

Оригинальная статья / Original paper

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2026-22-1-116-132>

УДК [635.21:631.527] (571.1/5)



Влияние приёмов интенсификации на морфометрические показатели сортов картофеля Сибирской селекции

А.С. Батов✉¹, А.А. Малюга², Ю.А. Гуреева¹, К.А. Рогалева¹

¹Сибирский научно-исследовательский институт растениеводства и селекции – филиал Федерального исследовательского центра институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук;
г. Новосибирск, Российская Федерация,
✉alexandr-batov@mail.ru

²Сибирский Федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук;
г. Новосибирск, Российская Федерация

Аннотация. Цель исследования. Изучение влияния применения средств интенсификации (инсекто-фунгицидного протравителя, гуминовых препаратов и минеральных удобрений) на морфометрические показатели растений сортов картофеля сибирской селекции разных групп спелости. **Объекты и методы исследования.** В качестве объекта исследования выбраны три сорта сибирской селекции: ранний – Юна, среднеранний – Лина и среднеспелый – Златка. Исследования проведены в 2022-2024 гг. в Новосибирской области в почвенно-климатических условиях типичных для лесостепной зоны Западной Сибири. Закладку опыта и проведение учётов осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками. У растений учитывали количество стеблей, длину стеблей и массу растений. Каждый из трех сортов картофеля размещали на фоне с минеральными удобрениями – N₄₀P₄₀K₈₀, а также на фоне естественного плодородия. Предпосадочную обработку клубней проводили инсектофунгицидом Селест Топ, КС с нормами расхода 0,4 и 0,2 л/т в смеси с гуминовыми препаратами Берес-8, Ж (норма расхода 0,2 л/т) и Реликт Р, Ж (0,01 л/т). Полученные данные обработаны методами дисперсионного анализа с определением степени влияния факторов и их взаимодействия. **Результаты и обсуждение.** Установлено, что сорт Юна характеризуется высокой отзывчивостью к оптимизации минерального питания и применению регуляторов роста: на фоне N₄₀P₄₀K₈₀ отмечено достоверное увеличение количества стеблей на 39% и высоты растений на 23,4%, а масса куста возростала более чем в два раза по сравнению с контролем. Сорт Лина отличался высокими морфологическими показателями и выраженной реакцией на уровень минерального питания, при этом влияние гуминовых препаратов носило второстепенный характер. Сорт Златка проявил высокую стабильность морфологических признаков и слабую отзывчивость к изучаемым агроприёмам. **Заключение.** Эффективность изучаемых приёмов в значительной степени определяется сортовыми особенностями.

Ключевые слова: картофель, сорт, минеральное питание, протравливание клубней, инсектофунгицид, гуминовые препараты, стеблестой, высота растений, масса надземной части, интенсификация, селекция

Для цитирования: Батов А.С., Малюга А.А., Гуреева Ю.А., Рогалева К.А. Влияние приёмов интенсификации на морфометрические показатели сортов картофеля Сибирской селекции. *Новые технологии / New technologies*. 2026; (1):116-132. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2026-22-1-116-132>

Финансирование. Работа выполнена при поддержке бюджетного проекта ИЦиГ СО РАН № FWNR-2026-0033

The influence of intensification techniques on the morphometric parameters of Siberian potato varieties

A.S. Batov✉¹, A.A. Malyuga², Yu.A. Gureeva¹, K.A. Rogaleva¹

¹*Siberian Research Institute of Plant Production and Breeding – Branch of the Federal Research Center, Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; Novosibirsk; the Russian Federation,
✉alexandr-batov@mail.ru*

²*Siberian Federal Research Center for Agrobiotechnology, the Russian Academy of Sciences; Novosibirsk, the Russian Federation*

Abstract. The goal of the research was to study the effect of intensification agents (insecticide-fungicide seed dressing, humic preparations, and mineral fertilizers) on the morphometric parameters of Siberian potato varieties of different maturity groups. **The objects and methods of the research.** Three Siberian varieties were selected as objects of the research: early *Yuna*, mid-early *Lina*, and mid-season *Zlatka*. The research was conducted in 2022-2024 in the Novosibirsk region under soil and climatic conditions typical of the forest-steppe zone of the Western Siberia. The experiment was set up and records were taken according to generally accepted methods. The number of stems, stem length, and plant weight were recorded. Each of the three potato varieties was placed against a background of mineral fertilizers, N₄₀P₄₀K₈₀, and against a background of natural fertility. Pre-planting treatment of tubers was carried out with the Celeste Top insecticide-fungicide, KS at application rates of 0.4 and 0.2 l/t mixed with the humic preparations Beres-8, Zh (application rate 0.2 l/t) and Relikt R, Zh (0.01 l/t). The obtained data were processed using the methods of variance analysis to determine the degree of influence of factors and their interactions. **The results and discussion.** It was found that *Yuna* variety was characterized by high responsiveness to the optimization of mineral nutrition and the use of growth regulators: against the background of N₄₀P₄₀K₈₀, a reliable increase in the number of stems by 39% and plant height by 23.4% was noted, and the bush weight more than doubled compared to the control one. *Lina* variety was distinguished by high morphological indicators and a pronounced response to the level of mineral nutrition, while the effect of humic preparations was secondary. *Zlatka* variety demonstrated high stability of morphological traits and low responsiveness to the studied agricultural practices. **Conclusion.** The effectiveness of the studied practices was largely determined by varietal characteristics.

Keywords: potato, variety, mineral nutrition, tuber treatment, insectofungicide, humic preparations, stem growth, plant height, aboveground part weight, intensification, breeding

For citation: Batov A.S., Malyuga A.A., Gureeva Yu.A., Rogaleva K.A. The influence of intensification techniques on the morphometric parameters of Siberian potato varieties. *Novye Tehnologii / New Technologies*. 2026; (1):116-132. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2026-22-1-116-132>

Funding. The research was supported by the Institute of Cytology and Genetics SB RAS, project No. FWNR-2026-0033

Введение. Особое внимание в системе защиты картофеля уделяется предпосадочной обработке клубней, поскольку скрытая грибная инфекция и повреждения вредителями в первую половину вегетационного периода негативно влияют на количество и качество урожая [1]. Применение препаратов инсекто-фунгицидного действия позволяет защитить материнские клубни, снизить

инфекционную нагрузку и уменьшить необходимость многократных обработок в период вегетации, что делает метод более безопасным для почвенного биоценоза [2-4].

Использование гуминовых веществ в земледелии имеет долгую историю как в России, так и за рубежом [5, 6]. К началу XXI века была доказана их высокая агроэкологическая и экономическая эффективность

при возделывании сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических условиях. Установлено, что повышение урожайности и улучшение качественных показателей продукции обусловлены химическим составом гуминовых веществ, их физико-химическими свойствами и технологиями применения [7].

Включение гуминовых препаратов в состав рабочих растворов для предпосадочной обработки семенных клубней способствует повышению устойчивости растений к стрессовым факторам, активизации ростовых процессов, улучшению усвояемости минеральных элементов питания и формированию более развитого ассимиляционного аппарата [8, 9].

Гуминовые соединения в современной агрономической практике используются для повышения эффективности минерального питания, оптимизации усвоения элементов и стимуляции ростовых процессов растений. При этом следует отметить, что гуминовые препараты не являются прямым источником элементов минерального питания и не могут полностью заменить минеральные удобрения. Их основная функция заключается в повышении использования питательных веществ растением, оптимизации обменных процессов в почве и растениях, а также снижении стрессового воздействия неблагоприятных факторов среды [10].

Важным элементом технологии выращивания картофеля является применение оптимальной ресурсосберегающей системы удобрения. Рациональная система удобрения обеспечивает не только повышение урожая и его качества, но и способствует сохранению и улучшению плодородия почвы [11]. В отношении влияния оптимизации минерального питания на развитие и распространенность болезней культуры, и, в частности, ризоктониоза имеются противоречивые сведения. В некоторых работах указывают на то, что минеральные удобрения способствуют росту заболеваемости растений, а другие наоборот – снижению [12, 13].

