

УДК 631.633.491

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-359-5-78-81>

исследования/ research

Захарова М.Н.,
Рожкова Л.В.,
Ушакова Е.Ю.

Институт семеноводства и агротехнологий — филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр Всероссийский институт механизации», РФ, 390502, Рязанская область, Рязанский район, с. Подвязые, ул. Парковая, д. 1

E-mail: podvyaze@bk.ru

Ключевые слова: картофель, минеральные удобрения, урожайность, эффективность

Для цитирования: Захарова М.Н., Рожкова Л.В., Ушакова Е.Ю. Формирование семенного материала картофеля сорта Евпатий с использованием различных доз минеральных удобрений и сроков скашивания ботвы. *Аграрная наука.* 2022; 359 (5): 78–81.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-359-5-78-81>

Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи, несут равную ответственность за плагиат и представленные данные.

Авторы объявили, что нет никаких конфликтов интересов.

Marina N. Zakharova,
Ludmila V. Rozhkova,
Elena Y. Ushakova

The Institute of Seed Production and Agrotechnologies — branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Agroengineering Center All-Russian Institute of Mechanization”, Russian Federation, 390502, Ryazan region, Ryazan district, Podvyazye village, Parkovaya st., 1

E-mail: podvyaze@bk.ru

Key words: potatoes, mineral fertilizers, yield, efficiency

For citation: Zakharova M.N., Rozhkova L.V., Ushakova E.Y. Formation of potato seed of Evpatiy variety with the use of different doses of mineral fertilizers and timings of top mowing. *Agrarian Science.* 2022; 359 (5): 78–81. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-359-5-78-81>

The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism and presented data.

The authors declare no conflict of interest.

Формирование семенного материала картофеля сорта Евпатий с использованием различных доз минеральных удобрений и сроков скашивания ботвы

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Одной из ключевых задач при выращивании семенного картофеля является получение оптимального уровня урожайности, количественного выхода стандартной фракции семенных клубней. Для получения качественного семенного материала необходимо сформировать такой урожай, чтобы в его структуре было наибольшее количество семенной стандартной фракции клубней.

Методы. Исследования по влиянию различных доз минеральных удобрений и сроков скашивания ботвы на выход семенного картофеля сорта Евпатий проводились в 2018–2020 годах на опытных полях ИСА. Технологию возделывания нового сорта изучали в звене севооборота: горох — озимая пшеница + горчица белая — картофель — яровая пшеница. Площадь опыта — 0,25 га, учетная площадь 10 м², повторность четырехкратная. Почва участка: темно-серая лесная тяжелосуглинистая; содержание гумуса 4,7%, калия — 18,4 мг/100 г почвы, фосфора — 22,3 мг/100 г почвы; рН почвы 5,0. Схема опыта: внесение минеральных удобрений перед посадкой и скашивание ботвы после цветения (N₉₆P₉₆K₉₆ — 30 дней, N₉₆P₉₆K₉₆ — 45 дней и N₁₂₈P₁₂₈K₁₂₈ — 30 дней, N₁₂₈P₁₂₈K₁₂₈ — 45 дней).

Результаты. На варианте с внесением минеральных удобрений N₉₆P₉₆K₉₆ перед посадкой и скашиванием ботвы через 30 дней после цветения получен урожай клубней 30,8 т/га с выходом семенных клубней 37,3%. На варианте с внесением минеральных удобрений N₉₆P₉₆K₉₆ и скашиванием ботвы через 45 дней после цветения получен урожай клубней 34,8 т/га с выходом семенных клубней 42,2%. При применении минеральных удобрений с нормой расхода N₁₂₈P₁₂₈K₁₂₈ перед посадкой и скашиванием ботвы через 30 дней после цветения получали урожай клубней 34,3 т/га с выходом семенных клубней 45,6%. На варианте с внесением минеральных удобрений N₁₂₈P₁₂₈K₁₂₈ перед посадкой и скашиванием ботвы через 45 дней после цветения получен урожай клубней 36,7 т/га с выходом семенных клубней 42,2%.

