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

УДК 633.11

Действие регуляторов роста на основе тринексапак-этила на продуктивность яровой пшеницы в условиях Центрально-Черноземной зоны

Глотова М.Ю.[1], Зубкова Т.В.[1], Виноградов А.Д.[2], Виноградов Д.В.[2], Гогмачадзе Г.Д.[3]

[1]Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина

[2]Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева

[3]АгроЭкоИнфо

Аннотация

В статье представлены результаты полевого опыта по изучению эффективности применения регуляторов роста растений на основе тринексапак-этила (препараты Моддус, КЭ; Костандо, КЭ; Зернорост, КЭ) в норме 0,2 и 0,3 л/га на яровой пшенице сорта Дарья. Исследования проводились в условиях Липецкой области в 2025–2026 гг. Установлено, что обработка посевов препаратами на основе тринексапак-этила способствует снижению высоты растений, повышению устойчивости к полеганию, увеличению продуктивной кустистости, массы 1000 зерен и урожайности. Наиболее высокая урожайность получена при применении Костандо, КЭ в норме 0,3 л/га, где прибавка составила 0,66 т/га, или 17,1% к контролю. Выявлено, что все изученные препараты и нормы расхода положительно влияли на элементы структуры урожая, однако максимальные показатели биометрических параметров и продуктивности отмечены при использовании Костандо, КЭ в повышенной дозировке.

Ключевые слова: ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА, СОРТ ДАРЬЯ, ТРИНЕКСАПАК-ЭТИЛ, РЕГУЛЯТОР РОСТА, РЕТАРДАНТ, ПОЛЕГАНИЕ, УРОЖАЙНОСТЬ, МОДДУС, КОСТАНДО, ЗЕРНОРОСТ

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Введение

Яровая пшеница (*Triticum aestivum L.*) является одной из основных зерновых культур Российской Федерации. Ее зерно широко используется в мукомольной, хлебопекарной, макаронной, крупяной и комбикормовой промышленности [1-5]. Продуктивность и качество зерна во многом определяются условиями выращивания, сортовыми особенностями, уровнем минерального питания и погодными факторами [6, 7].

Яровая пшеница занимает важное место в структуре посевных площадей Центрально-Чернозёмного региона, включая Липецкую область. В зависимости от сорта и условий выращивания продолжительность её вегетационного периода составляет 70–115 дней, что позволяет сформировать урожай в течение одного сельскохозяйственного сезона [8-12]. Важным преимуществом культуры является отсутствие зимнего периода вегетации, благодаря чему снижается риск потерь, связанных с вымерзанием, выпреванием и вымоканием озимых посевов. Яровую пшеницу также используют для пересева площадей после гибели озимых культур и гибко размещают в севооборотах с учётом запасов влаги, фитосанитарного состояния поля и обеспеченности растений элементами питания [13-17].

Липецкая область относится к крупным зернопроизводящим регионам России. Высокое естественное плодородие чернозёмных почв и применение интенсивных технологий создают благоприятные условия для получения высоких урожаев зерновых культур. По итогам 2025 г. в регионе было произведено около 4 млн. т зерновых и зернобобовых культур, в том числе около 2,6 млн. т пшеницы. Высокий уровень зернового производства повышает значение агротехнических приёмов, направленных на сохранение урожая и повышение устойчивости посевов к полеганию.

Одним из факторов, ограничивающих продуктивность яровой пшеницы, является полегание растений. Оно нарушает вертикальное положение стеблей и листьев, ухудшает освещённость посева и снижает эффективность фотосинтеза [18, 19]. В результате формируется щуплое зерно, уменьшаются его масса и качество, а растения становятся более восприимчивыми к болезням [20-24]. Полегание также существенно затрудняет механизированную уборку и увеличивает потери урожая. Риск полегания увеличивается при высоком уровне азотного питания, достаточной влагообеспеченности, загущённом стеблестое и интенсивном росте растений [25-31]. В связи с этим одним из направлений совершенствования технологии возделывания яровой пшеницы является применение

регуляторов роста — ретардантов.