По данным научных исследований, использование гуминовых препаратов в комплексе с минеральными удобрениями также способствует увеличению урожайности сельскохозяйственных культур и улучшению качества продукции [10].

В современных условиях возрастает интерес к биологизации земледелия и снижению химической нагрузки на агроценозы [8, 9]. Актуальным направлением современных агротехнологий является комплексное применение минеральных удобрений, гуминовых препаратов и средств защиты растений, в том числе инсектофунгицидов, в рамках предпосадочной обработки. Такой подход позволяет повысить эффективность минерального питания, улучшить фитосанитарное состояние посевов и обеспечить формирование высоких и качественных урожаев картофеля. Вместе с тем влияние гуминовых препаратов на морфологические показатели роста сортов картофеля различных групп спелости остается недостаточно изученным, что обуславливает необходимость проведения исследований по данной тематике [14, 15].

Цель исследования.

Целью исследования являлось изучение влияния применения средств интенсификации (инсекто-фунгицидного протравителя, гуминовых препаратов и минеральных удобрений) на морфометрические показатели растений сортов картофеля сибирской селекции разных групп спелости.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи исследования:

1. Изучить влияние средств интенсификации (инсекто-фунгицидного протравителя, гуминовых препаратов и регуляторов роста) на морфометрические показатели сортов картофеля сибирской селекции различных групп спелости.
2. Оценить влияние оптимизированного минерального питания на формирование основных морфологических признаков растений.

3. Определить эффективность комплексного применения предпосадочной обработки клубней и обработок по вегетации в сочетании с минеральными удобрениями, а также выявить сортовые особенности и степень отзывчивости растений на применение изучаемых агроприёмов.

Объекты и методы исследования.

Исследования проведены в 2022-2024 гг. в Новосибирской области в почвенно-климатических условиях, типичных для лесостепной зоны Западной Сибири. Почвенный покров представлен выщелоченным черноземом средней мощности. Глубина гумусового горизонта около 40 см. Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы (0...30 см) следующая: гумуса (по Тюрину) – 5 %, общего азота (по Кьельдалю) – 0,34 %, валового фосфора – 0,30 %, подвижного фосфора и калия (по Чирикову) – 29 и 13 мг/100 г почвы соответственно, рН=6,7...6,8 ед.

Опыт был размещен в четырехпольном севообороте: пшеница яровая – овес – сидеральный пар (рапс) – картофель.

Исследования проведены на трех сортах картофеля сибирской селекции (СибНИИРС – филиал ИЦиГ СО РАН): раннеспелый – Юна, среднеранний – Лина и среднеспелый сорт Златка.

Закладку опыта и проведение учётов осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками. Учёт морфологических показателей растений, включающих количество стеблей, высоту растений и массу куста, проводили на 10-й неделе после посадки. [16, 17].

Каждый из трех сортов картофеля размещали на фоне с минеральными удобрениями – N₄₀P₄₀ K₈₀, а также на фоне естественного плодородия.

Предпосадочную обработку клубней проводили инсектофунгицидом Селест Топ, КС с нормами расхода 0,4 и 0,2 л/т в смеси с гуминовыми препаратами Берес-8, Ж (норма расхода 0,2 л/т) и Реликт Р, Ж (0,01 л/т). Норма расхода рабочей жидкости 10 л/т. По вегетации (в период бутонизации) растения опрыскивали теми же препаратами с нормой 0,2 л/га. Норма расхода рабочей жидкости 300 л/га (табл. 1).

Опыт для каждого сорта и уровня питания закладывали по следующей схеме:

– опыт двухфакторный: фактор А – уровень минерального питания, В – защита растений. Повторность опыта 2-х кратная, количество растений в повторности 24 штуки. Густота посадки 57,1 тыс. растений/га, площадь питания 0,25 на 0,7 м;

– уход за посадками включал довсходовое боронование, междурядную обработку и окучивание; борьба с сорными растениями проводилась с использованием гербицидов Боксер, КЭ (просульфокarb, 800 г/л) с нормой расхода 3 л/га и Фюзилад Супер, КС.

Полученные данные обработаны с помощью статистической программы SNEDECOR [18].

Результаты и обсуждение. В результате исследований установлено, что применение средств интенсификации при возделывании всех изученных сортов картофеля сибирской селекции способствовало увеличению количества стеблей (табл. 2).

Таблица 1. Схема закладки опыта, 2022-2024 гг
Table 1. Trial establishment scheme, 2022-2024

Предпосадочная обработка клубней	Обработка по вегетации
Селест Топ (0,4 л/т) (контроль)	-
Селест Топ (0,4 л/т) + Берес-8, Ж (0,2 л/т)	Берес-8, Ж (0,2 л/га)
Селест Топ (0,2 л/т) + Берес-8, Ж (0,2 л/т)	Берес-8, Ж (0,2 л/га)
Селест Топ (0,4 л/т) + Реликт Р, Ж (0,01 л/т)	Реликт Р, Ж (0,2 л/га)
Селест Топ (0,2 л/т) + Реликт Р, Ж (0,01 л/т)	Реликт Р, Ж (0,2 л/га)

Таблица 2. Влияние средств интенсификации на количество стеблей у сортов картофеля разных групп спелости (средние за 2022-2024 гг.)

Table 2. The effect of intensification agents on the number of stems in potato varieties of different maturity groups (average for 2022-2024)

Фон минерального питания	Вариант		К-во стеблей, шт.	Среднее по фактору	
	по клубням	по растениям*		фон минерального питания	защита
Юна					
Естественный фон	СТ 0,4 (контроль)	-	2,5	3,2	2,8
	СТ 0,4 + Б.0,2	Б.0,2	4,0		3,5
	СТ 0,2 + Б. 0,2	Б.0,2	2,9		3,2
	СТ 0,4 + Р. 0,01	Р. 0,2	3,0		2,9
	СТ 0,2 + Р. 0,01	Р. 0,2	3,8		3,9
N ₄₀ P ₄₀ K ₈₀	СТ 0,4	-	3,1	3,3	-
	СТ 0,4 + Б. 0,2	Б.0,2	3,1		
	СТ 0,2 + Б. 0,2	Б.0,2	3,4		
	СТ 0,4 + Р. 0,01	Р. 0,2	2,8		
	СТ 0,2 + Р. 0,01	Р. 0,2	4,1		
НСР ₀₅ частных средних:			1,3		
НСР ₀₅ по факторам:				0,6	0,9
Степень влияния: А – 0,00; В – 0,24; АВ – 0,00					
Лина					
Фон естественного плодородия	СТ 0,4 (контроль)	-	2,2	2,8	3,0
	СТ 0,4 + Б.0,2	Б.0,2	2,6		2,6
	СТ 0,2 + Б. 0,2	Б.0,2	2,6		2,8
	СТ 0,4 + Р. 0,01	Р. 0,2	3,3		3,2
	СТ 0,2 + Р. 0,01	Р. 0,2	3,3		3,5
N ₄₀ P ₄₀ K ₈₀	СТ 0,4	-	3,9	3,3	-
	СТ 0,4 + Б. 0,2	Б.0,2	2,7		
	СТ 0,2 + Б. 0,2	Б.0,2	3,1		
	СТ 0,4 + Р. 0,01	Р. 0,2	3,1		
	СТ 0,2 + Р. 0,01	Р. 0,2	3,7		
НСР ₀₅ частных средних:			0,8		
НСР ₀₅ по факторам:				0,4	0,6
Степень влияния: А – 0,17; В – 0,06; АВ – 0,26					
Златка					
Фон естественного плодородия	СТ 0,4 (контроль)	-	3,4	3,7	3,4
	СТ 0,4 + Б.0,2	Б.0,2	3,7		3,5
	СТ 0,2 + Б. 0,2	Б.0,2	3,9		4,2
	СТ 0,4 + Р. 0,01	Р. 0,2	3,6		3,7
	СТ 0,2 + Р. 0,01	Р. 0,2	3,8		3,7
N ₄₀ P ₄₀ K ₈₀	СТ 0,4	-	3,4	3,7	-
	СТ 0,4 + Б. 0,2	Б.0,2	3,3		
	СТ 0,2 + Б. 0,2	Б.0,2	4,4		
	СТ 0,4 + Р. 0,01	Р. 0,2	3,8		
	СТ 0,2 + Р. 0,01	Р. 0,2	3,6		
НСР ₀₅ частных средних:			0,5		
НСР ₀₅ по факторам:				0,2	0,4
Степень влияния: А – 0,00; В – 0,44; АВ – 0,21					

