*Электронный научно-производственный журнал*
**«АгроЭкоИнфо»**

УДК: 633.111.1

# Влияние регулятора роста ХЭФК на урожайность зерна яровой пшеницы

***Ашаева О.В., Балуев Ю.С.***

***Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия***

## Аннотация

*В статье представлены результаты изучения влияния регулятора роста растений ретардантного типа ХЭФК (ВР 480 г/л этефона) на урожайность зерна яровой пшеницы сорта «Злата» и элементы структуры её определяющие, в условиях ОАО «Агрофирмы Верякуши», расположенной в северо-восточной части Дивеевского района на серой лесной среднесуглинистой почве. Полевые исследования проводили на протяжении трёх лет: с 2017 по 2019 годы. Изучали варианты с нормами расхода ХЭФК 0,5; 1,0; 1,5; и 2,0 л/га. Обработку посевов яровой пшеницы проводили в фазу начала выхода в трубку. В среднем за 3 года Полевая всхожесть семян была хорошей и составила: 87,6-88,2%. На вариантах с применением ХЭФК в дозе 1,0 и 1,5 л/га наблюдалось увеличение сохранности растений на 11-12 шт./м$^2$ по сравнению с контролем. При обработке посевов регулятором роста в дозе 1,0 л/га получена максимальная урожайность зерна яровой пшеницы 3,21 т/га, что на 0,31 т/га больше по сравнению с контролем. Применение ХЭФК в дозе 1,0 л/га повысило озернённость колоса на 2 шт. и продуктивность на 0,068г. На густоту продуктивного стеблестоя регулятор роста существенного влияния не оказал. Увеличение дозы ХЭФК существенно снижало высоту растений пшеницы с 72,3 см на контроле до 53,8 см в варианте с нормой расхода препарата 2,0 л/га. Обработка посевов регулятором роста в дозе 0,1 л/га способствовала увеличению длины колоса на 0,5 см по сравнению с контролем. Устойчивость посевов пшеницы к полеганию составила 5 баллов при обработке посевов ХЭФК в дозах от 1,0 до 2,0 л/га.*

**Ключевые слова:** ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА, РЕГУЛЯТОР РОСТА ХЭФК, ПОЛЕВАЯ ВСХОЖЕСТЬ, СОХРАННОСТЬ РАСТЕНИЙ, УРОЖАЙНОСТЬ, СТРУКТУРА УРОЖАЯ, ДЛИНА РАСТЕНИЙ И СОЦВЕТИЙ

**Введение**

Полегание посевов зерновых культур является серьёзной проблемой при их возделывании. У полегших растений ухудшается опыление и оплодотворение, нарушается процесс налива зерна, что приводит к снижению его посевных и товарных свойств. При уборке полегших посевов сокращается производительность комбайнов, увеличиваются потери зерна [1].

Полегание посевов яровой пшеницы отмечают по причине обильных осадков при большом количестве внесённых азотных удобрений, при загущении посевов. Также это явление может быть обусловлено сортовыми особенностями.

Обработка посевов зерновых культур регуляторами роста ретардантного типа предотвращают вероятность полегания растений, за счёт снижения длины и лучшего развития механических тканей стебля [2, 3].

Ряд исследователей получили прибавку урожайности зерна пшеницы в результате обработки посевов регуляторами подобного типа [4, 5].

В качестве регулятора роста ретардантного типа для зерновых колосовых культур компания АО «Щёлково Агрохим» производит и предлагает к использованию хлорэтилфосфоновую кислоту – ХЭФК [6].

Однако, в литературных источниках практически отсутствует информация об оптимальных дозировках препарата при использовании его на посевах ячменя 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 яровой пшеницы сорта Злата 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.

**Условия, материалы и методы исследований**

Полевой опыт по изучению влияние регулятора роста растений ХЭФК на урожайность зерна яровой пшеницы сорта Злата закладывали на протяжении трёх лет: с 2017 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 яровой пшеницы.

Закладка опыта проведена в соответствии с методикой опытного дела в полеводстве [7].

Анализ структуры урожайности выполнен в соответствии с методикой Госсортсети [8].

Дисперсионный анализ данных по урожайности зерна проведён по методу Доспехова [9].

Яровая пшеница в опыте представлена сортом Злата селекции ФГБНУ Московский НИИ сельского хозяйства Немчиновка. Сорт включён с 2009 года в Госреестр по Северному, Северо-Западному, Центральному, Волго-Вятскому и Средневолжскому регионам [10].

В опыте изучали влияние обработки растений регулятором роста ХЭФК (ВР 480 г/л этефона) на урожайность зерна яровой 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 делянки 360 м$^2$.

Яровую пшеницу в опыте возделывали по классической технологии. Предшественником был горох на зерно. После уборки предшественника проводили вспашку плугом ПН. - 5-35 на глубину 20 … 22 см. Ранней весной закрытие влаги средними зубовыми боронами БЗТС - 1.0. Под предпосевную культивацию вносили аммиачную селитру в дозе 100 г/га разбрасывателем 1РМГ-4, затем почву обработали АКШ-3М.