Особое место среди регуляторов роста зерновых культур занимают препараты на основе тринексапак-этила. Данное действующее вещество относится к производным ацилциклогександиона и регулирует рост стебля за счёт воздействия на биосинтез гиббереллинов — фитогормонов, участвующих в растяжении клеток и удлинении междоузлий. В результате применения тринексапак-этила уменьшается длина стебля, формируется более компактный стеблестой и повышается устойчивость растений к полеганию [32].

Снижение высоты растений под действием тринексапак-этила сопровождается изменением структуры посева [33-36]. Укорочение междоузлий уменьшает наклон растений и повышает механическую прочность стебля. Благодаря этому листья и колосья дольше сохраняют вертикальное положение, что способствует лучшему использованию солнечного света и облегчает уборку урожая. Такое действие ретардантов особенно важно при выращивании зерновых культур на плодородных почвах и при использовании повышенных доз азотных удобрений.

Результативность применения тринексапак-этила во многом определяется сроком обработки. На зерновых культурах препараты применяют преимущественно в период выхода растений в трубку, соответствующий фазам ВВСН 31–32. В этот период происходит активное формирование стебля и междоузлий, поэтому обработка направлена на ограничение их чрезмерного удлинения. В исследованиях на озимой пшенице применение ретардантов на основе тринексапак-этила в фазе ВВСН 31–32 при норме 70–105 г действующего вещества на гектар повышало устойчивость растений к полеганию на 2,0–4,5 балла и способствовало сохранению урожая зерна [37].

Исследования на озимой пшенице показывают, что применение тринексапак-этила может влиять не только на высоту растений, но и на отдельные элементы продуктивности. Обработка посевов в начале выхода в трубку способствует сохранению продуктивного стеблестоя, снижает риск полегания и улучшает условия формирования и налива зерна.

Положительные результаты получены также при использовании тринексапак-этила на других зерновых культурах. На яровом ячмене применение данного действующего вещества повышало устойчивость растений к полеганию и улучшало показатели продуктивности посева [38-40].

Применение регуляторов роста может влиять на соотношение между вегетативными и генеративными органами растений. При ограничении избыточного роста стебля улучшаются условия формирования колоса и налива зерна [41-44]. Это может выражаться в увеличении продуктивной кустистости, числа зёрен в колосе, массы 1000 зёрен и урожайности. Поэтому эффективность тринексапак-этила целесообразно оценивать по комплексу показателей, включающему высоту растений, устойчивость к полеганию, элементы структуры урожая, урожайность и качество зерна.

Цель исследований - изучение влияния регуляторов роста растений на основе тринексапак-этила (Моддус, КЭ; Костандо, КЭ; Зернорост, КЭ) в различных нормах расхода на продуктивность и элементы структуры урожая яровой пшеницы сорта Дарья в условиях Липецкой области.

Условия и методика проведения испытаний

Исследования проводились в 2025-2026 гг. в условиях Липецкой области, расположенной в Центрально-Черноземном регионе Российской Федерации. Почва опытного участка представлена черноземом выщелоченным, характеризующимся благоприятными агрохимическими свойствами. Реакция почвенного раствора была близкой к нейтральной и составляла pHсол 6,3. Содержание гумуса в пахотном горизонте достигало 5,4%, общего азота – 0,39%, подвижного фосфора – 148 мг/кг, обменного калия – 144 мг/кг почвы.

Предшественником яровой пшеницы служил чистый пар, что обеспечивало благоприятные условия для роста и развития растений и позволяло минимизировать влияние засорённости, фитосанитарных факторов и последействия предшествующей культуры на результаты исследования.

Объектом исследования служил сорт яровой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum L.*) Дарья, включённый в Государственный реестр селекционных достижений РФ по Центрально-Черноземному региону (регион 5).

