

Совершенствование элементов технологии возделывания картофеля в производственных условиях

✉ Бельченко С.А., Никифоров В.М., Шевцов А.С., Никифоров М.И.

Брянский государственный аграрный университет

Брянская область, с. Кокино, Россия

✉ e-mail: sabel032@rambler.ru

Представлены результаты совершенствования технологии возделывания картофеля за счет повышения эффективности системы защиты растений в условиях производственного опыта. Исследование проводили в 2021–2023 гг. на землях ООО «Дружба-2» (Брянская область, Жирятинский район). Объектом исследования являлись два сорта картофеля первой репродукции – Ред Скарлетт (Нидерланды) и Гала (Германия). Схема опыта включала два варианта: 1) традиционная система защиты картофеля, принятая в хозяйстве (контроль); 2) усовершенствованная система защиты. Обе системы защиты направлены на профилактику вредителей (колорадский жук, личинка жука-щелкуна), сорняков (подмаренник цепкий, паслен черный, яснотка пурпурная, марь белая, трехреберник непахучий, мятлик однолетний, метлица обыкновенная) и болезней (альтернариоз, фитофтороз, серебристая парша, ризоктониоз, различные виды гнилей, питиум). Почвы участков дерново-подзолистые. Предшественник – озимый рапс. Общая площадь производственного опыта составила 120 га (по 60 га под каждым сортом). Картофель выращивали по интенсивной технологии с традиционной системой обработки почвы по схеме 75 × 28 см. Норма посадки – 50 тыс. клубней на 1 га. Технология рассчитана на получение урожайности клубней 40–60 т/га. Опытным путем установлено, что применение усовершенствованной технологии с использованием новой для хозяйства системы защиты растений способствует увеличению густоты стояния растений и их сохранности на момент уборки на 2,5–3,0%, повышению числа клубней с одного растения на 7,5–10,0%, средней массы одного клубня – на 7–11%, массы клубней с одного растения – на 14,5–23,0%, урожайности – на 17–26%, товарности – на 12,5–14,5%, товарной урожайности – на 32–45%, условного чистого дохода – на 16,2–24,5%.

Ключевые слова: картофель, технология возделывания, система защиты, урожайность, эффективность

Improvement of potato cultivation technology elements in production conditions

✉ Bel'chenko S.A., Nikiforov V.M., Shevtsov A.S., Nikiforov M.I.

Bryansk State Agrarian University

Kokino, Bryansk Region, Russia

✉ e-mail: sabel032@rambler.ru

The results of improving potato cultivation technology by increasing the efficiency of plant protection system in the conditions of production experience are presented. The study was conducted in 2021–2023 on the lands of the ООО "Druzhba-2" (Bryansk region, Zhiryatinsky district). Two potato varieties of the first reproduction, Red Scarlett (Netherlands) and Gala (Germany), were the object of the study. The experiment scheme included two variants: 1) traditional potato protection system adopted in the farm (control); 2) improved protection system. Both protection systems are aimed at the prevention of pests (Colorado potato beetle, snap beetle larvae), weeds (cleavers, black nightshade, purple deadnettle, lamb's quarters, wild camomile, annual bluegrass, wind bent grass) and diseases (early blight, late blight, silver scurf, rhizoctoniosis, various types of rots, pythium). Soils of the sites are sod-podzolic. The forecrop is winter rapeseed. The total area of the production experiment was 120 ha (60 ha under each variety). Potatoes were grown under intensive technology with conventional tillage system on a 75 × 28 cm pattern. Planting rate is 50 thousand tubers per 1 ha. The technology is designed to obtain tuber yields of 40–60 t/ha. Experimentally it has been established that the application of the improved technology with the use of a new plant protection system for the farm contributes

to an increase in plant stand density and their safety at the time of harvesting by 2.5–3.0%, increase in the number of tubers from one plant by 7.5–10.0%, average weight of one tuber – by 7–11%, weight of tubers from one plant – by 14.5–23.0%, yield – by 17–26%, marketability – by 12.5–14.5%, marketable yield – by 32–45%, conditional net income – by 16.2–24.5%.

