вариантах составило 28 шт.

Масса 1000 зёрен в вариантах с применением ХЭФК в дозах 0,5 и 1,5 л/га была на уровне контроля. Регулятор роста в дозе 1,0 л/га способствовал формированию наиболее крупного зерна с массой 1000 шт. – 39,2 г, что на 0,6 г больше, чем на контроле. Максимальная доза препарата (0,2 л/га) привела к формированию зерна с наименьшей массой 1000 шт. – 37,6 г, что на 1 г ниже по сравнению с контролем.

В задачи наших исследований входило определение влияния ХЭФК на

рост и развитие растений озимой пшеницы. В связи с этим, мы определяли длину растений и соцветий. Данные результатов измерений представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Длина растений и соцветий, среднее за 2017-2019 гг.

Доза регулятора роста ХЭФК	Длина растений, см	Длина колосьев, см
Без обработки (контроль)	72,1	7,0
0,5 л/га	66,8	7,1
1,0 л/га	59,3	7,0
1,5 л/га	53,2	6,5
2,0 л/га	48,0	6,2

В среднем за годы исследований увеличение дозы ХЭФК с 0,5 до 2,0 л/га способствовала уменьшению длины растений озимой пшеницы от 5,3 см при дозе 0,5 л/га до 24,1 см при максимальной дозе 0,2 л/га. Длина колосьев под действием препарата в дозах 0,5 и 1,0 л/га существенно не изменилась, а при увеличении дозы ХЭФК до 1,5 и 2,0 л/га колос стал короче на 0,5 и 0,8 см по сравнению с контролем.

При изучении регуляторов роста растений, обязательной является оценка устойчивости посевов к полеганию. Её оценивали по пятибалльной шкале.

В среднем за три года исследований устойчивость посевов к полеганию на контроле составила 4,3 балла, в варианте с минимальной дозой ХЭФК значение данного показателя возросло до 4,7 баллов, при более высоких дозах регулятора роста полегание посевов не наблюдалось.

На основании проведённых исследований можно сформулировать следующие выводы:

1. Полевая всхожесть семян и сохранность растений озимой пшеницы к уборке была хорошей и составила: 88,4-89,2% - полевая всхожесть и 80,1 – 81,3% - сохранность. Регулятор роста ХЭФК на эти показатели существенного влияния не оказал.

2. В среднем за годы исследований при обработке посевов ХЭФК в дозах 0,5, и 1,0 л/га сформировалась наивысшая урожайность зерна озимой пшеницы – 4,07 и 4,12 т/га, что превысило контроль на 0,29 и 0,34 т/га соответственно.

3. Продуктивность колоса на вариантах с обработкой посевов ХЭФК в дозах 0,5 и 1,0 л/га повысилась на 0,121-0,133 г по отношению к контролю. На густоту продуктивного стеблестоя регулятор роста существенного влияния не оказал.

4. Увеличение дозы ХЭФК существенно снижало высоту растений пшеницы с 72,1 см на контроле до 48,0 см в варианте с нормой расхода препарата 2,0 л/га. При повышении дозы регулятора роста до 1,5-2,0 л/га колос становился короче на 0,5-0,8 см по сравнению с контролем.

5. Устойчивость посевов пшеницы к полеганию составила 5 баллов при обработке посевов ХЭФК в дозах от 1,0 до 2,0 л/га.

Библиографический список:

1. Ходаницкий, В. Применение ретардантов на озимых зерновых / В. Ходаницкий, О. Ходаницкая // Пропозиция, №1, 2016. – С. 78-82.
2. Бруй И.Г. Морфорегуляторы на зерновых колосовых / И. Г. Бруй // Наше сельское хозяйство: журнал настоящего хозяина. - 2011. - № 9. - С. 49-56.
3. Тараканов, И. Г. Фундаментальные и прикладные исследования регуляторов роста: мат. XX Международной конф. по ростовым веществам растений И.Г. Тараканов // Гавриш. – 2011. – №1. – С. 48-51.
4. Кошеляев В.В., Применение регуляторов роста при возделывании озимой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья / В.В. Кошеляев, С.М. Кудин, И.П. Кошеляева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии, Том 2. – 2017. – № 1. – С. 6-10.
5. Шаповалов, О. В. Ретарданты / О. В. Шаповалов, В. В. Вакуленко, И. П. Можарова // Защита и карантин растений. – 2010. – №8. – С. 4-7.

6. Ходаницкий, В. Зерновые культуры и регуляторы роста / В. Ходаницкий, О. Ходаницкая //Пропозиція. – 2018. – №3.
7. Регуляторы роста растений. [Электронный ресурс]. – Режим доступа свободный: <http://www.betaren.ru/russia/pesticides/regulators/>, обращение 22.09.2019.
8. Опытное дело в полеводстве: пособие / под общ. ред. Г.Ф. Никитенко. - М.: Россельхозиздат, 1982. – 234 с.
9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. М.А. Федин. М.: Колос, 1989. – 194 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Изд. 6-е, стереотипное. – Москва: Альянс, 2011. – 416с.
11. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1, Сорта растений, 2018 г. – 483 с.

References:

1. Hodanickij, V. Primenenie retardantov na ozimyh zernovyh / V. Hodanickij, O. Hodanickaja // Propozicija, №1, 2016. – S. 78-82.
2. Bruj I.G. Morforeguljatory na zernovyh kolosovyh / I. G. Bruj // Nashe sel'skoe hozjajstvo: zhurnal nastojashhego hozjaina. - 2011. - N 9. - S. 49-56.
3. Tarakanov, I. G. Fundamental'nye i prikladnye issledovanija reguljatorov rosta: mat. XX Mezhdunarodnoj konf. po rostovym veshhestvam rastenij I.G. Tarakanov // Gavrish. – 2011. – №1. – S. 48-51.
4. Kosheljaev V.V., Primenenie reguljatorov rosta pri vozdelevanii ozimoj pshenicy v uslovijah lesostepi Srednego Povolzh'ja / V.V. Kosheljaev, S.M. Kudin, I.P. Kosheljaeva // Izvestija Samarskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii, Tom 2. – 2017. – № 1. – S. 6-10.
5. Shapovalov, O. V. Retardanty / O. V. Shapovalov, V. V. Vakulenko, I. P. Mozharova // Zashhita i karantin rastenij. – 2010. – №8. – S. 4-7.
6. Hodanickij, V. Zernovye kul'tury i reguljatory rosta / V. Hodanickij, O. Hodanickaja //Propozicija. – 2018. – №3.
7. Reguljatory rosta rastenij. [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa svobodnyj: <http://www.betaren.ru/russia/pesticides/regulators/>, obrashhenie 22.09.2019.
8. Opytnoe delo v polevodstve: posobie / pod obshh. red. G.F. Nikitenko. - M.: Rossel'hozizdat, 1982. – 234 s.
9. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniija sel'skohozjajstvennyh kul'tur / pod red. M.A. Fedin. M.: Kolos, 1989. – 194 s.
10. Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta: (s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovanij) / B.A. Dosphehov. – Izd. 6-e, stereotipnoe. – Moskva: Al'jans, 2011. – 416s.
11. Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopushhennyh k ispol'zovaniju. Tom 1, Sорта rastenij, 2018 g. – 483 s.