

Научная статья

УДК 633.491: 631.532: 632.9

doi: 10.34655/bgsha.2022.67.2.007

## ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСАДКИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И СНИЖЕНИЕ ПОТЕРЬ КАРТОФЕЛЯ В ПЕРИОД ХРАНЕНИЯ В ХАКАСИИ

**Виталий Владимирович Чагин**

Хакасский государственный университет имени Н.Ф. Катанова, Абакан, Россия

chagin2008@gmail.com

**Аннотация.** В условиях степной зоны Республики Хакасия в 2017-2019 гг. проводились научные исследования по изучению влияния сроков посадки на продуктивность, качество и снижение потерь клубней картофеля в период хранения в Хакасии. Почва участка темно-каштановая легкосуглинистая с содержанием гумуса 2,8%,  $N-NO_3$  – 7,3 мг/кг,  $P_2O_5$  – 138,5 мг/кг,  $K_2O$  – 449,1 мг/кг, реакция почвенного раствора – 8,0. В опыте использовали рекомендованную для степной зоны Хакасии технологию возделывания культуры. В качестве объекта исследований использовали ранний сорт Антонина, среднеранний сорт Невский и среднеспелый сорт Накра, посадку которых проводили в три срока: 5, 15 и 25 мая. Различные сроки посадки отразились на биометрических параметрах растений картофеля. Максимальная высота куста отмечалась во второй срок посадки (15 мая) у сорта Накра – 71,4 см. Однако в тот же срок посадки наибольшая средняя площадь листьев 14,4 тыс. м<sup>2</sup>/га фиксировалась у раннего сорта Антонина. В ранние сроки посадки (5 мая) урожайность исследуемых сортов за счет неоптимального температурного режима в начальный период развития была незначительно ниже показателей урожайности среднего срока (15 мая). В поздний срок посадки (25 мая) недобор урожая составил от 12,4% (2,69 т/га) у среднераннего сорта Невский до 18,9% (4,51 т/га) у среднеспелого сорта Накра. В период хранения у всех исследуемых сортов происходило увеличение естественной убыли, технического отхода и потерь от болезней клубней от раннего к позднему сроку посадки. Наиболее заметна данная тенденция была на раннем сорте Антонина – от 15,3 до 17,5% и в меньшей степени просматривалась на среднеспелом сорте Накра – от 9,3 до 14,1%.

**Ключевые слова:** картофель (*Solanum tuberosum* L.), сроки посадки, урожайность, сохранность картофеля.

Original article

## THE INFLUENCE OF PLANTING DATES ON PRODUCTIVITY AND REDUCTION OF POTATO LOSSES DURING THE STORAGE PERIOD IN THE REPUBLIC OF KHAKASIA

**Vitaliy V. Chagin**

Katanov Khakass State University, Abakan, Russia

chagin2008@gmail.com

**Abstract.** In 2017-2019, in the steppe zone of the Republic of Khakasia, scientific studies were

conducted to study the influence of planting dates on productivity, quality and reduction of potato tuber losses during storage in Khakassia. The soil of the region is dark chestnut light loamy with a humus content of 2.8%, N-NO<sub>3</sub> - 7.3 mg/kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 138.5 mg/kg, K<sub>2</sub>O - 449.1 mg/kg, soil solution reaction - 8.0. For an experiment, the cultivation technology recommended for the steppe zone of Khakassia was used. As an object of research, the early Antonina variety, the medium-early Nevsky variety and the medium-ripe Nakra variety were used. Planting of these varieties was carried out in three terms: May 5, May 15 and May 25. Different planting dates affected the biometric parameters of potato plants. The maximum height of the bush was noted during the second planting period (May 15) for the Nakra variety - 71.4 cm. However, during the same planting period, the largest average leaf area of 14.4 thousand m<sup>2</sup>/ha was recorded at the early Antonina variety. In the early planting dates (May 5), the yield of the studied varieties due to the suboptimal temperature regime in the initial period of development was slightly lower than the average yield indicators (May 15). At the late planting date (May 25), the crop shortage ranged from 12.4% (2.69 t/ha) in the medium-early Nevsky variety to 18.9% (4.51 t/ha) in the medium-ripe Nakra variety. During the storage period, all the studied varieties had an increase in natural loss, technical waste and losses from diseases of tubers from early to late planting. This trend was the most noticeable at the early Antonina variety - from 15.3 to 17.5% and was less visible at the medium-ripe Nakra variety - from 9.3 to 14.1%.

