

УДК 633.11:631.8

Научная статья



Открытый доступ

DOI: 10.32634/0869-8155-2025-397-08-91-97

Н.А. Рябцева

Донской государственный аграрный университет, пос. Персиановский, Ростовская обл., Россия

✉ [rjbtseva@mail.ru](mailto:rjbtseva@mail.ru)

Поступила в редакцию: 26.05.2025

Accepted in revised: 12.07.2025

Accepted for publication: 27.07.2025

© Рябцева Н.А.

## Влияние регулятора роста «Костандо, КЭ» на продуктивность озимой пшеницы

### РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Возможность управлять агроценозом озимой пшеницы в течение вегетации, особенно биологическими препаратами, является актуальным звеном в современном растениеводстве. С точки зрения экологии и стабильности валовых сборов озимой пшеницы в условиях изменяющегося климата это особенно востребовано сельхозпроизводителями.

**Методы.** Опыты были проведены в 2021/24 сельскохозяйственных годах в условиях приазовской зоны Ростовской области. Объекты исследования — озимая пшеница сортов Станичная и Лидия и регулятор роста «Костандо, КЭ» (тринексапак-этил) по вегетации культуры.

**Результаты.** Установлено положительное влияние биопрепарата «Костандо, КЭ» на выживаемость растений пшеницы к уборке (+8–9%), продуктивную и общую кустистость (+13–22%), длину колоса (+1,1–1,2 см), урожайность (+24–25%) и устойчивость к полеганию (4 и 5 баллов), а также на уменьшение длины междоузлий и утолщение стебля (+0,1–0,5 мм). Дробное применение по вегетации «Костандо, КЭ» (0,2 + 0,2 л/га) по совокупному действию в агроценозе показало наилучшие результаты. Наибольшая урожайность получена при дробном использовании регулятора роста «Костандо, КЭ» (0,2 + 0,2 л/га) 5,09 т/га у сортов Станичная и Лидия соответственно.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, регулятор роста растений, зерно, урожайность, выживаемость

**Для цитирования:** Рябцева Н.А. Влияние регулятора роста «Костандо, КЭ» на продуктивность озимой пшеницы. *Аграрная наука*. 2025; 397(08): 91–97. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-397-08-91-97>

Research article



Open access

DOI: 10.32634/0869-8155-2025-397-08-91-97

Natalia A. Ryabtseva

Don State Agrarian University, Persianovsky settlement, Rostov region, Russia

✉ [rjbtseva@mail.ru](mailto:rjbtseva@mail.ru)

Received by the editorial office: 26.05.2025

Accepted in revised: 12.07.2025

Accepted for publication: 27.07.2025

© Ryabtseva N.A.

## The effect of the “Costando, KE” growth regulator on the productivity of winter wheat

### ABSTRACT

**Relevance.** The ability to manage the agroecosystems of winter wheat during the growing season, especially with biological preparations, is an important link in modern crop production. From the point of view of ecology and the stability of gross winter wheat harvests in a changing climate, this is especially in demand by agricultural producers.

**Methods.** The experiments were conducted in 2021/24 agricultural years in the conditions of the Azov zone of the Rostov region. The objects of research are winter wheat of the Stanichnaya and Lydia varieties, and the growth regulator “Costando, KE” (Trinexapac-ethyl) for the vegetation of the crop.

**Results.** The positive effect of the “Costando, KE” biopreparation on the survival of wheat plants for harvesting (+8–9%), productive and general bushiness (+13–22%), ear length (+1.1–1.2 cm), yield (+24–25%) and resistance to lodging (4 and 5 marks), as well as reducing the length of the internodes and thickening the stem (+0.1–0.5 mm). Fractional application of “Costando, KE” (0.2 + 0.2 l/ha) in vegetation showed the best results in terms of cumulative effect in the agroecosystem. The highest yield was obtained with the fractional use of the “Costando, KE” growth regulator (0.2 + 0.2 l/ha) 5.09 t/ha for Stanichnaya and Lydia varieties, respectively.

**Key words:** winter wheat, plant growth regulator, grain, yield, survival

**For citation:** Ryabtseva N.A. The effect of the “Costando, KE” growth regulator on the productivity of winter wheat. *Agrarian science*. 2025; 397(08): 91–97 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-397-08-91-97>

## Введение/Introduction

Одна из причин недобора урожая зерновых культур — полегание посевов, которое приводит к ухудшению налива зерна и усложняет уборку [1].

Известно, что биопрепараты обладают способностью морфорегуляции культур. Так, многолетние исследования И.Г. Бруй (2023 г.) показали влияние на рост растений озимой пшеницы, устойчивость к полеганию, формирование элементов продуктивности и урожайность препаратов на основе тринексапак-этила («Моддус, КЭ», «Костандо, КЭ», «Перфект, КЭ», «Кальма, КЭ») и прогексадиона кальция с мепикват-хлоридом («Мессидор, КС»).

Обработка в фазе BBCH<sup>1</sup> 31-32 (фаза 1-го и 2-го узла) увеличивала устойчивость к полеганию до 7,6–9,0 баллов и сохраняла в среднем 13,1–14,9% зерна. Двукратное (дробное) применение регуляторов роста при достаточной влагообеспеченности в фазы BBCH 31-32 и BBCH 39-49 (формирование флагового листа и колоса) повышало устойчивость к полеганию культуры до 8,5–9,0 баллов и сохраняло в среднем 5,5–14,0% зерна [2].

