

Оригинальные статьи / Original articles

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-3-88-93>
УДК 635.21:631.5:631.559

Чехалкова Л.К., Конова А.М.,
Гаврилова А.Ю.

Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение «Федеральный научный
центр лубяных культур»
214025, Россия, г. Смоленск, ул. Нахимова, д. 21
E-mail: augavrilova@gmail.com

Конфликт интересов: Авторы заявляют
об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Чехалкова Л.К., Конова А.М.,
Гаврилова А.Ю. Влияние уровня минерального
питания и комплекса агротехнических приемов
на семенную продуктивность и качество новых
сортов картофеля разных групп спелости в кон-
кретных почвенно-климатических условиях.
Овощи России. 2020;(3):88-93.
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-3-88-93>

Поступила в редакцию: 05.03.2020

Принята к печати: 25.05.2020

Опубликована: 25.07.2020

Larisa K. Chehalkova,
Aminat M. Konova,
Anna Yu. Gavriloova

Federal State Budget Research Institution – Federal
Research Center for Bast Fiber Crops
21, Nahimov str., Smolensk, Russia
E-mail: augavrilova@gmail.com

Conflict of interest: The authors declare
no conflict of interest.

For citation: Chehalkova L.K., Konova A.M.,
Gavriloova A.Yu. Influence of the level of mineral
nutrition and complex agrotechnical techniques on
seed productivity and quality of new potato varieties
of different maturity groups in specific soil and cli-
matic conditions. *Vegetable crops of Russia*.
2020;(3):88-93. (In Russ.)
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-3-88-93>

Received: 05.03.2020

Accepted for publication: 25.05.2020

Accepted: 25.07.2020

Влияние уровня минерального питания и комплекса агротехнических приемов на семенную продуктивность и качество новых сортов картофеля разных групп спелости в конкретных почвенно-климатических условиях



РЕЗЮМЕ

Актуальность. В статье изложен экспериментальный материал по реакции новых сортов картофеля разных групп спелости Забава и Смоляночка на уровни минерального питания, сроки посадки, урожайность и качество продукции.

Материал и методы. Цель исследований – изучить реакцию новых сортов картофеля ранней группы спелости Забава и среднеранней группы спелости Смоляночка на сроки посадки и дозы минеральных удобрений для получения максимального урожая семенного картофеля. В качестве минеральных удобрений использовали азофоску, суперфосфат и калий хлористый.

Результаты. Установлено, что сорт Забава по сравнению с сортом Смоляночка, обладал более высокой стеблеобразующей способностью и превышал параметры стеблестоя во всех вариантах опыта, что связано с биологическими особенностями изучаемых сортов. Так сорт Забава, в отличие от сорта Смоляночка, обладал более многочисленными глазками на поверхности клубня. На фоне внесения минеральных удобрений $N_{60}P_{72}K_{90}$ густота стеблестоя была выше, по сравнению с фоном внесения $N_{32}P_{32}K_{32}$ как у сорта Забава, так и у сорта Смоляночка. Наблюдалась тенденция снижения стеблестоя при более поздних сроках посадки во всех вариантах опыта. Процент поражения вирусными болезнями также увеличивался при более поздних сроках посадки и наибольшим был при посадке 14 и 20 мая. Наибольший выход клубней семенной фракции был получен в варианте со сроком посадки 14 мая на фоне сбалансированных доз минеральных удобрений ($N_{60}P_{72}K_{90}$) и составил у сорта Забава 13,3 т/га, у сорта Смоляночка – 13,0 т/га. Разные фоны внесения минеральных удобрений не оказали существенного влияния на процент поражения клубней картофеля болезнями. При этом пораженность клубней болезнями не превышала нормативных требований ГОСТа Р 53136 – 2008 «Картофель семенной. Технические условия».

Ключевые слова: сорт, срок посадки, минеральные удобрения, урожайность, вирусные болезни.

Influence of the level of mineral nutrition and complex agrotechnical techniques on seed productivity and quality of new potato varieties of different maturity groups in specific soil and climatic conditions

ABSTRACT

Relevance. The aim was to study the reaction of new potato varieties early ripening group Zabava and middle-ripening group Smolyanochka on the timing of planting and doses of mineral fertilizers for obtaining maximum yield of seed potatoes. As mineral fertilizers used azophoska, superphosphate and potassium chloride.