Formation of potato seed of Evpatiy variety with the use of different doses of mineral fertilizers and timings of top mowing

ABSTRACT

Relevance. One of the key tasks in the cultivation of seed potatoes is to obtain the optimal level of yield, the quantitative output of the standard fraction of seed tubers and ensure the quality of seed potatoes at the level of regulatory requirements of the standards set for the respective seed categories. In order to obtain a quality seed, it is necessary to form such a crop that its structure had the largest amount of seed standard fraction of tubers, and plants were less affected by viral infection.

Methods. Studies on the effect of different doses of mineral fertilizers and the timing of the mowing of top on the output of seed potatoes of the variety Evpatiy were conducted in 2018–2020 on the experimental fields of ISA. The technology of cultivation of the new variety was studied in the crop rotation: peas — winter wheat + runcweed — potatoes — spring wheat. The area of experiment is 0,25 hectares, the accounting area is 10 m², the repetition is fourfold. Soil of the site: dark gray forest heavily sogly; humus content 4.7%, potassium — 18,4 mg/100 g of soil, phosphorus — 22,3 mg/100 g of soil; soil pH 5,0. Experiment scheme: introduction of mineral fertilizers before planting and mowing top after flowering: N₉₆P₉₆K₉₆ — 30 days, N₉₆P₉₆K₉₆ — 45 days and N₁₂₈P₁₂₈K₁₂₈ — 30 days, N₁₂₈P₁₂₈K₁₂₈ — 45 days.

Results. On the version with the introduction of mineral fertilizers N₉₆P₉₆K₉₆ before planting and mowing tops 30 days after flowering, a tuber yield of 30.8 t/ha was obtained, with a yield of seed tubers of 37.3%. On the version with the introduction of mineral fertilizers N₉₆P₉₆K₉₆ and mowing of tops 45 days after flowering, a tuber yield of 34.8 t/ha was obtained, with a yield of seed tubers of 42.2%. The use of mineral fertilizers with a rate of consumption N₁₂₈P₁₂₈K₁₂₈ before planting and mowing tops 30 days after flowering contributed to the yield of tubers of 34.3 t/ha, with a yield of seed tubers of 45.6%. On the version with the introduction of mineral fertilizers N₁₂₈P₁₂₈K₁₂₈ before planting and mowing tops 45 after flowering a tuber yield of 36.7 t/ha was obtained with a yield of seed tubers of 42.2%.

Поступила: 19 апреля 2022
Принята к публикации: 11 мая 2022

Received: 19 April 2022
Accepted: 11 May 2022

Введение

Картофель возделывается на всей территории России. Большая часть посевных площадей сконцентрирована в Нечерноземной зоне РФ, отличающейся наиболее благоприятными природными условиями для его роста и развития [1]. Картофель может служить индикатором продовольственного обеспечения — спрос на него стабилен. Увеличить производство данной продукции возможно путем повышения урожайности. К критериям роста урожайности можно отнести совершенствование технологии возделывания картофеля, внедрение сортов с высокой продуктивностью, а также повышение качества семенного материала [2].

Большое теоретическое и практическое значение для семеноводства различных сельскохозяйственных культур имеет изучение эффективности отдельных агроприемов с учетом абиотических условий конкретной местности. Для эффективного размножения картофеля на семенные цели важным является поиск таких агротехнических приемов, которые увеличивают коэффициент размножения, а для получения качественного семенного материала необходимо сформировать такой урожай, чтобы в его структуре было наибольшее количество семенной стандартной фракции клубней, а растения в меньшей степени оказывались пораженными вирусной инфекцией [3, 4, 5].

Проблема качества семенного картофеля продолжает все больше обостряться из-за сильного распространения тяжелых форм вирусных болезней, бактериозов клубней картофеля и других патогенов, а также из-за неудовлетворительного состояния семеноводства [6, 7].