Исследования в условиях Нечерноземной зоны на дерново-подзолистой почве по оценке эффективности применения различных форм ретардантов в посевах пшеницы показали, что комбинированный препарат на основе хлормекватхлорида с тринексапак-этилом независимо от обеспеченности растений пшеницы влагой эффективнее снижал высоту растений пшеницы по сравнению с однокомпонентными препаратами на основе тринексапак-этила «Моддус, КЭ» (ООО «Агро Эксперт Групп», РФ) и на основе хлормекватхлорида «Центрино, ВК» (ООО «Сингента», Швейцария), а также положительно влиял на формирование урожая [3].

Е.В. Стрелкова (2022 г.) опытным путем доказала влияние регуляторов роста на основе прогексадиона кальция с мепикват-хлоридом («Мессидор, КС») и на основе тринексапак-этила «Костандо, КЭ» (АО «Щёлково Агрохим», РФ) на показатели листовой диагностики и хозяйственную эффективность озимой пшеницы [4].

Результаты исследований С.В. Лисицына и Л.Г. Шашкарова (2023 г.) показали, что использование ретардантов и ингибиторов на основе хлормекватхлорида «Регги, ВРК» (АО Фирма «Август», РФ) — 1,0 л/га, на основе тринексапак-этила «Костандо, КЭ» (АО «Щёлково Агрохим», РФ) — 0,4 л/га, на основе этефона «ХЭФК, ВР» (АО «Щёлково Агрохим», РФ) — 0,5 л/га, на основе хлормекватхлорида «Антивылегал, ВР» (ООО «АДАМА РУС», Нидерланды) — 1,5 л/га позволяет привести сроки созревания растения в соответствие с расписанием и повысить урожайность при соблюдении технологических норм возделывания культур [5].

Е.И. Литвищенко и Е.М. Фалынский (2023 г.) изучали влияние регулятора роста растений ретардантного типа на основе этефона «ХЭФК, ВР» (АО «Щёлково Агрохим», РФ) на устойчивость к полеганию и урожайность озимой пшеницы сорта Миссия в приазовской зоне Ростовской области. Ученые сделали вывод, что применение данного препарата предупреждает полегание посевов озимой пшеницы, а наибольшая прибавка урожайности получена при обработке посевов в конце фазы выхода в трубку нормой 1,0 л/га и 0,5 л/га и составила 0,86 т/га и 0,40 т/га [6]. А в условиях северо-восточной части Дивеевского района на серой лесной среднесуглинистой почве при обработке посевов росторегулятором на основе этефона «ХЭФК, ВР» (АО «Щёлково Агрохим», РФ) в дозах 0,5 л/га и 1,0 л/га сформировалась наивысшая урожайность зерна озимой пшеницы — 4,07 т/га и 4,12 т/га, что превысило контроль на 0,29 т/га и 0,34 т/га [7].

В последние годы возрастает интерес к нетрадиционным методам земледелия и растениеводства с использованием биологических способов защиты и питания растений, позволяя существенно снизить применение ядохимикатов и уменьшить нормы удобрения [8, 9]. Установлено, что часто причинами получения семян низких урожайных и посевных качеств пшеницы озимой являются полегание посевов и развитие вредоносных болезней.

Предотвратить данные негативные явления можно за счет применения баковой смеси регулятора роста «Вымпел 2, КЭ» (АО «ФМРус» (0,5 л/га), РФ) с микроудобрением «Оракул колофермин меди» (ГК «Долина», РФ) (1,0 л/га) в фазу «выход в трубку — колошение» [10].

Установлено, что регуляторы роста на основе этефона «ХЭФК, ВР» (АО «Щёлково Агрохим», РФ) и на основе хлормекватхлорида «Стабилан, ВР» («НУФАРМ ГмбХ & Ко КГ», Австрия) положительно влияют при обработке семенного материала и посевов озимой пшеницы на ростовые процессы растений на начальных этапах онтогенеза, на урожайные и качественные показатели зерна (прибавка урожайности к контролю 1,36 т/га) [11].

О.В. Саратовская (2024 г.) рекомендует для предотвращения полегания посевов озимой пшеницы в Ростовской области по предшественнику чистый пар использовать регулятор роста растений на основе этефона «ХЭФК, ВР» (АО «Щёлково Агрохим», РФ) дозой 0,75–1,00 л/га [12].

С.Б. Говоркова и С.И. Воронов (2014 г.) в условиях Центрального района Нечерноземной зоны Российской Федерации на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах рекомендуют использовать регулятор роста с ретардантными

<sup>1</sup> BBCH — сокращение от названий организаций, которые принимали участие в разработке: В — Biologische Bundesanstalt for Land- und Forstwirtschaft (Биологическое федеральное учреждение сельского и лесного хозяйства), В — Bundessortenamt (Федеральное сортовое управление), СН — Chemische Industrie (химическая промышленность в составе Объединения аграрной промышленности).

свойствами на основе хлормекватхлорида «Регги, ВРК» (АО Фирма «Август», РФ) в дозе 1,5 л/га в фазу «кущение — начало выхода в трубку» с расходом рабочего раствора 300 л/га [13].

