

Научная статья

УДК635.21

doi: 10.55170/1997-3225-2024-9-2-21-27

## ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА ПОРАЖЕННОСТЬ БОЛЕЗНЯМИ И ЛЕЖКОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

**Ирина Сергеевна Питюрина**

Академия ФСИН России, г. Рязань, Россия

[piturina@yandex.ru](mailto:piturina@yandex.ru); <http://orcid.org/0000-0002-4970-8953>

**Резюме.** В статье изучено влияние предпосадочного разделения клубней по удельному весу с одновременной их обработкой в растворе минеральных удобрений на зараженность болезнями и лежкость картофеля, в условиях Рязанского района Рязанской области. Объектом исследований явился среднеспелый сорт продовольственного картофеля Фаворит. Агротехнические мероприятия по выращиванию картофеля общепринятые для зоны. Исследования проводились по методике отбора клубней по удельной массе в растворе минеральных удобрений концентрацией, установленной в зависимости от содержания в них крахмала. Каждый вариант при уборке закладывался на хранение в синтетические сетки. Перед закладкой на хранение наименьшая пораженность клубней болезнями была в варианте с клубнями более высокой плотности и составляла в среднем за три года 15,9%, а на контроле – 27,6%. Через семь месяцев хранения наименьший процент больных клубней наблюдался в варианте с высококрахмалистыми клубнями и составлял 19,3% против 38,2% в контроле, а наибольший – в варианте с низкокрахмалистыми клубнями – 40,2%. Количество крахмала в клубнях после хранения снизилось по всем вариантам и составило в среднем за три года от 10,5 до 12,3%. Выход крахмала с одного гектара в варианте с высококрахмалистыми клубнями составил 38,56 ц, а в контроле 31,46 ц. Абсолютный отход в контроле и варианте с низкокрахмалистыми клубнями был выше остальных вариантов опыта и составлял соответственно 10,0 и 10,7%, а ниже в варианте с высококрахмалистыми клубнями – 7,0%. Установлено, что применение метода отбора клубней по плотности позволяет в значительной степени оздоровить семенной картофель и снизить общий процент болезней после семи месяцев хранения.

**Ключевые слова:** картофель, плотность, крахмал, болезни, хранение, качество.

**Для цитирования:** Питюрина И. С. Влияние качества посадочного материала на пораженность болезнями и лежкость картофеля // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 2. С. 21-27. doi: 10.55170/1997-3225-2024-9-2-21-27

Originalarticle

### EFFECT OF PLANTING MATERIAL QUALITY ON DISEASE INCIDENCE AND POTATO KEEPING QUALITY

**Irina S. Pityurina**

Academy of the Federal Penitentiary Service of Russia, Ryazan, Russia

[piturina@yandex.ru](mailto:piturina@yandex.ru); <http://orcid.org/0000-0002-4970-8953>

**Abstracts.** Scientific research presents data on the study of the effect of pre-planting tubers division by specific gravity with simultaneous treatment in a solution of mineral fertilizers on disease infection and potato keeping in the Ryazan district of the Ryazan region. The object of research was the medium-ripened variety of food potatoes Favorit. Agrotechnical measures for potato cultivation are generally accepted for the zone. The studies were carried out according to the method of tuber selection by specific gravity in a solution of mineral fertilizers with the concentration established depending on the starch content in them. Each variant was stored in synthetic nets during harvesting. Before storage, the lowest tuber disease incidence was in the variant with tubers of the highest density and averaged 15.9% over three years, and 27.6% in the control. After seven months of storage, the lowest percentage of diseased tubers was observed in the variant with high-starch tubers and was 19.3% versus 38.2% in the control, and the highest in the variant with low-starch tubers – 40.2%. The amount of starch in the tubers after storage decreased in all variants and amounted to an average of 10.5 to 12.3% over three years. The starch yield per hectare in the variant with highly starchy tubers was 38.56 c, and in the control 31.46 c. The absolute waste in the control and the variant with low-starchy tubers was higher than the other variants

of the experiment and amounted to 10.0 and 10.7% respectively, and lower in the variant with high-starchy tubers – 7.0%. It has been established that the application of the tuber density selection method makes it possible to significantly improve seed potatoes and reduce the overall percentage of diseases after seven months of storage.

