

Элементы сортовой агротехнологии яровой пшеницы на примере нового сорта Лента 45

А. Ю. Кекало[✉], Е. А. Филиппова

Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия

[✉]E-mail: alena.kekalo@mail.ru

Аннотация. Сорт – это биологический фундамент урожая. Сортовая агротехника включает комплекс разработанных приемов возделывания, при которых обеспечивается реализация генетического потенциала определенного сорта в конкретных почвенно-климатических условиях. Зональные технологии возделывания должны обладать достаточной гибкостью. **Целью** данного исследования было отработать отдельные элементы сортовой агротехнологии нового высокопродуктивного сорта яровой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) Лента 45. Полевые эксперименты проводились в Курганской области РФ, южной лесостепи (55°15'09" с. ш., 65°07'48" в. д.) в 2018–2024 гг. **Научная новизна** заключается в определении реакции нового перспективного сорта пшеницы яровой на сроки сева, средства защиты растений, ретарданты в условиях Зауралья в рамках современной технологии возделывания. **Методики** использованы общепринятые в РФ. **Результаты.** Сорт пшеницы яровой Лента 45 способен формировать высокий и качественный урожай зерна. Он весьма отзывчив на средства защиты растений, в годы эпифитотий листовых болезней на варианте комплексной защиты сохраненный урожай составил 55 %. Преимуществом среднеранних сортов (к которым относится и новый сорт Лента 45) является их пригодность для посева как в ранние, так и в поздние сроки. Применение ретардантов на основе хлормекватхлорида («Рэгги»), мепикват-хлорида с прогексадионом кальция («Мессидор»), тринексапак-этила («Моддус») позволяло укоротить длину соломины на 9,9–11,6 см и избежать этого негативного явления. Прибавка продуктивности культуры за счет использования регуляторов роста составила 0,31–0,44 ц/га, или 9–11 % к контролю.

Ключевые слова: сорт, яровая пшеница, урожайность, ретарданты

Благодарности. Исследования выполнены в рамках Государственного задания Министерства науки и высшего образования по темам № 0532-2026-0012 и № 0532-2026-0014.

Для цитирования: Кекало А. Ю., Филиппова Е. А. Элементы сортовой агротехнологии яровой пшеницы на примере нового сорта Лента 45 // Аграрный вестник Урала. 2026. Т. 26, № 07. С. 1208–1218. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2026-26-07-1208-1218>.

Дата поступления статьи: 06.03.2026, **дата рецензирования:** 20.05.2026, **дата принятия:** 01.06.2026.

Features of varietal agricultural technology for spring wheat using the new Lenta 45 variety as an example

A. Yu. Kekalo[✉], E. A. Filippova

Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia

[✉]E-mail: alena.kekalo@mail.ru

Abstract. A variety is the biological foundation of a crop. Varietal-specific agricultural technology is a set of developed plant cultivation techniques that ensure the realization of the genetic potential of a particular variety under specific soil and climatic conditions. Zonal cultivation technologies must be sufficiently flexible. **The purpose:** to develop individual elements of varietal agricultural technology for a new highly productive variety of spring soft wheat (*Triticum aestivum* L.) Lenta 45. Field experiments were conducted in the Kurgan region of the Russian Federation, southern forest-steppe (55°15'09" N, 65°07'48" E) in 2018–2024. **Scientific novelty** lies in determining the response of a new promising spring wheat variety to sowing time, plant protection products, and retardants in the Trans-Urals region using modern cultivation technology. Methods used are generally accepted in the Russian Federation. **Results.** The Lenta 45 spring wheat variety produces high, high-quality grain yields. It is highly responsive to plant protection products; during foliar disease outbreaks, the yield with integrated protection was 55 %. The advantage of mid-early varieties (which includes the new Lenta 45 variety) is their suitability for sowing both early and late. The use of retardants based on chlormequat chloride ("Reggi"), mepiquat chloride with calcium prohexadione ("Messidor"), and trinexapac-ethyl ("Moddus") allowed shortening the straw by 9,9–11,6 cm, preventing this negative effect. The increase in crop productivity due to the use of growth regulators was 0,31–0,44 t/ha, or 9–11 % of the control.

Keywords: variety, spring wheat, productivity, retardants

Acknowledgments. The research was carried out within the framework of the State Assignment of the Ministry of Science and Higher Education on topic No. 0532-2026-0012 and No. 0532-2026-0014.

For citation: Kekalo A. Yu., Filippova E. A. Features of varietal agricultural technology for spring wheat using the new Lenta 45 variety as an example. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2026; 26 (07): 1208–1218. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2026-26-07-1208-1218>. (In Russ.)

Date of paper submission: 06.03.2026, **date of review:** 20.05.2026, **date of acceptance:** 01.06.2026.

Постановка проблемы (Introduction)

Биологическим фундаментом урожая является сорт. Для реализации генетического потенциала определенного сорта в конкретных почвенно-климатических условиях требуется четко разработанная сортовая агротехника. Зональные технологии возделывания должны обладать достаточной гибкостью в зависимости от складывающихся условий среды, экономики и других факторов [1–6].

Среди различных условий на долю сорта приходится от 20 % до 40 % прироста урожая. Кроме того, качество зерна во многом определяется генотипом сорта и соответствием условий выращивания его требованиям. Сорт может служить фактором высокой продуктивности только при разработке новой технологии возделывания с учетом его особенностей [6–9].