В звене севооборота «черный пар — озимая пшеница» в условиях дерново-подзолистых почв западной части Московской области с нормами высева (5,0, 5,5 и 6,0 млн. всхожих семян / га) установлено, что наибольший фотосинтетический потенциал накапливался в варианте с нормой высева 550 шт/м<sup>2</sup> и применением регулятора роста «Мессидор» 1727 тыс. м<sup>2</sup> сут/га.

Наибольшая сухая масса накапливалась в вариантах без регуляторов роста, затем с регулятором роста на основе хлормекватхлорида «ЦеЦеЦе 750» («БАСФ СЕ», Германия), далее в вариантах с регулятором роста на основе хлормекватхлорида «Регги, ВРК» (АО Фирма «Август», РФ).

Наибольшая биологическая урожайность озимой пшеницы формировалась в варианте с нормой высева 550 шт/м<sup>2</sup> и применением регулятора роста на основе прогексадион кальция с мепикват-хлоридом «Мессидор, КС» («БАСФ СЕ», Германия) 8,58 т/га. Наиболее высокими показателями качества зерна отмечены в варианте озимой пшеницы сорта Немчиновская 17 с обработкой регулятором роста на основе хлормекватхлорида «Регги, ВРК» (АО Фирма «Август», РФ) 1,5 л/га, содержание белка составило 16,4%, а клейковины — 37,6% [14].

Установлено положительное действие регулятора роста ретардантного типа на основе пибрасинолида, ортодифенолы с метионином (0,40 л/га) в посевах озимой пшеницы в Липецкой и Воронежской областях. Применение препарата замедляло рост растений, стимулировало развитие колоса озимой пшеницы (+1,3 см), повышало общую кустистость озимой пшеницы (на 45,0–46,4%), продуктивность (на 38,8–40,1%), увеличивало длину колоса (на 0,5–0,6 см), количество колосков в колосе (на 0,4–0,6 шт.) и количество зерен в колосе (на 1,8–2,3 шт.), повысило урожайность озимой пшеницы на 27,4–28,0 ц/га [15].

Таким образом, анализ данных, полученных учеными, показал, что дальнейшие изыскания в этом направлении актуальны, их углубленное изучение необходимо и своевременно.

**Цель исследования** — изучить влияние регулятора роста ретардантного типа на основе

тринексапак-этила «Костандо, КЭ» (АО «Щёлково Агрохим», РФ) на продуктивность озимой пшеницы.

Это предусматривает следующие задачи: изучение всхожести и выживаемости растений пшеницы, длины междоузлий, толщины стебля, общей и продуктивной кустистости, количества зерен в колосе и его длины, массы 1000 зерен, полегаемости, урожайности зерна.

### Материалы и методы исследования / Materials and methods

Полевые опыты проводили на черноземных почвах (чернозем обыкновенный карбонатный сверхмощный тяжелосуглинистый) в условиях КФХ «ИП Рябцев Е.Н.» приазовской зоны Ростовской области Российской Федерации в 2021/24 сельскохозяйственных годах.

В пахотном слое 0–30 см содержится гумуса 4,8%, плотность — 0,96–1,1 г/см<sup>3</sup>, общая скважность составляет 56–60%, что обуславливает хорошую водопроницаемость почвы и капиллярное поднятие влаги из нижележащих горизонтов в засуху.

По содержанию усвояемого азота и подвижного фосфора почвы относятся к низкообеспеченным, а обменного калия — к достаточным<sup>2</sup>. По совокупности признаков и свойств почвы благоприятны для возделывания сельскохозяйственных культур.

Объекты исследования — озимая пшеница сортов Станичная<sup>3</sup> и Лидия<sup>4</sup> (патентообладатель и оригинатор ФГБНУ «АНЦ «Донской»», г. Зерноград) и регулятор роста ретардантного типа «Костандо, КЭ»<sup>5</sup> (тринексапак-этил) (АО «Щёлково Агрохим», Россия).

Делянки (25 м<sup>2</sup>) размещены последовательно в 3-кратной повторности. Посев рядовым способом ручной сеялкой «Пахарь» (ООО «Пахарь», РФ) при достижении физической спелости почвы в рекомендованные для зоны сроки с нормой высева 4 млн шт/га всхожих семян на глубину 4–6 см, предшественник — чистый пар. Технология выращивания, рекомендованная Н.Н. Вошедским, И.Н. Ильинской, О.А. Целуйко и др. (2022 г.) и разработанная АНЦ «Донской»<sup>6</sup>.

В системе удобрений и защите растений использовали: под культивацию (август) «Аммофос» (130 кг/га); «Сульфат аммония» (200 кг/га, дважды: декабрь — январь, март — апрель); «Карбамид»

<sup>2</sup> Агафонов Е.В., Полуэктов Е.В. Почвы и удобрения Ростовской области. Ростов-на-Дону. 1995; 284.

<sup>3</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений».

Режим доступа: <https://gossortrf.ru/registry/gosudarstvennyy-reestr-selektcionnykh-dostizheniy-dopushchennykh-k-ispolzovaniyu-tom-1-sorta-rasteni/stanichnaya-pshenitsa-myagkaya-ozimaya/?ysclid=mb3adrfffl320320043>

<sup>4</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений».

