

iagodovodstvo Rossii. – 2019. – No. 56. – S. 9-14. <https://doi.org/10.31676/2073-4948-2019-56-9-14>.

3. Leonchenko, V.G. Predvaritelnyi otbor perspektivnykh genotipov plodovykh rastenii na ekologo-geneticheskuiu ustoichivost i biokhimicheskuiu tsennost plodov: metod. rek. / V.G. Lenchenko, R.P. Evseeva, E.V. Zhanova. – Michurinsk, 2007. – 72 s.

4. Ulianovskaia, E.V. Formirovanie adaptivnogo sortimenta iablони na osnove ustoichivyykh i immunnykh k parshe sortov: avtoref. dis. ... dokt. s.-kh. nauk / E.V. Ulianovskaia. – Krasnodar, 2009. – 50 s.

5. Kozlovskaya, Z.A. Seleksiya iablони v Belarusi / Z.A. Kozlovskaya. – Minsk: Belaruskaya navuka, 2015. – 457 s.

6. Dinesh, M.R. Differential scope of traditional/molecular breeding for regularity in bearing habit of fruit crops / M.R. Dinesh, K.V. Ravishankar // National seminar-cum-workshop, 24-26 may: Souvenir 2014. – 115-133.

7. Hao, N., Han, D., Huang, K., et al. (2020). Genome-based breeding approaches in major vegetable crops. TAG. Theoretical and Applied Genetics. Theoretische und angewandte Genetik, 133

(5), 1739–1752. <https://doi.org/10.1007/s00122-019-03477-z>.

8. Butenko, A.I. Avtomatizatsiya otsenivaniya stepeni povrezhdeniya tkani i pochetk sortov iablони pri iskusstvennom promorazhivaniy / A.I. Butenko, N.I. Savelev, A.N. Iushkov, N.V. Zhukova // Voprosy sovremennoi nauki i praktiki. Universitet im. V.I. Vernadskogo. Ser. Tekhnicheskie nauki. – 2008. – T. 2, No. 2 (12). – S. 43-49.

9. Butenko, A.I. Integralnaya otsenka morozostoikosti sortov iablони metodom analiza ierarkhii / A. I. Butenko, N. V. Zhukova, N. I. Savelev // Vestnik RASKhN. – 2010. – No. 4. – S. 36-38.

10. Nenko, N.I. Issledovanie zasukhi na vodnyi balans rastenii i ikh adaptivnye mekhanizmy / N.I. Nenko, G.K. Kiseleva // Plodovodstvo i vinogradarstvo luga Rossii. 2014. No. 3. S. 87-94. <http://journal.kubansad.ru/pdf/14/03/12.pdf> (data obrashcheniya: 10.02.2025).

11. Pimkin, M.Iu. Otsenka zharostoikosti sortov i form iablони / M.Iu. Pimkin // Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya. – Michurinsk, 2020. – S. 69-72. <https://doicodex.ru/doi/10.67/11-2020-18.pdf>.



УДК 635.21(571.17)

DOI: 10.53083/1996-4277-2025-250-8-18-25

Т.А. Мирошина, И.Ю. Резниченко

T.A. Miroshina, I.Yu. Reznichenko

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ РАЗНЫХ СРОКОВ СОЗРЕВАНИЯ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ КУЗБАССА

### COMPARATIVE EVALUATION OF POTATO VARIETIES OF DIFFERENT RIPENING DATES GROWN UNDER KUZBASS CONDITIONS

**Ключевые слова:** *Solanum tuberosum* L., коэффициент адаптивности, лежкость, дефекты и размеры клубней, экономическая эффективность.

Цель работы заключалась в оценке урожайности, качества и экономической эффективности различных сортов картофеля продовольственного, выращенного в условиях Кузбасса для дальнейшего выявления предпочтительного сорта. Проведен полевой опыт в 2022-2024 гг. в КФХ Туманов А.А. Технология возделывания культуры – общепринятая для зоны. Коэффициент адаптивности (Ка) определяли по методике Л.А. Животкова с соавторами. Анализ расчета адаптивности сортов показал, что в раннеспелой группе 3 сорта (Наташа, Гала и Миа) все 3 года имели ко-