Примечание: * – обработку растений проводили однократно в фазу бутонизации

Здесь и далее в таблицах 3 и 4: СТ 0,4 – Селест Топ, КС (норма расхода препарата 0,4 л/т)

СТ 0,4+Б 0,2 – Селест Топ, КС (норма расхода препарата 0,4 л/т)+Берес-8,Ж (норма расхода препарата 0,2 л/т)

СТ 0,2+Б 0,2 – Селест Топ, КС (норма расхода препарата 0,2 л/т)+Берес-8,Ж (норма расхода препарата 0,2 л/т)

СТ 0,4+Р 0,01 – Селест Топ, КС (норма расхода препарата 0,4 л/т)+Реликт Р, Ж (норма расхода препарата 0,01 л/т)

СТ 0,2+Р 0,01 – Селест Топ, КС (норма расхода препарата 0,2 л/т)+Реликт Р, Ж (норма расхода препарата 0,01 л/т)

Б 0,2 – Берес-8, Ж (норма расхода препарата 0,2 л/га)

Р 0,2 – Реликт Р, Ж (норма расхода препарата 0,2 л/га)

Юна. В среднем по фактору «минеральное питание» растений не отмечено достоверное увеличение стеблестоя в случае его оптимизации, прибавка в среднем составила 0,1 шт./куст. В среднем по фактору «защита» существенное увеличение количества стеблей на 1,2 шт./раст. (на 42,9%) наблюдали только в варианте Селест Топ (0,2 л/т) + Реликт Р, Ж (0,01 л/т) + Реликт Р, Ж (0,2 л/га) в сравнении с протравливанием посадочных клубней чистым Селест Топом (норма 0,4 л/т). В остальных вариантах также зафиксирован рост данного показателя от 0,1 до 0,8 шт./растение (от 3,6 до 28,6%), но разница не была статистически достоверна.

Анализ средних показал, что комплекс средств интенсификации позволил увеличить стеблестой у растений сорта Юна от 0,3 до 1,6 шт./растение (от 12,0 до 64,0%) во всех вариантах опыта. Достоверный рост данного показателя в сравнении с контролем зафиксирован в следующих вариантах: на фоне естественного плодородия – Селест Топ (0,4 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т) + Берес-8 (0,2 л/га) и Селест Топ (0,2 л/т) + Реликт Р, Ж (0,01 л/т) + Реликт Р, Ж (0,2 л/га) – на 1,3-1,5 шт./растение (на 52,0-60,0%), а также на фоне с минеральными удобрениями в варианте Селест Топ (0,2 л/т) + Реликт Р (0,01 л/т) + Реликт Р (0,2 л/га) – на 1,6 шт./растение (на 64,0%).

Наибольшее количество стеблей получено на фоне без удобрений при обработке посадочных клубней Селест Топом (0,4 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т) с дальнейшим опрыскиванием растений по вегетации Берес-8 (0,2 л/га) и при внесении под культуру удобрений – Селест Топ (0,2 л/т) + Реликт Р (0,01 л/т) + Реликт Р (0,2 л/га) – соответственно 4,0 и 4,1 шт./растение, что больше контроля на 1,5-1,6 шт./растение (на 60,0-64,0%).

Лина. В среднем по фактору «минеральное питание» у сорта Лина отмечено существенное увеличение количества стеблей растений на 0,5 шт. или на 17,9%. В среднем по фактору «защита» достоверных различий между вариантами опыта не отмечено.

Наибольших значений данный показатель достиг при использовании для обработки клубней смеси Селест Топ (0,2 л/т) + Реликт Р (0,01 л/т) и далее опрыскивания растений Реликтом Р (0,2 л/га) – разница с контролем составила 0,5 шт./растение (на 64,0%), или 16,7%, но разница не была статистически достоверной.

Анализ средних показал, что комплекс средств интенсификации позволил увеличить стеблестой у растений сорта Лина во всех вариантах опыта от 0,4 до 1,7 шт./растение (на 18,2 до 77,3%).

Комплекс факторов обеспечил значимый рост данного показателя по сравнению с контролем на фоне естественного плодородия в следующих вариантах: Селест Топ (0,4 л/т) + Реликт Р (0,01 л/т) + Реликт Р (0,2 л/га) и Селест Топ (0,2 л/т) + Реликт Р (0,01 л/т) + Реликт Р (0,2 л/га) – на 1,1 шт./растение (на 50%). При оптимизации минерального питания количество стеблей у картофеля достоверно возрастало во всех вариантах (кроме Селест Топ (0,4 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т) + Берес-8 (0,2 л/га)) на 0,9-1,7 шт./растение (на 40,9-77,2%).

Наибольшее количество стеблей получено на фоне без удобрений при обработке посадочных клубней Селест Топом (0,4 л/т) + Реликт Р (0,01 л/т) с дальнейшим опрыскиванием растений по вегетации Реликтом Р (0,2 л/га) и при внесении под культуру удобрений – Селест Топ (0,4 л/т) – соответственно 3,3 и 3,9 шт./растение, что больше контроля на 1,1 и 1,7 шт./растение (на 50,0 и 77,3%).

Златка. В среднем по фактору «минеральное питание» у сорта Златка внесение удобрений под культуру не влияло на стеблестой.

В среднем по фактору «защита» отмечена тенденция к увеличению числа стеблей во всех вариантах опыта от 0,1 до 0,8 шт./растение (на 2,9 до 23,5%). Максимум данный показатель достиг в вариантах Селест Топ (0,2 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т) + Берес-8 (0,2 л/га), и разница является существенной.

Анализ частных средних показал, что на фоне естественного плодородия все варианты защиты обеспечили тенденцию к увеличению стеблестоя по сравнению с контролем от 0,2 до 0,5 шт./растение (от 5,9 до 14,7%). При использовании минеральных удобрений рост данного показателя отмечен также во всех (кроме Селест Топ (0,4 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т) + Берес-8 (0,2 л/га)) вариантах опыта от 0,2 до 1,0 шт./растение (от 5,6 до 29,4%). Разница в обоих случаях не была статистически достоверна.

Наибольшее число стеблей зафиксировано как на фоне без удобрений, так и при их использовании при обработке посадочных клубней Селест Топом (0,2 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т) с дальнейшим опрыскиванием растений по вегетации Берес-8 (0,2 л/га) – соответственно 3,9 и 4,4 шт./растение, что существенно больше контроля на 0,5 и 1,0 шт./растение (на 14,7 и 29,4%).

Анализ морфометрических данных показал, что применение средств интенсификации при возделывании всех изученных сортов привело к увеличению роста растений картофеля в большинстве случаев (табл. 3).

Юна. В среднем по фактору «минеральное питание» у сорта Юна отмечено достоверное увеличение высоты стеблей на 6,7 см (на 13,0%). В среднем по фактору «защита» также наблюдали рост данного показателя во всех вариантах опыта от 0,8 до 6,4 см (от 1,5 до 12,1%). Достоверное превышение высоты контрольных растений отмечено только в варианте Селест Топ (0,2 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т) + Берес-8 (0,2 л/га) на 6,4 см (12,1%).