Для посева использовали семена категории ЭС, соответствующие требованиям ГОСТ Р 52325 – 2005. Семена перед посевом обрабатывались препаратами: фунгицидом

Виал-Траст в дозе 0,3л/т, инсектицидом Табу – 0,4л/т. При обработке семян добавляли микроудобрение Аквамикс - 0,1кг/т.

Посев ячменя проводили сеялкой СЗУ – 5,4 в оптимальные агротехнические сроки (08 мая в 2017 году, 08 мая в 2018 году и 23 апреля в 2019 году) с одновременным внесением азофоски в дозе 50 кг/га. Норма высева составила 5,5 млн всхожих семян на 1 га. Затем посевы прикатали кольчато-шпоровыми катками 3ККШ-6. В фазу кущения провели обработку посевов баковой смесью гербицидов: Балерина (СЭ) в дозе 0,25 л/га, Мортира (СП) в -0,05 л/га, Ластик – 100 (ЭМВ) – 0,7 л/га одновременно с внекорневой подкормкой мочевиной с нормой расхода 10 кг/га. В фазу начала выхода в трубку посевы ячменя обрабатывали регулятором роста ХЭФК в дозе согласно схеме опыта. Норма расхода рабочего раствора составила 300 литров воды на 1 га. При этом использовали опрыскиватель АПЖ – 123.

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 87,6 до 88,2%.

Сохранность растений рассчитывали, как отношение общего количества растений перед уборкой к числу всходов. Сохранность растений яровой пшеницы к уборке в опыте составила 81,2-83,5%. На вариантах с применением регулятора роста в дозе 1,0 и 1,5 л/га наблюдалась тенденция к увеличению сохранности растений на 11-12 шт./м$^2$ по сравнению с контролем.

Таблица 1. Полевая всхожесть семян и сохранность растений яровой пшеницы к уборке, среднее за 2017-2019 гг.

| Доза регулятора роста ХЭФК | Число всходов, шт./м$^2$ | Полевая всхожесть, % | Количество растений перед уборкой, шт./ м$^2$ | Сохранность растений, % |
|---|---|---|---|---|
| Без обработки (контроль) | 483 | 87,8 | 392 | 81,2 |
| 0,5 л/га | 482 | 87,6 | 394 | 81,7 |
| 1,0 л/га | 484 | 88,0 | 403 | 83,3 |
| 1,5 л/га | 484 | 88,0 | 404 | 83,5 |
| 2,0 л/га | 485 | 88,2 | 400 | 82,5 |

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

Таблица 2. Урожайность яровой пшеницы

| Доза регулятора роста ХЭФК | Урожайность, т/га | | | | Прибавка урожая от РР ХЭФК (+/-), т/га | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2017 г. | 2018 г. | 2019 г. | Среднее за 3 года | 2017 г. | 2018 г. | 2019 г. | Среднее за 3 года |
| Без обработки (контроль) | 3,58 | 2,47 | 2,64 | 2,90 | – | – | – | – |
| 0,5 л/га | 3,74 | 2,46 | 2,65 | 2,95 | 0,16 | -0,01 | 0,01 | 0,16 |
| 1,0 л/га | 3,90 | 2,75 | 2,98 | 3,21 | 0,32 | 0,28 | 0,34 | 0,31 |
| 1,5 л/га | 3,61 | 2,53 | 2,78 | 2,97 | 0,03 | 0,06 | 0,14 | 0,07 |
| 2,0 л/га | 3,39 | 2,21 | 2,53 | 2,71 | − 0,19 | − 0,26 | − 0,11 | −0,18 |
| $НСР_{05}$ | 0,18 | 0,19 | 0,13 | | | | | |

В среднем за годы исследований максимальная урожайность зерна яровой пшеницы 3,21 т/га сформировалась при обработке посевов ХЭФК в дозе 1,0 л/га. Здесь отмечено достоверное увеличение урожайности зерна на 0,31 т/га по сравнению с контролем.

По годам исследований максимальная урожайность зерна 3,74 и 3,90 т/га сформировалась в 2017 году в вариантах с применением ХЭФК в дозе 0,5 л/га и 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 2019 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.

Урожайность зерна зависит от степени развития элементов структуры, таких как: количество продуктивных стеблей к уборке и продуктивности колоса значения которых представлены в таблице 3.

Наши исследования показали, что обработка посевов яровой пшеницы ХЭФК не оказало существенного влияния на густоту продуктивного стеблестоя, которая в среднем за годы исследований изменялась в узких пределах: от 426 до 433 шт./м$^2$.

Значение продуктивности колоса определяется количеством зёрен в соцветии и массой 1000 зёрен. В наших исследованиях обработка посевов регулятором роста ХЭФК в дозе 1,5 и 1,0 л/га способствовала увеличению озернённости колоса на 1 и 2 шт. по

сравнению с контролем. Количество зёрен в колосе в варианте с применением регулятора роста в количестве 1,0 л/га было наибольшим и составило 20 шт.