У каждого сорта имеются как положительные свойства, так и ограничения. Одни из них более требовательны к предшественнику, другие – к

уровню удобрения, третьи – к интенсивности защитных мероприятий. При этом критически важны своевременность и качество выполнения всех элементов операций в поле. Для формирования высокого уровня урожайности пшеницы необходимо оптимальное сочетание показателей основных элементов структуры урожая. Как правило, с урожайностью положительно коррелирует длина соломы, особенно в засушливых условиях [10–12].

Для Зауралья характерны преимущественно засушливый начальный период вегетации и достаточно увлажненный второй. Способом приспособления к погодным колебаниям может служить манипулирование сроками посева с использованием сортов с различной биологией развития и созревания.

У среднеранних сортов, к числу которых относится и Лента 45, есть преимущество – это их пригодность для посева и в ранние, и в поздние сроки. Использование таких биотипов в более ранних сроках посева возможно при достаточном запасе

почвенной влаги за счет осенне-зимних осадков, отсутствии сорняков и при важном условии – повышенной засухоустойчивости, особенно проявляемой во второй половине вегетации [13; 14].

Причиной недобора урожая и снижения качества зерна яровой пшеницы может являться полегание посевов [14–16]. При полегании у растений пшеницы происходят негативные процессы: нарушаются опыление и налив зерновок, снижается устойчивость растений к фитопатогенам, появляются сложности с уборкой урожая, снижается производительность сельскохозяйственной уборочной техники, увеличиваются энергозатраты. Потери урожая зерна пшеницы могут составлять от 10 до 50 % и более в зависимости от времени наступления полегания. Как правило, они выше при полегании пшеницы в фазах колошения, молочной и восковой спелости [15; 16].

Использование ретардантов на зерновых культурах направлено на повышение сопротивления соломины к излому и снижению рисков полегания культуры при формировании высокой урожайности и в период интенсивных дождей и ветров [17–19].

Довольно часто ретарданты называют морфорегуляторами, и это название более точно отражает другую сторону воздействия этих препаратов на растительный организм. Важно заметить, что внесение регуляторов роста не только уменьшает риск полегания за счет сокращения высоты растений, но и может изменять морфологию растений, архитектуру посева, что позволяет менять эффективность процесса фотосинтеза и уровень урожайности [16; 19].

Целью наших исследований было отработать отдельные элементы сортовой агротехнологии нового сорта яровой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) Лента 45. Задачи исследований включали определение оптимальных для сорта сроков посева, его реакции на изменение экологических точек произрастания; оценку отзывчивости на средства защиты от вредных организмов, а также применение морфорегуляторов.

Методология и методы исследования (Methods)

Исследования были выполнены в 2018–2025 годах на опытном поле Курганского научно-исследовательского института сельского хозяйства – филиала Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук (УрФАНИЦ УрО РАН) в рамках Государственного задания Министерства науки и высшего образования по темам № 0532-2026-0012 и № 0532-2026-0014.

Агротехника в опытах широко используемая для возделывания яровой пшеницы в условиях южного Зауралья. Опыты закладывали на пшенице по пару в рамках трехпольного зернопарового севооборота. Посев осуществлялся оригинальными семенами яровой мягкой пшеницы сорта Лента 45, исполь-

зовали дисковую селекционную сеялку ССФК-6. Нормы высева 4,5–5,0 млн всхожих зерен на 1 га. Предшественником являлся чистый пар (осеннее дискование, три весенне-летних культивации). Почва опытного участка – чернозем выщелоченный маломощный среднегумусный тяжелосуглинистый (опыты с РРР и СЗР) или среднесуглинистый (опыты КСИ, КАСИБ). Содержание гумуса 4,8–5,7 %, рН_{вод} от 5,5 до 5,7. Содержание подвижного P₂O₅ (по Чирикову) – 69–77 мг/кг почвы, обменного K₂O – 107–126 мг/кг почвы, нитратного азота N-NO₃ – от 11,2 до 15,9 мг/кг почвы.

Развитие растений учитывалось по шкале ВВСН [20]. Обработки посевов средствами защиты растений (СЗР) и ретардантами проводились опрыскивателем Solo 456, оборудованным метровой штангой, расход рабочего раствора – 300 л/га. Обработка растений регуляторами роста была проведена в период ВВСН 29–30 (конец кущения – начало выхода в трубку).

Использовали препараты «Рэгги» на основе хлормекватхлорида, «Моддус» на основе тринексапак-этила и «Мессидор» на основе мепикват-хлорида и прогексадиона кальция. Все они разрешены к применению в РФ. Учетная площадь опытных делянок 10–20 м², расположение систематическое, повторность 4-кратная.

Оценку интенсивности полегания посевов пшеницы проводили с использованием балльной шкалы, где 5 – отсутствие полегания, 4 – слабое (стебли слегка наклонены), 3 балла – среднее (стебли наклонены на ±45°), 2 балла – сильное полегание, затрудняющее уборку, 1 балл – полное полегание, машинная уборка невозможна [21].