Results. It was found that the variety Zabava compared to the variety Smolyanochka, had a higher stem-forming ability and exceeded the parameters of the stem in all variants of the experiment. This is due to the biological characteristics of the studied varieties, since the Zabava variety, unlike the Smolyanochka variety, had more multiple eyes on the surface of the tuber. Against the background of applying mineral fertilizers $N_{60}P_{72}K_{90}$, the density of the stem was higher, compared with the background of applying $N_{32}P_{32}K_{32}$ in both the Zabava variety and the Smolyanochka variety. It should also be noted that there was a tendency to reduce the stem at a later date of planting in all variants of the experiment. The percentage of viral diseases affected increased with later planting dates and was highest with the planting dates of 14 and 20 may. The highest yield of tubers of the seed fraction was obtained in the variant with a planting date of may 14 against the background of balanced doses of mineral fertilizers ($N_{60}P_{72}K_{90}$) and amounted to 13.3 t/ha in the Zabava variety, 13.0 t/ha in the Smolyanochka variety. It should be noted that different backgrounds of mineral fertilizers did not have a significant impact on the percentage of potato tubers affected by diseases. At the same time, the incidence of tubers with diseases did not exceed the regulatory requirements of GOST R 53136 – 2008 "Seed potatoes. Technical conditions".

Keywords: variety, planting time, mineral fertilizers, yield, viral diseases.

Введение

Важнейшим фактором интенсификации производства и улучшения качества продукции является сорт. Потенциальные возможности сорта могут быть реализованы в том случае, если с помощью соответствующих агротехнических приемов будут созданы условия, отвечающие его биологическим требованиям. Весьма важным является способность сорта с наименьшими энергетическими затратами сформировать максимально высокие урожаи. Одним из факторов снижения энергозатрат является эффективное использование удобрений и плодородия почвы [1,2]. При разработке системы удобрения картофеля необходимо учитывать скороспелость сортов. Ранние сорта более отзывчивы на минеральные удобрения, они используют питательные вещества интенсивнее и в короткий период. Позднеспелые сорта лучше усваивают питательные вещества навоза и почвы.

Агроклиматические ресурсы Смоленской области позволяют получать урожайность клубней картофеля до 50 т/га. В условиях преобладания в области дождливого климата, бедных и легких почв картофель обладает рядом преимуществ по сравнению с другими сельскохозяйственными культурами и при внесении удобрений обеспечивает получение самых высоких урожаев. Однако на протяжении многих лет урожайность картофеля в сельхозпредприятиях Смоленской области находится на низком уровне и составляет 9-14 т/га [3].

Исследованиями, проведенными ранее, установлена неодинаковая реакция сортов картофеля на изменение дозы питательных веществ и плодородия почвы. Сравнительно слабая, хотя и обладающая высокой активностью, корневая система растений, и большое количество потребляемых питательных веществ обуславливают необходимость внесения повышенных доз удобрений под эту культуру. При этом для каждого генотипа нужна не только оптимальная доза удобрений, но и соотношение между питательными веществами. Наличие достаточного количества элементов питания сглаживает действие неблагоприятных погодных условий и позволяет получать устойчивые урожаи клубней хорошего качества [4-6].

Среди приемов агротехники, оказывающих непосредственное влияние на прорастание клубней и последующие процессы роста и развития растений картофеля, следует выделить срок посадки. Многие ученые отмечают преимущество проведения посадки картофеля в агротехнически ранние сроки. Это обеспечивает лучшее усвоение ФАР,

питательных элементов почвы и удобрений, а как следствие, повышает урожайность картофеля. Для получения ранней продукции в районах с умеренным и прохладным климатом авторы рекомендуют проводить раннюю посадку с мелкой заделкой клубней, тогда как в районах с сухим и жарким климатом при поздней посадке необходима глубокая заделка семенного материала. Ранняя посадка имеет большое значение в случае высокого плодородия и внесения больших доз удобрений. Посадка картофеля в третьей декаде мая вызывает снижение содержания в клубнях сухого вещества и крахмала, увеличивает накопление нитратов по сравнению с посадкой во второй декаде мая [7-8].