Таблица 3. Структура урожайности яровой 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) | 425 | 18 | 40,0 | 0,720 |
| 0,5 л/га | 432 | 18 | 39,7 | 0,715 |
| 1,0 л/га | 426 | 20 | 39,4 | 0,788 |
| 1,5 л/га | 433 | 19 | 37,9 | 0,720 |
| 2,0 л/га | 431 | 18 | 37,2 | 0,670 |

Увеличение дозы ХЭФК с 0,5 до 2,0 л/га привело к снижению массы 1000 зёрен от 0,3 (при минимальной дозе) до 2,8 г (при максимальной дозе).

В задачи наших исследований входило определение влияния ХЭФК на рост и развитие растений яровой пшеницы. В связи с этим мы определяли длину растений и соцветий. Данные результатов измерений представлены в таблице 4.

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

| Доза регулятора роста ХЭФК | Длина растений, см | Длина колосьев, см |
|---|---|---|
| Без обработки (контроль) | 72,3 | 5,9 |
| 0,5 л/га | 70,9 | 6,0 |
| 1,0 л/га | 67,9 | 6,4 |
| 1,5 л/га | 63,9 | 6,0 |
| 2,0 л/га | 53,8 | 5,7 |

В среднем за годы исследований увеличение дозы ХЭФК с 0,5 до 2,0 л/га способствовала уменьшению длины растений яровой пшеницы от 1,4 см при дозе регулятора роста – 0,5 л/га до 18,5 см при максимальной дозе препарата – 0,2 л/га. Длина колосьев под действием ХЭФК 1,0 л/га была наибольшей и составила 6,4 см, что на 0,5 см больше по сравнению с контролем. При увеличении дозы ХЭФК до 2,0 л/га колос стал короче на 0,2 см по сравнению с контролем.

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

Очевидно, что низкой устойчивостью к полеганию отличаются растения длинностебельные, с крупным колосом. Наши исследования показали, что применение изучаемого регулятора роста проявляется, прежде всего, на снижении длины соломины у пшеницы, что усиливает устойчивость растений пшеницы к полеганию. 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. На вариантах с применением регулятора роста в дозе 1,0 и 1,5 л/га наблюдалась тенденция к увеличению сохранности растений на 11-12 шт./м$^2$ по сравнению с контролем.

2. Полевая всхожесть семян была хорошей и составила: 87,6-88,2%. На вариантах с применением ХЭФК в дозе 1,0 и 1,5 л/га наблюдалось увеличение сохранности растений на 11-12 шт./м$^2$ по сравнению с контролем.
3. При обработке посевов регулятором роста в дозе 1,0 л/га получена максимальная урожайность зерна яровой пшеницы 3,21 т/га, что на 0,31 т/га больше по сравнению с контролем.
4. Применение ХЭФК в дозе 1,0 л/га повысило озернённость колоса на 2 шт. и продуктивность на 0,068г. На густоту продуктивного стеблестоя регулятор роста существенного влияния не оказал.
5. Увеличение дозы ХЭФК существенно снижало высоту растений пшеницы с 72,3 см на контроле до 53,8 см в варианте с нормой расхода препарата 2,0 л/га. Обработка посевов регулятором роста в дозе 0,1 л/га сповствовала увеличению длины колоса на 0,5 см по сравнению с контролем.
6. Устойчивость посевов пшеницы к полеганию составила 5 баллов при обработке посевов ХЭФК в дозах от 1,0 до 2,0 л/га.

**Список использованных источников**

1. Бруй И.Г. Морфорегуляторы на зерновых колосовых / И. Г. Бруй // Наше сельское хозяйство: журнал настоящего хозяина. - 2011. - N 9. - С. 49-56.

2. 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.

3. Шаповал, О. А. Ретарданты / О. А. Шаповал, В. В. Вакуленко, И. П. Можарова // Защита и карантин растений. – 2010. – №8. – С. 4-7.

4. Ашаева О.В., Балуев Ю.С. Влияние обработки посевов озимой пшеницы регулятором роста ХЭФК на урожайность зерна / Ашаева О.В., Балуев Ю.С. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). [Электронный ресурс]. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - №05(159). IDA [article ID]: 1592005011. - Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/05/pdf/11.pdf, 0.625 у.п.л. http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-159-011

5. 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.

6. Регуляторы роста растений. [Электронный ресурс]. – Режим доступа свободный: http://www.betaren.ru/russia/pestecides/regulators/, обращение 22.09.2019.

7. Опытное дело в полеводстве: пособие / под общ. ред. Г.Ф. Никитенко. - М.: Россельхозиздат, 1982. – 234 с.

8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. М.А. Федин. М.: Колос, 1989. – 194 с.

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Изд. 6-е, стереотипное. – Москва: Альянс, 2011. – 416с.

10. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1, Сорта растений, 2018 г. – 483 с.

==========

**Цитирование:**

Ашаева О.В., Балуев Ю.С. Влияние регулятора роста ХЭФК на урожайность зерна яровой пшеницы // АгроЭкоИнфо. – 2020 №2. - http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2020/2/st_213.pdf