**Keywords:** potato (*Solanum tuberosum* L.), planting dates, yield, preservation of potato.

**Введение.** Картофель является одной из важнейших сельскохозяйственных культур разностороннего использования. Значимая культура в севообороте с высокой потенциальной продуктивностью создает возможность обеспечения ценным сырьем различные отрасли сельского хозяйства и пищевой промышленности. Однако ежегодно в Республике Хакасия средний уровень урожайности, в зависимости от погодных условий, составляет от 9,8 до 15,7 т/га. Невысокие показатели и значительные перепады урожайности возможно решать подбором высокопродуктивных сортов [1], выбором подходящей технологии [2], использованием регуляторов роста [3] и удобрений [4]. При этом акцент по созданию благоприятных условий для роста и развития картофеля

остаётся на выборе оптимального срока посадки [5-7], освещенного как в отечественной литературе для европейской части России и Западной Сибири, так и в зарубежной литературе [8, 9]. Из вышеизложенного следует, что недостаточная изученность вопроса для южной части Средней Сибири показывает на актуальность исследований.

**Цель исследований** – изучить влияние сроков посадки на продуктивность и снижение потерь картофеля в период хранения в Хакасии.

**Условия и методы исследования.** Исследования проведены в 2017-2019 гг. в степной зоне Республики Хакасия, где погодные условия за вегетационный период имели следующие значения (табл. 1).

**Таблица 1** – Показатели среднемесячной температуры и количества осадков, метеостанция «Хакасская», Республика Хакасия

Год	Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь	
	°С	мм	t °С	мм	t °С	мм	t °С	мм	t °С	мм
2017	12,2	45,7	20,7	35,6	19,4	160,8	16,6	114,5	9,4	93,1
2018	9,3	63,9	20,6	22,4	19,1	24,3	18,7	108,4	10,7	79,2
2019	9,9	16,2	17,4	50,1	18,8	108,2	18,2	80,7	11,4	40,1
Норма	13,6	30,9	18,3	52,1	20,1	61,4	17,8	53,6	12,3	39,6

В мае 2017 года показатель среднемесячной температуры был очень близок к среднемноголетним (13,6 °С). В остальные годы (2018 и 2019) температурный

показатель был значительно ниже – на 3,7-4,3°С. По количеству осадков самым благоприятным оказался 2018 год, практически с двукратным превышением нормы

(63,9 мм). Июль и август мало отличались между собой и от среднемноголетних значений по температурному показателю. Однако в июле 2019 и 2017 годов выпало осадков практически в 2-3 раза больше нормы (61,4 мм), а в 2018 году – в три раза ниже нормы (24,3 мм). В августе, во все годы исследований, отмечается значительное превышение показателей нормы: в 2017 году – на 60,9 мм, в 2018 – на 54,8 мм и в 2019 году – на 27,1 мм.

По сумме активных температур более 10°C 2017 и 2018 годы имели практически схожие значения в 1932,9 и 1934,1°C соответственно, а в 2019 году этот показатель был на 159,2 °C меньше среднемноголетних показателей. Гидротермический коэффициент (ГТК) изменялся от 1,68 в 2018 году до 1,75 в 2017 году и 1,85 в 2019 году.

Опыты закладывали на легкосуглинистой темно-каштановой почве с содержанием гумуса 2,8% (по Тюрину), содержание N-NO<sub>3</sub> – 7,3 мг/кг (по ЦИНАО), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 138,5 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 449,1 мг/кг (по Мачигину), реакция почвенного раствора – 8,0.

Для исследований использовали ранний сорт Антонина, среднеранний сорт Невский и среднеспелый сорт Накра. Посадка картофеля проходила в три срока: 5, 15 и 25 мая. Сажали по схеме 0,7 x 0,35 см. Площадь учетной делянки составила 25 м<sup>2</sup> с рендомизированным их размещением. В опыте использовалась технология, рекомендованная для степной зоны Хакасии. По методике Н.Ф. Коняева [10] и А.А. Ничипоровича [11] определяли особенности деятельности ассимиляционного аппарата. Качественные показатели клубней проводили в ГСАС «Хакасская» [12]. Оценку заболеваемости клубней в период хранения [13] и математическую обработку данных в полевых опытах проводили по Б.А. Доспехову [14].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Оценка различных сроков посадки картофеля разных групп спелости (ранней, среднеранней и среднеспелой) начинается с анализа биометрических параметров растений в период вегетации (табл. 2).