**Keywords:** potatoes, density, starch, diseases, storage, quality.

**For citation:** Pityurina, I. S. (2024). Effect of planting material quality on disease incidence and potato keeping quality. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 2, 20-27 (in Russ.). doi: 10.55170/1997-3225-2024-9-2-20-27

В получении высоких и устойчивых урожаев, свободных от болезней, и минимума отходов картофеля при зимнем хранении важную роль играет качество посадочных клубней [1, 2, 3]. Исследователи давно уже обратили внимание на то, что признаком, позволяющим дать суммарную оценку качества семенного материала, является плотность клубней [4, 5].

В ряде исследований показано, что семенные качества посадочного материала картофеля выше при большем содержании в клубнях сухого вещества, крахмала, фосфора, то есть именно тех компонентов, содержание которых характерно для клубней с высокой плотностью. Установлено, что метод отбора по величине и форме недостаточен для получения полноценного семенного материала и предлагает использовать «химическую сортировку», где можно отделить клубни, пораженные грибными и бактериальными болезнями и другими [6, 7].

В различных опытах клубневые анализы, проведенные перед посадкой и после уборки, показали, что от 21 до 40% клубней легкой фракции имели те или иные повреждения. Отделялись полностью клубни, пораженные сухой гнилью, кольцевой гнилью с пустотами и большая часть клубней, пораженных фитофторозом, проволочником. Но вопрос о влиянии разнокачественности посадочных клубней на пораженность болезнями и лежкость картофеля при хранении изучен недостаточно [8, 9].

В Нечерноземье картофель – одна из основных сельскохозяйственных культур, которая наравне с зерновыми, зернобобовыми и масличными культурами включена в полевые севообороты. При правильном подборе систем защиты растений, обработки почвы и удобрений, в регионе, картофель может давать средние урожаи в 300–400 ц/га и более [10].

**Цель исследований** – изучение влияния предпосадочного разделения клубней по удельному весу с одновременной их обработкой в растворе минеральных удобрений на зараженность болезнями и лежкость картофеля.

**Задачи исследований** – определить эффективность метода отбора клубней по плотности с целью оздоровления семенного картофеля и снижения общего процента болезней после семи месяцев хранения и общих потерь за период хранения.

Метод отбора клубней по плотности может быть использован для получения здоровых от болезней клубней в первичном семеноводстве, что даст возможность улучшить семенные качества картофеля.

**Материалы и методы исследований.** Известна и применяется методика отбора клубней по удельной массе в солевых растворах, концентрация которых устанавливается в зависимости от содержания в них крахмала, используется с целью улучшения качества и уменьшения зараженности вредными объектами клубней картофеля, используемых для посадки. Установлено, что содержание крахмала в пораженных болезнями клубнях ниже, чем в здоровых, в связи с чем, в растворе соли определенной плотности они всплывают на поверхность.

Опыт закладывался в полевом севообороте опытного поля УНИЦ «Агротехнопарк» Рязанского района Рязанской области в трехкратной повторности в 2020–2022 гг. Исходным материалом в опыте был картофель среднеспелого сорта Фаворит. Технология возделывания картофеля в опыте была общепринятой для Нечерноземной зоны. Предшествующая культура – озимая пшеница.

Схема опыта

1. Клубни разной плотности без обработки (контроль).
2. Клубни разной плотности, обработанные раствором минеральных удобрений.
3. Высококрахмалистые клубни (плотность 1086–1090 кг/м<sup>3</sup>).
4. Низкокрахмалистые клубни (плотность 1080–1085 кг/м<sup>3</sup>).