Учитывая то, что постоянно создаются новые сорта картофеля, различающиеся реакцией на уровень плодородия почвы, дозы удобрений, определение уровня минерального питания для конкретных почвенно-климатических условий с учетом биологических особенностей сорта является актуальной задачей.

Цель исследований – изучить реакцию новых сортов картофеля ранней группы спелости Забава и среднеранней группы Смоляночка на сроки посадки и дозы минеральных удобрений для получения максимального урожая семенного картофеля.

Материалы и методы исследований

Экспериментальная работа вели на базе ФГБНУ ФНЦ ЛК (бывшая ФГБНУ Смоленская ГОСХОС) на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве со следующей агрохимической характеристикой: рН_{KCl} – 5,2; содержание подвижного фосфора и обменного калия – 167 и 145 мг/кг почвы соответственно; содержание гумуса – 2,3%. Схема опыта включала следующие варианты: три срока посадки (8, 14 и 20 мая), густота посадки (57, 1 тыс. штук на гектар), дозы минеральных удобрений (N₃₂P₃₂K₃₂ и N₆₀P₇₂K₉₀). Для посадки использовались клубни размером 30-60 мм репродукции суперэлита, площадь делянки составила 28 м², повторность опыта – четырехкратная по методу организованных повторений, варианты внутри повторений – рендомизированные. Лабораторные анализы проводили на базе лаборатории селекционных технологий ФГБНУ ФНЦ ЛК.

Исследования проводили в 2017-2019 годах. Объектами исследований были сорта картофеля Забава (раннеспелый сорт) и Смоляночка (среднеранний сорт) (рис. 1).



Рис. 1. Клубни раннеспелого сорта картофеля Забава (слева) и среднераннего сорта Смоляночка (справа)
Fig. 1. Tubers of the early-maturing variety of Zabava potatoes (left) and the middle-maturing variety Smolyanochka (right)

Сорт Забава – раннеспелый, столового назначения. Клубни округлой формы с мелкими многочисленными глазками, кожура желтая, в реакции на свет может приобретать антоциановую окраску, мякоть жёлтая. Сорт многоклубневый, количество клубней под кустом 22-25 штук. Товарность – 85-95%. Развариваемость средняя, мякоть не темнеет. Вкусовые качества хорошие. Содержание крахмала 16-18%. Сорт устойчив к возбудителю рака, золотистой картофельной цистообразующей нематоде, к фитофторозу по ботве и клубням, вирусным болезням.

Сорт Смоляночка – среднеранний, столового назначения. Клубни округлой формы, частично красные, кожура гладкая, глазки поверхностные, малочисленные, мякоть клубня белая. Крахмалистость клубней составляет 14,6-15,8%, масса товарного клубня 100-115 г., вкус хороший. Развариваемость средняя, мякоть не темнеет. Сорт устойчив к раку и золотистой цистообразующей картофельной нематоде, тяжелым формам вирусных заболеваний. Высоко устойчив к фитофторозу по ботве и клубням, слабо поражается паршой обыкновенной и ризоктониозом [9].

Предшественником картофеля были многолетние травы. Агротехника состояла из двух этапов. Первый этап включал зяблевую вспашку в конце августа на глубину 25 см. Второй этап обработки почвы состоял из весновспашки на ту же глубину, культивации с боронованием в два следа на глубину 10-12 см. Минеральные удобрения в форме азофоски с добавлением фосфорных (суперфосфат) и калийных (калий хлористый) вносились вручную, в разброс под культивацию согласно схеме опыта. Посадка проводилась в соответствии с указанными сроками картофелепосадкой «ЮКО» в предварительно нарезанные борозды согласно схеме посадки, на глубину 6 см не пророщенными клубнями. Ширина междурядий составляла 70 см. Перед посадкой в почву вносили против проволочника препарат Актара, ВДГ (0,5 л/га), в период вегетации проводили однократное опрыскивание против колорадского жука препаратом Регент (0,02 кг/га). В течение вегетации проводились три междурядных обработки. Борьба с сорняками состояла из ручных прополок. Уборку проводили картофелекопалкой поделочно, с ручным подбором.