эффициент адаптивности выше 1. Это говорит о том, что сорта достаточно стабильны. В среднеранней группе выделен сорт Балтик Роуз, коэффициент адаптивности которого превысил единицу и составил 1,14. Наиболее лежкими стали сорта Балтик Роуз (93%), Ред Скарлет (92%), Гала (90%) и Наташа (90%). Абсолютная гниль отмечена на сортах Аризона – 10%, Алуэт – 6%, Миа – 5%. В результате оценки образцов картофеля продовольственного выявлено отсутствие клубней с пустотами у всех анализируемых сортов. Показано, что сортовые особенности влияли на количество мелких клубней. Более низкая степень заражения паршой обыкновенной и фитофторозом (35%) отмечена у сортов Балтик Роуз и Алуэт, более высокая (62%) у сорта Гала. Анализ

экономической эффективности выращивания картофеля в КФХ Туманов А.А. показал положительный уровень рентабельности всех изучаемых сортов. Проведенные исследования позволили выявить наиболее ценные высокоадаптированные сорта картофеля для использования в производстве в условиях Кемеровской области – Кузбасса. Ими являются сорта картофеля Балтик Роуз, Наташа, Ред Скарлет, Гала, Алуэт.

**Ключевые слова:** *potatoes (Solanum tuberosum L.), adaptability coefficient, storability, tuber defects and size, economic efficiency.*

The research goal was to evaluate the yield capacity, quality and economic efficiency of different varieties of table potatoes grown under the conditions of Kuzbass for further identification of the preferred variety. A field experiment was conducted from 2022 through 2024 on the farm KFKh Tumanov A.A. The crop growing technology was common for the zone. The adaptability coefficient was determined according to the method of L.A. Zhivotkov et al. The analysis of the variety adaptability calculation showed that in the early-ripening group, three

varieties (Natasha, Gala and Mia) had the adaptability coefficients above one on all three years. This suggests that the varieties were quite stable. In the mid-early group, the Baltic Rose variety was distinguished; the adaptability coefficient exceeded one and amounted to 1.14. The most storable varieties were Baltic Rose (93%), Red Scarlett (92%), Gala (90%) and Natasha (90%). Absolute rot was found in the following varieties: Arizona - 10%, Alouette - 6%, and Mia - 5%. The evaluation of table potato samples revealed the absence of tubers with hollow hearts in all studied varieties. It was shown that varietal characteristics influenced the number of small tubers. Lower degree of infection with common scab and late blight (35%) was found in the Baltic Rose and Alouette varieties, and higher degree (62%) in the Gala variety. Analysis of the economic efficiency of potato growing on the farm KFKh Tumanov A.A. showed a positive level of profitability for all studied varieties. The conducted studies allowed identifying the most valuable highly adapted potato varieties for use in production under the conditions of the Kemerovo Region (Kuzbass). These are the Baltic Rose, Natasha, Red Scarlett, Gala, and Alouette potato varieties.

**Мирошина Татьяна Александровна**, к.п.н., доцент, ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого», г. Кемерово, Российская Федерация, e-mail: intermir42@mail.ru.

**Резниченко Ирина Юрьевна**, д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого», г. Кемерово, Российская Федерация, e-mail: irina.reznichenko@gmail.com.

**Miroshina Tatyana Aleksandrovna**, Cand. Pedagogic Sci., Assoc. Prof., Kuzbass State Agricultural University named after V.N. Poletskov, Kemerovo, Russian Federation, e-mail: intermir42@mail.ru.

**Reznichenko Irina Yurevna**, Dr. Tech. Sci., Prof., Kuzbass State Agricultural University named after V.N. Poletskov, Kemerovo, Russian Federation, e-mail: irina.reznichenko@gmail.com.

## Введение

Картофель (*Solanum tuberosum* L.) является одной из важнейших продовольственных культур в мире, играющей ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и питания населения. Введен в культуру в Южной Америке (регион Анд) около 7-10 тысяч лет назад. В Европу картофель был завезен в XVI в., а в Россию – в XVIII в. Сегодня он выращивается более чем в 100 странах. Картофель остается одной из самых важных продовольственных культур в мире благодаря своей высокой питательной ценности, универсальности и экономической значимости.

По данным исследователей [1], универсальность клубней картофеля определяется значительным числом биохимических показателей. Клубни накапливают около 26% сухого вещества, из которых 80-85% составляет крахмал и почти 3% – белок. Углеводы клубней являются

ценным источником энергии для организма человека, а белок по качеству эквивалентен молоку, яйцам и говядине и превосходит белок злаков, сои и бобов. Картофель содержит витамины, минеральные вещества и антиоксиданты, играет функциональную роль в поддержании здоровья человеческого организма [2].