Keywords: potatoes, cultivation technology, protection system, yield, efficiency

Для цитирования: Бельченко С.А., Никифоров В.М., Шевцов А.С., Никифоров М.И. Совершенствование элементов технологии возделывания картофеля в производственных условиях // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2024. Т. 54. № 6. С. 29–40. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2024-6-3>

For citation: Bel'chenko S.A., Nikiforov V.M., Shevtsov A.S., Nikiforov M.I. Improvement of potato cultivation technology elements in production conditions. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* = *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2024, vol. 54, no. 6, pp. 29–40. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2024-6-3>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Картофель (*Solanum tuberosum* L.) – одна из основных сельскохозяйственных культур, возделываемая на более чем 19 млн га сельскохозяйственных угодий [1]. Ежегодный валовой сбор клубней в мире достигает 400 млн т при средней урожайности около 18 т/га, и эти показатели постоянно увеличиваются. Крупнейшими мировыми производителями картофеля являются Китай, Индия и Россия [2]. По оценкам ФАО (Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций), в целом по миру потребление картофеля и картофельных продуктов на душу населения составляет около 35 кг в год, в среднем по Европе – 85 кг, в России – 90 кг [3].

В клубнях картофеля содержатся углеводы, белки, витамины, незаменимые аминокислоты, минеральные соли, органические кислоты. В мире он занимает пятое место среди источников энергии в питании людей после пшеницы, кукурузы, риса и ячменя, из-за чего его нередко называют вторым хлебом¹. Кроме того, так как картофель является хорошим предшественником для большинства возделываемых культур, его относят к агротехнически значимым культурам [4].

В 2021 г. в России площади под картофелем в хозяйствах всех категорий составили

1146,3 тыс. га, в том числе в СХО (сельскохозяйственные объединения) – 154,4 тыс. га, КФХ (крестьянские (фермерские) хозяйства) и ИП (индивидуальные предприниматели) – 125,5 тыс. га, в хозяйствах населения – 866,5 тыс. га. Валовой сбор картофеля в хозяйствах всех категорий достиг 18,2 млн т, в том числе в СХО и КФХ – 6,56 млн т. Свыше 50% производства от общего объема потребления направляется на приготовление разнообразных блюд из картофеля, в первую очередь в домашних условиях, а также в индустрии общественного питания [5, 6]. По данным Минсельхоза Российской Федерации, в 2022 г. несмотря на сложные погодные условия во время уборки в некоторых регионах в товарном секторе было собрано 7,2 млн т картофеля против 6,6 млн т в 2021 г. В 2022 г. в России регионом с наибольшим количеством площадей, занятых под картофель промышленного выращивания, как и ранее, стала Брянская область. В области размеры площадей составили 29,8 тыс. га (9,9% от общего объема промышленных площадей картофеля по РФ). За год площади увеличились на 5,9% (на 1,7 тыс. га).

Картофель – высокоурожайная культура, которая при правильной технологии производства дает хорошие урожаи клубней высокого качества. Нарушение технологий воз-

¹Белоус Н.М., Торигов В.Е., Котиков М.В., Богомаз О.А., Богомаз А.В. Картофель: биология и технологии возделывания: монография. Брянск: Издательство Брянского государственного аграрного университета, 2010. 110 с.

делывания приводит к снижению величины и качества урожая, росту затрат труда и денежных средств на единицу продукции [7]. Специалисты отмечают, что потенциальная урожайность сортов картофеля в России не реализована даже наполовину и по средней урожайности клубней едва достигла среднего мирового уровня (18 т/га) [8]. По этому показателю, а также по качеству получаемой из картофеля продукции наша страна занимает одно из последних мест в мире [9].