Раннее удаление ботвы — высокоэффективный прием, способствующий получению здорового семенного материала в оригинальном и элитном семеноводстве картофеля. Его эффективность подтверждена многочисленными исследованиями, проведенными в различных регионах страны. По данным исследователей, наибольший выход стандартных клубней 28–60 мм получен при скашивании через 30 дней после цветения, от 295–370 тыс. штук на гектар. Оптимальный срок удаления ботвы зависит от особенностей возделываемых сортов, динамики распространения переносчиков (летающая генерация тлей) и сроков клубнеобразования в конкретных природно-климатических условиях [8]. Уничтожение ботвы в оптимальные сроки позволяет уменьшить распространение вирусной инфекции на семенном картофеле, риск распространения фитофтороза с листьев на клубни, ускорить созревание клубней, а также уменьшает механическое повреждение клубней во время уборки [9].

Задержка с удалением ботвы на 7 дней приводит к перерастанию семенных клубней и снижению семенной фракции в урожае до 3,2 шт./куст. Соответственно значительно снижается и общий выход семенных клубней с 1 га — до 125 тыс. шт. При раннем сроке скашивания ботвы в 1,5–2 раза снижается степень поражения растений альтернариозом, вирусными болезнями и клубней — ризоктониозом [10].

Удобрения играют значительную роль в формировании урожая, а также оказывают влияние на сохранность клубней картофеля [11]. Для получения 1 тонны клубней картофеля из почвы выносятся в среднем от 4 до 7 кг азота, от 1,5 до 2,5 кг фосфора и от 6 до 10 кг калия [12, 13].

Цель работы — определить максимально эффективную технологию возделывания картофеля нового сорта Евпатий на семенные цели с применением различных доз минеральных удобрений и сроков скашивания ботвы.

Методика

Исследования проводились на опытных полях ИСА — филиала ФГБНУ ФНАЦ ВИМ Рязанского района Рязанской области. Технология возделывания картофеля сорта Евпатий изучалась в звене севооборота: горох — озимая пшеница + горчица белая — картофель — яровая пшеница. Площадь опыта — 0,25 га, учетная площадь 10 м², повторность 4-кратная. Почва участка: темно-серая лесная, тяжелосуглинистая; содержание гумуса 4,7%; калия — 18,4 мг/100 г почвы, фосфора — 22,3 мг/100 г почвы; pH почвы 5,0. Предшественник — озимая пшеница.

Агротехника опыта: весеннее фрезерование почвы КФГ-2,8 на глубину 12–14 см, посадка проведена 05.06.2018, 12.05.2019 и 13.05.2020 по заранее нарезанным гребням. Внесение сложных удобрений проводилось перед посадкой. Норма посадки 50 тыс. клубней/га. После появления всходов картофеля проводили междурядную культивацию с одновременным гребнеобразованием.

Схема опыта: 1) внесение минеральных удобрений перед посадкой N₉₆P₉₆K₉₆, скашивание ботвы через 30 дней после цветения; 2) внесение минеральных удобрений перед посадкой N₉₆P₉₆K₉₆, скашивание ботвы через 45 дней после цветения; 3) внесение минеральных удобрений перед посадкой N₁₂₈P₁₂₈K₁₂₈, скашивание ботвы через 30 дней после цветения; 4) внесение минеральных удобрений перед посадкой N₁₂₈P₁₂₈K₁₂₈, скашивание ботвы через 45 дней после цветения.

Скашивание ботвы проводилось через 30 (24.08.2018, 20.08.2019 и 03.08.2020) и 45 (06.09.2018, 04.09.2019 и 18.08.2020) дней после цветения.

Урожай учитывался вручную (24.09.2018, 23.09.2019 и 17.09.2020), с учетных площадок размером 10 м² в 4-кратной повторности с разбором клубней по фракциям: крупные, семенные и нестандартные. Математическая обработка данных проведена методом дисперсионного анализа (Доспехов Б.А. Методика полевого опыта, 1985).