Режим доступа: <https://gossortrf.ru/registry/gosudarstvennyy-reestr-selektcionnykh-dostizheniy-dopushchennykh-k-ispolzovaniyu-tom-1-sorta-rasteni/lidiya-pshenitsa-myagkaya-ozimaya/?ysclid=mb3a79vthy495532552>

<sup>5</sup> «Костандо, КЭ» (регуляторы роста растений, пестициды) — АгроХХИ.

Режим доступа: <https://www.agroxxi.ru/goshandbook/prep/kostando-ke-2.html?ysclid=mb3agb701w723195070ry> роста растений, пестициды) — АгроХХИ

<sup>6</sup> Эколого-адаптивная технология возделывания новых сортов озимой пшеницы для различных типов агроландшафтов Ростовской области: рекомендации / Вошедский Н.Н., Ильинская И.Н., Целуйко О.А. и др. ФГБНУ ФРАНЦ, пос. Рассвет: Азов Принт. 2022; 68.

Таблица 1. Схема опыта  
Table 1. Scheme of experience

Фактор А — сорт озимой пшеницы	Фактор В — условие применения биопрепарата	Способ, время обработки, особенности применения
Станичная	Контроль (без применения биопрепарата)	—
	«Костандо, КЭ» (0,2 л/га)	Опрыскивание растений в фазе кущения — начала выхода в трубку весной. Расход рабочей жидкости 200 л/га.
	«Костандо, КЭ» (0,4 л/га)	Опрыскивание растений в фазе кущения — начала выхода в трубку весной. Расход рабочей жидкости 200 л/га.
Лидия	«Костандо, КЭ» (0,2 + 0,2 л/га)	Опрыскивание растений: первое — в фазе начала кущения (осенью), второе — в период выхода в трубку. Расход рабочей жидкости 200 л/га.
	Контроль (без применения биопрепарата)	—
	«Костандо, КЭ» (0,2 л/га)	Опрыскивание растений в фазе кущения — начала выхода в трубку весной. Расход рабочей жидкости 200 л/га
Лидия	«Костандо, КЭ» (0,4 л/га)	Опрыскивание растений в фазе кущения — начала выхода в трубку весной. Расход рабочей жидкости 200 л/га
	«Костандо, КЭ» (0,2 + 0,2 л/га)	Опрыскивание растений: первое — в фазе начала кущения (осенью), второе — в период выхода в трубку. Расход рабочей жидкости 200 л/га

(18 кг/га, март — апрель); «Статус Макс, ВДГ» (0,04 кг/га); «Альтерр, КЭ» (0,10 кг/га); «Новус-Ф, КС» (0,60 л/га, март — апрель); «Фильтерр, КЭ» (0,50 л/га); «Альтерр, КЭ» (0,10 л/га, май); «Органза, КС» (0,15 л/га, июнь).

В исследованиях использовали такую методику, как закладка опыта, наблюдения за ростом и развитием (всхожестью, выживаемостью, длиной междоузлий, толщиной стебля, кустистостью, количеством зерен в колосе, урожайностью, полегаемостью по пятибалльной шкале<sup>7</sup>, массой 1000 зерен<sup>8</sup>). Статистическую обработку данных (выживаемость растений к уборке — процент растений от количества высеванных семян; длину междоузлий — расстояние между междоузлиями (нумерация от поверхности почвы) и дисперсионный анализ коэффициента кущения — количество стеблей с колосом на одном растении, количество зерен в колосе (среднее количество зерен в колосе у растений с 1 м<sup>2</sup>) и масса 1000 зерен урожайность (HCP<sub>05</sub>) проводили с использованием Microsoft Excel (США).

### Результаты и обсуждение / Results and discussion

В годы опытов климатические условия были различными и отличались от среднесноголетних показателей<sup>9</sup>. Установлено, что во время эксперимента сумма средних температур воздуха и количество осадков были выше среднесноголетних показателей — на 10 °С и 96,7 мм соответственно.

<sup>7</sup> Федин М.А. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Москва. 1983; 3.

<sup>8</sup> ГОСТ 10842-89 Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян.

<sup>9</sup> Местоположение метеостанции «Аэропорт Платов» (Ростовская обл., Россия): широта 47.49, долгота 39.92, высота над уровнем моря 84 м.

Рис. 1. Средняя температура воздуха, °С  
Fig. 1. Average air temperature, °C

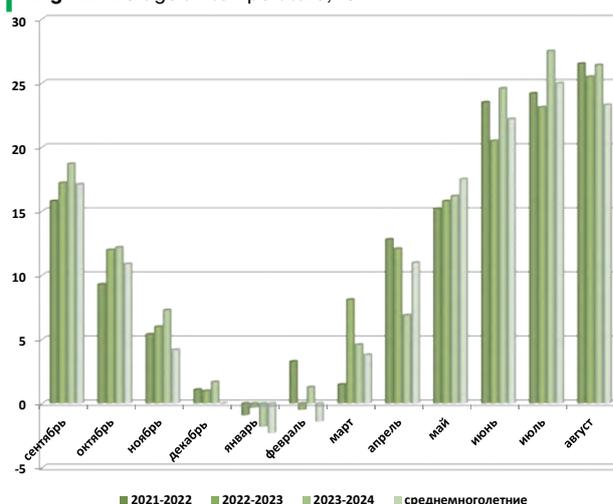
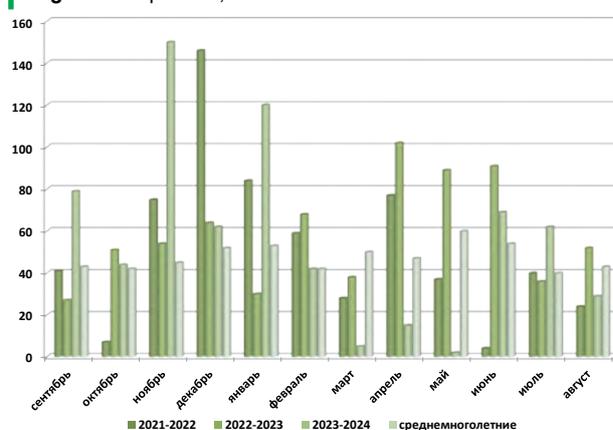