Можно выделить ряд причин, из-за которых в нашей стране отмечаются низкая урожайность культуры и ее нестабильность. Прежде всего, в настоящее время картофелеводческая отрасль, как и сельскохозяйственное производство в целом, испытывает серьезное влияние изменяющегося климата – усилилась нестабильность температурного режима и осадков, изменились характер и ареал распространения вредных объектов [10, 11]. Другими причинами снижения урожайности картофеля служат несоблюдение агротехнических приемов возделывания культуры и несвоевременность их выполнения [12].

Однако одной из самых серьезных причин снижения эффективности картофелеводства в России стало массовое развитие болезней, вредителей и сорняков, различных гнилей (при хранении), вызванных отсутствием сортов с групповой устойчивостью, сокращением объема проводимых защитных мероприятий [13].

Ежегодно на растениях и клубнях картофеля фиксируется около 30 распространенных вредоносных болезней (альтернариоз, мокрые гнили клубней, вызываемые бактериальными или грибными патогенами, парша обыкновенная и серебристая, ризоктониоз, фитофтороз, вирусные болезни и др.), а также ряд распространенных вредителей (колоградский жук, проволочники и ложнопроволочники, гусеницы совок и тли), суммарные потери урожая от которых могут превышать 50% [9]. Более того, на Международном конгрессе по защите растений (IPPC-2015) были представлены данные о том, что при выращивании картофеля даже при применении химических средств защиты потери, обу-

словленные различными болезнями, составляют 25–30% [14].

Борьбу с вредными объектами на картофеле осложняет и тот факт, что около 85% его площадей находятся в частном секторе, а 15% принадлежат агрохолдингам, возделывающим землю с использованием современных технологий и применением широкого ассортимента средств защиты [9, 15]. При этом в большинстве картофелеводческих хозяйств представленность зарубежных сортов достигает 100%. Активная экспансия зарубежных сортов и несоблюдение регламента по их агротехнике привели к плачевному результату: на территории РФ распространились новые патогены [14].

В Брянской области картофелеводство является одной из самых динамично развивающихся отраслей сельского хозяйства. Средняя урожайность картофеля в регионе за два десятилетия выросла с 13,5 до 30,2 т/га, т.е. в 2,2 раза (или на 223,7%), а валовое производство за этот же период увеличилось на 655,7 тыс. т (220,6%), несмотря на уменьшение посадочных площадей под картофелем в региональной структуре сельскохозяйственных посевов [16, 17]. В передовых хозяйствах области, в которых при возделывании картофеля применяется западноевропейская технология, урожайность клубней достигает 40–50 т/га, по некоторым сортам – 60–70 т/га и выше [18, 19].

Однако и в передовых хозяйствах остро стоит проблема контроля численности вредных объектов, которые ежегодно наносят ущерб на миллионы рублей. Поэтому в борьбе с вредными объектами в посадках картофеля необходимо осуществлять комплекс защитных мероприятий на всех этапах: при подготовке почвы и семенного материала к посадке, в предуборочный и уборочный периоды, во время послеуборочной доработки клубней и непосредственно при хранении. В этот комплекс входят различные мероприятия, но центральное место занимает химический метод защиты, совершенствование которого позволит получать стабильно высокие урожаи с полноценными и здоровыми клубнями [20]. При этом специалисты отмечают,

что при использовании химической системы защиты продуктивность культуры выше в 1,5 раза, чем при использовании биологизированной системы [21].

Цель исследования – совершенствование технологии возделывания картофеля в ООО «Дружба-2» Жирятинского района Брянской области за счет повышения эффективности системы защиты.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в условиях производственного опыта на землях ООО «Дружба-2» в 2021–2023 гг. Почвы дерново-подзолистые. Объект исследования – два сорта картофеля первой репродукции (РС-1): Ред Скарлетт (Нидерланды) и Гала (Германия). Площади их посадки в хозяйстве достигают 1500 га. Выбор этих сортов для возделывания в ООО «Дружба-2» на больших площадях обоснован тем, что потребитель в современных условиях предъявляет высокие требования к товарному виду клубней, цвету кожуры и мякоти, вкусу, содержанию крахмала, лежкости. Все большее предпочтение отдается сортам с красивой формой клубней, желательно розового или красного цвета, желтым цветом мякоти с высокими вкусовы-

ми качествами [22, 23]. Сорта Ред Скарлетт и Гала полностью отвечают всем требованиям рынка, были внесены в Госреестр в 2000 и 2008 гг. соответственно².