Разделение клубней в опыте по удельному весу проводилось перед посадкой в растворе минеральных удобрений заданной плотности. Оптимальная плотность для разделения клубней устанавливалась в зависимости от крахмалистости.

Раствор готовили из расчета на 100 литров воды: аммиачной селитры – 6 кг, суперфосфат – 7 кг, калийные соли – 5 кг, медного купороса – 0,2%, борной кислоты – 0,2%.

Плотность раствора для разделения клубней устанавливалась из расчета содержания крахмала в клубнях – 15-16%. При меньшем содержании крахмала в клубнях плотность раствора уменьшалась путем добавления воды. Исследования проводились в течение трех лет (2020-2022 гг.).

Каждый вариант при уборке закладывался на хранение в синтетические сетки по 25-30 кг (300-550 клубней). Сетки закладывались в закрома хранилища в вертикальном разрезе в трехкратной повторности, а по длине насыпи – в четырёхкратной. По каждому варианту брали 12 учетных образцов, всего по опыту – 48. В хранилище в закромах образцы закладывались конвертом. Каждому образцу присваивался номер согласно схеме проведения опыта.

Все исследования проводились по стандартным методикам. В полевом опыте учетная площадь делянки составила 50 м<sup>2</sup>.

**Результаты исследований.** Проведенный анализ клубней перед закладкой на хранение показал, что наименьшая пораженность клубней болезнями была в третьем варианте опыта с клубнями более высокой плотности (высококрахмалистыми клубнями) и составляла в среднем за три года 15,9%, а на контроле 27,6%.

Таблица 1

Данные анализа клубней при закладке на хранение (средние данные за 3 года)

Варианты опыта	Болезни, %				
	Фитофтора	Обыкновенная парша	Ризоктония	Черная ножка	Всего
Контроль (клубни разной плотности без обработки)	7,3	13,8	4,9	1,6	27,6
Клубни разной плотности обработанные	4,3	11,7	1,6	0,6	18,2
Высококрахмалистые клубни	3,2	11,4	1,1	0,2	15,9
Низкокрахмалистые клубни	5,9	12,1	2,9	0,8	21,7
НСР <sub>05</sub>	0,95	1,23	0,82	0,06	

При этом, у клубней с большей плотностью (высококрахмалистые) пораженность фитофторой была ниже контроля, клубней с разной плотностью обработанных и низкокрахмалистых клубней на 56,2%, 25,6% и 45,8% соответственно; паршой обыкновенной на 17,4%, 2,6% и 5,8% соответственно; ризоктонией на 77,6%, 31,2% и 62,1%, черной ножкой на 87,5%, 66,7% и 75,0% соответственно (рис. 1).