Метеорологические условия вегетационного периода в 2017-2019 гг. исследований были не вполне благоприятными для роста и развития растений картофеля. Из-за холодного и дождливого мая во все годы испытания посадка картофеля была затруднена, но проведена в сроки согласно схеме опыта. Погодные условия в первый период вегетации

характеризовались также прохладной погодой и обильным выпадением осадков, которые в основном пришлись на период фазы всходов картофеля, что приводило к уплотнению почвы, растения картофеля страдали от переизбытка влаги. Такие погодные условия затрудняли проведение своевременных междурядных обработок. Температурный режим в фазы бутонизации и цветения во все годы испытания был более благоприятным для роста и развития растений картофеля. Уборка проводилась в сухую и теплую погоду в оптимальные сроки.

В ходе опыта проводили следующие исследования и наблюдения:

1. Агрохимический анализ почвы до посадки и перед уборкой (содержание N – фотоколориметрическим методом, P₂O₅, K₂O – по Кирсанову в модификации ЦИНАО, pH – потенциометрическим методом, гумус – по Тюрину в модификации ЦИНАО).
2. Фенологические наблюдения (отмечались фазы начала и полных всходов, начала и полного цветения, уборки).
3. Густота стояния растений (количество растений на делянке в фазу полных всходов).
4. Густота стеблестоя на делянке в фазу полных всходов и полного цветения.
5. Учёт вирусных болезней (визуально, по внешним признакам болезней, в фазу полных всходов, цветения и перед уборкой).
6. Учёт урожая (сплошной, поделочный) и определение структуры урожая
7. Клубневой анализ по ГОСТ Р 53136 – 2008 «Картофель семенной. Технические условия».

Все наблюдения и учёт проводились согласно общепринятым методикам по культуре картофеля [10-13].

Результаты исследований и их обсуждение

Наблюдения за ростом и развитием растений картофеля сортов Забава и Смоляночка в период вегетации показали, что в вариантах с более ранними сроками посадки (8 мая) всходы появились позже на три дня по сравнению с более поздними сроками. Это, вероятно, связано с погодными условиями, так как в первой декаде мая почва была недостаточно прогрета по сравнению с более поздними сроками посадки. Последующие фазы развития растений картофеля во всех вариантах наступили практически одновременно. Следует отметить, что дозы удобрения не оказали существенного влияния на продолжительность фаз развития во всех вариантах опыта.

Таблица 1. Формирование основных стеблей картофеля сортов Забава и Смоляночка в зависимости от сроков посадки и доз минеральных удобрений (в среднем за 2017-2019 годы)
Table 1. Formation of the main stems of potato varieties Zabava and Smolyanochka depending on the planting time and doses of mineral fertilizers (on average for 2017-2019)

Сроки посадки	Количество основных стеблей			
	шт./куст		тыс. шт./га	
	N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂	N ₆₀ P ₇₂ K ₉₀	N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂	N ₆₀ P ₇₂ K ₉₀
	Забава			
8 мая	6,4	5,5	286,7	272,8
14 мая	6,1	6,4	378,9	380,6
20 мая	5,2	5,2	307,8	295,4
НСП ₀₅ (А) - срок посадки	0,5		16,9	
НСП ₀₅ (В) - минеральный фон	0,4		12,1	
	Смоляночка			
8 мая	3,6	4,3	205,7	245,7
14 мая	3,7	4,4	211,4	251,4
20 мая	3,5	3,8	200,0	217,1
НСП ₀₅ (А) - срок посадки	0,3		9,0	
НСП ₀₅ (В) - минеральный фон	0,2		7,4	

В формировании урожая картофеля одну из важнейших ролей играет густота стеблестоя на единицу площади. На семеноводческих посадках картофеля оптимальной густотой считается 250-300 тыс. штук стеблей на гектаре [14].

По результатам исследований таблицы 1 следует отметить, что сорт Забава по сравнению с сортом Смоляночка, обладал более высокой стеблеобразующей способностью и превышал параметры стеблестоя во всех вариантах опыта. Это связано с биологическими особенностями изучаемых сортов, так как сорт Забава, в отличие от сорта Смоляночка, обладал многочисленными глазками на поверхности клубня, этим и объясняется более высокая густота стеблестоя сорта Забава.