Анализ частных средних показал, что применение средств интенсификации оказало ростостимулирующее действие на растения данного сорта. Длина стеблей была выше контрольного значения от 2,2 до 15,3 см (от 4,4 до 30,5%). Достоверный максимальный рост данного показателя отмечен в одном варианте – обработка посадочных клубней Селест Топ (0,2 л/т) + Берес-8 (0,2

л/т) и опрыскивание по вегетации Берес-8 (0,2 л/га) при выращивании культуры с использованием минеральных удобрений, что на 15,3 см (30,5%) выше контроля.

Лина. В среднем по фактору «минеральное питание» у сорта Лина отмечено значимое увеличение высоты растений на 4,9 см или на 6,5%. В среднем по фактору «защита» также отмечена тенденция к росту длины стеблей во всех (кроме варианта Селест Топ (0,4 л/т) + Реликт Р (0,01 л/т) + Реликт Р (0,2 л/га)) на 2,2-4,3 см (на 2,9-5,6%). Максимум данный показатель достиг при обработке посадочного материала смесью Селест Топ (0,2 л/т) с Реликтом Р (0,01 л/т) и дальнейшим опрыскиванием по вегетации Реликтом Р (0,2 л/га) – 4,3 см (5,6%).

Анализ частных средних показал, использование средств интенсификации способствовало росту растений сорта Лина. Длина стеблей во всех вариантах опыта (кроме Селест Топ (0,4 л/т) + Реликт Р (0,01 л/т) + Реликт Р (0,2 л/га) на фоне естественного плодородия) была больше контрольного показателя от 0,1 до 8,4 см (от 0,1 до 11,3%). Данный показатель достоверно возрастал при возделывании культуры с использованием минеральных удобрений в следующих вариантах: обработка клубней Селест Топом (0,4 или 0,2 л/т) в сочетании с Берес-8 (0,2 л/т) и опрыскивание растений Берес-8 (0,2 л/га) – на 7,9-8,4 см (на 10,6-11,3%).

Златка. В среднем по фактору «минеральное питание» у сорта Златка отмечена тенденция к увеличению высоты растений на 3,2 см или на 3,6%. В среднем по фактору «защита» также отмечена тенденция к росту длины стеблей в вариантах Селест Топ (0,4 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т) + Берес-8 (0,2 л/га) и Селест Топ (0,4 л/т) + Реликт Р (0,01 л/т) + Реликт Р (0,2 л/га) соответственно на 0,9 и 1,3 см (на 1,0 и 1,4%). Максимум данный показатель достиг в упомянутом последнем варианте.

Таблица 3. Влияние средств интенсификации на длину стеблей у сортов картофеля разных групп спелости (средние за 2022-2024 гг)

Table 3. The effect of intensification agents on the length of stems in potato varieties of different maturity groups (average for 2022-2024)

Фон минерального питания	Вариант		Длина стеблей, см	Среднее по фактору	
	по клубням	по растениям*		фон минерального питания	защита
Юна					
Фон естественного плодородия	СТ 0,4 (контроль)	-	50,1	51,7	52,7
	СТ 0,4 + Б.0,2	Б.0,2	53,3		55,4
	СТ 0,2 + Б. 0,2	Б.0,2	52,9		59,1
	СТ 0,4 + Р. 0,01	Р. 0,2	52,3		54,6
	СТ 0,2 + Р. 0,01	Р. 0,2	50,1		53,5
N ₄₀ P ₄₀ K ₈₀	СТ 0,4	-	55,3	58,4	-
	СТ 0,4 + Б. 0,2	Б.0,2	57,5		
	СТ 0,2 + Б. 0,2	Б.0,2	65,4		
	СТ 0,4 + Р. 0,01	Р. 0,2	56,9		
	СТ 0,2 + Р. 0,01	Р. 0,2	57,0		
НСР ₀₅ частных средних:			7,9		
НСР ₀₅ по факторам:				3,5	5,6
Степень влияния: А – 0,55; В – 0,07; АВ – 0,00					
Лина					
Фон естественного плодородия	СТ 0,4 (контроль)	-	74,6	75,6	76,4
	СТ 0,4 + Б.0,2	Б.0,2	77,4		80,2
	СТ 0,2 + Б. 0,2	Б.0,2	74,7		78,6
	СТ 0,4 + Р. 0,01	Р. 0,2	71,7		74,3
	СТ 0,2 + Р. 0,01	Р. 0,2	79,6		80,7
N ₄₀ P ₄₀ K ₈₀	СТ 0,4	-	78,2	80,5	-
	СТ 0,4 + Б. 0,2	Б.0,2	83,0		
	СТ 0,2 + Б. 0,2	Б.0,2	82,5		
	СТ 0,4 + Р. 0,01	Р. 0,2	76,9		
	СТ 0,2 + Р. 0,01	Р. 0,2	81,8		
НСР ₀₅ частных средних:			7,4		
НСР ₀₅ по факторам:				3,3	5,2
Степень влияния: А – 0,37; В – 0,13; АВ – 0,00					
Златка					
Фон естественного плодородия	СТ 0,4 (контроль)	-	89,3	88,5	90,0
	СТ 0,4 + Б.0,2	Б.0,2	93,2		90,9
	СТ 0,2 + Б. 0,2	Б.0,2	84,3		88,7
	СТ 0,4 + Р. 0,01	Р. 0,2	89,6		91,3
	СТ 0,2 + Р. 0,01	Р. 0,2	86,4		89,7
N ₄₀ P ₄₀ K ₈₀	СТ 0,4	-	90,7	91,7	-
	СТ 0,4 + Б. 0,2	Б.0,2	88,6		
	СТ 0,2 + Б. 0,2	Б.0,2	93,0		
	СТ 0,4 + Р. 0,01	Р. 0,2	93,0		
	СТ 0,2 + Р. 0,01	Р. 0,2	93,1		
НСР ₀₅ частных средних:			13,9		
НСР ₀₅ по факторам:				6,2	9,8
Степень влияния: А – 0,05; В – 0,00; АВ – 0,00					

Анализ частных средних показал, использование средств интенсификации в 67% случаев способствовало росту растений сорта Златка. Длина стеблей во всех вариантах опыта (кроме Селест Топ (0,2 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т) + Берес-8 (0,2 л/га) и Селест Топ (0,2 л/т) + Реликт Р (0,01 л/т) + Реликт Р (0,2 л/га) на фоне без удобрений, а также Селест Топ

(0,4 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т) + Берес-8 (0,2 л/га) при оптимизации минерального питания) была больше контрольного показателя от 0,3 до 3,9 см (от 0,3 до 4,4%). Данный показатель у сорта Златка не имел существенных различий с контролем по вариантам опыта.

Масса растения (куста) у картофеля является интегральным показателем, харак-

теризующим общее развитие растений картофеля и их реакцию на условия минерального питания и применение защитно-стимулирующих препаратов. Анализ полученных данных показал, что в 89% случаев применение средств интенсификации повышало данный показатель (табл. 4).

Юна. В среднем по фактору «минеральное питание» у сорта Юна отмечено достоверное увеличение массы куста на 95,8 г или 59,1%. В среднем по фактору «защита» растений также наблюдали рост данного показателя во всех вариантах опыта от 10,9 до 43,1 г/растение, но разница не была статистически значима.