Рис. 2. Количество осадков, мм  
Fig. 2. Precipitation, mm



Неблагоприятные условия весеннего периода 2024 года (заморозки) привели к снижению выживаемости растений (рис. 1, 2).

В среднем за три года полевая всхожесть семян составила 85%. В дальнейшем на рост и развитие растений влияли в том числе сортовые особенности пшеницы и применение биопрепарата «Костандо, КЭ» (табл. 2).

Таблица 2. Выживаемость растений озимой пшеницы (2022–2024 гг.), %

Table 2. Survival rate of winter wheat plants (2022–2024), %

Фактор А — сорт озимой пшеницы	Фактор В — условие применения биопрепарата	Выживаемость растений к уборке, %
Станичная	Контроль (без применения биопрепарата)	70
	«Костандо, КЭ» (0,2 л/га)	73
	«Костандо, КЭ» (0,4 л/га)	75
Лидия	«Костандо, КЭ» (0,2 + 0,2 л/га)	79
	Контроль (без применения биопрепарата)	70
	«Костандо, КЭ» (0,2 л/га)	74
Лидия	«Костандо, КЭ» (0,4 л/га)	75
	«Костандо, КЭ» (0,2 + 0,2 л/га)	78
HCP <sub>05</sub>		2

Анализ данных показал, что наибольшая выживаемость растений была на варианте с дробным внесением препарата «Костандо, КЭ» — 78–79%, что больше контроля на 8–9%. Достоверно доказано (на 95%-ном уровне достоверности), что применение биопрепарата «Костандо, КЭ» увеличивает выживаемость растений к уборке.

Стебель озимой пшеницы разделен узлами на участки (междоузлия), длина которых возрастает вверх по стеблю и влияет на устойчивость к полеганию (табл. 3). На варианте без использования биопрепарата сумма 1 и 2 междоузлий была 9,1–9,2 мм. Использование однократно препарата «Костандо, КЭ» замедлило рост междоузлий и сумма 1-го и 2-го составила 8,7–8,9 мм. Дробное внесение биопрепарата сократило длину до 7,9–8,0 мм.

Применение «Костандо, КЭ» замедлило рост 3–6 междоузлий, сумма составила 66,3–67,8 мм. В то же время толщина стебля увеличилась на 0,1–0,5 мм. Это повысило устойчивость к полеганию растений. На контроле полегание составило 3 балла — среднее, которое характеризуется наклоном стеблей к поверхности почвы примерно под углом 45° (оценка 3 по 5-балльной шкале). Слабое полегание пшеницы (4 балла), когда стебли лишь слегка наклонены, наблюдало на вариантах при однократном внесении препарата «Костандо, КЭ» (0,2 л/га и 0,4 л/га). Отсутствие полегания пшеницы было при дробном внесении биопрепарата «Костандо, КЭ» (0,2 + 0,2 л/га).

В годы проведения эксперимента продуктивная кустистость была в пределах 1,6–1,8. Использование

биопрепарата «Костандо, КЭ» повлияло на ее увеличение (табл. 4).

В годы опытов наибольшее количество стеблей, в том числе продуктивных, было на варианте с использованием препарата «Костандо, КЭ» (0,2 + 0,2 л/га), что больше контроля на 13% у сорта Станичная и на 22% у сорта Лидия.

Под влиянием биопрепарата длина колоса увеличилась в среднем на 1,2 см у сорта Станичная и на 1,1 см у сорта Лидия (табл. 5).

Количество зерен в колосе варьировало от 26,0 до 26,2 шт., масса 1000 зерен — 40,5–41,5 г.

В ходе исследований средняя урожайность на контроле достигла показателя 4,06 т/га у сорта Лидия и 4,10 т/га у сорта Станичная, демонстрирующую

Таблица 4. Показатели побегообразования и кустистости озимой пшеницы в период уборки урожая (2022–2024 гг.)