Россия входит в число мировых лидеров по производству картофеля, наряду с Китаем, Индией и США [3, 4]. Картофель выращивается как в крупных агрохолдингах, так и в личных подсобных хозяйствах, используется в традиционных блюдах и является доступным источником питания для всех слоев населения.

Отсутствие хорошо адаптированных сортов картофеля является производственной проблемой [5]. Сорт – это один из основных элементов повышения урожайности и качества клубней картофеля, внедрение нового сорта может повысить урожайность до 50% [6].

Поскольку картофель вегетативно размножаемое растение, грибковые, бактериальные и особенно вирусные заболевания легко влияют на качество клубней, что приводит к быстрому вырождению, требуя замены семян каждые четыре года. Основные проблемы в выращивании картофеля связаны с воздействием насекомых-вредителей, нематод и болезней, что может приводить к глобальной потере урожая примерно на 37% [7].

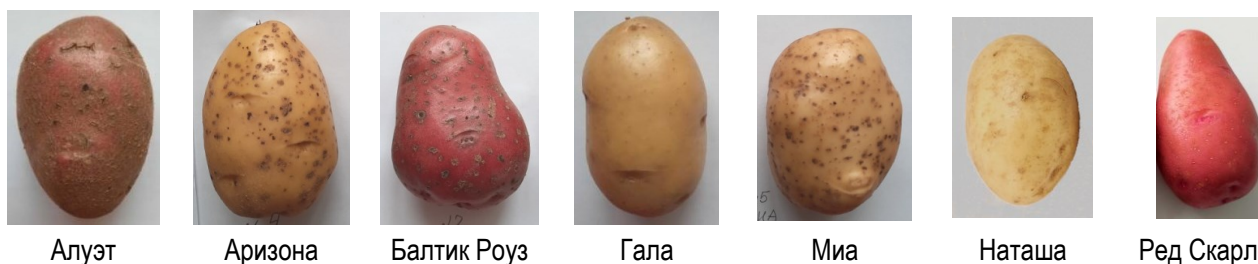
В настоящее время в Кузбассе занимается выращиванием картофеля 41 хозяйство, основная доля урожая приходится на подсобные хозяйства граждан. Развитие картофелеводства как в сфере семеноводства, так и товарного картофеля требует новых исследований по выведению определенных сортов, удовлетворяющих потребительский выбор, формированию торгового ассортимента на основе местных сортов. Картофель является товаром социально значи-

мым, пороговое значение самообеспеченности определено в РФ в 95%, по итогам прошлых трех лет самообеспеченность оценивается в 90%, что позволяет прогнозировать благоприятную конъюнктуру рынка.

**Цель работы** – оценка урожайности, качества и экономической эффективности различных сортов картофеля продовольственного, выращенного в условиях Кузбасса для дальнейшего выявления предпочтительного сорта.

### Объекты и методы

Объектами исследования являлись пять образцов картофеля, в том числе раннеспелого и среднеспелого типа созревания, выращенные в 2022-2024 гг. КФХ Туманов А.А., расположенного в степной зоне Кузнецкой котловины в селе Драчёно Ленинск-Кузнецкого района (рис.). Технология возделывания культуры – общепринятая для зоны.



**Рис. Объекты исследований**

Раннеспелые сорта – Гала, Миа, Наташа, Ред Скарлет, среднеспелые сорта – Балтик Роуз, Аризона, Алуэт. Поздние сорта картофеля в Сибири не выращивают, так как продолжительность тёплого периода в регионе недостаточна для полного вызревания клубней.

Коэффициент адаптивности ( $K_a$ ) проводили по методике Л.А. Животкова, З.А. Морозовой, Л.И. Секутаевой [8]. Анализ качества клубней картофеля – согласно требованиям ГОСТ 7176-2017. При оценке качества определяли следующие дефекты клубней: долю клубней, пораженных паршой обыкновенной и черной, процент клубней с деформациями, трещинами, зелеными клубнями, клубнями, поврежденными вредителями, и долю клубней с пятнами ржавчины и пустотелыми сердцевинами. Доля таких дефектов, как парша обыкновенная и черная, деформации, трещины, зеленые клубни и клубни, поврежденные вредителями, определялась в процентах от массы данного образца. Оценивали процент клубней с поперечным диаметром: ме-

нее 35 мм, 35-60 мм и более 60 мм. Выборка образцов состояла из 6 кг картофеля, отобранного случайным образом с каждой делянки.