**Таблица 2** – Биометрические параметры растений картофеля при разных сроках посадки (среднее за 2017-2019 гг.)

Сорт	Сроки посадки	Биометрические параметры			
		высота растений, см	количество стеблей, шт./куст	средняя площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га	ФСР, тыс. м <sup>2</sup> •сут./га
Антонина	5 мая	63,6	6,2	13,9	1042,5
	15 мая	66,4	6,5	14,4	1087,3
	25 мая	60,8	6,5	12,3	922,6
Невский	5 мая	54,3	4,6	12,1	907,5
	15 мая	56,5	4,7	12,8	965,6
	25 мая	51,1	4,9	10,5	787,4
Накра	5 мая	69,6	5,4	13,2	996,7
	15 мая	71,4	5,7	13,6	1028,1
	25 мая	62,4	5,8	11,3	847,5
НСР <sub>05</sub>		3,15	0,27	0,63	54,37

Высота растений картофеля является сортовым признаком и имеет ряд отличий в зависимости от генотипа. Наиболее высокие кусты формировал среднеспелый сорт Накра, а наиболее низкие – среднеранний сорт Невский. Максималь-

ные значения показателя приходились на второй срок посадки (15 мая): ранний сорт – 66,4 см, среднеранний – 56,5 см и среднеспелый – 71,4 см. При посадке картофеля 5 мая получены средние показатели по причине недостаточности обеспе-

ченности температурой почвы в начальный период, а в последний срок минимальные значения связаны с меньшей продолжительностью вегетационного периода.

Количество стеблей на куст позволяет иметь хоть и косвенные, но показатели величины сформированности ассимиляционной поверхности куста растения. Минимальные значения данного признака фиксировались в ранние сроки посадки – 5 мая. Среднеранний сорт Невский – 4,6 шт./куст и постепенное незначительное увеличение через 10 дней – 4,7 шт./куст и еще через 10 дней – 4,9 шт./куст. Максимальный показатель у раннего сорта Антонина – 6,2 шт./куст и к 25 мая в кусте образовалось 6,5 шт. стеблей.

Показатель средней площади листьев и, как следствие, фотосинтетического потенциала за 3 года (2017-2019) имел большие значения у всех трех сортов при втором сроке посадки. Наибольшие значения отмечались у сорта Антонина – 14,4 тыс. м<sup>2</sup>/га (1087,3 тыс. м<sup>2</sup>•сут./га), при этом сорт Накра имел близкие, но меньшие значения – 13,6 тыс. м<sup>2</sup>/га (1028,1 тыс. м<sup>2</sup>•сут./га). Минимальные показатели у сорта Невский – 12,8 тыс. м<sup>2</sup>/га (965,6 тыс. м<sup>2</sup>•сут./га). К третьему сроку посадки (25 мая) уменьшение значения показателя уже было более значительным.

Наибольший валовый сбор клубней является основным показателем оценки агротехнического приема (табл. 3).

**Таблица 3** – Урожайность картофеля при разных сроках посадки

Сорт	Сроки посадки	Урожайность клубней, т/га			
		2017 г.	2018 г.	2019 г.	среднее
Антонина	5 мая	26,4	22,8	24,7	24,6
	15 мая	27,6	23,3	25,1	25,3
	25 мая	22,4	18,5	21,8	20,9
Невский	5 мая	22,3	19,6	21,3	21,1
	15 мая	22,9	19,7	22,6	21,7
	25 мая	21,4	16,2	19,3	19,0
Накра	5 мая	24,7	20,7	22,9	22,8
	15 мая	26,1	21,3	23,8	23,7
	25 мая	20,8	17,4	19,5	19,2
НСР <sub>05</sub>		1,29	0,96	1,14	-

Наиболее оптимальным сроком посадки для сортов всех групп спелости являлся срок 15 мая, когда сформировалась наибольшая общая урожайность клубней. Ранний сорт Антонина имел максимальные значения в 25,3 т/га, однако вариант, посаженный через 10 дней, снизил урожайность на 17,4 %. У среднераннего сорта Невский значения урожайности были минимальными – 21,7 т/га и к позднему сроку недобор урожая составил 12,5 %. Среднеспелый сорт Накра сформировал урожайность клубней 23,7 т/га, при этом на позднем сроке потеря продуктивности была наибольшей в опыте и составила 18,9 %.