Система защиты от вредных организмов включала следующее:

- химпрополка: 2,4-Д малолетучие эфиры 550 г/л 0,4 л/га + трибенурон-метил 750 г/кг 15 г/га; граминид (феноксапроп-п-этил 90 г/л + клодинафоп-пропаргил 60 г/л) 0,5 л/га в фазу кущения пшеницы;
- инсектицидная защита пшеницы проводилась препаратом на основе альфа-циперметрина 125 г/л + имидаклоприда 100 г/л + клотианидина 50 г/л 0,2 л/га в баковой смеси с гербицидами в фазу кущения и с фунгицидом – в фазу флаг-листа;
- фунгицидная защита – азоксистробин 240 г/л + эпоксиконазол 160 г/л 0,6 л/га в фазу выхода флагового листа.

Структура урожайности культуры была определена методом снопового анализа после ручной уборки растений с учетных площадок [22]. Убирали яровую пшеницу прямым поделочно-комбайновым методом селекционным комбайном Sampro-130.

Закладка и проведение опытов осуществлялись согласно методике Б. А. Доспехова [23]. Статистическая обработка данных методом дисперсионного анализа проведена с помощью пакета программ Microsoft Excel.

Погодные условия в период исследований были контрастными. Так, в 2020, 2021 годах гидротермический коэффициент вегетационного периода составлял 0,62 и 0,34 соответственно, что характеризуется как острая засуха. Умеренно засушливые условия были в 2019, 2022, 2023 и 2025 годах (ГТК 0,77–0,90), в 2024 году они были благоприятными (ГТК 1,72), в 2018 году – удовлетворительными (ГТК 1,25).

Результаты (Results)

Новый сорт мягкой яровой пшеницы Лента 45 (патент № 83410) относится к среднеранней группе сортов, которые имеют преимущества по ряду важных показателей для использования в различных сроках посева. Районирован он в 2023 году и включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по 9 и 10 регионам. Родословная сорта – Чебаркульская/Дуэт. Созревает на уровне стандарта Омская 36. Разновидность – лютеценс. По результатам испытания на качество он отнесен Госсортокомиссией к группе ценных пшениц [24].

Сорт яровой пшеницы Лента 45 обладает высоким потенциалом продуктивности, который подтвержден результатами широкого экологического сортоиспытания в 2019–2020 годах (таблица 1). В среднем урожайность в годы с засушливыми явле-

ниями составила 2,87 т/га, в лучших гидротермических условиях – 3,78 т/га. В благоприятных условиях Тюменской области и Алтайского края была получена максимальная урожайность 5,29–5,50 т/га. В 2020 году, отличающемся в большинстве регионов испытаний засушливостью, Лента 45 сформировала урожай от 1,01 (острая засуха в Челябинске в мае – июле) до 4,38 т/га (в Новосибирске с засушливым июнем).

Для реализации возможностей продуктивности современным сортам необходима адекватная и своевременная система защиты от вредных организмов. Новый сорт Лента 45 показал высокую отзывчивость на оптимизацию условий произрастания как в условиях с хорошей влагообеспеченностью, но эпифитотий листовых болезней, так и в засушливых условиях с сильными абиотическими стрессами (таблица 2).

В селекционных опытах по конкурсному сортоиспытанию (КСИ) яровой пшеницы за семь лет исследований высота растений сорта Лента 45 варьировала от 45 до 110 см (таблица 3). КСИ-1 сеяли в первой декаде мая, КСИ-2 – в третьей декаде мая. Согласно шкале Дорофеева, сорт можно отнести по высоте от короткостебельного до среднерослого [25].

Таблица 1
Урожайность сорта Лента 45 в экологическом сортоиспытании, 2019–2020 гг.

Пункт испытания	Урожайность, т/га	
	2019 год, удовлетворительные и благоприятные условия	2020 год, засушливые условия
Алтайский НИИСХ	5,50	3,15
Новосибирск, НИИРС	2,87	4,38
Омский ГАУ	3,66	3,06
Омск, СибНИИСХ	3,85	2,58
Тюменский ГАУ	5,29	4,23
Челябинский НИИСХ	3,27	1,01
Курганский НИИСХ	3,09	2,29
Среднее	3,78	2,87

Table 1
Yield of the Lenta 45 variety in ecological variety testing, 2019–2020

Test site	Yield, t/ha	
	2019, satisfactory and favorable conditions	2020, drought conditions
Altai Research Institute of Agriculture	5.50	3.15
Novosibirsk, Research Institute of Crop Production	2.87	4.38
Omsk State Agrarian University	3.66	3.06
Omsk, Siberian Research Institute of Agriculture	3.85	2.58
Tyumen State Agrarian University	5.29	4.23
Chelyabinsk Research Institute of Agriculture	3.27	1.01
Kurgan Research Institute of Agriculture	3.09	2.29
Average	3.78	2.87

Таблица 2

Отзывчивость сорта яровой пшеницы Лента 45 на комплексную защиту от вредных организмов в годы с разным уровнем влагообеспеченности и фитосанитарной напряженности, 2023–2024 гг.

Вариант	Урожайность, т/га			Сохраненный урожай, т/га
	В засушливых условиях*	При хорошей влагообеспеченности**	В среднем	
Без средств защиты растений	1,98	2,61	2,30	—
Комплексная химзащита (гербициды + инсектицид в фазу кущения и фунгицид + инсектицид в фазу выхода флаг-листа)	2,19	4,04	3,12	0,82

Примечание. *Депрессия листовых фитопатогенов; **эпифитотия бурой ржавчины.