Таблица 4. Влияние средств интенсификации на массу растений (куста) картофеля разных групп спелости (средние за 2022-2024 гг)

Table 4. The effect of intensification agents on the weight of potato plants (bushes) of different maturity groups (average for 2022-2024)

Фон минерального питания	Вариант		Масса 1 растения (куста), г	Среднее по фактору	
	по клубням	по растениям*		фон минерального питания	защита
Юна					
Фон естественного плодородия	СТ 0,4 (контроль)	-	145,6	162,1	188,8
	СТ 0,4 + Б.0,2	Б.0,2	182,5		231,9
	СТ 0,2 + Б. 0,2	Б.0,2	137,5		215,3
	СТ 0,4 + Р. 0,01	Р. 0,2	174,4		199,7
	СТ 0,2 + Р. 0,01	Р. 0,2	170,6		214,4
N40P40K80	СТ 0,4	-	231,9	257,9	-
	СТ 0,4 + Б. 0,2	Б.0,2	281,3		
	СТ 0,2 + Б. 0,2	Б.0,2	293,1		
	СТ 0,4 + Р. 0,01	Р. 0,2	225,0		
	СТ 0,2 + Р. 0,01	Р. 0,2	258,1		
НСР ₀₅ частных средних:			83,3		
НСР ₀₅ по факторам:				37,3	58,9
Степень влияния: А – 0,81; В – 0,04; АВ – 0,10					
Лина					
Фон естественного плодородия	СТ 0,4 (контроль)	-	327,5	446,9	515,9
	СТ 0,4 + Б.0,2	Б.0,2	462,5		546,9
	СТ 0,2 + Б. 0,2	Б.0,2	473,8		540,8
	СТ 0,4 + Р. 0,01	Р. 0,2	465,1		515,0
	СТ 0,2 + Р. 0,01	Р. 0,2	505,8		570,6
N40P40K80	СТ 0,4	-	704,3	628,8	-
	СТ 0,4 + Б. 0,2	Б.0,2	631,3		
	СТ 0,2 + Б. 0,2	Б.0,2	607,9		
	СТ 0,4 + Р. 0,01	Р. 0,2	565,0		
	СТ 0,2 + Р. 0,01	Р. 0,2	635,4		
НСР ₀₅ частных средних:			186,3		
НСР ₀₅ по факторам:				83,3	131,7
Степень влияния: А – 0,64; В – 0,00; АВ – 0,14					
Златка					
Фон естественного плодородия	СТ 0,4 (контроль)	-	498,3	515,6	495,4
	СТ 0,4 + Б.0,2	Б.0,2	580,4		576,3
	СТ 0,2 + Б. 0,2	Б.0,2	518,3		544,8
	СТ 0,4 + Р. 0,01	Р. 0,2	505,4		534,8
	СТ 0,2 + Р. 0,01	Р. 0,2	475,4		523,7
N40P40K80	СТ 0,4	-	492,4	554,3	-
	СТ 0,4 + Б. 0,2	Б.0,2	572,1		
	СТ 0,2 + Б. 0,2	Б.0,2	571,3		
	СТ 0,4 + Р. 0,01	Р. 0,2	564,1		
	СТ 0,2 + Р. 0,01	Р. 0,2	571,9		
НСР ₀₅ частных средних:			174,1		
НСР ₀₅ по факторам:				77,9	123,1
Степень влияния: А – 0,06; В – 0,00; АВ – 0,00					

Анализ частных средних показал, что во всех вариантах опыта (кроме Селест Топ (0,2 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т) + Берес-8 (0,2 л/га) на фоне без минеральных удобрений) наблюдали рост массы картофеля от 25,0 до 147,5 г/растение (от 17,2 до 101,3%). Достоверно возростал данный показатель при возделывании культуры на фоне с минеральными удобрениями в следующих вариантах: обработка клубней смесью Селест Топ (0,4 или 0,2 л/т) в комплексе с Берес-8 (0,2 л/га) с дальнейшим опрыскиванием по вегетации Берес-8 (0,2 л/га) или Селест Топ (0,2 л/т) в комплексе с Реликтом Р (0,01 л/га) опрыскиванием растений Реликтом Р (0,2 л/га) – на 112,5-147,5 г/растение (на 77,3-101,3%). Максимальный прирост массы зафиксирован в случае оптимизации минерального питания в варианте Селест Топ (0,2 л/т) + Берес-8 (0,2 л/га) + Берес-8 (0,2 л/га) – 147,5 г/растение (101,3%).

Лина. В среднем по фактору «минеральное питание» у сорта Лина отмечено достоверное увеличение массы растения на 181,9 г или на 40,7%. В среднем по фактору «защита» также отмечен рост данного показателя во всех (кроме Селест Топ (0,4 л/т)+Реликт Р (0,01 л/т)+Реликт Р (0,2 л/га)) вариантах от 24,9 до 54,7 г/растение, но данная разница не была статистически достоверна.

Анализ частных средних показал, во всех вариантах опыта на обоих фонах минерального питания отмечен прирост массы растений картофеля от 135,0 до 376,8 г/растение (от 41,2 до 115,0%) в сравнении с контролем. Достоверное увеличение массы растений у сорта Лина отмечено только при оптимизации минерального питания во всех вариантах опыта от 237,5 до 376,8 г/растение (от 72,5 до 115,0%). Наибольшее значение показателя в данном случае зафиксировано в варианте Селест Топ (0,4 л/т), что на 376,8 г (115,1%) превышает контроль.

Златка. В среднем по фактору «минеральное питание» у сорта Златка отмечено тенденция к росту массы растения, однако разница (38,7 г или 7,5%) не была существенной. В

среднем по фактору «защита» также установлена тенденция к увеличению на фитомассы от 28,3 до 80,9 г/растение или от 5,7 до 16,3%.

Анализ частных средних показал, что во всех (кроме на Селест Топ (0,2 л/т) + Реликт Р (0,01 л/т) + Реликт Р (0,2 л/га) на фоне естественного плодородия и Селест Топ (0,4 л/т) при использовании минеральных удобрений) вариантах опыта масса растений была больше контрольного значения от 7,1 до 82,1 г/растение (от 1,4 до 16,5%). Достоверной разницы между контролем и различными комбинациями по вариантам не отмечено. Наибольшие показатели зафиксированы в варианте Селест Топ (0,4 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т) + Берес-8 (0,2 л/га) как на фоне естественного плодородия, так и при оптимизации минерального питания. В этих случаях показатель был соответственно выше контрольного на 82,1 и 73,8 г/растение (на 16,5 и 14,8%).

Ранжирование полученных показателей выявило, что наибольшие морфометрические показатели у сорт Юна были при возделывании культуры с использованием минеральных удобрений (N₄₀P₄₀K₈₀) и протравливанием посадочного материала Селест Топом с нормой расхода 0,2 л/т в смеси с гуминовыми препаратами Реликт Р (норма расхода 0,01 л/т) или Берес-8 (0,2 л/т), а также обработкой растений в период вегетации соответственно Реликтом Р или Бересом-8 (норма расхода 0,2 л/га) – сумма рангов в этих случаях была максимальной среди всего набора вариантов защиты (табл. 5).

Также в группу «лучших объектов» вошло протравливание семенных клубней Селест Топ (норма расхода 0,4 л/т) в смеси с гуминовым препаратом Берес-8 (норма расхода 0,2 л/т) с последующим опрыскиванием растений по вегетации им же с нормой 0,2 л/га, а также протравливание посадочного материала Селест Топ в полной норме расхода. В первом случае культура возделывалась на фоне естественного плодородия, а во втором обработанные клубни данного сорта высаживали на фоне с использованием минеральных удобрений.

Ранжирование вышеуказанных показателей у сорта Лина выявило, что наибольшие морфометрические показатели были при возделывании культуры с использованием минеральных удобрений (N₄₀P₄₀K₈₀) и протравливании посадочного материала Селест Топом с нормой расхода 0,2 л/т в смеси с гуминовым препаратом Реликт Р (норма расхода 0,01 л/т) и обработкой растений в период вегетации им же (норма расхода 0,2 л/га) или протравливании при посадке чистым Селест Топом (0,4 л/т) без использова-

ния гуминовых препаратов – сумма рангов в этих случаях была максимальной среди всего набора вариантов защиты (табл. 6).