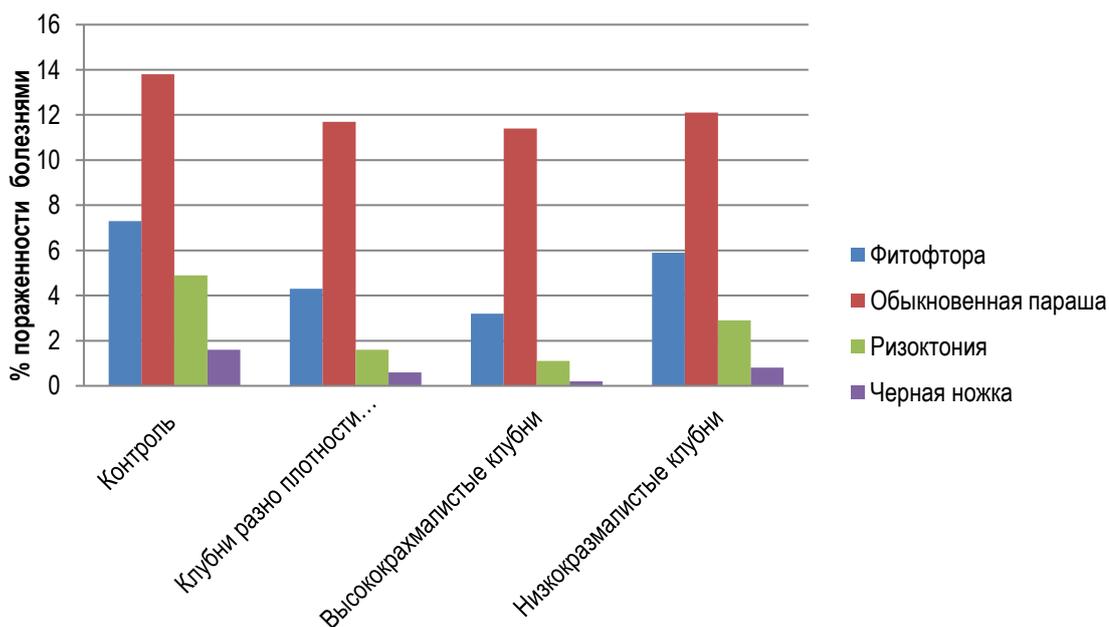


Рис. 1. Анализ клубней при закладке на хранение (2020-2022 гг.)

Наименьший процент больных клубней наблюдался в варианте высококрахмалистыми клубнями и составлял 19,3% против 38,2% в контроле, а наибольший – в варианте с низкокрахмалистыми клубнями – 40,2%.

Таблица 2

Данные анализа клубней после семи месяцев хранения картофеля (средние данные за 3 года)

Варианты опыта	Болезни, %							
	фитофтора	сухая гниль	мокрая гниль	ризоктония	черная ножка	кольцевая гниль	обыкновенная парша	Всего
Контроль (клубни разной плотности без обработки)	6,2	7,5	7,6	4,5	1,7	0,9	11,6	40,0
Клубни разной плотности обработанные	4,8	5,1	4,9	1,7	0,8	0,5	9,8	27,6
Высокрахмалистые клубни	2,9	3,9	3,5	0,9	0	0	8,1	19,3
Низкокрахмалистые клубни	6,9	7,9	7,5	4,6	1,3	0,7	11,3	40,2
НСР <sub>05</sub>	0,78	0,93	0,86	0,53	0,02	0,03	0,99	

По истечении срока хранения был проведен анализ зараженности клубней картофеля. Полученные данные анализа представлены на рисунке 2.