### Результаты исследований

В условиях Кемеровской области, связанных с неустойчивым гидротермическим режимом, фермеры в посадках картофеля сочетают сорта, различающиеся по продолжительности вегетационного периода. В таблице 1 приведены сорта, возделываемые в КФХ Туманов А.А. в 2022-2024 гг.

Нами рассчитан коэффициент адаптивности по сортам, согласно данным за 3 года, результаты представлены в таблице 2.

Анализ расчета адаптивности сортов показал, что в раннеспелой группе три сорта (Наташа, Гала и Миа) все три года имели коэффициент адаптивности выше единицы. Это говорит о том, что сорта достаточно стабильны и имеют средний показатель адаптивной способности 1,08; 1,02 и 1,01 соответственно.

Таблица 1

*Сорта, возделываемые в КФХ Туманов А.А. в 2022-2024 гг.*

Сорт	Место происхождения	Группа спелости	Окраска кожуры	Содержание крахмала, %
Алуэт	Нидерланды	Среднеспелая	Красная	14,1-16,7
Аризона	Нидерланды	Среднеранний	Желтая	13,0-16,0
Балтик Роуз	Германия	Среднеспелый	Красная	11,5-12,4
Гала	Германия	Раннеспелый	Желтая	10,2-13,2
Миа	Германия	Раннеспелый	Желтая	13,4-15,4
Наташа	Германия	Раннеспелый	Желтая	11,2-13,6
Ред Скарлет	Нидерланды	Раннеспелый	Красная	10,1-15,6

Таблица 2

*Коэффициент адаптивности сортов картофеля*

Сорт	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Среднее значение
Раннеспелые сорта				
Наташа	1,13	1,10	1,02	1,08
Ред Скарлет	0,95	0,96	0,90	0,93
Гала	1,05	1,03	1,00	1,02
Миа	1,02	1,04	1,00	1,01
Среднеранние сорта				
Балтик Роуз	1,13	1,17	1,12	1,14
Аризона	0,91	0,90	0,92	0,91
Алуэт	0,95	0,97	0,93	0,95

Анализ расчета адаптивности сортов показал, что в раннеспелой группе три сорта (Наташа, Гала и Миа) все три года имели коэффициент адаптивности выше единицы. Это говорит о том, что сорта достаточно стабильны и имеют средний показатель адаптивной способности 1,08; 1,02 и 1,01 соответственно.

В среднеранней группе выделен сорт Балтик Роуз, коэффициент адаптивности которого превысил единицу и составил 1,14.

Хранение картофеля является одним из важных аспектов послеуборочной обработки картофеля. Фермеры хранят картофель для удовлетворения спроса в неурожайные сезоны, стабилизации цен и создания стратегического резерва на случай неурожая. Лежкость картофеля характеризует основной показатель – потери при хранении. Потери происходят в процессе естественной убыли массы, абсолютной гнили и ростков. Допустимый при длительном хранении уровень потерь за счет естественной убыли должен быть не более 8,0% [9].

Анализ лежкоспособности сортов картофеля показал, что наиболее лежкими в 2022-2024 гг. стали сорта Балтик Роуз (93%), Ред Скарлет (92%), Гала (90%) и Наташа (90%). Они сохранили свои качества в течение всего периода

хранения. Абсолютная гниль отмечена на сортах Аризона – 10%, Алуэт – 6%, Миа – 5%.

Одним из важных факторов, влияющих на рентабельность сельского хозяйства, является товарная урожайность, на которую влияют размеры клубней и их дефекты. Товарными считаются клубни размером от 35 до 80 мм в диаметре. Наиболее распространенными внешними дефектами клубней, определяющими их товарное качество, являются: парша обыкновенная, черная парша, деформации, зеленые клубни, трещины и повреждения вредителями. К наиболее распространенным внутренним дефектам относят: пятна ржавчины на мякоти и пустоты. Все эти дефекты и болезни могут значительно повлиять на урожайность клубней и органолептическое качество собранных клубней и переработанных. Результаты исследований в среднем за три года на наличие дефектов в анализируемых сортах картофеля приведены в таблице 3.