Результаты

Агроклиматические условия центральной части Рязанской области по годам исследований были следующими. 2018 год — в июне месяце количество выпавших осадков было меньше среднееголетней нормы на 44,4 мм. Температура воздуха превышала среднееголетнее значение на 3,3 °С. В июле количество выпавших осадков превышало среднееголетнюю норму на 11,6 мм. Температура воздуха в этом месяце была выше нормы на 4,0 °С. В августе месяце отмечен дефицит влаги в условиях высоких среднесуточных температур. Количество выпавших осадков меньше среднееголетней нормы на 35,6 мм, среднесуточная температура выше нормы на 6,5 °С. Созревание картофеля в сентябре месяце проходило в условиях высоких среднесуточных температур и недостатка влаги. В 2019 году за май — июнь среднесуточная температура воздуха превышала среднееголетнюю температуру (в мае на 6,5 °С, в июне на 5,7 °С). Необходимо отметить, что осадки в июне месяце выпадали неравномерно. В первой декаде осадков не было, во второй — 3,2 мм, в третьей — 35,0 мм. За июль, август, сентябрь осадков выпало меньше среднееголетней нормы на 73,6 мм. В 2020 году сложились вполне благоприятные условия для роста и развития растений картофеля. Температура воздуха за вегетационный период превышала среднееголетнее значение в среднем на 3,0 °С. Общее

число выпавших осадков составило 291,5 мм, что ниже среднесуточных значений на 48,5 мм. Осадки выпадали равномерно в течение всего вегетационного периода, что позволило растениям картофеля сформировать полноценный урожай.

Изучение технологии возделывания картофеля сорта Евпатий проходило с применением системы защиты: обработка клубней Максим — 0,4 л/т, опрыскивание гербицидами Лазурит Супер — 0,5 л/га + Эскудо — 0,025 кг/га, обработка вегетирующих растений фунгицидами Метакил — 2,5 кг/га, Танос — 0,6 кг/га и инсектицидом Борей — 0,15 л/га. Применение этих препаратов способствовало улучшению фитосанитарного состояния посевов и сохранению здорового листового аппарата до уборки культуры.

В среднем за 3 года исследований учета урожая клубней картофеля сорта Евпатий и их качества показали, что на варианте с внесением минеральных удобрений $N_{96}P_{96}K_{96}$ перед посадкой и скашиванием ботвы через 30 дней после цветения получен урожай клубней 30,8 т/га с выходом семенных клубней 37,3%. На варианте с внесением минеральных удобрений $N_{96}P_{96}K_{96}$ и скашиванием ботвы через 45 дней после цветения получен урожай клубней 34,8 т/га с выходом семенных клубней 42,2%.

Применение минеральных удобрений с нормой расхода $N_{128}P_{128}K_{128}$ перед посадкой и скашиванием ботвы через 30 дней после цветения способствовали получению урожая клубней 34,3 т/га с выходом семенных клубней 45,6%. На варианте с внесением минеральных удобрений $N_{128}P_{128}K_{128}$ перед посадкой и скашиванием ботвы через 45 после цветения получен урожай клубней 36,7 т/га с выходом семенных клубней 42,2%.

Проведенные учеты урожая клубней и их качества показали, что в 2019 году на варианте с внесением минеральных удобрений $N_{96}P_{96}K_{96}$ перед посадкой, скашиванием ботвы через 30 дней после цветения получен урожай клубней 31,5 т/га с выходом семенных клубней 39,1%. На варианте с внесением минеральных удобрений $N_{96}P_{96}K_{96}$ перед посадкой, скашиванием ботвы через 45 дней после цветения получен урожай клубней 35,0 т/га с выходом семенных клубней 40,0%. Применение минеральных удобрений с нормой расхода $N_{128}P_{128}K_{128}$, скашивание ботвы через 30 дней после

Таблица 1. Влияние разных доз удобрений, сроков скашивания ботвы на урожай и качество клубней картофеля сорта Евпатий в 2018 году

Table 1. The influence of different doses of fertilizers, the timing of mowing of tops on the yield and quality of potato tubers of the Evpatiy variety in 2018