Схема опыта включала два варианта:

а) вариант 1 – традиционная система защиты картофеля, принятая в хозяйстве (контроль);

б) вариант 2 – усовершенствованная система защиты (см. рис. 1).

Характеристика обеих систем защиты представлена в табл. 1.

Обе системы защиты направлены на профилактику вредителей (колорадский жук, личинка жука-щелкуна), сорняков (подмаренник цепкий, паслен черный, яснотка пурпурная, марь белая, трехреберник непахучий, мятлик однолетний, метлица обыкновенная), болезней (альтернариоз, фитофтороз, серебристая парша, ризоктониоз, различные виды гнилей, питиум).

Общая площадь производственного опыта составила 120 га (под каждым сортом по 60 га). Картофель выращивался по интенсивной технологии с традиционной системой обработки почвы (см. сноску 1) по схеме 75 × 28 см. Норма посадки – 50 тыс. клубней на 1 га. Предшественник – озимый рапс. Техно-



Рис. 1. Картофельные поля, выращиваемые с применением традиционной (а) и усовершенствованной (б) систем защиты

Fig. 1. Potato fields grown using traditional (а) and advanced (б) protection systems

²Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1: Сорта растений. URL: <https://gossortrf.ru/> (дата обращения: 21.12.2023).

Табл. 1. Система защиты картофеля по вариантам производственного опыта
Table 1. Potato protection system by variants of production experience

Фаза развития	Наименование препарата	Доза препарата	Способ и время обработки, особенности применения
Вариант 1			
1. Посадка	Престиж, КС Альбит, ТПС	1,0 л/т 0,1 л/т	Обработка клубней
2. До всходов	Зенкор Ультра, КС	1,2 л/га	Опрыскивание почвы
3. Активный рост	Ридомил Голд МЦ, ВДГ Инфинито, КС Изабион, ВР	2,5 кг/га 1,6 л/га 2,0 л/га	1-я обработка растений Через 14 дней
4. Полное развитие	Инфинито, КС Акробат МЦ, ВДГ Изабион, ВР	1,6 л/га 2,0 кг/га 2,0 л/га	Через 14 дней Через 10 дней
5. Рост клубней	Акробат МЦ, ВДГ	2,0 кг/га	Через 7 дней
6. Увядание ботвы	Инфинито, КС Реглон Форте, ВР	1,6 л/га 1,0 л/га	Перед уборкой
Вариант 2			
1. Посадка	Квадрис, СК Круйзер 350, КС	3,0 л/га 0,22 л/т	Опрыскивание почвы Обработка клубней
2. До всходов	Гезагард, КС Боксер, КЭ	3,0 л/га 3,0 л/га	Опрыскивание почвы
3. Активный рост	Ридомил Голд МЦ, ВДГ Ридомил Голд МЦ, ВДГ Изабион, ВР	2,5 кг/га 2,5 кг/га 2,0 л/га	1-я обработка растений Через 14 дней
4. Полное развитие	Ревус Топ, СК Ревус Топ, СК Скор, КЭ Изабион, ВР	0,6 л/га 0,6 л/га 0,4 л/га 2,0 л/га	Через 14 дней Через 10 дней
5. Рост клубней	Браво, КС	2,5 л/га	Через 7 дней
6. Увядание ботвы	Ширлан, СК Реглон Форте, ВР	0,3 л/га 1,0 л/га	Перед уборкой

логия рассчитана на получение урожайности 40–60 т/га.