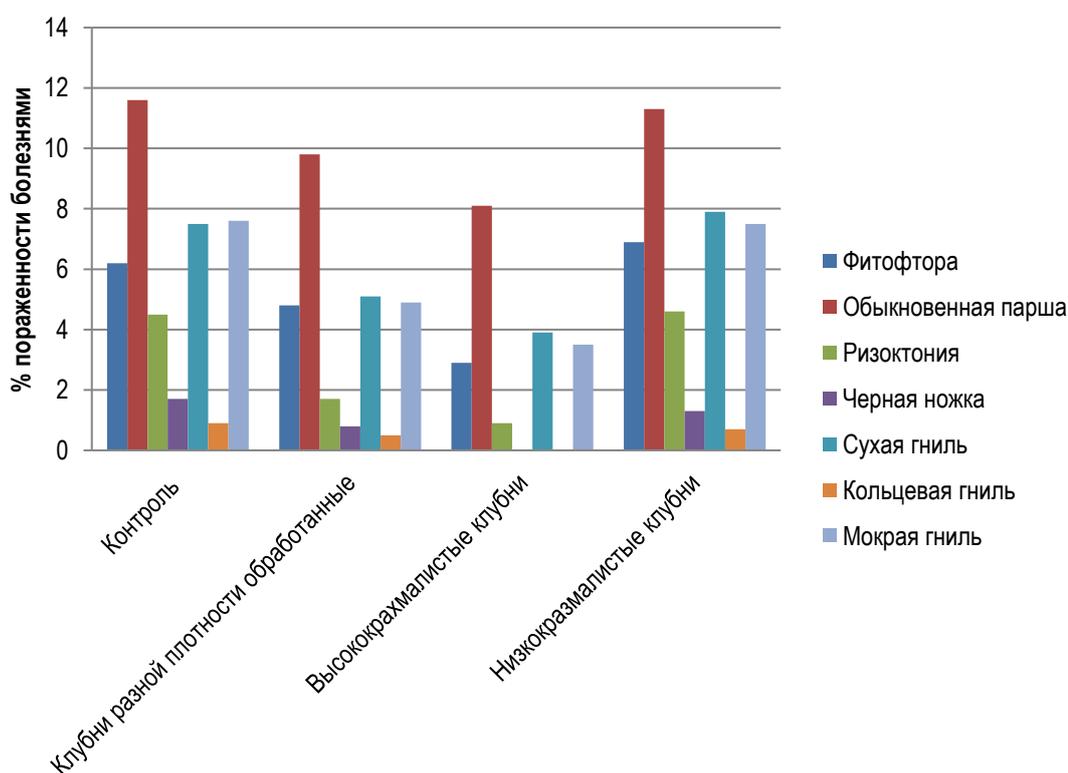


Рис. 2. Анализ клубней после семи месяцев хранения (2020-2022 гг.)

После семи месяцев хранения клубни с большей плотностью (высокрахмалистые) показали поражение фитофторой ниже контроля, клубней с разной плотностью обработанных и низкокрахмалистых клубней на 53,2%, 39,6% и 58,0% соответственно; сухой гнилью на 48,0%, 23,6% и 50,6% соответственно; ризоктонией на 80,0%, 47,1% и 80,4%; паршой обыкновенной на 30,2%, 17,3% и 28,3% соответственно (рис. 2). Заболевания черная ножка и кольцевая гниль на варианте с высококрахмалистыми клубнями обнаружены не были.

Таблица 3

## Содержание крахмала и период уборки картофеля (по годам), %

Варианты	2020г.		2021г.		2022г.	
	выход крахмала с 1 га, ц	% крахм.	выход крахмала с 1 га, ц	% крахм.	выход крахмала с 1 га, ц	% крахм.
Контроль (клубни разной плотности без обработки)	37,61	11,3	27,69	11,5	33,23	16,4
Клубни разной плотности обработанные	40,52	11,7	29,63	11,9	34,91	16,5
Высококрахмалистые клубни	43,63	12,2	32,70	12,5	43,52	16,6
Низкокрахмалистые клубни	36,08	11,0	26,56	10,4	30,00	16,1
НСР <sub>05</sub>	1,02 1,04		0,83		0,95	

Таблица 4

## Содержание крахмала в клубнях картофеля (средние данные за 3 года), %

Варианты опыта	Выход крахмала с 1 га, ц	Содержание крахмала		Потери крахмала за период хранения
		Перед закладкой на хранение	После 7 месяцев хранения	
Контроль (клубни разной плотности без обработки)	31,46	13,0	11,1	1,8
Клубни разной плотности обработанные	33,68	13,3	11,2	2,2
Высококрахмалистые клубни	38,56	13,7	12,3	1,6
Низкокрахмалистые клубни	29,49	12,4	10,5	1,7
НСР <sub>05</sub>		1,05	1,12	

Данные таблицы 4 показывают, что количество крахмала в клубнях после семи месяцев хранения снизилось по всем вариантам и составило в среднем за три года от 10,5 до 12,3%.

Потери крахмала составили от 1,6 до 2,2%. Наибольший выход крахмала с одного гектара наблюдался в варианте с высококрахмалистыми клубнями и составил 38,56 ц против 31,46 ц в контроле.