Table 2

Response of the spring wheat Lenta 45 to integrated pest control in years with varying moisture availability and phytosanitary stress levels, 2023–2024

Variant	Yield, t/ha			Saved yield, t/ha
	Under dry conditions*	With good moisture supply**	On average	
Without plant protection products	1.98	2.61	2.30	—
Complex chemical protection (herbicides + insecticide in the tillering phase and fungicide + insecticide in the flag leaf phase)	2.19	4.04	3.12	0.82

Note. * Depression of leaf phytopathogens; ** epiphytotoy of brown rust.

Таблица 3

Высота растений и урожайность яровой мягкой пшеницы сорта Лента 45, конкурсное сортоиспытание (КСИ), 2018–2024 гг.

Год	ГТК (май – август)	Длина соломины, см		Урожайность, т/га	
		КСИ-1 (посев I декада мая)	КСИ-2 (посев III декада мая)	КСИ-1	КСИ-2
2018	1,3	110	100	3,51	3,32
2019	0,9	100	90	3,08	2,98
2020	0,6	90	85	1,98	1,78
2021	0,3	80	60	1,75	0,74
2022	0,8	100	100	3,13	2,96
2023	0,9	45	60	1,49	2,19
2024	1,7	65	70	2,13	2,12
Среднее	—	81,4	80,7	2,44	2,30

Table 3

Plant height and yield of spring soft wheat variety Lenta 45, competitive variety testing, 2018–2024

Year	Hydrothermal coefficient (May – August)	Straw length, cm		Yield, t/ha	
		Competitive variety testing – 1 (sowing in the first ten days of May)	Competitive variety testing – 2 (sowing in the third ten days of May)	Competitive variety testing – 1	Competitive variety testing – 2
2018	1.3	110	100	3.51	3.32
2019	0.9	100	90	3.08	2.98
2020	0.6	90	85	1.98	1.78
2021	0.3	80	60	1.75	0.74
2022	0.8	100	100	3.13	2.96
2023	0.9	45	60	1.49	2.19
2024	1.7	65	70	2.13	2.12
Average	—	81.4	80.7	2.44	2.30

Таблица 4

Физические показатели зерна яровой мягкой пшеницы сорта Лента 45, 2023–2024 гг.

Показатель	КСИ-1 (посев в I декаде мая)			КСИ-2 (посев в III декаде мая)			± к раннему сроку
	2023	2024	$\bar{x}$	2023	2024	$\bar{x}$	
Масса 1000 зерен, г	34	40	37	32	28	30	6,9
Натура, г/л	809	730	770	727	714	721	49
Стекловидность, %	47	48	48	45	55	50	2

Table 4

Physical indicators of spring soft wheat grain Lenta 45, 2023–2024

Indicator	Competitive variety testing – 1 (sowing in the first ten days of May)			Competitive variety testing – 2 (sowing in the third ten days of May)			± to an early date
	2023	2024	$\bar{x}$	2023	2024	$\bar{x}$	
1000-grain weight, g	34	40	37	32	28	30	6,9
Grain specific gravity, g/l	809	730	770	727	714	721	49
Grain vitreousness, %	47	48	48	45	55	50	2

При испытании в различных пунктах экологического сортоиспытания сорт формировал в благоприятных по влагообеспеченности условиях (Омск, Тюмень) длину соломины 80–110 см, в остро влагодефицитных условиях (Челябинск, Оренбург) она составляла 44–55 см. Следовательно, в годы с высокой потенциальной продуктивностью культуры может возникать опасность полегания и, как следствие, потери урожая, качества семян. В годы, когда выпадает большое количество осадков в третьей декаде июля (особенно в виде ливней со шквалистыми ветрами), как в 2023 году (84 мм) или в третьей декаде августа в 2024 году (66 мм), наблюдалось полегание посевов пшеницы. В большей степени от этого страдают растения более позднего срока посева (третья декада мая). В эти годы полегание было отмечено и у сорта Лента 45 (3 балла), в результате чего снижались физические показатели зерна: масса – на 6,9 г, натура – на 49 г/л (таблица 4).

Для недопущения полегания растений в технологию защиты следует включать росторегуляторы с ретардантными свойствами. Ранее проведенные в нашем регионе научные исследования свидетельствуют о том, что существует значительная сортовая реакция культуры на ретарданты [26]. Следовательно, для конкретного сорта нужно испытывать и действующие вещества, и нормы расхода препаратов.

На сегодняшний день в РФ разрешено использование на яровой пшенице в этих целях следующих действующих веществ: хлормекватхлорид, тринексапак-этил и мепикватхлорид в сочетании с прогексадионом кальция [27; 28].

Нами была изучена возможность укорачивания междоузлий растений с помощью ретардантов на новом сорте Лента 45 для исключения полегания растений и потерь урожая. При этом фон возделывания пшеницы включал защиту от сорных растений и от насекомых-вредителей в фазу кущения.

Фаза выхода флагового листа пшеница была защищена баковой смесью препаратов фунгицидного и инсектицидного действия.

В период конец кущения – начала выхода в трубку провели обработку растений ретардантами, были выбраны препараты «Рэгги» (хлормекватхлорид 750 г/л), «Мессидор» (мепикват-хлорид 50 г/л в сочетании с прогексадионом кальция 300 г/л) и «Моддус» (тринексапак-этил 250 г/л). А также обрабатывали растения препаратом «Колосаль» на основе тебуконазола (250 г/л), поскольку у этого действующего вещества отмечается укорачивающее действие на растения, например проростки пшеницы при обработке семян или растений рапса, обработанные по листу.