Вариант опыта	Урожай клубней, т/га	Качество урожая клубней		
		Фракции клубней, %		
		продовольственные, более 55 мм	семенные, 35–55 мм	нестандарт, менее 35 мм
1	27,9	37,7	45,5	16,8
2	28,5	45,1	45,8	9,1
3	28,0	46,1	48,1	5,8
4	32,5	46,7	46,4	7,2
НСР ₀₅	1,14			

Таблица 2. Влияние разных доз удобрений, сроков скашивания ботвы на урожай и качество клубней картофеля сорта Евпатий в 2019 году

Table 2. The influence of different doses of fertilizers, the timing of mowing of tops on the yield and quality of potato tubers of the Evpatiy variety in 2019

Вариант опыта	Урожай клубней, т/га	Качество урожая клубней		
		Фракции клубней, %		
		продовольственные, более 60 мм	семенные, 30–60 мм	нестандарт, менее 30 мм
1	31,5	44,9	39,1	16,0
2	35,0	42,8	40,0	17,2
3	36,5	40,0	45,7	14,3
4	38,0	40,5	45,9	13,6
НСР ₀₅	1,13			

Таблица 3. Влияние разных доз удобрений, сроков скашивания ботвы на урожай и качество клубней картофеля сорта Евпатий в 2020 году

Table 3. The influence of different doses of fertilizers, the timing of mowing of tops on the yield and quality of potato tubers of the Evpatiy variety in 2020

Вариант опыта	Урожай клубней, т/га	Качество урожая клубней		
		Фракции клубней, %		
		продовольственные, более 60 мм	семенные, 30–60 мм	нестандарт, менее 30 мм
1	33,0	60,6	27,2	12,1
2	40,5	33,3	40,7	25,9
3	38,5	44,2	42,9	12,9
4	39,5	48,1	34,2	17,7
НСР ₀₅	1,35			

Таблица 4. Влияние разных доз удобрений, сроков скашивания ботвы на урожай и качество клубней картофеля сорта Евпатий в среднем за три года (2018–2020 гг.)

Table 4. The influence of different doses of fertilizers, the timing of mowing of tops on the yield and quality of potato tubers of the Evpatiy variety on average for three years (2018–2020)

Вариант опыта	Урожай клубней, т/га	Качество урожая клубней		
		Фракции клубней, %		
		продовольственные, более 60 мм	семенные, 30–60 мм	нестандарт, менее 30 мм
1	30,8	47,7	37,3	15,0
2	34,7	40,4	42,2	17,4
3	34,3	43,4	45,6	11,0
4	36,7	45,1	42,2	12,8
НСР ₀₅	1,3			

цветения способствовали получению урожая клубней 36,5 т/га с выходом семенных клубней 45,7%. На варианте с внесением минеральных удобрений $N_{128}P_{128}K_{128}$ перед посадкой, скашиванием ботвы через 45 дней после цветения получен урожай клубней 38,0 т/га с выходом семенных клубней 45,9% (табл. 2).

Проведенные учеты урожая клубней и их качества показали, что в 2020 году на варианте с внесением минеральных удобрений $N_{96}P_{96}K_{96}$ перед посадкой и скашиванием ботвы через 30 дней после цветения получен урожай клубней 33,0 т/га с выходом семенных клубней 27,2%. На варианте с внесением минеральных удобрений $N_{96}P_{96}K_{96}$ и скашиванием ботвы через 45 дней после цветения получен урожай клубней 40,5% с выходом семенных клубней 40,7%.

Применение минеральных удобрений с нормой расхода $N_{128}P_{128}K_{128}$ перед посадкой и скашивание ботвы через 30 дней после цветения способствовали полу-

чению урожая клубней 38,5 т/га с выходом семенных клубней 42,9%. На варианте с внесением минеральных удобрений $N_{128}P_{128}K_{128}$ перед посадкой и скашиванием ботвы через 45 дней после цветения получен урожай клубней 39,5 т/га с выходом семенных клубней 34,2% (табл. 3).