Учет поражения сортов картофеля болезнями и сельскохозяйственными вредителями, а также оценку структуры урожая, урожайности и товарности клубней осуществляли по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур³. Засоренность посадок определяли глазомерным методом. Статистическую обработку результатов исследований проводили дисперсионным методом⁴. Экономическую эффективность рассчитывали согласно рекомендациям⁵.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования, проведенные в 2021–2023 гг., показали, что средняя густота стояния растений картофеля на момент уборки колебалась в интервале от 47,2 до 49,0 тыс. шт./га, масса клубней с одного растения – от 764,8 до 1187,8 г, число клубней с одного растения – от 9,2 до 10,3 шт., средняя масса клубня – от 83,4 до 115,7 г. Урожайность в зависимости от сорта и варианта опыта составила от 36,1 до 58,2 т/га (см. табл. 2).

Из изучаемых сортов наименьшие показатели структуры урожая и урожайности отме-

³Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 2015. Вып. 4: Картофель, овощные и бахчевые культуры. 14 с.

⁴Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов вузов. 6-е изд., стер. М.: Альянс, 2011. 350 с.

⁵Ченкин А.Ф., Глебов М.А., Лапшин Л.В. Экономика и организация защиты растений. М., 1978. 256 с.

Табл. 2. Продуктивность сортов картофеля (среднее за 2021–2023 гг.)**Table 2.** Productivity of potato varieties (average for 2021–2023)

Вариант опыта	Число растений на момент уборки, тыс. шт./га	Масса клубней с растения, г	Число клубней с растения, шт.	Средняя масса клубня, г	Урожайность, т/га
<i>Ред Скарлетт</i>					
1	47,20	764,8	9,20	83,40	36,10
2	48,60	938,3	10,10	92,60	45,60
НСР ₀₅	1,04	29,8	0,72	6,21	6,15
<i>Гала</i>					
1	47,90	1037,6	9,60	108,20	49,70
2	49,00	1187,8	10,30	115,70	58,20
НСР ₀₅	0,96	22,5	0,54	3,18	5,46

чены у сорта Ред Скарлетт. Так, среднее число растений на момент уборки у этого сорта было на уровне 47,2–48,6 тыс. шт./га, масса клубней с одного растения составила 764,8–938,3 г, средняя масса клубня – 83,4–92,6 г, среднее число клубней с куста – 9,2–10,1 шт., урожайность – 36,1–45,6 т/га. У сорта Гала перечисленные показатели продуктивности были следующими: 47,9–49,0 тыс. шт./га; 1037,6–1187,8 г; 108,2–115,7 г; 9,6–10,3 шт. и 49,7–58,2 т/га соответственно.

Важно отметить, что и традиционная система защиты, применяемая в хозяйстве (вариант 1), и усовершенствованная система (вариант 2) показали высокую эффективность. При норме посадки 50 тыс. клубней на 1 га на момент уборки насчитывалось от 47,2 до 49,0 тыс. растений. Таким образом, сохранность растений в двух вариантах опыта составила от 94,4 до 98,0%. Однако эффективность усовершенствованной системы оказалась выше, чем традиционной. Так, сохранность растений на момент уборки на изучаемых сортах при традиционной системе защиты (контроль) была на уровне 94,4–95,8%, при использовании усовершенствованной системы – 97,2–98,0%.

Совершенствование технологии возделывания сортов картофеля также способствовало существенному увеличению других показателей структуры урожая. Так, средняя масса клубня в контроле у сорта Ред Скарлетт составила 83,4 г, у сорта Гала – 108,2 г. В варианте 2 этот показатель соответствовал

значениям 92,6 и 115,7 г, прибавка к контролю при этом достигла 9,2 и 7,5 г. Среднее число клубней с одного растения в варианте 1 изменялось в интервале от 9,2 до 9,6 шт., в варианте 2 – от 10,1–10,3 шт., что в среднем на 0,7–0,9 клубней больше контроля.