В варианте со сроком посадки 14 мая максимальная густота стеблестоя у сорта Забава составила 378,9-380,6 тыс. шт./га, у сорта Смоляночка – 211,4-251,4 тыс. шт./га на обоих изучаемых минеральных фонах. На фоне внесения минеральных удобрений N₆₀P₇₂K₉₀ густота стеблестоя была выше, по сравнению с фоном внесения N₃₂P₃₂K₃₂ как у сорта Забава, так и у сорта Смоляночка. Также следует отметить, что наблюдалась тенденция снижения стеблестоя при более позднем сроке посадки во всех вариантах опыта. Таким образом, одним из решающих факторов в формировании основных стеблей растений картофеля, а, следовательно, и урожайности, являются оптимальные сроки посадки (доля влияния этого фактора в зависимости от варианта опыта составляла от 30 до 40%).

В период вегетации на опытных участках проводилась трехкратная визуальная оценка растений на наличие вирусных болезней. Первая визуальная оценка на наличие вирусных болезней проводилась при достижении высоты растений картофеля 20-22 см, вторая оценка - в период цветения растений картофеля и третья оценка – перед уборкой.

По результатам визуальной оценки (табл. 2) в годы исследований среди вирусных болезней на изучаемых сортах отмечались как легкие вирусные болезни (S-вирусы) в виде мозаичного закручивания листьев, так и тяжелые (Y-вирусы) – морщинистая мозаика. Существенного различия в пораженности растений вирусными болезнями между сортами не наблюдалось. Дозы внесения минеральных удобрений как сбалансированные (N₆₀P₇₂K₉₀), так и обычные (N₃₂P₃₂K₃₂) не оказали значительного влияния

на пораженность растений вирусными болезнями. Следует отметить, что при первом сроке посадки (8 мая) у обоих изучаемых сортов процент поражения вирусными болезнями был невысоким и составлял 0,2-0,3%. Процент поражения вирусными болезнями увеличивался с более поздними сроками посадки и был наибольшим при сроках посадки 14 и 20 мая, составив соответственно у сорта Забава 0,3-1,6%, у сорта Смоляночка 0,2-1,4%. В целом это незначительное поражение растений.

Применение минеральных удобрений является важным инструментом регулирования урожайности сельскохозяйственных культур. Анализ данных по урожайности (табл. 3) свидетельствует о том, что факторами, влияющими на урожайность картофеля, являются не только уровень минерального питания растений картофеля, но и сроки посадки. У сорта картофеля Забава общая урожайность на фоне внесения минеральных удобрений N₆₀P₇₂K₉₀ составляла 17,6-22,7 т/га и была выше по сравнению с фоном внесения N₃₂P₃₂K₃₂ на 5-21%. Наибольшая общая урожайность (22,7 т/га) у сорта Забава отмечалась в варианте со сроком посадки 8 мая на фоне внесения минеральных удобрений N₆₀P₇₂K₉₀. Наибольшая урожайность клубней семенной фракции у этого сорта была при сроке посадки 14 мая на всех фонах внесения минеральных удобрений. Максимальной величины, по сравнению с другими изучаемыми вариантами опыта, семенная продуктивность картофеля сорта Забава достигла на фоне внесения минеральных удобрений N₆₀P₇₂K₉₀ и составила 13,3 т/га, на фоне внесения минеральных удобрений N₃₂P₃₂K₃₂ семенная урожайность была меньше на 9% и составила 12,2 т/га.

У картофеля сорта Смоляночка наивысшая общая урожайность также была достигнута при сроке посадки 8 мая и составляла 31,6-36,9 т/га. Наибольший общий урожай (36,9 т/га) был получен на фоне внесения минеральных удобрений N₆₀P₇₂K₉₀. Наиболее высокая урожайность семенной фракции у сорта Смоляночка, как и у сорта Забава, отмечалась при сроке посадки 14 мая на фоне внесения минеральных удобрений N₆₀P₇₂K₉₀. Необходимо отметить тенденцию снижения урожайности как общей, так и семенной, у изучаемых сортов на всех фонах внесения минеральных удобрений при более позднем сроке посадки 20 мая.