Существенных отличий по температурному режиму в годы исследований не наблюдалось. Однако количество осад-

ков внесло существенные коррективы. Самым благоприятным годом по влагообеспеченности оказался 2017 год, так как суммарное количество осадков за вегетационный период составило 356,6 мм. В 2019 году за период активного роста и развития культуры осадков выпало существенно меньше. При этом самым неблагоприятным оказался 2018 год по причине недостаточного количества влаги в начальный период клубнеобразования.

При изменении урожайности по срокам посадки уменьшалось от раннего срока к позднему на всех сортах значение товарности клубней. У раннего сорта уменьшение составило от 95,2 до 91,4 %, среднераннего – от 87,4 до 81,3 % и среднеспелого – от 96,6 до 89,2 %. Это указывает

на то, что чем большая продолжительность вегетационного периода требуется сорту для формирования урожая, тем значительно снижается количество товарных клубней в кусте.

Качество клубней картофеля является существенным индикатором адаптивности сорта к условиям произрастания, в частности к степным условиям Хакасии (табл. 4).

**Таблица 4** – Химический состав клубней в период уборки (среднее за 2017-2019 гг.)

Сорта	Срок уборки	Содержание на сырое вещество			
		сухое вещество, %	крахмал, %	витамин С, мг%	нитраты, мг/кг
Антонина	5 мая	22,6	18,5	14,7	112,4
	15 мая	21,2	17,9	15,6	133,7
	25 мая	20,1	17,2	16,8	147,5
Невский	5 мая	21,4	16,9	12,7	91,9
	15 мая	20,6	16,1	13,5	104,6
	25 мая	19,2	15,3	14,3	119,3
Накра	5 мая	23,9	20,2	14,1	45,9
	15 мая	21,7	18,6	14,8	57,6
	25 мая	19,6	16,0	15,4	70,4

По содержанию сухого вещества и крахмала выделились среднеспелый сорт Накра и ранний сорт Антонина сибирской селекции, а сорт Невский показал минимальные значения. Общей тенденцией по изменению показателей было то, что от раннего к позднему сроку посадки происходит снижение накопления сухих веществ и крахмала. На раннем сорте уменьшение содержания крахмала произошло на 13%, среднераннем – на 16% и среднеспелом – на 4,2%. Значение показателя накопления витамина С от срока 5 мая к 25 мая постепенно увеличивалось, максимальные показатели увеличения зафиксированы на сорте Антонина – 2,1 мг%, а мини-

мальные у сорта Накра – 13 мг%. Накопление нитратов, как и витамина С, повышалось от раннего срока посадки к позднему. Наибольшее общее количество нитратов концентрировали клубни раннего сорта Антонина (147,5 мг/кг) при позднем сроке посадки, однако наибольший прирост значений показателя у среднеспелого сорта Накра (на 52,3%). При этом ни один вариант не превысил значений предельно допустимых концентраций (ПДК=250 мг/кг).

Кроме показателей продуктивности и качества, элемент агротехники оценивается по возможности сохранности урожая в осенне-зимний период (табл. 5).