Установлено, что клубни всех сортов были заражены паршой обыкновенной и фитофторозом, но заражение различалось значительно между сортами. Степень заражения была более низкой (35%) у сортов Балтик Роуз и Алуэт до более высокой (62%) у сорта Гала. Доля деформированных клубней зависела от сорта и



составляла от 0,5% у сорта Балтик Роуз до 6,2% у сорта Гала. Доля треснувших клубней также

зависела от генотипа и составляла от 1,2% (сорт Балтик Роуз) до 8,1% (сорт Гала).

Таблица 3

**Доля дефектных клубней и распределение размеров клубней в зависимости от сорта**

Проверяемая характеристика, %	Сорт						
	Балтик Роуз	Аризона	Алуэт	Миа	Гала	Наташа	Ред Скарлет
Парша, фитофтороз	35,2	38,7	35,3	41,8	62	36,2	35,8
Деформации	0,5	1,2	1,1	2,3	6,2	0,8	0,7
Трещины	1,2	1,5	3,2	2,4	8,1	1,3	1,3
Зеленые клубни	3,3	3,4	2,6	4,1	12,3	3,5	3,7
Ущерб от вредителей	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5
Пятна ржавчины	-	0,4	0,5	-	-	-	-
Полые сердцевинки (кол-во/20 крупных клубней)	0	0	0	0	0	0	0
Доля мелких клубней (<35 мм)	4	5	4	2	13	3	4
Доля средних клубней (35-60 мм)	78	79	77	77	81	77	78
Доля крупных клубней (>60 мм)	18	16	17	21	6	20	18

Доля зеленых клубней существенно зависела от сортового фактора и составляла от 2,6% у сорта Алуэт до 12,3% у сорта Гала. Доля клубней, поврежденных вредителями, не зависела от сортовых особенностей, как и доля клубней с ржавыми пятнами на мякоти. Клубней с пустотами у данных сортов не было обнаружено. Сортовые особенности влияли на количество мелких клубней. Наибольшая доля мелкого размера клубней была зафиксирована у сорта Гала – 13%, наименьшая – у сорта Миа – 2%.

Выявлено, что сорт оказал существенное влияние на такие дефекты, как деформации, трещины, зеленые клубни и пустотелые сердцевинки. Погодные условия, сложившиеся в годы исследований, оказали существенное влияние на фитофтороз ботвы, пораженность клубней паршой обыкновенной, трещинами, зелеными клубнями и повреждением вредителями, а также на долю самых мелких (некоммерческих) клубней. На долю средних клубней существенное влияние оказал только фактор сорта, а на долю самых крупных клубней – атмосферные условия, сложившиеся в год исследований.

Любой производитель стремится максимизировать свою прибыль за счет максимизации производства и минимизации затрат. Но не все могут добиться успеха. Некоторые фермеры могут производить больше продукции, используя те же самые ресурсы, по сравнению с другими фермерами. Изменчивость в сельскохозяйственном производстве может быть результатом абиотических и биотических факторов, таких как

изменчивость климата, вредители растений и болезни.

Эффективность сельскохозяйственного производства достигается за счет его производительности в использовании доступных ресурсов и анализируется путем сравнения стоимости используемых ресурсов (технической эффективности) с себестоимостью производства (эффективностью затрат) для достижения максимально возможного производства продукции. Общая эффективность сельскохозяйственного производства имеет три способа анализа [10]: во-первых, путем рассмотрения технической эффективности, которая включает количество используемых факторов производства (капитал, рабочая сила и технологии) и объем полученной продукции; во-вторых, расчета эффективности затрат, определяемой ценами на используемые ресурсы и их влиянием на издержки производства; в-третьих, анализа эффективности прибыли, учитывая цены продаж и количество продукции, а также цены, уплаченные за факторы производства. Некоторые факторы являются решающими в контексте эффективности в сельскохозяйственном производстве, поскольку они определяют уровень используемых ресурсов и полученной продукции.

Для анализа эффективности выращивания разных сортов картофеля использовали следующие показатели: урожайность картофеля, т/га; себестоимость, руб/т; прибыль, руб. на 1 га посадочной площади; цена реализации, 15 руб. за 1 кг; уровень рентабельности, % (табл. 4).