Увеличение значений этих двух показателей за счет изменения системы защиты растений способствовало повышению продуктивности одного растения. Так, средняя масса клубней с одного растения у сорта Ред Скарлетт в контрольном варианте составила 764,8 г, в варианте 2 – 938,3 г (+ 173,5 г относительно контроля), у сорта Гала – соответственно 1037,6 и 1187,8 г (+ 150,2 г).

Большее число растений на момент уборки и большая масса клубней с одного растения при применении усовершенствованной технологии способствовали существенному увеличению урожайности. Поскольку урожайность в контрольном варианте у сорта Ред Скарлетт составила 36,1 т/га, у сорта Гала – 49,7 т/га, а в варианте 2 – 45,6 и 58,2 т/га соответственно, прибавка урожайности у этих сортов достигала 9,5 и 8,5 т/га при НСР₀₅, равном 6,15 и 5,46 т/га.

Совершенствование элементов технологии возделывания картофеля помимо урожайности культуры способствовало повышению товарности, а следовательно, и повышению товарной урожайности (см. табл. 3).

У сорта Ред Скарлетт в среднем за три года исследований товарность клубней составила 76,8% при использовании традиционной системы защиты (вариант 1) и 88% при при-

Табл. 3. Урожайность и товарность сортов картофеля (среднее за 2021–2023 гг.)
Table 3. Yield and marketability of potato varieties (average for 2021–2023)

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Товарность, %	Товарная урожайность, т/га
<i>Ред Скарлетт</i>			
1	36,10	76,80	27,70
2	45,60	88,00	40,10
HCP ₀₅	6,15	5,56	7,68
<i>Гала</i>			
1	49,70	82,90	41,20
2	58,20	93,30	54,30
HCP ₀₅	5,46	5,12	7,83

менении усовершенствованной технологии (см. табл. 3, рис. 2). У сорта Гала товарность клубней была выше: в контроле – 82,9%, в варианте 2 – 93,3% (см. табл. 3, рис. 3). Таким образом, товарная урожайность клубней картофеля в варианте 1 составила 27,7 и 41,2 т/га, в варианте 2 – 40,1 и 54,3 т/га в зависимости от сорта.

При товарной урожайности сорта Ред Скарлетт на уровне 27,7 т/га и сорта Гала – 41,2 т/га (в варианте с использованием традиционной технологии) и цене реализации товарных клубней 10 000 р./т стоимость товарной продукции составила 277 000 и 412 000 р./га соответственно (см. табл. 4).

Поскольку производственные затраты на получение товарной продукции у этих сортов соответствуют значениям 144 647 и 178 837 р./га, условно чистый доход составил 132 353 и 233 163 р./га, рентабельность – 91,5 и 130,4%. Суммарный условно чистый доход от реализации товарной продукции, полученной на двух сортах, составил 365 516 р./га.

В варианте 2, где применялась усовершенствованная технология, выход товарной продукции на сорте Ред Скарлетт составил 40,1 т/га, на сорте Гала – 54,3 т/га, стоимость товарной продукции – 401 000 и 543 000 р./га, производственные затраты – 236 208 и 272 171 р./га, условно чистый доход – 164 792



Рис. 2. Общий вид клубней сорта Ред Скарлетт:
а – вариант 1; *б* – вариант 2
Fig. 2. General view of the Red Scarlett variety tubers:
а – option 1; *б* – option 2

и 270 829 р./га, рентабельность – 69,8 и 99,5% соответственно. Суммарный условно чистый доход от реализации товарной продукции, полученной на двух сортах, достиг 435 621 р./га.