Table 4. Indicators of shoot formation and bushiness of winter wheat during the harvest period (2022–2024)

Фактор А — сорт озимой пшеницы	Фактор В — условие применения биопрепарата	Количество побегов (растений) озимой пшеницы, шт/м <sup>2</sup>	Количество продуктивных побегов озимой пшеницы, шт/м <sup>2</sup>	Коэффициент продуктивной кустистости
Станичная	Контроль (без применения биопрепарата)	238,0	380,8	1,6
	«Костандо, КЭ» (0,2 л/га)	248,2	421,9	1,7
	«Костандо, КЭ» (0,4 л/га)	255,0	433,5	1,7
	«Костандо, КЭ» (0,2 + 0,2 л/га)	268,6	483,5	1,8
Лидия	Контроль (без применения биопрепарата)	241,4	386,2	1,6
	«Костандо, КЭ» (0,2 л/га)	251,6	427,7	1,7
	«Костандо, КЭ» (0,4 л/га)	255,0	433,5	1,7
	«Костандо, КЭ» (0,2 + 0,2 л/га)	262,2	472,0	1,8
НСР <sub>05</sub>		9,3	12,6	0,04

Таблица 3. Длина междоузлий и толщина стебля озимой пшеницы, мм

Table 3. The length of the internodes and the thickness of the stem of winter wheat, mm

Фактор А — сорт озимой пшеницы	Фактор В — условие применения биопрепарата	Длина междоузлия, мм						Сумма 1–2 междоузлий	Сумма 3–6 междоузлий	Толщина стебля	Коэффициент полегания
		1	2	3	4	5	6				
Станичная	Контроль (без применения биопрепарата)	1,7	7,5	10,1	13,0	17,9	27,6	9,2	68,6	2,5	3
	«Костандо, КЭ» (0,2 л/га)	1,6	7,2	9,9	12,8	17,7	27,5	8,8	67,9	2,6	4
	«Костандо, КЭ» (0,4 л/га)	1,6	7,3	9,7	12,6	17,5	27,4	8,9	67,2	2,8	4
	«Костандо, КЭ» (0,2 + 0,2 л/га)	1,5	6,5	9,5	12,4	17,3	27,1	8,0	66,3	3,0	5
Лидия	Контроль (без применения биопрепарата)	1,8	7,3	10,2	13,0	17,7	27,9	9,1	68,8	2,7	3
	«Костандо, КЭ» (0,2 л/га)	1,6	7,2	10,0	12,7	17,5	27,6	8,8	67,8	2,8	4
	«Костандо, КЭ» (0,4 л/га)	1,7	7,0	9,6	12,6	17,4	27,5	8,7	67,1	2,8	4
	«Костандо, КЭ» (0,2 + 0,2 л/га)	1,5	6,4	9,5	12,5	17,1	27,3	7,9	66,4	3,0	5
НСР <sub>05</sub>								0,1	0,2	0,03	

**Таблица 5. Длина колоса, количество зерен в колосе и масса 1000 зерен озимой пшеницы**

**Table 5. The length of the ear, the number of grains in the ear and the weight of 1000 grains of winter wheat**

Фактор А — сорт озимой пшеницы	Фактор В — условие применения биопрепарата	Длина колоса, см	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г
Станичная	Контроль (без применения биопрепарата)	9,3	26,1	41,3
	«Костандо, КЭ» (0,2 л/га)	10,1	26,2	41,4
	«Костандо, КЭ» (0,4 л/га)	10,4	26,2	41,5
	«Костандо, КЭ» (0,2 + 0,2 л/га)	11	26	40,5
Лидия	Контроль (без применения биопрепарата)	9,5	26	41
	«Костандо, КЭ» (0,2 л/га)	9,9	26,1	41,1
	«Костандо, КЭ» (0,4 л/га)	10,6	26,1	41,3
	«Костандо, КЭ» (0,2 + 0,2 л/га)	11,2	26	41
НСР <sub>05</sub>		0,3	0,05	0,03

стабильность в условиях приазовской зоны Ростовской области. На всех вариантах с использованием биопрепарата «Костандо, КЭ» отмечена статистически значимое ( $p < 0,05$ ) увеличение урожайности зерна озимой пшеницы. Наибольшая урожайность получена при дробном использовании биопрепарата «Костандо, КЭ» (0,2 + 0,2 л/га) 5,09 т/га, что составило 24% и 25%, соответственно, у сортов Станичная и Лидия (табл. 6).

Увеличение урожайности зерна пшеницы по сравнению с контролем с однократным применением «Костандо, КЭ» (0,2 л/га) составило 11,5% и 13% у сортов Станичная и Лидия, а в дозе 0,4 л/га — 15%.

**Таблица 6. Урожайность озимой пшеницы (2022–2024 гг.), т/га**

**Table 6. Winter wheat yield (2022–2024), t/ha**

Фактор А — сорт озимой пшеницы	Фактор В — условие применения биопрепарата	Урожайность, т/га	Увеличение урожайности к контролю, т/га
Станичная	Контроль (без применения биопрепарата)	4,10	
	«Костандо, КЭ» (0,2 л/га)	4,58	0,48
	«Костандо, КЭ» (0,4 л/га)	4,71	0,61
	«Костандо, КЭ» (0,2 + 0,2 л/га)	5,09	0,99
Лидия	Контроль (без применения биопрепарата)	4,06	
	«Костандо, КЭ» (0,2 л/га)	4,59	0,43
	«Костандо, КЭ» (0,4 л/га)	4,67	0,51
	«Костандо, КЭ» (0,2 + 0,2 л/га)	5,09	0,93
НСР A <sub>05</sub>		0,21	
НСР B <sub>05</sub>		0,33	
НСР AB <sub>05</sub>		0,19	

### Выводы/Conclusions

Установлено положительное влияние регулятора роста «Костандо, КЭ» на выживаемость растений пшеницы к уборке (+8–9%), продуктивную и общую кустистость (+13–22%), длину колоса (+1,1–1,2 см), урожайность (+24–25%) и устойчивость к полеганию (4 и 5 баллов), а также на уменьшение длины междоузлий и утолщение стебля (+0,1–0,5 мм).