Опыт заложен методом рендомизированных блоков в четырёхкратной повторности, что соответствует общепринятым требованиям к полевым экспериментам в растениеводстве. Площадь делянки составляла 50 м² (учётная – 50 м²), расположение

делянок — рендомизированное, с защитными полосами между вариантами шириной 1 м для исключения взаимного влияния препаратов. Схема опыта включала семь вариантов:

Вариант 1 (контроль) — без регулятора роста; вариант 2 — Моддус, КЭ (тринексапак-этил, 250 г/л) в норме 0,2 л/га; вариант 3 — Моддус, КЭ (тринексапак-этил, 250 г/л) в норме 0,3 л/га; вариант 4 — Костандо, КЭ (тринексапак-этил, 250 г/л) в норме 0,2 л/га; вариант 5 — Костандо, КЭ (тринексапак-этил, 250 г/л) в норме 0,3 л/га; вариант 6 — Зернорост, КЭ (тринексапак-этил, 250 г/л) в норме 0,2 л/га; вариант 7 — Зернорост, КЭ (тринексапак-этил, 250 г/л) в норме 0,3 л/га.

Все препараты имеют одинаковое действующее вещество — тринексапак-этил в концентрации 250 г/л, при этом различия между ними обусловлены составом вспомогательных веществ (адъювантов, ПАВ) и производителем, что может влиять на скорость проникновения, удержание на листовой поверхности и биологическую эффективность. Обработку посевов проводили в фазе конца кущения — начала выхода в трубку (ВВСН 29–31), что соответствует регламентам применения препаратов на яровой пшенице и обеспечивает оптимальное воздействие на рост стебля без негативного влияния на генеративные органы. Опрыскивание осуществляли штанговым опрыскивателем с расходом рабочей жидкости 200 л/га, давлением 2,5-3,0 атм, в утренние часы при отсутствии ветра и осадков.

Фенологические наблюдения и биометрические измерения проводили согласно методике Б.А. Доспехова [45]. Высоту растений измеряли в фазе полной спелости (ВВСН 89) на 25 случайно отобранных растениях с каждой делянки, определяя расстояние от поверхности почвы до верхушки колоса (без ости). Устойчивость к полеганию оценивали визуально по 9-ти балльной шкале перед уборкой, где 9 баллов соответствовали отсутствию полегания, а 0 баллов — полному полеганию растений. Структуру урожая анализировали по следующим показателям: густота продуктивного стеблестоя (шт./м²), длина колоса (см), число зёрен в колосе, масса зёрен с колоса, масса 1000 зёрен (г).

Уборку урожая проводили методом прямого комбайнирования поделяночно с последующим пересчётом на стандартную влажность (14%) и чистоту (100%) согласно ГОСТ 13586.3-83.

Погодные условия в среднем за два года исследований (2025-2026 гг.) были благоприятными для возделывания яровой пшеницы в Липецкой области. Средняя

температура воздуха в вегетационный период (апрель–июль) составила +15,4 °С, постепенно повышаясь от +8,1 °С в апреле до +20,9 °С в июле.

Сумма осадков за период составила 296 мм при относительно равномерном распределении: 49 мм в апреле, 42 мм в мае, 61 мм в июне и 144 мм в июле. Такое сочетание тепла и влаги обеспечило достаточную влагообеспеченность в критические фазы развития яровой пшеницы — кущение, выход в трубку и колошение.

Результаты исследований

Применение регуляторов роста на основе тринексапак-этила оказало заметное влияние на биометрические показатели и элементы структуры урожая яровой пшеницы сорта Дарья. Результаты исследований, полученные в среднем за 2025–2026 гг., приведены в таблице 1.

Таблица 1. Влияние регуляторов роста на показатели структуры урожая яровой пшеницы сорта Дарья, среднее за 2025-2026 гг.

Варианты	Густота растений, тыс./га	Высота растений, см	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт.	Продуктивная кустистость, шт.
1.Контоль	482	86,4	7,6	30,6	1,10
2. Моддус, 0,2 л/га	490	78,5	8,1	32,3	1,18
3. Моддус, 0,3 л/га	495	75,4	8,4	32,7	1,24
4. Костандо, 0,2 л/га	488	77,2	8,2	32,5	1,20
5. Костандо, 0,3 л/га	498	74,0	8,6	33,2	1,28
6. Зернорост, 0,2 л/га	486	78,0	8,0	32,4	1,17
7. Зернорост, 0,3 л/га	493	75,2	8,3	32,9	1,25
$НСР_{05}$, среднее	5,04	5,22	0,09	2,44	0,26

Во всех вариантах с применением препаратов отмечено увеличение густоты растений по сравнению с контролем. Наименьшее значение данного показателя получено при использовании Зернороста в дозе 0,2 л/га — 486 тыс. растений/га, наибольшее — при внесении Костандо в дозе 0,3 л/га — 498 тыс. растений/га.