Гидротермические условия 2024–2025 годов в целом были благоприятны для роста и развития пшеницы яровой, формирования хорошей вегетативной массы. Высота растений с колосом в конце вегетации составляла 94 см на контроле. Отмечалось стеблевое полегание посевов под воздействием шквалистых ветров и ливневых осадков в фазу молочно-восковой спелости зерна.

При использовании ретардантов «Рэгги» и «Мессидор» отмечалось более позднее (на сутки) выколашивание и цветение пшеницы.

Анализ элементов структуры урожая показал, что хорошее увлажнение в третьей декаде июня способствовало кущению злаковой культуры, общее число стеблей составляло от 524 до 614 шт./м², коэффициент общего кущения составил от 1,7 на контроле до 1,8–1,9 – на вариантах с обработками растений. Из всех стеблей 88 % сформировали полноценный колос на контроле и 83–89 % – вариантах с ретардантами. По числу продуктивных стеблей положительно выделялся вариант с препаратом «Мессидор» (+ 10 % к контролю).

Таблица 5

Влияние ретардантов на полегаемость и урожайность пшеницы яровой сорта Лента 45, 2024–2025 гг.

Вариант	Сумма длин всех междоузлий		Полегание растений, балл	Урожайность, фактическая		Сохраненный урожай, %
	см	+/- к контролю		т/га	+/- к контролю	
Контроль	86,5	–	2,3	4,04	–	–
Рэгги 1,5 л/га	74,9	11,6	4,7	4,48	0,44	11
Моддус 0,4 л/га	76,6	9,9	4,3	4,39	0,35	9
Мессидор 1 л/га	75,1	11,4	4,7	4,40	0,36	9
Тебуконазол 1 л/га	84,4	2,1	2,7	4,30	0,26	6
HCP ₀₅	3,88			0,258		

Примечание. В опыте проводились фоновая фунгицидно-инсектицидная защита и химпрополка.

Table 5

Effect of retardants on lodging and yield of spring wheat variety Lenta 45, 2024–2025

Variant	The sum of the lengths of all internodes		Plant lodging, points	Actual yield		Preserved yield, %
	cm	+/- to control		t/ha	+/- to control	
Control	86.5	–	2.3	4.04	–	–
Reggi 1.5 l/ha	74.9	11.6	4.7	4.48	0.44	11
Moddus 0.4 l/ha	76.6	9.9	4.3	4.39	0.35	9
Messidor 1 l/ha	75.1	11.4	4.7	4.40	0.36	9
Tebuconazole 1 l/ha	84.4	2.1	2.7	4.30	0.26	6
LSD ₀₅	3.88			0.258		

Note. The experiment included background fungicide-insecticide protection and chemical weeding.

Пшеница была высокорослой, чему способствовало обильное увлажнение вегетационного сезона. Высота растений в фазе полной спелости составила на контроле 94 см и 81–89 см на вариантах с росторегуляторами. Применение ретардантов вызывало уменьшение длины соломины на 9,9–11,6 см, а использование препарата на основе тебуконазола – на 2,1 см (таблица 5).

Длина колосьев пшеницы была на уровне 5,9–6,3 см, несколько меньше на варианте с препаратом «Мессидор», где отмечалось максимальное число продуктивных стеблей в опыте. Озерненность колосьев составила на контроле 25,4 шт. При использовании ретарданта «Рэгги» отмечалось увеличение числа зерен в колосе на 6 % относительно контроля.

Результаты измерений длин соломины между узлами показали, что укорачивание нижнего междоузлия произошло от 0,9 до 1,3 см. Расстояние между первым и вторым узлами уменьшилось на 3,9–4,5 см, лучшее укорачивающее действие оказывали препараты на основе хлормекватхлорида («Рэгги») и прогексадиона кальция с мепикватхлоридом («Мессидор»). Третье междоузлие было короче на 2,1–2,5 см на вариантах с ретардантами, чем на контроле. Аналогично на четвертом междоузлии. Подколосовое междоузлие на вариантах с ретардантами уменьшилось на 1,3–2,1 см.

Уменьшение длины всех междоузлий пшеницы при использовании ретардантов составило от 9,9 см на варианте «Моддус» до 11,6 см – на варианте

«Рэгги» (таблица 5). Действие препарата на основе тебуконазола на длину соломины было слабым, составив в сумме 2,1 см.

Благодаря эффективной работе ретардантов полегание на вариантах с мерами защиты было слабым (4,3–4,7 балла), тогда как на контроле и на варианте с тебуконазолом растения были наклонены с оценками 2,3 и 2,7 балла по пятибалльной шкале.

Благодаря действию морфорегуляторов получены достоверные прибавки урожайности пшеницы 0,35–0,44 т/га, результативнее был препарат на основе хлормекватхлорида.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Новый сорт пшеницы яровой Лента 45 способен формировать высокий и качественный урожай зерна. Урожайность в годы с засушливыми явлениями составила 2,87 т/га, в лучших гидротермических условиях она достигала 5,50 т/га.

Новый сорт весьма отзывчив на СЗР, в годы эпифитотий листовых болезней урожайность повышалась на варианте комплексной защиты на 55 %. По паровому предшественнику и дефицитной влагообеспеченности периода вегетации сорт способен формировать урожайность 1,98 т/га, средства защиты растений позволяли сохранить 0,21 т/га.