Таблица 5

## Убыль веса, технологический брак, абсолютный отход – потери за семь месяцев хранения клубней (данные за 3 года в среднем), %

Варианты опыта	Потери за 7 месяцев хранения				
	естественная убыль	технологический брак	абсолютные отходы	потери от прорастания	общие потери
Контроль (клубни разной плотности без обработки)	3,5	7,8	10	0,4	21,4
Клубни разной плотности обработанные	3,2	7,1	7,6	0,1	18
Высококрахмалистые клубни	2,8	6,9	7	0,1	16,7
Низкокрахмалистые клубни	3,7	8,6	10,7	0,1	23

Исследования показали, что естественная убыль веса не превышает норм (до 6,6% для картофеля среднеспелого при хранении в сетках), установленных государством при хранении картофеля и составляет от 2,8 до 3,7%. Наибольший технологический брак (табл. 5) при хранении отличался в варианте с низкокрахмалистыми клубнями и составлял 8,6%. Наибольший абсолютный отход наблюдался в контроле и варианте с низкокрахмалистыми клубнями и составлял соответственно 10,0 и 10,7%, а наименьший в варианте с высококрахмалистыми клубнями – 7,0%. Наименьшие общие потери при хранении были в варианте с высококрахмалистыми клубнями – 16,7% против 21,4% в контроле.

**Заключение.** Применение метода отбора клубней по плотности позволяет в значительной степени оздоровить семенную картофель, пораженный фитофторой, обыкновенной паршой, ризоктонией, черной ножкой; снизить общий процент болезней после семи месяцев хранения и общие потери за период хранения. Метод отбора клубней по плотности может быть использован для получения здоровых от болезней клубней в первичном семеноводстве, что даст возможность улучшить семенные качества картофеля.

Список источников

1. Прибылова, Г. Б., Лупова, Е. И., Питюрина, И. С., Виноградов, Д. В. Выращивание ранних сортов картофеля при использовании биопрепарата Изабион // *Инновации в сельском хозяйстве и экологии : сборник научных трудов*. Рязань: Издательство РГАТУ, 2020. С.393-396.
2. Лупова, Е. И., Никитов, С. В. Специфика соответствия качества семенного картофеля и его сортов при ввозе на территорию Российской Федерации // *Молодёжь в поисках дружбы : сборник научных трудов*. Таджикистан, 2017. С. 15-20.
3. Миракова, И. С., Лупова, Е. И. Ассортимент и потребительские свойства картофельных чипсов // *Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля* : сборник научных трудов, 2015. С. 253-256.
4. Костин, Я. В., Виноградов, Д. В., Фадкин, Г. Н., Пчелинцева, С. А. Агроэкологическая оценка систем удобрений под картофель в условиях колхоза имени Ленина Касимовского района // *Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля* : сборник научных трудов. Рязань: РГАТУ, 2015. С. 140-145.
5. Ушаков, Р. Н., Виноградов, Д. В., Гусев, В. И., Зубец, А. Н. Физико-химическая модель плодородия серой лесной почвы как информационной основы ее устойчивости к неблагоприятным воздействиям // *Почвы Азербайджана: генезис, мелиорация, рациональное использование и экология* : сборник научных трудов, 2012. С. 1013-1018.
6. Питюрина, И. С., Виноградов, Д. В., Новикова, А. В. Продуктивность и технологические показатели качества клубней сортов картофеля, выращенных в условиях Нечерноземной зоны // *Вестник Красноярского государственного аграрного университета*, 2021, (1 (166)), 118-125.
7. Троц, Н. М., Габибов, М. А., Виноградов, Д. В. Агрехимия. Кинель : Самарский государственный аграрный университет, 2021. 165 с.
8. Ушаков, Р. Н., Виноградов, Д. В., & Головина, Н. А. Физико-химический блок плодородия агросерой почвы // *Агрехимический вестник*, 2013, (5), 012-013.
9. Питюрина И. С., Истригова Т. А., Виноградов Д. В. Потребительские качества клубней картофеля и их аминокислотный состав в зависимости от уровня минерального питания // *Известия Дагестанского ГАУ*. 2023. № 3(19). С. 42-47.
10. Крючков, М. М., Овсянников, В. Н., Виноградов, Д. В., Шафеев, И. Н. (). Технологические элементы выращивания картофеля в ООО «Авангард» Рязанской области // *Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля*, 2015. С. 159-164.