Выводы

Трехгодичные испытания по определению максимально эффективной технологии возделывания семенного картофеля сорта Евпатий показали, что среди изучаемых вариантов по внесению различных доз минеральных удобрений с разными сроками скашивания ботвы наилучшие показатели получены на вариантах № 3 и 4 с внесением $N_{128}P_{128}K_{128}$. На этих вариантах наблюдался наименьший выход нестандартных клубней. Независимо от срока скашивания ботвы, семенная фракция составляла от 42,2 до 45,6%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванова С.С. Оценка действия биопрепаратов в агроценозах картофеля в условиях Нечерноземной зоны России. *Вестник АПК Верхневолжья*. 2018;3:10-13.
2. Захарова М.Н., Рожкова Л.В., Ушакова Е.Ю. Влияние доз минеральных удобрений и сроков скашивания ботвы на выход семенного картофеля. *Вестник РСХН*. 2020;4: 58-60.
3. Чехалкова Л.К. Влияние отдельных агроприемов на семенную продуктивность различных по скороспелости сортов картофеля при выращивании в условиях центрального региона Нечерноземной зоны России. *Экология и строительство*. 2018;2:44-49.
4. Амелюшкина Т.А. Результаты исследований по селекции и семеноводству картофеля в Калужской НИИСХ. *Владимирский земледелец*. 2017;3: 31-32.
5. Амелюшкина Т.А. Технологические элементы возделывания картофеля сорта Калужский. *Владимирский земледелец*. 2018;2:41-43.
6. Веневцев В.З., Захарова М.Н., Рожкова Л.В. Зональная технология возделывания картофеля с использованием интегрированной системы защиты растений. *Методическое пособие*. Рязань. 2015: 39.
7. Котиков М.В., Онацкий К.Н., Л.Н. Ульяненко Л.Н. Комплексная система защиты картофеля. *Байер*. 2014:70.
8. Молявко А.Н. Сроки удаления ботвы на семеноводческих посевах картофеля. *Защита и карантин растений*. - 2016;1: 22-24.
9. Семенчук В.Г., Коленчук М.Н., Маковийчук С.Д. Влияние сроков удаления ботвы на производство семенного картофеля. Сборник научных трудов. Т.26. Минск: 2018: 302-307. Сборник научных трудов. РУП «Научно-практический центр национальной Академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству».
10. Чехалкова Л.К. Влияние агротехнических приемов на семенную продуктивность картофеля сорта Забава. *Материалы 48-й международной научной конференции молодых ученых, специалистов – агрохимиков и экологов. «Агроэкологические основы применения удобрений в современном земледелии»* 24 апреля 2014 г. Москва: 2014: 258-260».
11. Черемисин А.И., Якимова И.А., Кумпан В.Н., Клинг А.П. Совершенствование агротехнических приемов в элитном семеноводстве картофеля. *Вестник Омского ГАУ*. 2020;3: 44-50.
12. Докшин Я.В., Федотова Л.С. Плодородие почвы, урожайность и качество картофеля в зависимости от форм, доз и способов применения калийных удобрений в условиях Центрального региона России. *Земледелие*. 2015;7:28-31.
13. Тимошина, Н.А., Федотова, Е.В., Князева, Л.С. Урожайность сортов картофеля различных сроков созревания и качество клубней в зависимости от применения макро- и микроэлементов. *Земледелие*. 2016;6: 40-43.