Таблица 2. Визуальная оценка вирусных болезней картофеля сортов Забава и Смоляночка в зависимости от сроков посадки и доз минеральных удобрений (в среднем за 2017-2019 годы)
Table 2. Visual assessment of viral diseases of potato varieties Zabava and Smolyanochka depending on the planting time and doses of mineral fertilizers (on average for 2017-2019)

Сроки посадки	N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂		N ₆₀ P ₇₂ K ₉₀	
	Доля пораженных растений от общего количества, %			
	мозаичное закручивание листьев	морщинистая мозаика	мозаичное закручивание листьев	морщинистая мозаика
Забава				
8 мая	0	0,3	0	0,3
14 мая	0	1,3	0	1,6
20 мая	0,3	0	0	1,3
Смоляночка				
8 мая	0	0,3	0	0,2
14 мая	0	1,4	0	0,6
20 мая	0,2	0,2	0	1,2

Таблица 3. Урожайность картофеля сортов Забава и Смоляночка в зависимости от сроков посадки и доз минеральных удобрений (в среднем за 2017-2019 годы)
Table 3. Yield of potato varieties Zabava and Smolyanochka depending on the planting time and doses of mineral fertilizers (on average for 2017-2019)

Сроки посадки	N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂		N ₆₀ P ₇₂ K ₉₀	
	Урожайность, т/га			
	общая	семенная	общая	семенная
Забава				
8 мая	18,8	11,0	22,7	10,0
14 мая	19,1	12,2	22,5	13,3
20 мая	16,8	10,1	17,6	8,4
НСР ₀₅	0,8	1,1	1,0	1,2
Смоляночка				
8 мая	31,6	10,9	36,9	12,5
14 мая	30,4	11,5	32,3	13,0
20 мая	23,4	9,3	30,1	11,6
НСР ₀₅	1,2	1,1	1,5	1,3

Требования к качеству семенного материала картофеля определены национальным стандартом Российской Федерации ГОСТ Р 53136-2008 «Картофель семенной. Технические условия» [8]. Проведение клубневого анализа в соответствии с методиками, указанными в этом ГОСТе, позволяет достоверно определить качество картофеля. Клубневой анализ целесообразно делать через 3-4 недели после уборки картофеля для выявления болезней. Клубневой анализ, проведенный после уборки урожая в указанные сроки, показал, что при сроке посадки 8 мая наблюдался незначительный процент (0,1%) поражения клубней картофеля грибными болезнями у сорта Забава (табл. 4). При этом сроке посадки в основном отмечалась пораженность клубней ризоктониозом (0,1%). Вероятно, это связано с тем, что в первой декаде мая во время посад-

ки температура почвы была ниже оптимальной, что привело к снижению устойчивости клубней к патогену. При посадке в более поздние сроки ризоктониоза на клубнях не выявлено. Однако, в вариантах со сроками посадки 14 и 20 мая, наблюдалось поражение клубней паршой обыкновенной и фитофторозом, процент поражения составил 0,1-0,3%. При этом у сорта Смоляночка из болезней отмечалось поражение клубней лишь паршой обыкновенной. Следует отметить, что разные фоны внесения минеральных удобрений (N₃₂P₃₂K₃₂ и N₆₀P₇₂K₉₀) не оказали существенного влияния на процент поражения клубней картофеля болезнями.

Из вышеизложенного следует, что полученный семенной материал категории ЭС соответствует нормативным требованиям ГОСТ Р 53136 – 2008 «Картофель семенной. Технические условия».

Таблица 4. Результаты клубневого анализа картофеля сортов Забава и Смоляночка в зависимости от сроков посадки и доз минеральных удобрений (в среднем за 2017-2019 годы)
Table 4. Results of tuberous analysis of potato varieties Zabava and Smolyanochka depending on the planting time and doses of mineral fertilizers (on average for 2017-2019)

Срок посадки	N ₃₂ P ₃₂ K ₃₂				N ₆₀ P ₇₂ K ₉₀			
	Процент пораженных клубней от общего количества в пробе, %							
	парша обыкн.	ризокто ниоз	фито фтороз	Всего	парша обыкн.	ризокто ниоз	фито фтороз	Всего
Забава								
8 мая	0,1	0,1	0,1	0,3	0	0,1	0,1	0,2
14 мая	0	0	0,2	0,2	0,1	0	0,3	0,4
20 мая	0,1	0	0,3	0,4	0,2	0	0,2	0,4
Смоляночка								
8 мая	0,15	0	0	0,15	0	0	0	0
14 мая	0	0	0	0	0,1	0	0	0,1
20 мая	0,2	0	0	0,2	0,1	0	0	0,1