В год с хорошей влагообеспеченностью вегетационного периода, но массового развития болезней было получено 2,61 т/га на контроле без средств защиты растений. Использование комплексной защиты от вредных организмов (гербициды + инсек-

тицид в фазу кущения и фунгицид + инсектицид в фазу выхода флагового листа) позволило сохранить 1,43 т/га, или 55 % к контролю. В среднем прибавка урожайности от комплексной защиты от вредных организмов составила 0,82 т/га, или 36 % к контролю.

Сорт относится в зависимости от условий произрастания к коротко- или среднестебельным. Для полноценной реализации генетического потенциала в сортовую агротехнику следует вводить ретарданты в годы с хорошими условиями увлажнения вегетационного периода. При формировании мощной вегетативной массы полновесных колосьев в период созревания возможно полегание растений.

Применение регуляторов роста ретардантного типа на пшенице оказало положительное влияние

на ее продуктивность. Урожайность сорта Лента 45 на вариантах с ретардантами достоверно повышалась на 9–11 % к контролю (0,35–0,44 т/га). Более результативен был препарат «Рэгги» на основе хлормекватхлорида. Препарат на основе тебуконазола при внесении в конце кущения сохранил только 6 % урожая.

Оценку качества зерна пшеницы проводили по содержанию белка и сырой клейковины. Массовая доля клейковины составила 22,6–25,6 % без существенных отличий между вариантами опыта. Качество клейковины характеризовалось как хорошее (70–75 единиц ИДК). Содержание белка на контроле составило 12,3 % и 11,6–13,0 % на вариантах с росторегуляторами.

Библиографический список

1. Юшкевич Л. В., Ющенко Д. Н., Щитов А. Г., Кашинская С. П. Сравнительная агротехнологическая оценка возделывания яровой пшеницы в южной лесостепи Западной Сибири // Аграрный вестник Урала. 2024. Т. 24, № 03. С. 348–357. DOI: 10.32417/1997-4868-2024-24-03-348-357.
2. Письменная Е. В., Азарова М. Ю., Беляева А. А. Влияние погодных-климатических условий на продуктивность озимой пшеницы, возделываемой по технологии прямого посева в засушливой зоне Ставропольского края // Аграрный научный журнал. 2021. № 6. С. 21–26.
3. Skorokhodov V. Yu., Zorov A. A. Features of the influence of the steam field on the formation of agrocenosis and the productivity of spring wheat in the field crop rotations of a region with unstable humidity // Russian Agricultural Sciences. 2021. Vol. 47, No. 6. Pp. 541–547. DOI: 10.3103/s1068367421060136.
4. Лазарев В. И., Лазарева Р. И., Ильин Б. С., Башкатов А. Я., Гаврилова Т. В. Сравнительная оценка технологий возделывания яровой мягкой пшеницы с различным уровнем интенсификации в условиях Курской области // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34, № 5. С. 24–27. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10504.
5. Поползухин П. В., Василевский В. Д., Паршуткин Ю. Ю., Гайдар А. А., Пахотина И. В., Кузьмина Е. С. Новые сорта мягкой яровой пшеницы с высоким потенциалом урожайности и качества зерна для использования в лесостепи Омской области: рекомендации. Омск: ФГБНУ «Омский АНЦ», 2023. 24 с.
6. Евдокимов М. Г., Белан И. А., Юсов В. С., Ковтуненко А. Н., Россеева Л. П. Адаптивный потенциал сортов пшеницы (озимой, яровой мягкой и яровой твердой) селекции Омского аграрного научного центра // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34, № 10. С. 9–15. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-11001.
7. Нещадим Н. Н., Квашин А. А., Коваль А. В., Капралов С. П., Шевель С. А. Урожайность сортов озимой пшеницы при различных агротехнологиях в центральной зоне Кубани // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2022. № 96. С. 173–180.
8. Пальчиков Е. В., Бобрович Л. В., Тарова З. Н., Картечина Н. В., Щукин Р. А. Влияние сортовых особенностей на формирование урожая яровой пшеницы // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания. 2023. № 2. С. 156–163.
9. Яровая пшеница. Современные технологии возделывания в Красноярском крае: научно-практические рекомендации. Красноярск: Б. и., 2021. 150 с.
10. Мальцева Л. Т., Филиппова Е. А., Банникова Н. Ю., Катаева Н. В. Влияние засухи на хозяйственно ценные признаки яровой мягкой пшеницы в условиях лесостепной зоны Курганской области // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2021. № 3 (43). С. 25–35. DOI: 10.48136/2222-0364_2021_3_25.
11. Власов В. Г., Захарова Л. Г., Никифорова С. А. Влияние элементов технологии на водопотребление и эффективность возделывания яровой мягкой пшеницы // Аграрный научный журнал. 2021. № 9. С. 13–18. DOI: 10.28983/asj.y2021i9pp13-18.
12. Шайхутдинов Ф. Ш., Сержанов И. М., Сержанов А. Р., Гараев Р. И., Залялов Р. Р. Роль сорта и основных элементов технологии в формировании урожайности яровой мягкой пшеницы в условиях Предволжской зоны Республики Татарстан // Вестник Казанского ГАУ. 2023. Т. 17, № 4. С. 71–76.