Одновременно применение регуляторов роста способствовало снижению высоты растений. В контрольном варианте она составила 86,4 см, тогда как при использовании препаратов данный показатель находился в пределах 74,0-78,5 см. Наиболее существенное

снижение высоты растений отмечено при внесении Костандо в дозе 0,3 л/га — до 74,0 см, или на 12,4 см по сравнению с контролем. При этом уменьшение высоты растений сопровождалось улучшением показателей колоса (рис. 1).

Рис. 1. Влияние регуляторов роста на размер и наполненность колосьев яровой пшеницы в опыте

Длина колоса в вариантах с регуляторами роста увеличивалась с 7,6 см в контроле до 8,0-8,6 см. Максимальное значение отмечено при применении Костандо в дозе 0,3 л/га — 8,6 см. В соответствии с увеличением длины колоса возрастало и число зерен в колосе: с 30,6 шт. в контрольном варианте до 32,3-33,2 шт. при использовании препаратов. Наибольшее количество зерен в колосе сформировалось при внесении Костандо в дозе 0,3 л/га — 33,2 шт., что на 2,6 шт. больше, чем в контроле.

Положительная динамика отмечена также по продуктивной кустистости растений. В контрольном варианте она составила 1,10 шт., тогда как при применении регуляторов роста увеличивалась до 1,17-1,28 шт. Максимальное значение показателя получено при использовании Костандо в дозе 0,3 л/га — 1,28 шт. В целом наиболее благоприятное сочетание показателей структуры урожая сформировалось в варианте с применением Костандо в дозе 0,3 л/га: густота растений — 498 тыс. растений/га, высота — 74,0 см, длина колоса — 8,6 см, число зерен в колосе — 33,2 шт., продуктивная кустистость — 1,28 шт.

Данные таблицы 2 свидетельствуют о положительном влиянии регуляторов роста на урожайность яровой пшеницы. На контрольном варианте урожайность составила 3,85 т/га,

тогда как при применении препаратов она увеличивалась до 4,18-4,51 т/га. Прибавка к контролю составила от 0,33 до 0,66 т/га. Наименьшая прибавка отмечена при использовании Зернороста в норме 0,2 л/га — 0,33 т/га, наибольшая — при применении Костандо, КЭ в норме 0,3 л/га — 0,66 т/га, что соответствует увеличению урожайности на 17,1% относительно контроля.

Применение Моддуса в нормах 0,2 и 0,3 л/га обеспечило урожайность 4,28 и 4,45 т/га, или прибавку соответственно 0,43 и 0,60 т/га. На вариантах с Костандо урожайность составила 4,32 т/га при норме 0,2 л/га и 4,51 т/га при норме 0,3 л/га, что превышало контроль на 0,47 и 0,66 т/га соответственно. Использование Зернороста в нормах 0,2 и 0,3 л/га обеспечило урожайность 4,18 и 4,38 т/га, а прибавка к контролю составила 0,33 и 0,53 т/га.

Регуляторы роста также способствовали улучшению показателей качества зерна. Масса 1000 зёрен увеличилась с 35,2 г на контроле до 35,9-36,5 г на обработанных вариантах, натура зерна — с 745 до 750–756 г/л.

Таблица 2. Влияние регуляторов роста на урожайность и качество зерна яровой пшеницы сорта Дарья, среднее за 2025-2026 гг.