Закключение

1. Сорт Забава по сравнению с сортом Смоляночка обладает более высокой стеблеобразующей способностью. Это связано с биологическими особенностями изучаемых сортов, так как сорт Забава, в отличие от сорта Смоляночка, обладает более многочисленными глазками на поверхности клубня, этим и объясняется более высокая густота стеблестоя сорта Забава. На фоне внесения минеральных удобрений $N_{60}P_{72}K_{90}$ густота стеблестоя была выше, по сравнению с фоном $N_{32}P_{32}K_{32}$ у обоих сортов. Также следует отметить, что наблюдалась тенденция снижения стеблестоя при более позднем сроке посадки во всех вариантах опыта.

2. Существенного различия в доле пораженных растений вирусными болезнями между сортами не наблюдалось. Дозы внесения минеральных удобрений, как сбалансированные $N_{60}P_{72}K_{90}$, так и обычные $N_{32}P_{32}K_{32}$, не оказали значительного влияния на устойчивость сортов к вирусной инфекции. Следует отметить, что процент поражения вирусными болезнями незначительно увеличивался при более поздних сроках посадки и достигал у сорта Забава 0,3-1,6%, у сорта Смоляночка 0,2-1,4% в зависимости от варианта опыта.

3. У изучаемых сортов картофеля максимальная общая урожайность, по сравнению с другими изучаемыми вариантами опыта, была отмечена на более ранних сроках посадки (8 мая) на фоне сбалансированных доз внесения минеральных удобрений $N_{60}P_{72}K_{90}$ и составила 22,7-36,9 т/га. Наибольший выход клубней семенной фракции был в варианте со сроком посадки 14 мая на фоне сбалансированных доз минеральных удобрений $N_{60}P_{72}K_{90}$ (13,0-13,3 т/га).

4. При сроке посадки 8 мая наблюдался незначительный процент поражения клубней ризоктониозом у сорта Забава, что объясняется прохладной погодой и низкой температурой почвы в период посадки первой декады мая во все исследуемые годы. В вариантах со сроками посадки 14 и 20 мая отмечено слабое поражение клубней паршой обыкновенной и фитофторозом на сорте Забава и паршой обыкновенной – у сорта Смоляночка (0,1-0,2%). Следует отметить, что разные фоны внесения минеральных удобрений не оказали существенного влияния на процент поражения клубней картофеля болезнями при разных сроках посадки.

Таким образом, при выращивании картофеля на семенные цели рекомендуем высаживать изучаемые сорта Забава и Смоляночка не позднее 14 мая на фоне минеральных удобрений $N_{60}P_{72}K_{90}$.

Об авторах:

Чехалкова Лариса Константиновна – старший н.с. лаб. селекционных технологий, <https://orcid.org/0000-0002-9150-1104>

Конова Аминат Мсостовна – кандидат с.-х. наук, зав. лаб. селекционных технологий, <https://orcid.org/0000-0003-3719-573X>

Гаврилова Анна Юрьевна – кандидат биол. наук, старший н.с. лаб. агротехнологий, <https://orcid.org/0000-0002-6340-8439>

About the authors:

Larisa K. Chehalkova – senior researcher of the laboratory of breeding technologies, <https://orcid.org/0000-0002-9150-1104>

Aminat M. Konova – Cand. Sci. (Agriculture), head of the laboratory of breeding technologies, <https://orcid.org/0000-0003-3719-573X>

Anna Yu. Gavrilova – Cand. Sci. (Biology), senior researcher of the laboratory of agricultural technologies, <https://orcid.org/0000-0002-6340-8439>