13. Таранова Т. Ю., Кинчаров А. И., Демина Е. А., Муллаянова О. С. Оценка коллекционных образцов яровой мягкой пшеницы на короткостебельность и устойчивость к полеганию // Успехи современного естествознания. 2020. № 4. С. 48–53. DOI: 10.17513/use.37361.
14. 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. DOI: 10.18699/VJ20.628.
15. Рябцева Н. А. Влияние регулятора роста «Костандо, КЭ» на продуктивность озимой пшеницы // Аграрная наука. 2025. № 8. С. 91–97. DOI: 10.32634/0869-8155-2025-397-08-91-97.
16. Бруй И. Г. Регуляция роста и повышение устойчивости к полеганию озимой пшеницы // Защита и карантин растений. 2023. № 8. С. 16–19.
17. 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. С. 98–103. DOI: 10.25680/S19948603.2023.134.25.
18. Лисицын С. В., Шашкаров Л. Г. Продуктивность озимой пшеницы Московская 56 в зависимости от применения ретардантов на разных фонах минерального питания // Вестник Чувашия государственного аграрного университета. 2023. № 4. С. 31–34.
19. Рабинович Г. Ю., Смирнова Ю. Д., Фомичева Н. В. Исследование различных технологических приемов применения биопрепарата ЖФБ на яровой пшенице // Аграрный вестник Урала. 2020. № 05 (196). С. 20–26. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-196-5-20-26.
20. Ефремова Т. Т., Чуманова Е. В. Стадии роста и развития пшеницы и их значение в формировании элементов продуктивности // Письма в Вавиловский журнал генетики и селекции. 2023. № 9 (2). С. 54–80. DOI: 10.18699/LettersVJ-2023-9-09.
21. Руководство по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве: производственно-практическое издание. Москва: Росинформагротех, 2018. 220 с.
22. Методика агротехнических исследований в опытах с основными полевыми культурами. Краснодар: Просвещение-Юг, 2022. 538 с.
23. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Альянс, 2011. 350 с.
24. Государственный реестр сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию. Лента 45 [Электронный ресурс]. URL: <https://gossortrf.ru/registry/gosudarstvennyy-reestr-selektionnykh-dostizheniy-dopushchennykh-k-ispolzovaniyu-tom-1-sorta-rasteni/lenta-45-pshenitsa-myagkaya-yarovaya-7953431/> (дата обращения: 27.01.2026).
25. Дорофеев В. Ф., Удачин Р. А., Семенова Л. Р. [и др.] Пшеницы мира. Ленинград: Колос, 1987. 560 с.
26. Немченко В. В. Применение регуляторов роста на яровой пшенице // Химизация сельского хозяйства. 1991. № 10. С. 81–84.
27. Ингибиторы гиббереллинов [Электронный ресурс]. URL: https://www.pesticidy.ru/group_substances (дата обращения: 27.11.2025).
28. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации // Приложение к журналу «Защита и карантин растений». 2022. 879 с.

Об авторах:

Алена Юрьевна Кекало, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия; ORCID 0000-0003-0802-1722, AuthorID 341054. E-mail: alena.kekalo@mail.ru
Елена Александровна Филиппова, старший научный сотрудник, Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия; ORCID 0000-0001-8209-9603, AuthorID 621300. E-mail: elena-filippova-kniich@mail.ru

References

1. Yushkevich L. V., Yushchenko D. N., Shchitov A. G., Kashinskaya S. P. Comparative agrotechnological assessment of spring wheat cultivation in the southern forest-steppe of Western Siberia. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2024; 24 (03): 348–357. DOI: 10.32417/1997-4868-2024-24-03-348-357. (In Russ.)
2. Pis'mennaya E. V., Azarova M. Yu., Belyaeva A. A. The influence of weather and climatic conditions on the phonological indicator and productivity of winter wheat cultivated by direct seeding technology in the arid zone of the Stavropol territory. *The Agrarian Scientific Journal*. 2021; 6: 21–26. (In Russ.)