Таблица 4

**Экономическая эффективность выращивания сортов картофеля зарубежной селекции**

Сорт	Средняя урожайность, т/га	Затраты на производство, тыс. руб/га	Себестоимость 1 т продукции, тыс. руб.	Стоимость реализованной продукции, тыс. руб.	Прибыль (+), убыток (-), тыс. руб.	Уровень рентабельности, %
Гала	18	163,2	9,6	255	92,8	56,8
Ред Скарлет	19	163,2	8,58	285	121,8	74,6
Балтик Роуз	20	180,5	9,02	300	119,5	66,2
Миа	18	175,1	9,72	270	94,1	53,7
Аризона	18	175,1	9,72	270	94,1	53,7
Алуэт	18	175,1	9,72	270	94,1	53,7
Наташа	20	163,2	8,16	300	136,8	83,8

Анализ экономической эффективности выращивания картофеля в КФХ Туманов А.А. показал положительный уровень рентабельности всех изучаемых сортов, однако сорт Наташа выделяется среди прочих, чей уровень рентабельности составил 83,8%.

Нами проведено ранжирование сортов картофеля по анализируемым показателям для выявления более пригодных для возделывания в

Кузбассе и реализации на продовольственном рынке. 1 означает первое место в рейтинге, 2 – второе и т.д. (табл. 5).

Таким образом, обобщая полученные данные исследований, можно сделать вывод, что более ценными для возделывания в Кузбассе и реализации на продовольственном рынке являются сорта Балтик Роуз, Наташа, Ред Скарлет, Гала, Алуэт.

Таблица 5

**Ранжирование сортов картофеля по показателям**

Сорт Показатель	Товарная урожайность	Лёжкость	Экономическая эффективность	Технологические характеристики	Итого баллов	Место
Балтик Роуз	1	1	3	1	6	1
Наташа	2	3	1	2	8	2
Алуэт	3	5	4	3	15	5
Ред Скарлет	3	2	2	4	11	3
Гала	4	3	5	2	14	4
Миа	5	4	4	4	17	6
Аризона	5	6	4	3	18	7

**Выводы**

1. Проведенные исследования позволили выделить высокоурожайные сорта картофеля зарубежной селекции, характеризующиеся повышенной адаптивностью к различным абиотическим факторам среды. Об этом свидетельствует коэффициент адаптивности выше единицы. Для возделывания в степной зоне Кемеровской области пригодны и ценны следующие раннеспелые сорта: Гала, Ред Скарлет и среднеспелый сорт Балтик Роуз.

2. В результате оценки образцов картофеля продовольственного раннеспелых и среднеспелых сортов выявлено отсутствие клубней с пустотами у всех анализируемых сортов. Установ-

лено, что доля клубней, поврежденных вредителями, не зависела от сортовых особенностей, как и доля клубней с ржавыми пятнами на мякоти. Показано, что сортовые особенности влияли на количество мелких клубней. Наибольшая доля мелкого размера клубней зафиксирована у сорта Гала – 13%, наименьшая – у сорта Миа – 2%. Выявлено, что заражение паршой обыкновенной и фитофторозом характерно для всех сортов, но заражение различалось значительно между сортами. Более низкая степень заражения (35%) отмечена у сорта Балтик Роуз и Алуэт, более высокая (62%) – у сорта Гала. Доля деформированных клубней зависела от сорта и

составляла от 0,5% у сорта Балтик Роуз до 6,2% у сорта Гала.

3. Максимальная рентабельность при возделывании зафиксирована для сортов Наташа (83,8%), Ред Скарлет (74,6%) и Балтик Роуз (66,2%).

4. Более ценными для возделывания в условиях Кемеровской области являются сорта картофеля Балтик Роуз, Наташа, Ред Скарлет, Гала, Алуэт.