Литература

1. Климашевский Э.Л. Генетический аспект минерального питания растений. Москва: ВО «Агропромиздат», 1991. 414 с.
2. Романова И.Н., Карамулина И.А., Князева С.М. Картофель в Нечерноземной зоне России (рекомендации). Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2017. 72 с.
3. Конова А.М., Гаврилова А.Ю., Рекашус Э.С. [и др.] Региональная система земледелия Смоленской области. Смоленск: «Агронаучсервис», 2013. 277 с.
4. Барсуков С.С., Шваунов В.О. Отзывчивость различных сортов картофеля на минеральные удобрения. *НТИ и рынок*. 1996;(4):14-15.
5. Володько О.К., Никитин М.С. Продуктивность сортов картофеля в зависимости от норм органических и минеральных удобрений. *Труды НИИХХ*. 1982;(39):81-87.
6. Власенко Н.Е. Удобрения картофеля. Москва: Агропромиздат, 1987. 217 с.
7. Васильев А.А., Горбунов А.К. Зависимость урожайности и качества клубней картофеля от срока посадки и глубины заделки семенного материала. *АПК России*. 2019;26(1):7-12.
8. Чекмарев П.А. Урожайность картофеля различных групп скороспелости в зависимости от срока посадки. *Достижения науки и техники АПК*. 2006;(11):28-29.
9. Конова А.М., Чехалкова Л.К., Гаврилова А.Ю. Формирование продуктивности нового сорта картофеля в зависимости от норм минеральных удобрений, сроков и схем посадки. *Плодоводство и ягодоводство России*. 2015;(43):104-110.
10. Методика исследования по культуре картофеля. Под редакцией Н.С. Бацианова. Москва: НИИХХ, 1967. 262 с.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Издание 5, дополненное и переработанное. Москва: Агропромиздат, 1985. 336 с.
12. Методика проведения полевых обследований и послеуборочного контроля качества семенного картофеля. Москва, 2005. 112 с.
13. ГОСТ Р 53136 – 2008 «Картофель семенной. Технические условия». Москва: Стандартинформ, 2010. 12 с.
14. Жаровин Н.А. Условия выращивания и потребительские качества картофеля. Минск: Ураджай, 1977. 176 с.

References

1. Klimashevsky E.L. Genetic aspect of mineral nutrition of plants. Moscow: VO "Agropromizdat", 1991. 414 p. (In Russ.).
2. Romanova I.N., Caramulina I.A., Knyazeva S.M. Potatoes in the non-cher-nozem zone of Russia (recommendations). Smolensk: Smolensk state agricultural Academy, 2017. 72 p. (In Russ.).
3. Konova A.M., Gavrilova A.Yu., Rekasius E.S. [et al.] Of the regional farming system in Smolensk region. Smolensk: "Agrobudservice", 2013. 277 p. (In Russ.).
4. Barsukov S.S., Shvaunov V.O. Responsiveness of different potato varieties to fertilizer. *NTI and market*. 1996;(4):14-15. (In Russ.)
5. Volodko O.K., Nikitin M.S. Productivity of potato varieties depending on the norms of organic and mineral fertilizers. *Works of NIISKH*. 1982;(39):81-87. (In Russ.)
6. Vlasenko N.E. Fertilizer potato. Moscow: Agropromizdat, 1987. 217 p. (In Russ.)
7. Vasiliev A.A., Gorbunov A.K. Dependence of the yield and quality of potato tubers on the planting period and the depth of seed placement. *Agro-industrial complex of Russia*. 2019;26(1):7-12. (In Russ.)
8. Chekmarev P.A. Potato yield of different groups of precocity depending on the planting period. *Achievements of science and technology in agriculture*. 2006;(11):28-29. (In Russ.)
9. Konova A.M., Chehalkova L.K., Gavrilova A.Yu. Formation of productivity of a new potato variety depending on the norms of mineral fertilizers, terms and planting schemes. *Fruit and berry growing in Russia*. 2015;(43):104-110. (In Russ.)
10. Methods of research on potato culture. Edited By N.S. Batsanov. Moscow: NIISKH, 1967. 262.
11. Dospekhov B.A. Method of field experience (with the basics of statistical processing of research results). Edition 5, updated and revised. Moscow: Agropromizdat, 1985. 336 p. (In Russ.)
12. Methods of conducting field surveys and post-harvest quality control of seed potatoes. Moscow, 2005. 112 p. (In Russ.)
13. GOST R 53136 – 2008 «Potato seed. Technical conditions». Moscow: Standartinform, 2010. 12 p. (In Russ.)
14. Zharovin N.A. Growing conditions and consumer qualities of potatoes. Minsk: Uradzhai, 1977. 176 p. (In Russ.)