Таким образом, применение новой для хозяйства технологии возделывания картофеля взамен традиционно использовавшейся, несмотря на снижение рентабельности производства товарной продукции на 21,7 (Ред

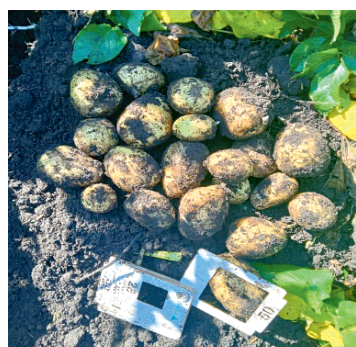
Скарлетт) и 30,9% (Гала) и повышение производственных затрат на 91 561 и 93 334 р./га соответственно (прежде всего за счет увеличения стоимости проведения защитных мероприятий на 47 743 р./га), способствует повышению величины условно чистого дохода на 32 439 и 37 666 р./га за счет увеличения товарной урожайности. При этом суммарный условно чистый доход от реализации товарной продукции, полученной на двух сортах в

Табл. 4. Экономическая эффективность применения изучаемых систем защиты картофеля

Table 4. Economic efficiency of the studied potato protection systems application

Показатель	Вариант 1		Вариант 2	
	Ред Скарлетт	Гала	Ред Скарлетт	Гала
Товарная урожайность, т/га	27,7	41,2	40,1	54,3
Стоимость товарной продукции, р./га	277 000	412 000	401 000	543 000
Производственные затраты, р./га	144 647	178 837	236 208	272 171
Стоимость средств защиты, р./га	54 740		102 483	
Условно чистый доход, р./га	132 353	233 163	164 792	270 829
Рентабельность, %	91,5	130,4	69,8	99,5

a



б



Рис. 3. Общий вид клубней сорта Гала:

a – вариант 1; *б* – вариант 2

Fig. 3. General view of the Gala variety tubers:

a – option 1; *б* – option 2

варианте 2, в сравнении с контрольным вариантом увеличился на 70 105 р./га (на 19,2%).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Трехлетний производственный опыт с сортами картофеля Ред Скарлетт и Гала, проведенный на землепользовании ООО «Дружба-2» Жирятинского района Брянской области, показал, что традиционная система защиты, применяемая в данном хозяйстве, и усовершенствованная система обладают высокой эффективностью (в среднем 94,4–98,0%). При этом эффективность усовершенствованной системы оказалась выше, чем традиционной, и составила 97,2–98,0% против 94,4–95,8% в зависимости от сорта.

Совершенствование технологии возделывания сортов картофеля также способствовало росту продуктивности культуры. Число клубней с одного растения увеличилось на 7,5–10,0%, средняя масса клубня – на 7–11%, масса клубней с одного растения – на 14,5–23,0%.

Большее число растений на момент уборки и большая масса клубней с одного растения при применении усовершенствованной технологии способствовали существенному увеличению урожайности – от 36,1–49,7 до 45,6–58,2 т/га (на 17–26%).

Кроме того, совершенствование элементов технологии возделывания картофеля способствовало повышению товарности на 12,5–14,5%, а следовательно, и повышению товарной урожайности от 27,7–41,2 до 40,1–54,3 т/га (на 32–45%) в зависимости от сорта.

При таком уровне товарной урожайности и цене реализации товарных клубней 10 000 р./т применение новой для хозяйства технологии возделывания картофеля взамен традиционно использовавшейся, несмотря на снижение рентабельности производства товарной продукции на 21,7–30,9% (прежде всего за счет увеличения стоимости проведения защитных мероприятий), способствовало повышению условно чистого дохода на 16,2–24,5%.

На основе полученных результатов опыта рекомендуем усовершенствованную систему защиты к использованию в качестве одного