Также в группу «лучших объектов» вошло протравливание семенных клубней Селест Топ (норма расхода 0,4 или 0,2 л/т) в смеси с гуминовым препаратом Берес-8 (норма расхода 0,2 л/т) с последующим опрыскиванием растений по вегетации им же с нормой 0,2 л/га. В обоих случаях культура возделывалась с использованием минеральных удобрений.

Таблица 5. Ранжирование морфометрических признаков (количество стеблей, длина стеблей, масса растения) для картофеля сорта Юна

Table 5. Ranking of morphometric characteristics (number of stems, stem length, plant weight) for Yuna potato variety

Место объекта	Уровень минерального питания	Вариант обработки		Сумма рангов
		клубней	растений	
Группа «лучших» объектов				
1	N ₄₀ P ₄₀ K ₈₀	Селест Топ (0,2 л/т) + Реликт Р (0,01 л/т)	Реликт Р (0,2 л/га)	33,0
2	N ₄₀ P ₄₀ K ₈₀	Селест Топ (0,2 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т)	Берес-8 (0,2 л/га)	33,0
3	Естественное плодородие	Селест Топ (0,4 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т)	Берес (0,2 л/га)	26,0
4	N ₄₀ P ₄₀ K ₈₀	Селест Топ (0,4 л/т)	-	25,0
Группа «средних» объектов				
5	N ₄₀ P ₄₀ K ₈₀	Селест Топ (0,4 л/т) + Реликт Р (0,01 л/т)	Реликт Р (0,2 л/га)	22,0
6	N ₄₀ P ₄₀ K ₈₀	Селест Топ (0,4 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т)	Берес-8 (0,2 л/га)	19,0
7	Естественное плодородие	Селест Топ (0,2 л/т) + Реликт Р (0,01 л/т)	Реликт Р (0,2 л/га)	18,5
8	Естественное плодородие	Селест Топ (0,4 л/т) + Реликт Р (0,01 л/т)	Реликт Р (0,2 л/га)	18,0
Группа «худших» объектов				
9	Естественное плодородие	Селест Топ (0,2 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т)	Берес-8 (0,2 л/га)	13,0
10	Естественное плодородие	Селест Топ (0,4 л/т) (контроль)	-	8,5

Таблица 6. Ранжирование морфометрических признаков (количество стеблей, длина стеблей, масса растения) для картофеля сорта Лина

Table 6. Ranking of morphometric traits (number of stems, stem length, plant weight) for Lina potato variety

Место объекта	Уровень минерального питания	Вариант обработки		Сумма рангов
		клубней	растений	
Группа «лучших» объектов				
1	N ₄₀ P ₄₀ K ₈₀	Селест Топ (0,2 л/т) + Реликт Р (0,01 л/т)	Реликт Р (0,2 л/га)	32,0
2	N ₄₀ P ₄₀ K ₈₀	Селест Топ (0,4 л/т)	-	32,0
3	N ₄₀ P ₄₀ K ₈₀	Селест Топ (0,4 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т)	Берес-8 (0,2 л/га)	28,0
4	N ₄₀ P ₄₀ K ₈₀	Селест Топ (0,2 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т)	Берес-8 (0,2 л/га)	27,5
Группа «средних» объектов				
5	Естественное плодородие	Селест Топ (0,2 л/т) + Реликт Р (0,01 л/т)	Реликт Р (0,2 л/га)	25,5
6	N ₄₀ P ₄₀ K ₈₀	Селест Топ (0,4 л/т) + Реликт Р (0,01 л/т)	Реликт Р (0,2 л/га)	21,5
Группа «худших» объектов				
7	Естественное плодородие	Селест Топ (0,4 л/т) + Реликт Р (0,01 л/т)	Реликт Р (0,2 л/га)	15,5
8	Естественное плодородие	Селест Топ (0,2 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т)	Берес-8 (0,2 л/га)	15,5
9	Естественное плодородие	Селест Топ (0,4 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т)	Берес-8 (0,2 л/га)	15,5
10	Естественное плодородие	Селест Топ (0,4 л/т) (контроль)	-	7,0

Ранжирование морфометрических показателей у сорта Златка показало, что наибольшие их значения отмечены при возделывании культуры на фоне естественного плодородия и протравливании посадочного материала Селест Топом с нормой расхода 0,4 л/т в смеси с гуминовым препаратом Берес-8 (норма расхода 0,2 л/т) и обработкой растений в период вегетации им же (норма расхода 0,2 л/га) – сумма рангов в этом случае была максимальной среди всего набора вариантов защиты (табл. 7).

В группу «лучших объектов» для этого сорта также вошли протравливание семенных клубней Селест Топ (норма расхода

0,2 л/т) в смеси с гуминовым препаратом Берес-8 (норма расхода 0,2 л/т) с последующим опрыскиванием растений по вегетации им же с нормой 0,2 л/га, а также обработка посадочного материала Селест Топом (0,4 или 0,2 л/т) в сочетании с Реликт Ром (0,01 л/т) и далее опрыскиванием растений Реликтом Р (0,2 л/га). Во всех трех случаях культура возделывалась с использованием минеральных удобрений.

Сравнение морфометрических показателей в контрольном варианте со средним значением остальных вариантов опыта показало различную отзывчивость сортов на средства интенсификации (табл. 8).

Таблица 7. Ранжирование морфометрических признаков (количество стеблей, длина стеблей, масса растения) для картофеля сорта Златка

Table 7. Ranking of morphometric characteristics (number of stems, stem length, plant weight) for Zlatka potato variety

Место объекта	Уровень минерального питания	Вариант обработки		Сумма рангов
		клубней	растений	
Группа «лучших» объектов				
1	Естественное плодородие	Селест Топ (0,4 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т)		32,0
2	N ₄₀ P ₄₀ K ₈₀	Селест Топ (0,2 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т)		30,5
3	N ₄₀ P ₄₀ K ₈₀	Селест Топ (0,2 л/т) + Реликт Р (0,01 л/т)		27,5
4	N ₄₀ P ₄₀ K ₈₀	Селест Топ (0,4 л/т) + Реликт Р (0,01 л/т)		27,0
Группа «средних» объектов				
5	Естественное плодородие	Селест Топ (0,4 л/т) + Реликт Р (0,01 л/т)		19,5
6	Естественное плодородие	Селест Топ (0,2 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т)		19,0
Группа «худших» объектов				
7	N ₄₀ P ₄₀ K ₈₀	Селест Топ (0,4 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т)		15,0
8	N ₄₀ P ₄₀ K ₈₀	Селест Топ (0,4 л/т)		13,5
9	Естественное плодородие	Селест Топ (0,2 л/т) + Реликт Р (0,01 л/т)		12,5
10	Естественное плодородие	Селест Топ (0,4 л/т) (контроль)		12,5

Таблица 8. Отзывчивость сортов сибирской селекции на средства интенсификации

Table 8. Response of Siberian varieties to intensification agents

Сорт	Вариант	Показатели		
		количество стеблей, шт./растение	средняя длина стеблей, см	масса растения, г
Юна	Контрольный	2,5	50,1	145,6
	Интенсивные	3,8	55,6	217,2
Лина	Контрольный	2,2	74,6	327,5
	Интенсивные	3,1	78,4	561,2
Златка	Контрольный	3,4	89,3	498,3
	Интенсивные	3,7	90,2	539,0

Было установлено, что Юна и Лина обладают высокой отзывчивостью к средствам интенсификации. Количество стеблей у этих сортов было выше контрольных значений соответственно на 52,0 и 40,9%, массы – на 49,2 и 71,4, а длины стеблей на 11,0 и 5,1% при введении в технологию возделывания, помимо протравителя, минеральных удобрений и гуминовых препаратов. В то же время сорт Златка мало реагировал на изученные агроприёмы. Количество стеблей у него было выше контрольного показателя всего на 8,8%, массы – на 8,2, а длины стеблей – на 1,0%.