References

1. Pribylova, G. B., Lupova, E. I., Pityurina, I. S., & Vinogradov, D. V. (2020). Cultivation of early potato varieties using the biological product Izabion. *Innovations in agriculture and ecology* : collection of scientific papers (pp. 393-396) (in Russ.).
2. Lupova, E. I., Nikitov, S. V. (2017). Specificity of quality compliance of seed potatoes and their varieties when imported into the territory of the Russian Federation. *Youth in search of friendship* : collection of scientific papers. Tajikistan, 2017. (pp. 15-20) (in Russ.).
3. Mirakova, I. S., & Lupova, E. I. (2015). Assortment and consumer properties of potato chips. *Scientific and practical aspects of innovative technologies of potato cultivation and processing* : collection of scientific papers. (pp. 253-256) (in Russ.).
4. Kostin, Ya. V., Vinogradov, D. V., Fadkin, G. N., & Pchelintseva, S. A. (2015). Agroecological assessment of fertilizer systems for potatoes in the conditions of the Lenin collective farm of the Kasimov district. *Scientific and practical aspects of innovative technologies of potato cultivation and processing* : collection of scientific papers. (pp. 140-145) (in Russ.).

5. Ushakov, R.N., Vinogradov, D. V., Gusev, V. I., & Zubets, A. N. (2012). Physico-chemical model of gray forest soil fertility as an information basis for its resistance to adverse impacts. *Soils of Azerbaijan: genesis, land reclamation, rational use and ecology* : collection of scientific papers. (pp. 1013-1018) (in Russ.).

6. Pityurina, I. S., Vinogradov, D. V., & Novikova, A.V. (2021). Productivity and technological quality indicators of potato tubers grown in the Non-Chernozem zone. *Вестник Красноярского государственного аграрного университета (Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University)*, (1 (166)), 118-125 (in Russ.).

7. Trots, N. M., Gabibov, M. A., & Vinogradov, D. V. (2021). Agrochemistry. (in Russ.)

8. Ushakov, R. N., Vinogradov, D. V., & Golovina, N. A. (2013). Physico-chemical block of agricultural soil fertility. *Agrohimicheskij vestnik (Agrochemical Bulletin)*, (5), 012-013 (in Russ.).

9. Pityurina, I. S., Isigova, T. A., Vinogradov, D. V. (2023) Dolor qualitates tuberum annum et earum amino acidum compositionem secundum gradum nutritionis mineralis. *Izvestiya Dagestanskogo GAU (Bulletin Dagestan State Agrarian University)*, 3(19), 42-47. (in Russ).

10. Kryuchkov, M. M., Ovsyannikov, V. N., Vinogradov, D. V., & Shafeev, I. N. (2015). Technological elements of potato growing in Avangard LLC, Ryazan region. *Scientific and practical aspects of innovative technologies of potato cultivation and processing* : collection of scientific papers. (pp. 159-164) (in Russ.).

### **Информация об авторе**

И. С. Питюрина – кандидат сельскохозяйственных наук.

### **Information about the authors**

I. S. Pityurina – Candidate of Agricultural Sciences.

Статья поступила в редакцию 12.03.2024; одобрена после рецензирования 2.04.2024; принята к публикации 16.04.2024.  
The article was submitted 12.03.2024; approved after reviewing 2.04.2024; accepted for publication 16.04.2024.