ОБ АВТОРАХ:

Захарова Марина Николаевна, старший научный сотрудник отдела сортовых агротехнологий в семеноводстве Института семеноводства и агротехнологий — филиала Федерального научного агроинженерного центра ВИМ
ORCID: 0000-0001-9610-1743

Рожкова Людмила Вавильевна, научный сотрудник отдела сортовых агротехнологий в семеноводстве Института семеноводства и агротехнологий — филиала Федерального научного агроинженерного центра ВИМ
ORCID: 0000-0001-6399-707X

Ушакова Елена Юрьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая отделом производства элитных и оригинальных семян Института семеноводства и агротехнологий — филиала Федерального научного агроинженерного центра ВИМ

REFERENCES

1. Ivanova S.S. Assessment of the action of biologics in potato agrocenoses in the conditions of the Non-Black Earth zone of Russia. *Herald of the Upper Volga APC*. 2018;3:10-13. (In Russ.).
2. Zakharova M.N., Rozhkova L.V., Ushakov E.Yu. Influence of doses of mineral fertilizers and the timing of mowing of the bot on the output of seed potatoes. *Herald of the RSCN*. 2020;4: 58-60. (In Russ.).
3. Chehalkova L.K. Influence of individual agro-receivers on the seed productivity of various ripening varieties of potatoes when growing in the central region of the Non-Black Earth zone of Russia. *Ecology and construction*. 2018; 2: 44-49. (In Russ.).
4. Amelyushkina T.A. Results of research on potato breeding and seed production in Kaluga NIISH. *Vladimir farmer*. 2017;3: 31-32. (In Russ.).
5. Amelyushkin T.A. Technological elements of the cultivation of potatoes of the Kaluga variety. *Vladimir farmer*. 2018; 2: 41-43 (In Russ.).
6. Venetsev V.S. Zakharova M.N., Rozhkova L.V. Zonal potato cultivation technology using an integrated plant protection system. *Methodist Manual*. Ryazan. 2015: 39. (In Russ.).
7. Kotikov M.V., Onatsky K.N., Ulyanenko L.N. Comprehensive Potato Protection System. *Bayer*. – 2014:70. (In Russ.).
8. Molyavko A.N. Timeline for the removal of the bottla on seed crops of potatoes. *Protection and quarantine of plants*. 2016;1: 22-24. (In Russ.).
9. Semenчук V.G., Kolenchuk M.N., Makoviychuk S.D. Influence of the timing of the removal of the bot on the production of seed potatoes. T.26. Minsk: 2018: 302-307. A collection of scientific works. "Scientific and practical center of the National Academy of Sciences of Belarus on potato and fruit production". (In Russ.).
10. Chehalkova L.K. Influence of agro-technical techniques on the seed productivity of potatoes of the variety. *Materials of the 48th International Scientific Conference of Young Scientists, Specialists - Agrochemists and Environmentalists. "Agroecological Foundations for the Use of Fertilizers in Modern Agriculture"* April 24, 2014: Moscow. 2014: 258-260. (In Russ.).
11. Cheremisin A.I., Yakimova I.A., Kumpan V.N., Kling A.P. Improving agrotechnical techniques in elite potato seed production. *Omsk GAU Herald*. 2020;3: 44-50. (In Russ.).
12. Dokshin J.V., Fedotova L.S. Soil fertility, yield and quality of potatoes depending on the forms, doses and methods of use of potash fertilizers in the central region of Russia. *Agriculture*. 2015;7: 28-31. (In Russ.).
13. Timoshina N.A., Fedotova L.S., Knyazeva E.V. Yield of potato varieties of different maturation periods and quality of tubers depending on the application of macro- and micro elements. *Agriculture*. 2016;6: 40-43. (In Russ.).

ABOUT THE AUTHORS:

Zakharova Marina Nikolaevna, Senior Researcher of the Department of Varietal Agrotechnologies in Seed Production of the Institute of Seed Production and Agricultural Technologies — branch of the Federal Scientific Agroengineering Center VIM
ORCID: 0000-0001-9610-1743

Rozhkova Lyudmila Vavilyevna, Researcher at the Department of Varietal Agrotechnologies in Seed Production of the Institute of Seed Production and Agricultural Technologies is a branch of the Federal Scientific Agroengineering Center VIM
ORCID: 0000-0001-6399-707X

Ushakova Elena Yurievna, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Production of Elite and Original Seeds of the Institute of Seed Production and Agricultural Technologies — branch of the Federal Scientific Agroengineering Center VIM