Дробное применение по вегетации биопрепарата на основе тринексапак-этила «Костандо, КЭ» (0,2 + 0,2 л/га) по совокупному действию в агроценозе показало наилучшие результаты.

Автор несет ответственность за работу и представленные данные. Автор несет ответственность за плагиат. Автор объявил об отсутствии конфликта интересов.

The author is responsible for the work and the submitted data. The author is responsible for plagiarism. The author declared no conflict of interest.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Фетухин И.В. (ред.). Использование средств биологизации в повышении продуктивности и экологической устойчивости агроландшафтов. Монография. Персиановский: Донской ГАУ. 2024; 219. ISBN 978-5-98252-459-1 <https://elibrary.ru/xjifza>
- Бруй И.Г. Регуляция роста и повышение устойчивости к полеганию озимой пшеницы. *Защита и карантин растений*. 2023; (8): 16–19. <https://elibrary.ru/dgvgqm>
- Можарова И.П., Мухина М.Т., Волкова М.А., Вознесенская Т.Ю. Эффективность ретардантов на основе хлормекватхлорида и тринексапак-этила в посевах яровой пшеницы. *Плодородие*. 2023; (5): 98–103. <https://doi.org/10.25680/S19948603.2023.134.25>
- Стрелкова Е.В. Влияние регуляторов роста на показатели листовой диагностики и хозяйственную эффективность озимой пшеницы в условиях УП «Агрокомбинат «Ждановичи» Минской области. *Сельское хозяйство: проблемы и перспективы. Сборник научных трудов*. Гродно: Гродненский государственный аграрный университет. 2022; 59: 112–119. <https://elibrary.ru/furpww>
- Лисицын С.В., Шашкаров Л.Г. Продуктивность озимой пшеницы Московская 56 в зависимости от применения ретардантов на разных фонах минерального питания. *Вестник Чувашского государственного аграрного университета*. 2023; (4): 31–34. <https://elibrary.ru/jctacu>

### REFERENCES

- Fetyukhin I.V. (ed.). The use of biologization tools in increasing productivity and environmental sustainability of agricultural landscapes. Monograph. Persianovsky: Don State Agrarian University. 2024; 219 (in Russian). ISBN 978-5-98252-459-1 <https://elibrary.ru/xjifza>
- Bruy I.G. Growth regulation and an increase in lodging resistance for winter wheat. *Plant protection and quarantine*. 2023; (8): 16–19 (in Russian). <https://elibrary.ru/dgvgqm>
- Mozharova I.P., Mukhina M.T., Volkova M.A., Voznesenskaya T.Yu. The effectiveness of retardants based on chlormequat chloride and trinexapac-ethyl in spring wheat crops. *Plodородие*. 2023; (5): 98–103 (in Russian). <https://doi.org/10.25680/S19948603.2023.134.25>
- Strelkova E.V. Influence of growth regulators on indicators of leaf diagnosis and economic efficiency of winter wheat under the conditions of UE «Agrocombinat «Zhdanovich» of the Minsk region. *Agriculture: problems and prospects. Collection of scientific papers*. Grodno: Grodno State Agrarian University. 2022; 59: 112–119 (in Russian). <https://elibrary.ru/furpww>
- Lisitsyn S.V., Shashkarov L.G. Productivity of winter wheat Moskovskaya 56 depending on the use of retardants on different backgrounds of mineral nutrition. *Vestnik Chuvash SAU*. 2023; (4): 31–34 (in Russian). <https://elibrary.ru/jctacu>