Варианты	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю, т/га	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Содержание, %	
					клейковина	белок
1. Контоль	3,85	—	35,2	745	24,5	12,8
2. Моддус, 0,2 л/га	4,28	+0,43	36,1	752	25,3	13,4
3. Моддус, 0,3 л/га	4,45	+0,60	36,4	755	25,6	13,6
4. Костандо, 0,2 л/га	4,32	+0,47	36,2	753	25,4	13,5
5. Костандо, 0,3 л/га	4,51	+0,66	36,5	756	25,8	13,9
6. Зернорост, 0,2 л/га	4,18	+0,33	35,9	750	25,1	13,2
7. Зернорост, 0,3 л/га	4,38	+0,53	36,3	754	25,5	13,5
$НСР_{05}$, среднее	1,89		0,12	1,01		

Белок определяет пищевую ценность зерна и участвует в формировании клейковины. Клейковина придаёт тесту упругость и эластичность, способствует удержанию углекислого газа и формированию объёма хлеба, поэтому содержание белка и клейковины являются важными показателями хлебопекарного качества зерна.

Содержание сырой клейковины возросло с 24,5 до 25,1-25,8%, а белка — с 12,8 до 13,2-13,9%. Наиболее высокие значения качественных показателей отмечены при

применении Костандо в норме 0,3 л/га: масса 1000 зёрен — 36,5 г, натура зерна — 756 г/л, содержание клейковины — 25,8%, белка — 13,9%.

Для оценки влияния регуляторов роста на устойчивость растений яровой пшеницы к полеганию в период вегетации проводили учет степени полегания растений. Оценку осуществляли по балльной шкале. В среднем за 2025–2026 гг. на контрольном варианте степень полегания составила 6,8 балла. Применение регуляторов роста способствовало изменению данного показателя в зависимости от препарата и нормы расхода.

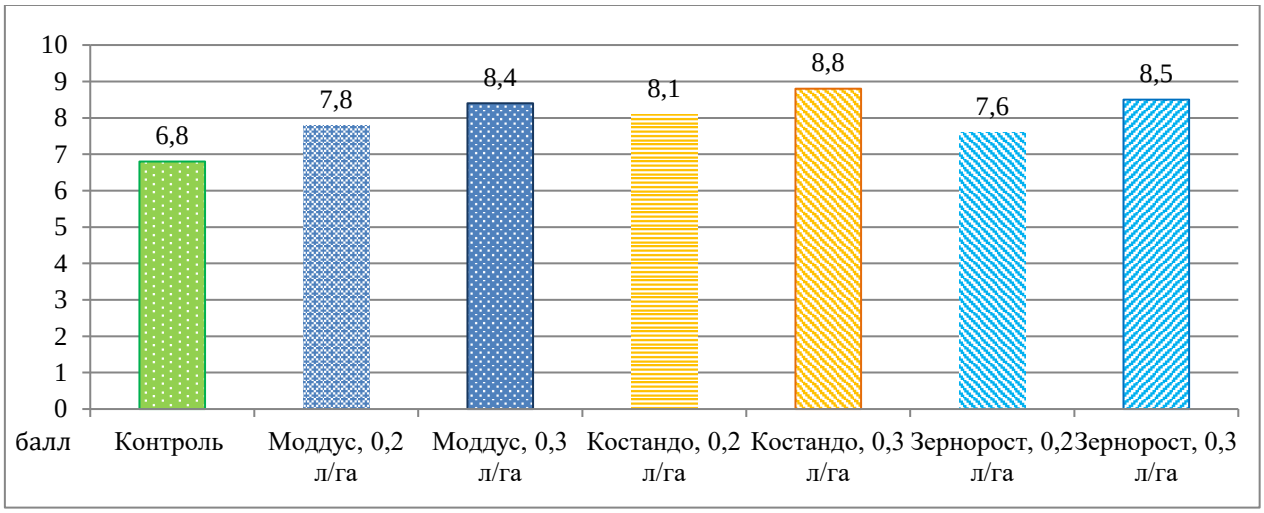

Рис. 2. Действие регуляторов роста на устойчивость растений яровой пшеницы к полеганию, среднее за 2025-2026 гг.

Как видно из данных, представленных на рисунке 1, все изучаемые регуляторы роста повышали значение показателя по сравнению с контролем.