Установлено, что минеральное питание является ведущим фактором, определяющим рост растений и накопление биомассы у большинства сортов (особенно Юна и Лина), тогда как защитно-стимулирующие обработки в большей степени влияют на формирование стеблестоя и проявляются сортоспецифично, наиболее заметно у Златки. Это свидетельствует о различной экологической пластичности сортов и необходимости дифференцированного подхода к системе питания и защиты при их возделывании.

Заключение.

Юна. Для максимальной реализации морфологического потенциала сорта Юна наибольший эффект обеспечивало сочетание предпосадочной обработки клубней Селест Топ (0,2 л/т) в смеси с Реликтом Р (0,01 л/т) с последующей обработкой растений по вегетации Реликтом Р (0,2 л/га) на фоне оптимизированного минерального питания. В этом варианте было получено достоверное увеличение количества стеблей до 4,1 шт./растение против 2,5 в контроле (на 1,6 шт. или 64 %), а также высоты растений до 57,0 см против 50,1 см (на 6,9 см или 13,8 %). Наибольшая масса куста формировалась при применении Селест Топ (0,2 и 0,4 л/т) в сочетании с Бересом-8 (0,2 л/т) и последующей обработкой Бере-

сом-8 (0,2 л/га) на фоне $N_{40}P_{40}K_{80}$. Сорт Юна характеризуется высокой отзывчивостью к оптимизации минерального питания и комплексному применению препаратов, при этом формирование биомассы куста в наибольшей степени определялось уровнем минерального питания, а влияние гуминовых препаратов проявлялось преимущественно как усиливающий фактор.

Лина. Для максимальной реализации стеблеобразования сорта Лина обработка посадочных клубней Селест Топ (0,2 л/т) в смеси с Реликтом Р (0,01 л/т) с последующим опрыскиванием растений Реликтом Р (0,2 л/га) обеспечивала увеличение количества стеблей до 3,7 шт./растение против 2,2 в контроле (на 1,5 шт. или 68,2 %) при оптимизированном минеральном питании. Для повышения высоты растений наибольший эффект отмечен при применении Селест Топ (0,4 л/т) + Берес-8 (0,2 л/т) + Берес-8, Ж (0,2 л/га). Наибольшая масса куста формировалась на фоне $N_{40}P_{40}K_{80}$, при этом максимальное значение показателя (704,3 г/куст) отмечено в варианте с применением Селест Топ (0,4 л/т), что более чем в два раза превышало контроль. Сорт Лина характеризуется выраженной отзывчивостью к оптимизации минерального питания, тогда как влияние гуминовых препаратов и регуляторов роста на формирование биомассы носило второстепенный характер.

Златка. Морфометрические показатели сорта Златка отличались высокой стабильностью и слабо реагировали как на оптимизацию минерального питания, так и на применение гуминовых препаратов: увеличение количества стеблей составило лишь 0,3 шт./растение (8,8 %), высоты растений – 0,9 см (1,0 %), массы куста – 40,7 г (8,2 %), что находилось в пределах ошибки опыта. Сорт Златка в целом характеризуется высокой генетически обусловленной стабильностью морфологических признаков и низкой отзывчивостью на применяемые агроприёмы.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare no conflict of interests

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Эффективность фунгицидных препаратов в борьбе с ризоктониозом / Васильева С.В. [и др.] // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2019. № 1 (39). С. 7-11.
2. Смирнова Ю.Д., Фомичева Н.В., Кашкова А.А. Применение кремне-гуминовых препаратов при возделывании картофеля // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2023. С. 59.
3. Усанова З.И., Прядеин С.Е. Влияние гуминовых препаратов на продуктивность и качество урожая сортов картофеля с фиолетовой мякотью клубней // Картофель и овощи. 2020. Т. 6. С. 27-31.
4. Васильева С.В., Зейрук В.Н., Деревягина М.К. Эффективность протравителей клубней в защите картофеля от болезней в Центральном регионе // Земледелие. 2020. № 4. С. 36-39. doi:10.24411/0044-3913-2020-10410.
5. Коржов С.И., Трофимова Т.А. Земледелие Центрального Черноземья: учебник. Воронеж: ВГАУ им. Императора Петра I, 2016. 415 с. ISBN 978-5-7267-0876-8. EDN WNPBWV.
6. Кудеяров В.Н., Семенов В.М. Проблемы агрохимии и современное состояние химизации сельскохозяйственного производства в Российской Федерации // Агрохимия. 2014. № 10. С. 3-17.
7. Грехова И.В. Влияние гуминовых препаратов на жизнедеятельность растений // Актуальные вопросы развития отраслей сельского хозяйства: теория и практика: материалы Третьей Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) и I Всероссийской конференции молодых ученых АПК (Ростов-на-Дону, 01-03 окт. 2019 г.) / отв. ред. О.С. Безуглова. Ростов н/Д: ЮФУ, 2019. С. 27-33. EDN VQMREL.
8. Kurachenko N.L., Kolesnik A.A. Humus state of agrochernozems in the Chulyum–Yenisei forest-steppe under transition to organic farming // Russian Agricultural Sciences. 2024. Т. 50, № 5. С. 461-466.
9. Humic substances as a versatile intermediary / Hriciková S. [et al.] // Life. 2023. No. 13. P. 858. doi:10.3390/life13040858.
10. Влияние агробиотехнологий на почвенное органическое вещество чернозема типичного слабоэродированного / Масютенко Н.П. [и др.] // Земледелие. 2025. № 5. С. 13-18.
11. Westermannl D.T., Davis J.R. Potato nutritional management changes and challenges into the next century // American Potato Journal. 1992. Vol. 69. P. 753-767.
12. Шпанев А.М., Смуков В.В., Фесенко М.А. Фитосанитарный эффект применения минеральных удобрений в посадках картофеля в Северо-Западном регионе // Агрохимия. 2017. № 12. С. 38-45.
13. Klikocka H. Influence of NPK fertilization enriched with S, Mg, and micronutrients contained in liquid fertilizer INSOL 7 on potato tubers yield (*Solanum tuberosum* L.) and infestation of tubers with *Streptomyces scabies* and *Rhizoctonia solani* // J. Elementol. 2009. Т. 14, № 2. P. 271-288.
14. Петров К.В., Арышева С.П., Иванкин Н.Г. Влияние органоминерального комплекса Гумитон и удобрения ФосАгро NPK на продуктивность и накопление ¹³⁷Cs растениями овса на дерново-подзолистой почве и черноземе // Агрохимический вестник. 2025. № 4. С. 72-77.
15. Афиногенова С.Н., Черкасов О.В. Влияние обработок гуматом и комплексными удобрениями на урожайность и показатели качества картофеля сортов Гала и Латона // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. № 8 (190). С. 68-75.
16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2011. 351 с.
17. Методика проведения агротехнических опытов, учетов, наблюдений и анализов на картофеле / Жевора С. В. [и др.]. М.: ВНИИКХ, 2019. 119 с.
18. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. Новосибирск, 2012. 282 с.

REFERENCES

1. Efficiency of fungicidal preparations in the fight against rhizoctonia / Vasilyeva S.V. [et al.] // Theoretical and applied problems of the agro-industrial complex. 2019. No. 1 (39). P. 7-11. [In Russ.]