6. Литвищенко Е.И., Фалынский Е.М. Влияние регулятора роста «ХЭФК» на продуктивность озимой пшеницы в условиях приазовской зоны Ростовской области. *Развитие аграрной науки и практики: состояние, проблемы, перспективы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции*. Персиановский: Донской государственный аграрный университет. 2023; 46–50. <https://elibrary.ru/nyxwfn>
7. Шалыгина А.А., Тедеева А.А. Влияние регуляторов роста на структуру урожая озимой пшеницы. *Аграрная наука*. 2021; (4): 64–67. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-348-4-64-67>
8. Kibkalo I. Effectiveness of and Perspectives for the Sedimentation Analysis Method in Grain Quality Evaluation in Various Cereal Crops for Breeding Purposes. *Plants*. 2022; 11(13): 1640. <https://doi.org/10.3390/plants11131640>
9. Ашаева О.В., Балуев Ю.С. Влияние обработки посевов озимой пшеницы регулятором роста «ХЭФК» на урожайность зерна. *Научный журнал КубГАУ*. 2020; 159: 165–174. <https://doi.org/10.21515/1990-4665-159-011>
10. Волощук А.П., Волощук И.С., Глива В.В., Случак О.М., Герешко Г.С., Запесоцкая М.С. Биологические факторы влияния на производство семян пшеницы озимой в условиях западной лесостепи Украины. *Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет)*. 2020; (1): 7–15. <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2020-54-1-7-15>
11. Тедеева А.А., Тедеева В.В. Агротехнические приемы повышения продуктивности перспективных сортов озимой пшеницы. *Научная жизнь*. 2020; 15(6): 777–784. <https://doi.org/10.35679/1991-9476-2020-15-6-777-784>
12. Саратовская О.В. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от применения регулятора роста растений «ХЭФК» в условиях приазовской зоны Ростовской области. *Актуальные вопросы развития научных исследований в АПК: теоретический и практический взгляд. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 184-летию ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»*. Персиановский: Донской государственный аграрный университет. 2024; 2: 36–40. <https://elibrary.ru/tpbzjd>
13. Говоркова С.Б., Воронов С.И. Рост и развитие озимой пшеницы при использовании регуляторов роста с ретардантными свойствами в условиях Нечерноземной зоны. *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. 2024; (3): 59–73. <https://doi.org/10.33920/sel-05-2403-05>
14. Воронов С.И., Плескачев Ю.Н., Говоркова С.Б., Савинов Е.В. Влияние регуляторов роста с ретардантными свойствами и норм высевки на рост и развитие озимой пшеницы Немчиновская 17. *Аграрная Россия*. 2021; (7): 7–13. <https://doi.org/10.30906/1999-5636-2021-7-7-13>
15. Дорожкина Л.А., Бугаев П.Д., Нарежная Е.Д. Особенности формирования урожая озимой пшеницы при применении регулятора роста «Харди». *Агрохимический вестник*. 2023; (3): 59–63. <https://doi.org/10.24412/1029-2551-2023-3-013>
6. Litvishchenko E.I., Falynskov E.M. Influence of the growth regulator HEFC on the productivity of winter wheat under the conditions of the Priazov zone of the Rostov region. *Development of agricultural science and practice: state, problems, prospects. Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference*. Persianovsky: Don State Agrarian University. 2023; 46–50 (in Russian). <https://elibrary.ru/nyxwfn>
7. Shalygina A.A., Tedeeva A.A. Influence of growth regulators on crop structure of winter wheat. *Agrarian science*. 2021; (4): 64–67 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-348-4-64-67>
8. Kibkalo I. Effectiveness of and Perspectives for the Sedimentation Analysis Method in Grain Quality Evaluation in Various Cereal Crops for Breeding Purposes. *Plants*. 2022; 11(13): 1640. <https://doi.org/10.3390/plants11131640>
9. Ashaeva O.V., Baluev Yu.S. The influence of the HEFC growth regulator on the crop yield of winter wheat. *Scientific Journal of KubSAU*. 2020; 159: 165–174 (in Russian). <https://doi.org/10.21515/1990-4665-159-011>
10. Voloshchuk A.P., Voloshchuk I.S., Gliwa V.V., Sluchak O.M., Gereshko G.S., Zapesotskaya M.S. Biological factors of influence on the production of winter wheat seeds in the conditions of the western forest-steppe of Ukraine. *Bulletin of NSAU (Novosibirsk State Agrarian University)*. 2020; (1): 7–15 (in Russian). <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2020-54-1-7-15>
11. Tedeeva A.A., Tedeeva V.V. Agrotechnical methods for increasing the productivity of winter wheat promising varieties. *Scientific Life*. 2020; 15(6): 777–784 (in Russian). <https://doi.org/10.35679/1991-9476-2020-15-6-777-784>
12. Saratovskaya O.V. Productivity of winter wheat depending on the application of the plant growth regulator HEFC in the conditions of the Azov zone of the Rostov region. *Current issues of the development of scientific research in agriculture: a theoretical and practical view. Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 184<sup>th</sup> anniversary of the Don State Agrarian University*. Persianovsky: Don State Agrarian University. 2024; 2: 36–40 (in Russian). <https://elibrary.ru/tpbzjd>
13. Govorkova S.B., Voronov S.I. Growth and development of winter wheat when using growth regulators with retardant properties under conditions of the Non-Chernozem belt. *Feeding of Agricultural Animals and Feed Production*. 2024; (3): 59–73 (in Russian). <https://doi.org/10.33920/sel-05-2403-05>
14. Voronov S.I., Pleskachev Yu.N., Govorkova S.B., Savinov E.V. Influence of growth regulators with retardant properties and seeding rates on the growth and development of winter wheat Nemchinovskaya 17. *Agrarian Russia*. 2021; (7): 7–13 (in Russian). <https://doi.org/10.30906/1999-5636-2021-7-7-13>
15. Dorozhkina L.A., Bugaev P.D., Narezhnaya E.D. Features of winter wheat crop formation when using Hardy growth regulator. *Agrochemical Herald*. 2023; (3): 59–63 (in Russian). <https://doi.org/10.24412/1029-2551-2023-3-013>

**ОБ АВТОРАХ****Наталья Александровна Рябцева**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции

[rjbtseva@mail.ru](mailto:rjbtseva@mail.ru)

<https://orcid.org/000-0003-4121-5940>

Донской государственный аграрный университет, ул. Кривошлыкова, 24, пос. Персиановский, Октябрьский р-н, Ростовская обл., 346493, Россия

**ABOUT THE AUTHORS****Natalya Aleksandrovna Ryabtseva**

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture and Storage Technologies for Plant Products

[rjbtseva@mail.ru](mailto:rjbtseva@mail.ru)

<https://orcid.org/000-0003-4121-5940>

Don State Agrarian University, 24 Krivoslykov Str., Persianovsky settlement, Oktyabrsky district, Rostov region, 346493, Russia