### Библиографический список

1. Campos, H., Ortiz, O. (Eds.). The potato crop. Its agricultural, nutritional and social contribution to humankind. 2020. Cham: Springer. doi:10.1007/978-3-030-28683-5.
2. Waseem K., Muhammad Z., Afifa A., et al. (2020). Nutritional composition and health benefits of potato. *Adv. Food & Nutr. Sci.* Vol. 5. p. 7-16.
3. Анисимов, Б. В. Мировое производство картофеля: тенденции рынка, прогнозы и перспективы (аналитический обзор) / Б. В. Анисимов. – DOI 10.25630/PAV.2021.45.71.008. – Текст: непосредственный // Картофель и овощи. – 2021. – № 10. – С. 3-8.
4. Mishra, P., Alhussan, A., Khafaga, D., et al. (2024). Forecasting Production of Potato for a Sustainable Future: Global Market Analysis. *European Potato Journal*. DOI: 10.1007/s11540-024-09717-0.
5. Родина, Е. С. Урожайность и качество гибридов картофеля селекции ТюмНЦ СО РАН в северной лесостепи Тюменской области / Е. С. Родина, Н. О. Ренев. – DOI 10.37670/2073-0853-2022-98-6-83-87. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 6 (98). – С. 83-87.
6. Чагин, В. В. Адаптивные технологии возделывания картофеля в условиях юга Средней Сибири / В. В. Чагин. – Абакан: Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова, 2022. – 160 с. – Текст: непосредственный.
7. Lal, S., Chaudhary, S., Tiwari, M. (2024). Comprehensive Disease Management of Root and Tuber Crops 18. Sustainable Nematode Management in Potato Crops: Challenges and Solutions.
8. Животков, Л. А. Методика выявления потенциальной продуктивности адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «урожайность» / Л. А. Животков, З. А. Морозова, Л. И. Секутаева. – Текст: непосредственный // Селекция и семеноводство. – 1994. – № 2. – С. 3-6.

9. Методика прогнозирования целесообразного срока хранения (лежкости) клубней картофеля / К. А. Пшеченков, В. Н. Зейрук, И. И. Сидякина [и др.]. – Москва: ВНИИКС, 2003. – 26 с. – Текст: непосредственный.

10. Muleta, G., Te, A. (2022). Technical, Allocative, and Economic Efficiency of Potato Producers in Central Oromia, Ethiopia. *International Journal of Business and Economics Research*. 11. 158-165. DOI: 10.11648/j.ijber.20221103.17.

### References

1. Campos, H., Ortiz, O. (Eds.). The potato crop. Its agricultural, nutritional and social contribution to humankind. 2020. Cham: Springer. doi:10.1007/978-3-030-28683-5.
2. Waseem K., Muhammad Z., Afifa A., et al. (2020). Nutritional composition and health benefits of potato. *Adv. Food & Nutr. Sci.* Vol. 5. p. 7-16.
3. Anisimov, B. V. Mirovye proizvodstvo kartofelia: tendentsii rynka, prognozy i perspektivy (analiticheskii obzor) / B. V. Anisimov // Kartofel i ovoshchi. – 2021. – No. 10. – S. 3-8. – DOI 10.25630/PAV.2021.45.71.008.
4. Mishra, P., Alhussan, A., Khafaga, D., et al. (2024). Forecasting Production of Potato for a Sustainable Future: Global Market Analysis. *European Potato Journal*. DOI: 10.1007/s11540-024-09717-0.
5. Rodina, E. S. Urozhainost i kachestvo gibridov kartofelia seleksii TiunNTs SO RAN v severnoi lesostepi Tiunenskoii oblasti / E. S. Rodina, N. O. Renev // Izvestiia Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – No. 6 (98). – S. 83-87. – DOI 10.37670/2073-0853-2022-98-6-83-87.
6. Chagin, V. V. Adaptivnye tekhnologii vozdevlyaniia kartofelia v usloviakh iuga Srednei Sibiri / V. V. Chagin. – Abakan: FGBOU VO «KhGU im. N.F. Katanova», 2022. – 160 s.
7. Lal, S., Chaudhary, S., Tiwari, M. (2024). Comprehensive Disease Management of Root and Tuber Crops 18. Sustainable Nematode Management in Potato Crops: Challenges and Solutions.
8. Zhivotkov L. A. Metodika vyavleniia potentsialnoi produktivnosti adaptivnosti sortov i selektsionnykh form ozimoi pshenitsy po pokazateliu «urozhainost» / L.A. Zhivotkov, Z.A. Morozova, L.I. Sekutaeva // Seleksiia i semenovodstvo. – 1994. – No. 2. – S. 3-6.
9. Metodika prognozirovaniia tselesoobraznogo sroka khraneniia (lezhkosti) klubnei kartofelia / K.A. Pshechenkov, V.N. Zeiruk, I.I. Sidiakina [i dr.]. – Moskva, VNIKKh, 2003. – 26 s.