3. Skorokhodov, V. Yu., Zorov A. A. Features of the influence of the steam field on the formation of agrocenosis and the productivity of spring wheat in the field crop rotations of a region with unstable humidity. *Russian Agricultural Sciences*. 2021; 47 (6): 541–547. DOI: 10.3103/s1068367421060136.
4. Lazarev V. I., Lazareva R. I., Il'in B. S., Bashkatov A. Ya., Gavrilova T. V. Comparative evaluation of technologies for cultivation of spring common wheat with a different intensity level under conditions of the Kursk region. *Achievements of Science and Technology of AIC*. 2020; 34 (5): 24–27. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10504. (In Russ.)
5. Popolzhukhin P. V., Vasilevskiy V. D., Parshutkin Yu. Yu., Gaydar A. A., Pakhotina I. V., Kuz'mina E. S. *New soft spring wheat varieties with high yield and grain quality potential for use in the forest-steppe of the Omsk region: recommendations*. Omsk: Omskiy ANTs, 2023. 24 p. (In Russ.)
6. Evdokimov M. G., Belan I. A., Yusov V. S., Kovtunenkov A. N., Rosseeva L. P. Adaptive potential of wheat varieties (winter, common and durum spring wheat) selected in the Omsk Agricultural Scientific Centre. *Achievements of Science and Technology of AIC*. 2020; 34 (10): 9–15. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-11001. (In Russ.)
7. Neshchadim N. N., Kvashin A. A., Koval' A. V., Kapralov S. P., Shevel' S. A. Productivity of winter wheat varieties under various agricultural technologies in the central zone of Kuban. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2022; 96: 173–180. (In Russ.)
8. Pal'chikov E. V., Bobrovich L. V., Tarova Z. N., Kartechina N. V., Shchukin R. A. The influence of varietal characteristics on the formation of the spring wheat crop. *Technologies for the Food and Processing Industry of AIC – Healthy Food*. 2023; 2: 156–163. (In Russ.)
9. *Spring wheat. Modern Cultivation Technologies in Krasnoyarsk Krai: Scientific and Practical Recommendations*. Krasnoyarsk, 2021. 150 p. (In Russ.)
10. Mal'tseva L. T., Filippova E. A., Bannikova N. Yu., Kataeva N. V. The influence of drought on the economically valuable signs of spring soft wheat in the conditions of the forest-steppe zone of the Kurgan region. *Vestnik of Omsk SAU*. 2021; 3 (43): 25–35. DOI: 10.48136/2222-0364_2021_3_25. (In Russ.)
11. Vlasov V. G., Zakharova L. G., Nikiforova S. A. The efficiency of spring soft wheat cultivation in forest-steppe of the Volga region. *The Agrarian Scientific Journal*. 2021; 9: 13–18. DOI: 10.28983/asj.y2021i9pp13-18. (In Russ.)
12. Shaykhtudinov F. Sh., Serzhanov I. M., Serzhanov A. R., Garaev R. I., Zalyalov R. R. The role of the variety and the main elements of technology in the formation of the yield of spring soft wheat in the conditions of the pre-volga zone of the Republic of Tatarstan. *Vestnik of Kazan State Agrarian University*. 2023; 17 (4): 71–76. (In Russ.)
13. Taranova T. Yu., Kincharov A. I., Demina E. A., Mullayanova O. S. Evaluation of collection samples of spring soft wheat for short stem growth and lodging resistance. *Chemization of Agriculture*. 2020; 4: 48–53. DOI: 10.17513/use.37361. (In Russ.)
14. Ageeva E. V., Leonova I. N., Likhenko I. E. Lodging in wheat: genetic and environmental factors and ways of overcoming. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2020; 24 (4): 356–362. DOI: 10.18699/VJ20.628. (In Russ.)
15. Ryabtseva N. A. The effect of the “Costando, KE” growth regulator on the productivity of winter wheat. *Agrarian Science*. 2025; 8: 91–97. DOI: 10.32634/0869-8155-2025-397-08-91-97. (In Russ.)
16. Bruy I. G. Growth regulation and lodging resistance enhancement for winter wheat. *Plant Protection and Quarantine*. 2023; 8: 16–19. (In Russ.)
17. Mozharova I. P., Mukhina M. T., Volkova M. A., Voznesenskaya T. Yu. Efficiency of application of fertilizers based on complexes of chelates of microelements and amino acids on winter wheat under the conditions of Nizhny Novgorod region. *Plodородie*. 2023; 5: 98–103 DOI: 10.25680/S19948603.2023.134.25. (In Russ.)
18. 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 Russ.)
19. Rabinovich G. Yu., Smirnova Yu. D., Fomicheva N. V. Research of various technological methods of application of a biological preparation of LPB on spring wheat. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2020; 05 (196): 20–26. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-196-5-20-26. (In Russ.)
20. Efremova T. T., Chumanova E. V. Stages of growth and development of wheat and their importance in the formation of productivity elements. *Letters to Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2023; 9 (2): 54–80. DOI: 10.18699/LettersVJ-2023-9-09. (In Russ.)
21. *Guidelines for conducting registration tests of agrochemicals in agriculture: production and practical publication*. Moscow: Rosinformagrotekh, 2018. 220 p.
22. *Methods of agrotechnical research in experiments with the main field crops*. Krasnodar: Prosveshchenie-Yug, 2022. 538 p. (In Russ.)

23. Dospekhov B. A. *Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)*. Moscow: Al'yans, 2011. 350 p. (In Russ.)
24. *State register of varieties and hybrids of agricultural plants approved for use. Lenta 45* [Internet] [cited 2026 Jan 27]. Available from: <https://gossortrf.ru/registry/gosudarstvennyy-reestr-selektionnykh-dostizheniy-dopushchennykh-k-ispolzovaniyu-tom-1-sorta-rasteni/lenta-45-pshenitsa-myagkaya-yarovaya-7953431/>. (In Russ.)
25. Dorofeev V. F., Udachin R. A., Semenova L. R., et al. *Wheats of the world*. Leningrad: Kolos, 1987. 560 p. (In Russ.)
26. Nemchenko V. V. Application of growth regulators to spring wheat. *Chemization of Agriculture*. 1991; 10: 81–84. (In Russ.)
27. *Gibberellin inhibitors* [Internet] [cited 2025 Oct 27]. Available from: https://www.pesticidy.ru/group_substances. (In Russ.)
28. List of pesticides and agrochemicals permitted for use in the Russian Federation. *Supplement to the journal "Plant Protection and Quarantine"*. Moscow, 2022. 879 p. (In Russ.)

Authors' information:

Alena Yu. Kekalo, candidate of agricultural sciences, leading researcher, Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia; ORCID 0000-0003-0802-1722, AuthorID 1291-6540. *E-mail: alena.kekalo@mail.ru*

Elena A. Filippova, senior researcher, Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia; ORCID 0000-0001-8209-9603, AuthorID 621300. *E-mail: elena-filippova-kniich@mail.ru*