Заключение

Проведённое исследование показало положительное влияние регуляторов роста на основе тринексапак-этила на биометрические показатели, элементы структуры урожая, урожайность и качество зерна яровой пшеницы сорта Дарья. Применение препаратов способствовало снижению высоты растений, увеличению длины колоса, числа зёрен в колосе и продуктивной кустистости, что в конечном итоге обеспечило повышение урожайности и улучшение качественных характеристик зерна.

Наиболее выраженный эффект отмечен при применении препарата Костандо, КЭ в

норме расхода 0,3 л/га. В данном варианте также наблюдалась наибольшая устойчивость растений к полеганию, выражавшаяся в минимальной степени его проявления.

Полученные результаты позволяют рассматривать применение регуляторов роста на основе тринексапак-этила, особенно препарата Костандо, КЭ в норме 0,3 л/га, как перспективный агротехнологический приём повышения продуктивности, устойчивости к полеганию и качества зерна яровой пшеницы в условиях Липецкой области.

Список использованных источников:

1. Хохлова А. И., Плеханова Л. В., Матюшев В. В. Технологические свойства зерна мягкой яровой пшеницы, созданной в условиях Красноярской лесостепи // Вестник КрасГАУ. – 2009. – № 3. – С. 199-201.

2. Мелешкина Е. П., Коломиец С. Н., Жильцова Н. С., Бундина О. И. Современная оценка хлебопекарных свойств российской пшеницы // Вестник ВГУИТ. – 2021. – Т. 83. – № 1. – С. 155-162.

3. Сазонкин К. Д., Виноградов Д.В. Экологическая устойчивость и рациональное землепользование // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения : Всеросс. науч.-практич. конф. – Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2023. – С. 134136.

4. Гулидова В.А., Зубкова Т.В. Технохимический контроль растениеводческой продукции// Елец : ЕГУ им. И.А. Бунина. 2020. 74 с.

5. Tosun M. et al. Spring wheat // Advances in Wheat Breeding: Towards Climate Resilience and Nutrient Security. – Singapore : Springer Nature Singapore, 2024. – P. 103-182.

6. Kaplan Evlice A. et al. Wheat quality // Advances in Wheat Breeding: Towards Climate Resilience and Nutrient Security. – Singapore : Springer Nature Singapore, 2024. – P. 453-477.

7. Патент на полезную модель № 208372 U1 РФ, МПК A01C 1/00. Устройство для стимулирования семян к прорастанию : № 2021123277 : заявл. 02.08.2021 : опубл. 15.12.2021 / Д. В. Виноградов, Е. И. Лупова, В. А. Грязин [и др.] ; заявитель ФГБОУ ВО РГАТУ.

8. Евсенина М.В., Сазонкин К.Д., Виноградов Д.В. [и др.] Агрометеорологическое прогнозирование в сельскохозяйственном производстве // Инновации в сельском хозяйстве и экологии : II Межд. науч.-практич. конф. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 97-101.

9. Романычев С. О., Икусов Р. А., Чекалин Е. И., Сорокина М. В., Мозгова Е. К. Особенности продуктивности растений яровой пшеницы // Научный журнал молодых ученых. – 2025. – № 2 (42). – С. 33-35.

10. Агеева Е. В., Леонова И. Н., Лихенко И. Е. Полегание пшеницы: генетические и экологические факторы и способы преодоления // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2020. – № 24(4). – С. 356-362.

11. Фенова О. А., Викулина Е. В., Булатова С. А. Адаптивный потенциал сортов и селекционных линий яровой мягкой пшеницы в метеорологических условиях Владимирского ополья // Владимирский земледелец. – 2026. – № 2 (116). – С. 50-58.

12. Шаповал О. А., Можарова И. П., Коршунов А. А. Регуляторы роста растений в агротехнологиях // Защита и карантин растений. – 2014. – № 6. – С. 16-20.

13. Subedi M. et al. Winter cereal responses to dose and application timing of trinexapac-ethyl // Crop Science. – 2021. Vol. 61. – N 4. – P. 2722-2732.