**Таблица 5** – Сохранность клубней различных сортов картофеля за 7 месяцев хранения (среднее за 2017-2018 гг.)

Сорта	Срок уборки	Потери клубней, %			
		естественная убыль	технический отход	потери от болезней	всего
Антонина	5 мая	7,7	3,4	4,2	15,3
	15 мая	7,9	3,5	4,9	16,3
	25 мая	8,3	3,7	5,5	17,5
Невский	5 мая	6,4	3,0	4,5	13,9
	15 мая	6,7	3,1	4,9	14,7
	25 мая	7,0	3,2	5,4	15,6
Накра	5 мая	3,4	2,8	3,1	9,3
	15 мая	4,1	3,0	3,8	10,9
	25 мая	5,4	3,5	5,2	14,1

Наибольшими значениями естественной убыли отмечился ранний сорт, у которого показатель достигал 8,3% в поздний срок посадки (25 мая). Однако, при низких значениях 3,4% у сорта Накра при посадке 5 мая значение показателя увеличилось (25 мая) на 2%, что является наибольшим по всем вариантам опыта. Потери клубней за счет технического отхода на всех сортах повышались от раннего срока к позднему, но находились в близких значениях относительно друг друга. Потери клубней от болезней в период хранения зависели как от генотипа, так и от сроков посадки. При раннем сроке посадки значения потерь были минимальными: на сорте Накра – 3,1%, Антонина – 4,2% и Накра – 3,1%. При этом на среднем сроке (15 мая) и позднем сроке (25 мая) на сортах Антонина и Невский потери были одинаковыми. Среднеспелый сорт Накра имел большую положительную динамику увеличения потерь клубней от болезней в сравнении с ранним и среднеранним сортами.

**Заключение.** В условиях степной зоны Республики Хакасия наибольшие основные биометрические показатели: высота растения, средняя площадь листьев и фотосинтетический потенциал фиксировались на раннем сорте Антонина и среднеспелом сорте Накра во второй срок посадки – 15 мая. Оптимальным сроком посадки для получения максимального урожая являлся средний срок посадки (15 мая), позволивший сформировать раннему сорту урожайность в 25,3 т/га, среднеспелому сорту – 23,7 т/га, а среднераннему – 21,7 т/га. Для снижения потерь клубней картофеля в период хранения необходимо выбирать более ранние сроки посадки и подбирать наиболее адаптированный сорт. Меньшими потерями в опыте отличился среднеспелый сорт Накра – 9,3%.

#### Список источников

1. Создание исходного материала для селекции новых высокопродуктивных сортов картофеля в условиях Иркутской области / А.А. Юдин, Ф.С. Султанов, Т.В. Константи-

нова и др. // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2019. № 2 (55). С. 35-40. doi: 10.34655/bgsha.2019.55.2.005

2. Влияние элементов технологии возделывания на урожайность сортов картофеля в условиях органического земледелия / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.С. Гайзатулин, Т.В. Симакова // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2021. №1(62). С. 21-28. doi: 10.34655/bgsha.2021.62.1.003.

3. Влияние регуляторов роста на урожайность и качество картофеля / А. Ф. Петров, Р. Р. Галеев, Н. В. Гаврилец и др. // Вестник НГАУ. 2021. № 2 (59). С. 62–72. doi:10.31677/2072-6724-2021-59-2-62-72.

4. Иванюшин Е.А., Хачукаев Р.С. Эффективность применяемых удобрений на картофеле // Вестник Курганской ГСХА. 2018. № 1 (25). С. 27-30.

5. Чекмарев П.А. Урожайность картофеля различных групп спелости в зависимости от срока посадки // Достижения науки и техники АПК. 2006. №11. С. 28-29.

6. Мингалев С.К. Реакция различных сортов картофеля на сроки посадки в Свердловской области // Аграрный вестник Урала. 2016. № 2 (144). С. 47-51.

7. Швалов А.В. Зависимость урожайности и качества клубней раннеспелых сортов картофеля от сроков посадки в лесостепной зоне Тюменской области // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2008. № 4 (184). С. 37-40.

8. Optimizing planting date and supplemental irrigation for potato across the agro-pastoral ecotone in North China / J. Tang, J. Wang, Q. Fang et al. // European Journal of Agronomy. 2018. Vol. 98. P. 82-94. doi:10.1016/j.eja.2018.05.008.

9. Performance of potato variety Kufri Megha under different irrigation scheduling and date of planting at North Eastern Indian mid hills / M. Gogoi; LIP. Ray, S. Swami et al. // Journal of Environmental Biology. 2020. Vol. 41. No 6. Pp. 1605-1610. doi:10.22438/jeb/41/6/SI-225.

10. Коняев Н.Ф. Математический метод определения площади листьев растений // Доклады ВАСХНИЛ. 1970. № 9. С. 43–46.