10. Muleta, G., Te, A. (2022). Technical, Allocative, and Economic Efficiency of Potato Producers in Central Oromia, Ethiopia. *International*

*Journal of Business and Economics Research*. 11. 158-165. DOI: 10.11648/j.ijber.20221103.17.



УДК 633.31:631.86

DOI: 10.53083/1996-4277-2025-250-8-25-31

Е.П. Иванова, А.Н. Уболина

E.P. Ivanova, A.N. Ubolina

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ

### EFFICIENCY OF ORGANIC FERTILIZERS IN VARIEGATED ALFALFA GROWING

**Ключевые слова:** органические удобрения, куриный помет, люцерна изменчивая, продуктивность, питательная ценность.

Целью исследований явилась оценка действия и последствий возрастающих доз органических удобрений на урожайность и кормовые качества люцерны изменчивой, а также на плодородие лугово-бурой почвы отбеленной почвы в условиях коллекционного участка ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ. Суммарные прибавки сухого вещества люцерны изменчивой 1-3-го годов жизни в вариантах с возрастающими дозами органических удобрений составили 2,1-8,6 т/га, или 11,3-46,9%, причём, более существенное повышение урожайности происходило при переходе от дозы 5 т/га к дозе 10 т/га (+14,8%). Наиболее высокая окупаемость – 481 кг сухого вещества на 1 т органического удобрения была в варианте с дозой помета 10 т/га. Содержание сырого протеина в контрольном варианте увеличилось с 17,9% до 18,5-20,1%. Содержание переваримого протеина в 1 кг сухого вещества возросло на 3,1-12,2%, выход переваримого протеина с 1 га – на 24,6-52,4%, сбор обменной энергии с 1 га – на 12,3-48,1% с максимальными значениями в вариантах с куриным помётом в дозе 15 т/га и с удобрением Гигантин в дозе 20 т/га. Положительно повлияли органические удобрения на плодородие лугово-бурой отбеленной почвы. Содержание органического вещества возрастало с увеличением доз птичьего помета на 0,28-0,58%. Содержание подвижного фосфора увеличилось на 5,0-36,4 мг/100 г почвы, т.е. в среднем каждая тонна куриного помета увеличивала содержание  $P_2O_5$  в среднем на 1,62 мг/кг, а 1 т удобрения Гигантин – на 1,82 мг/кг. Превышение пре-

дельно-допустимой концентрации нитратов в почве не установлено.

**Keywords:** organic fertilizers, chicken manure, variegated alfalfa (*Medicago × varia*), productivity, nutritional value.

The research goal was to evaluate the immediate and residual effects of increasing rates of organic fertilizers on the yield and forage quality of variegated alfalfa (*Medicago varia*), as well as on the fertility of meadow-brown bleached soil under the conditions of the collection plot at the Primorsky State Agrarian-Technological University. The total dry-matter gains of first-to third-year variegated alfalfa stands under increasing fertilizer rates amounted to 2.1-8.6 t ha, or 11.3-46.9% relative to the control, with the most pronounced yield gain (+14.8%) observed when the rate increased from 5 to 10 t ha, and the highest return - 481 kg of dry matter per ton of fertilizer - obtained with poultry manure at 10 t ha. Crude protein content increased from 17.9% in the control to 18.5-20.1%; digestible protein per kilogram of dry matter increased by 3.1-12.2%; its yield per hectare - by 24.6-52.4%, and metabolizable energy yield per hectare - by 12.3-48.1%, the maxima being recorded with poultry manure at 15 t ha and the Gigantin fertilizer in a rate of 20 t ha. Organic fertilizers also improved the fertility of the meadow-brown bleached soil; organic-matter content increased by 0.28-0.58% with higher poultry manure rates while available phosphorus increased by 5.0-36.4 mg per 100 g of soil (each ton of poultry manure raised  $P_2O_5$  content by an average of 1.62 mg kg and each ton of Gigantin - by 1.82 mg kg). No exceedance of the maximum permissible nitrate concentration in the soil was detected.

**Иванова Елена Павловна**, к.с.-х.н., доцент, Институт землеустройства и агротехнологий, ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ, г. Уссурийск, Приморский край, Российская Федерация, e-mail: kirena2010@yandex.ru.

**Ivanova Elena Pavlovna**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Primorsky State Agrarian-Technological University, Ussuriysk, Primorsky Region, Russian Federation, e-mail: kirena2010@yandex.ru.