14. Ijaz M. et al. Effects of triazoles, strobilurins, and trinexapac ethyl on growth and development of crop plants under stress conditions // Emerging Plant Growth Regulators in Agriculture. – Academic Press, 2022. – P. 423-428.

15. Положенцев В.П., Лупова Е.И., Виноградов Д.В. [и др.] Эффективность использования инсектицидов при хранении зерна // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. – № 2(38). – С. 53-58.

16. Сазонкин К.Д., Соколов А.А., Лупова Е.И. [и др.] Отношение сельскохозяйственных культур к известкованию почв // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : VI Межд. науч.-практич. конф. – Рязань: ИП Колупаева, 2022. – С. 176-181.

17. Евтишина Е. В., Сазонкин К.Д., Виноградов Д.В. Перспективные направления сельскохозяйственного производства в Рязанской области // Вавиловские чтения - 2022 : Межд. науч.-практич. конф. – Саратов: ООО "Амирит", 2022. – С. 695-700.

18. Зубкова Т. В., Виноградов Д.В. Технология хранения и переработки зерновых, зернобобовых и масличных культур : Учебное пособие. – Елец - Рязань : ИП Колупаева Е.В., 2023. – 168 с.

19. Сазонкин К.Д., Виноградов Д.В., Лупова Е.И. [и др.] Развитие сельских территорий в Рязанской области // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : VIII Межд. науч.-практич. конф. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 283-288.

20. Фадькин Г.Н., Виноградов Д.В. Зависимость баланса элементов питания в системе "почва - удобрение - растение" от форм азотных удобрений в условиях юга Нечерноземья // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 6(105). – С. 13-18.

21. Курчевский С. М., Виноградов Д.В. Улучшение малопродуктивных супесчаных дерновоподзолистых почв при внесении органо-минеральных удобрений и микробиологической добавки // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2014. – № 1(21). – С. 47-51.

22. Артемова Н.А., Виноградов Д.В., Перегудов В.И., Поляков А.В. К технологии возделывания льна масличного в условиях южной части Нечерноземной зоны Российской Федерации // Актуальные проблемы нанобиотехнологии и инноваций с нетрадиционными природными ресурсами и создания функциональных продуктов : 5 Рос. науч.-практич.

конф. – Москва, 2009. – С. 44-50.

23. Щур А. В., Виноградов Д.В., Валько В.П. Нитрификационная активность почв при различных уровнях агротехнического воздействия // Вестник РГАТУ. – 2015. – № 2(26). – С. 21-26.

24. Ушаков Р.Н., Виноградов Д.В., Лупова Е.И. [и др.] К вопросу о плодородии серой лесной (агросерой) почвы // АгроЭкоИнфо. – 2020. – № 3(41). – С. 3.

25. Виноградов Д.В., Перегудов В.И., Артемова Н.А. Особенности формирования продуктивности льна масличного при разном уровне питания // Агрохимический вестник. – 2010. – № 3. – С. 23-24.

26. Виноградов Д. В., Митрохин Н.Н., Лупова Е.И. Технологические свойства зерна озимой пшеницы при сушке в зависимости от его исходной влажности // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : науч.-практич. конф. Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 33-37.

27. Виноградов Д.В., Рылко В.А., Жолик Г.А. [и др.]. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции растениеводства. Часть 1. – Рязань-Горки-Гродно : РГАТУ, 2016. – 210 с.

28. Соколов А.А., Левин В.И., Крючков М.М., Виноградов Д.В. Эффективность предпосевной обработки семян ячменя градиентным магнитным полем и биологическим препаратом "Гуми 80" // Международный научный журнал. – 2015. – № 5. – С. 98-104.

29. Соколов А.А., Виноградов Д.В., Крючков М.М. Влияние предпосевной обработки семян ячменя биопрепаратами на продуктивность растений // Международный технико-экономический журнал. – 2015. – № 5. – С. 93-99.

30. Пеньшин А.А., Виноградов Д.В., Лупова Е.И. Качество пшеничной муки в зависимости от условий ее хранения / Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий // науч.-практич. конф. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 329-334.