11. Ничипирович А.Ф. Фотосинтетическая деятельность в посевах сельскохозяйственных культур. Москва : Сельхозгиз, 1961. 231 с.

12. Ермаков А.И. Методика биохимических исследований. Москва : Колос, 1979. 268 с.

13. Хранение картофеля / К.А. Пшеченков, В.Н. Зейрук, С.Н. Еланский и др. Москва : Агроспас, 2016. 144 с.

14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). Москва : Агропромиздат, 1985. 365 с.

### References

1. Yudin A., Sultanov F., Konstantinova T., Mishchuk G., Gabdrakhimov O. The development of parental material for selection of new high-productive potato varieties under conditions of Irkutsk region. *Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov*. 2019;2(55):35-40.

doi: 10.34655/bgsha.2019.55.2.005 (In Russ.)

2. Loginov Yu.P., Kazak A.A., Gaizatulin A.S., Simakova T.V. Influence of elements of cultivation technology on potato varieties yield in organic farming. *Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov*. 2021;1(62):21-28.

doi: 10.34655/bgsha.2021.62.1.003 (In Russ.)

3. Petrov A.F., Galeev R.R., Gavrilets N.V. et al. Influence of growth regulators on the yield and quality of potatoes. *Vestnik NGAU (Novosibirsk State Agrarian University)*. 2021;2(59):62–72. doi:10.31677/2072-6724-2021-59-2-62–72 (In Russ.)

4. Ivanyushin Ye.A., Khachukayev R.S. Efficiency of using fertilizers for potato. *Vestnik Kurganskoj GSKHA*. 2018;1(25):27-30 (In Russ.)

5. Chekmarev P.A. Productivity of potatoes of different ripeness groups depending on the planting period. *Achievements of science and technology in Agro-Industrial Complex*. 2006;11:28-29 (In Russ.)

6. Mingalev S.K. Reaction of different sorts of potato on terms of landing in Sverdlovsk region. *Agrarian bulletin of the Urals*. 2016;2(144):47-51 (In Russ.)

7. Shvalov A.V. Dependence of the yield and quality of early-ripening potato tubers on the timing of planting in the forest-steppe zone of the Tyumen region. *Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki*. 2008;4(184):37-40 (In Russ.)

8. Tang J., Wang J., Fang Q. et al. Optimizing planting date and supplemental irrigation for potato across the agro-pastoral ecotone in North China. *European Journal of Agronomy*. 2018;98:82-94.

doi:10.1016/j.eja.2018.05.008.

9. Gogoi M.; Ray LIP., Swami S. et al. Performance of potato variety Kufri Megha under different irrigation scheduling and date of planting at North Eastern Indian mid hills. *Journal of Environmental Biology*. 2020;41(6):1605-1610. doi:10.22438/jeb/41/6/SI-225.

10. Konyayev N.F. Matematicheskiy metod opredeleniya ploshchadi listyev rasteniy [Mathematical method for determining the area of plant leaves] *Doklady VASKHNIL*. 1970;9:43–46 (In Russ.)

11. Nichipirovich A.F. Fotosinteticheskaya deyatelnost v posevakh selskokhozyaystvennykh kultur [Photosynthetic activity in crops.]. Moscow. Selkhozgiz, 1961 (In Russ.)

12. Yermakov A.I. Metodika biokhimicheskikh issledovaniy [Methods of biochemical research]. Moscow. Kolos, 1979. 268 p. (In Russ.)

13. Pshechenkov K.A., Zeyruk V.N., Yelanskiy S.N. i dr. Khraneniye kartofelya [Potato storage]. Moscow. Aгроспас, 2016. 144 p. (In Russ)

14. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniya) [Field experience methodology (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow. Aгротромиздат, 1985. 365 p. (In Russ.)

### Информация об авторе

**Виталий Владимирович Чагин** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии.

### Information about the author

**Vitaliy V. Chagin** – Candidate of Sciences (Agriculture), Associate Professor, Agronomy Chair.

Статья поступила в редакцию 30.01.2022; одобрена после рецензирования 05.04. 2022; принята к публикации 12.04.2022.

The article was submitted 30.01.2022; approved after reviewing 05.04.2022; accepted for publication 12.04.2022.