2. Smirnova Yu.D., Fomicheva N.V., Kashkova A.A. Application of silicon-humic preparations in potato cultivation // Bulletin of the Russian agricultural science. 2023. P. 59. [In Russ.]
3. Usanova Z.I., Pryadein S.E. Effect of humic preparations on the productivity and yield quality of potato varieties with purple tuber flesh // Potatoes and vegetables. 2020. Vol. 6. P. 27-31. [In Russ.]
4. Vasilyeva S.V., Zeyruk V.N., Derevyagina M.K. Efficiency of tuber dressing agents in protecting potatoes from diseases in the Central region // Zemledelie. 2020. No. 4. P. 36-39. doi:10.24411/0044-3913-2020-10410. [In Russ.]
5. Korzhov S.I., Trofimova T.A. Agriculture of the Central Black Earth Region: a textbook. Voronezh: VSTU named after Emperor Peter I, 2016. 415 p. ISBN 978-5-7267-0876-8. EDN WNPBWV. [In Russ.]
6. Kudiyarov V.N., Semenov V.M. Problems of agrochemistry and the current state of chemicalization of agricultural production in the Russian Federation // Agrochemistry. 2014. No. 10. P. 3-17. [In Russ.]
7. Grekhova I.V. The influence of humic preparations on plant vital activity // Current issues in the development of agricultural sectors: theory and practice: Proceedings of the Third All-Russian scientific and practical conference (with international participation) and the I All-Russian conference of young scientists of the Agro-industrial complex (Rostov-on-Don, October 1-3, 2019) / ed. by O.S. Bezuglova. Rostov n / D: SFedU, 2019. P. 27-33. EDN VQMREL. [In Russ.]
8. Kurachenko N.L., Kolesnik A.A. Humus state of agrochernozems in the Chulyum–Yenisei forest-steppe under transition to organic farming // Russian Agricultural Sciences. 2024. Vol. 50, No. 5. P. 461-466. [In Russ.]
9. Humic substances as a versatile intermediary / Hriciková S. [et al.] // Life. 2023. No. 13. P. 858. doi:10.3390/life13040858.
10. The influence of agrobiotechnology on soil organic matter of typical slightly eroded chernozem / Masyutenko N.P. [et al.] // Agriculture. 2025. No. 5. P. 13-18. [In Russ.]
11. Westermann D.T., Davis J.R. Potato nutritional management changes and challenges into the next century // American Potato Journal. 1992. Vol. 69. P. 753-767.
12. Shpanev A.M., Smuk V.V., Fesenko M.A. Phytosanitary effect of mineral fertilizer application in potato crops in the Northwestern region // Agrochemistry. 2017. No. 12. P. 38-45. [In Russ.]
13. Klikocka H. Influence of NPK fertilization enriched with S, Mg, and micronutrients contained in liquid fertilizer INSOL 7 on potato tubers yield (*Solanum tuberosum* L.) and infestation of tubers with *Streptomyces scabies* and *Rhizoctonia solani* // J. Elementol. 2009. Vol. 14, No. 2. P. 271-288.
14. Petrov K.V., Arysheva S.P., Ivankin N.G. The effect of the organomineral complex Gumiton and PhosAgro NPK fertilizer on the productivity and accumulation of ^{137}Cs by oat plants on sod-podzolic soil and chernozem // Agrochemical Bulletin. 2025. No. 4. P. 72-77. [In Russ.]
15. Afinogenova S.N., Cherkasov O.V. The effect of humate and complex fertilizer treatments on the yield and quality indicators of Gala and Latona potato varieties // Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2020. No. 8 (190). P. 68-75. [In Russ.]
16. Dospekhov B.A. Methodology of field experiment (with the basics of statistical processing of research results). Moscow: Alliance, 2011. 351 p. [In Russ.]
17. Methodology for conducting agrotechnical experiments, records, observations, and analyses on potatoes / Zhevora S.V. [et al.]. Moscow: VNIISKH, 2019. 119 p. [In Russ.]
18. Sorokin O.D. Applied statistics on a computer. Novosibirsk, 2012. 282 p. [In Russ.]

Информация об авторах / Information about the authors

Батов Александр Сергеевич, младший научный сотрудник сектора селекции семеноводства и технологии возделывания картофеля, Сибирский научно-исследовательский институт растениеводства и селекции – филиал Федерального исследовательского центра институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук; 630501, Российская Федерация, Новосибирская область, Новосибирский район, р.п. Краснообск, С-200, зд. 5. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6624-8178>, e-mail: alexandr-batov@mail.ru

Малюга Анна Анатольевна, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории защиты зерновых и картофеля отдела защиты растений, Сибирский Федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук; 630501, Российская Федерация, Новосибирская область, Новосибирский район, р.п. Краснообск, ул. Центральная, 7, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9729-2668>, e-mail: anna_malyuga@mail.ru

Гуреева Юлия Александровна, младший научный сотрудник сектора селекции семеноводства и технологии возделывания картофеля; Сибирский научно-исследовательский институт растениеводства и селекции – филиал Федерального исследовательского центра институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук; 630501, Российская Федерация, Новосибирская область, Новосибирский район, р.п. Краснообск, С-200, зд. 5., СибНИИРС – филиал ИЦиГ СО РАН, Новосибирский р-н, пос. Краснообск, ул. С-200, зд. 5, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4981-7890>, e-mail: gureva97@yandex.ru

Рогалева Кристина Андреевна, научный сотрудник сектора селекции семеноводства и технологии возделывания картофеля, Сибирский научно-исследовательский институт растениеводства и селекции – филиал Федерального исследовательского центра институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук; 630501, Новосибирская область, Новосибирский район, р.п. Краснообск С-200, зд. 5, ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3439-7861>, e-mail: kristina.koloshina@yandex.ru

Aleksandr S. Batov, Junior Researcher, Potato Seed Breeding and Cultivation Technology Sector, Siberian Research Institute of Plant Production and Breeding – Branch of the Federal Research Center, Institute of Cytology and Genetics, the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; 630501, the Russian Federation, the Novosibirsk Region, the Novosibirsk District, Krasnoobsk, 5 S-200 st., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6624-8178>, e-mail: alexandr-batov@mail.ru

Anna A. Malyuga, Dr Sci. (Agr.), Chief Researcher, the Laboratory of Grain and Potato Protection, Plant Protection Department, Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnology of the Russian Academy of Sciences; 630501, Russian Federation, Novosibirsk Oblast, Novosibirsky District, urban-type settlement Krasnoobsk, Central Street, 7 st., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9729-2668>, e-mail: anna_malyuga@mail.ru

Yulia A. Gureeva, Junior Researcher, Potato Seed Breeding and Cultivation Technology Sector; the Siberian Research Institute of Plant Production and Breeding – Branch of the Federal Research Center, Institute of Cytology and Genetics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; 630501, the Russian Federation, the Novosibirsk Region, the Novosibirsk District, the Krasnoobsk settlement, 5 S-200 st., SibNIISR – Branch of the ICG SB RAS, Novosibirsk District, the Krasnoobsk settlement, 5 S-200 st., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4981-7890>, e-mail: gureva97@yandex.ru

Kristina A. Rogaleva, Researcher, Sector of Potato Seed Breeding and Cultivation Technology, Siberian Research Institute of Plant Production and Breeding – Branch of the Federal Research Center, Institute of Cytology and Genetics, the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; 630501, the Russian Federation, the Novosibirsk Region, the Novosibirsk District, Krasnoobsk, 5 S-200 st., ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3439-7861>, e-mail: kristina.koloshina@yandex.ru

Заявленный вклад авторов

Батов Александр Сергеевич – проведение эксперимента, оформление статьи по требованиям журнала.

Малюга Анна Анатольевна – разработка методики исследования.

Гуреева Юлия Александровна – подбор литературных источников.

Рогалева Кристина Андреевна – проведение эксперимента.

Claimed contribution of the authors

Aleksandr S. Batov – conducted the experiment and formatted the article according to the requirements of the Journal.

Anna A. Malyuga – developed the research methodology.

Yulia A. Gureeva – selected literary sources.

Kristina A. Rogaleva – conducted the experiment.

Поступила в редакцию 30.12.2025

Поступила после рецензирования 03.02.2026

Принята к публикации 05.02.2026

Received 30.12.2025

Revised 03.02.2026

Accepted 05.02.2026