31. Соколов А. А., Виноградов Д. В. Влияние предпосевной обработки семян ячменя биологически активными препаратами и градиентным магнитным полем на его продуктивность // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : VIII Межд. науч.-практич. конф. – Горки: Белорусская ГСХА, 2016. – С. 110-113.

32. Привалов Ф. И., Бруй И. Г., Холодинский В. В. Эффективность применения регуляторов роста на основе тринексапак-этила на озимой пшенице // Земледелие и растениеводство. – 2023. – № 3. – С. 14–17.

33. Виноградов Д.В., Седова Н.Н. Исследование технологических свойств зерна пшеницы с признаками прорастания и изучение качества муки, выработанной из такого зерна, в процессе хранения // Международный технико-экономический журнал. – 2014. – № 3. – С. 79-84.

34. Виноградов Д.В., Соколов А.А., Лебедев И.М., Зубкова Т.В. [и др.]. Влияние жидких медьсодержащих микроудобрений на продуктивность яровой пшеницы // Земледелие. – 2025. - №4. – С. 13-16.

35. Виноградов Д.В., Соколов А.А., Лебедев И.М., Крылов В.А. [и др.]. Оценка эффективности жидких комплексных микроудобрений в агроценозе яровой пшеницы в условиях южной части Нечерноземной зоны // Защита и карантин растений. – 2025. – №10. – С. 17-18.

36. Трушкина Ю.С., Сазонкин К.Д., Подлипная А.А., Виноградов Д.В. Фитосанитарное состояние посевов как фактор повышения урожайности // Наука и молодёжь: актуальные вопросы и пути инновационного развития АПК . – п. Майский: Белгородский ГАУ, 2023. – С. 302-303.

37. Виноградов Д. В., Конкина В.С., Правдина Е.Н. Методологические вопросы оценки эффективности управления затратами // Молодёжь в поисках дружбы. – Бохтар: Институт энергетики Таджикистана, 2017. – С. 20-28.

38. Туников Г.М., Морозова Н.И., Виноградов Д.В. [и др.] Теоретические основы генетически модифицированных продуктов питания. – Рязань, 2008. – 180 с.

39. Сазонкин К.Д., Виноградов Д.В., Евсенина М.В., Лупова Е.И. Факторы, влияющие на урожайность сельскохозяйственных культур // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : VIII Межд. науч.-практич. конф. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 284-288.

40. Ушаков Р.Н., Виноградов Д.В., Ручкина А.В., Лупова Е.И. [и др.] К вопросу о плодородии серой лесной (агросерой) почвы // АгроЭкоИнфо. – 2020. – № 3(41). – С. 3.

41. Евсенина М. В., Виноградов Д.В. Эффективность применения регулятора роста в технологии производства гороха и сои // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1. – С. 9-15.

42. Фадькин Г.Н., Виноградов Д.В. Роль длительности применения форм азотных удобрений в формировании урожая сельскохозяйственных культур в условиях Юга Нечерноземья // Международный технико-экономический журнал. – 2014. – № 2. – С. 80-84.

43. Положенцев В.П., Иванов Е.С., Лупова Е.И. [и др.] Качество пшеницы, выращенной в различных агроклиматических районах Рязанской области // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. – Рязань: ИП Жуков, 2019. – С. 328-335.

44. Сафронова Д.Р., Кунцевич А.А., Чернопятов С.С. [и др.] Особенности минерального питания озимых зерновых культур // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 313-317.

45. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки

результатов исследования): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям / Б.А. Доспехов. - 6-е изд., стер., перепеч. с 5-го изд. 1985. - М.: Альянс, 2011. - 351с.

Цитирование: Глотова М.Ю., Зубкова Т.В., Виноградов А.Д., Виноградов Д.В., Гогмачадзе Г.Д. Действие регуляторов роста на основе тринексапак-этила на продуктивность яровой пшеницы в условиях Центрально-Черноземной зоны [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2026. – № 5. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2026/5/st_513.pdf
DOI: https://doi.org/10.51419/202165513.