из элементов технологии при промышленном возделывании картофеля в Брянской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мироненко Н.В., Гавриленко Т.А., Хютти А.В., Афанасенко О.С. Потенциально опасные для отечественного картофелеводства карантинные виды и патотипы нематод: изменчивость популяций и генетика устойчивости картофеля // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2020. № 7. С. 705–721.
2. Старовойтов В.И., Коршунов А.В., Старовойтова О.А., Балабанов В.И., Манохина А.А. Исследование влияния ширины междурядья на урожайность при возделывании продовольственного картофеля // Наука в Центральной России. 2021. № 3. С. 40–47.
3. Жевора С.В., Анисимов Б.В., Симаков Е.А., Овэс Е.В., Зебрин С.Н. Картофель: проблемы и перспективы // Картофель и овощи. 2019. № 7. С. 2–7.
4. Нечаев М.М., Мельниченко К.В., Кондалеева В.В. Защита картофеля в условиях опытного поля Брянского государственного аграрного университета // Агропромышленные технологии Центральной России. 2023. № 2. С. 91–98.
5. Симаков Е.А., Анисимов Б.В., Жевора С.В., Митюшкин А.В., Журавлев А.А., Зебрин С.Н. Картофелеводство России: состояние и перспективы в новых условиях // Картофель и овощи. 2022. № 4. С. 3–6.
6. Старовойтова О.А., Старовойтов В.И., Манохина А.А., Чайка В.А., Аллаяров Ж.Ж. Влияние микроэлементов в хелатной форме при выращивании клубнеплодов картофеля и топинамбура // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2021. № 1. С. 61–70.
7. Зейрук В.Н., Васильева С.В., Жевора С.В., Белов Г.Л., Дервягина М.К., Колесова Е.А. Резервы картофельного поля // Защита и карантин растений. 2023. № 1. С. 23–26.
8. Чалая Н.А., Киру С.Д. Новые перспективные российские сорта картофеля для Северо-Западного региона Российской Федерации // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2020. № 58. С. 45–50.
9. Блохин Ю.И., Соколова О.А., Щербинина П.К., Зейрук В.Н. Защита картофеля в период его вегетации и хранения // Агропро-

- мышленные технологии Центральной России. 2023. № 1. С. 122–128.
10. Хлопук М.С., Чалая Н.А., Рогозина Е.В. Стабильность агрономически ценных признаков у клонов межвидовых гибридов картофеля в условиях Центрального региона европейской территории России // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2021. № 4. С. 79–89.
11. Окашева Н.А., Рогозина Е.В., Стрельцова Т.А., Польшникова Е.Н. Изучение перспективности возделывания межвидовых гибридов картофеля в условиях высокогорья и низкогорья Республики Алтай // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2023. № 7. С. 9–16.
12. Молявко А.А., Марухленко А.В., Еренкова Л.А., Борисова Н.П., Белоус Н.М., Торицов В.Е. Минимализация агротехнических приемов в процессе ухода за посадками картофеля // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 4. С. 8–15.
13. Молявко А.А., Марухленко А.В., Борисова Н.П., Торицов В.Е. Технологические приемы оздоровления современных сортов картофеля // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 5. С. 38–42.
14. Хютти А.В., Рыбаков Д.А., Гавриленко Т.А., Афанасенко О.С. Устойчивость к возбудителям фитофтороза и глободероза современного сортимента семенного картофеля и его фитосанитарное состояние в различных агроклиматических зонах европейской части России // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2020. № 4. С. 363–375.
15. Хлопук М.С., Макаров В.И. Оценка урожайности нематодоустойчивых сортов картофеля // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2019. № 6. С. 120–129.
16. Белоус Н.М., Бельченко С.А., Торицов В.Е., Осипов А.А., Ковалев В.В. Брянская область – регион с интенсивно развивающимся АПК // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 1. С. 3–11.
17. Сычев С.М., Бельченко С.А., Молявко Г.П., Дронов А.В., Осипов А.А. Динамика развития агропромышленного комплекса (на примере Брянской области – 2022, 2023 годы) // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 1. С. 3–9.
18. Нечаев М.М., Смольский Е.В. Эффективность средств защиты картофеля в условиях серых лесных почв Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 3. С. 10–17.
19. Сычев С.М., Храмченкова А.О., Кузьмицкая А.А., Коростелева О.Н., Полухин А.А. Возможности и приоритеты развития агропромышленного комплекса Брянской области // Аграрная наука. 2022. № 9. С. 84–91.
20. Белов Г.Л., Зейрук В.Н., Мальцев С.В., Абашкин О.В., Абросимов Д.В. Применение химических и биологических препаратов для защиты картофеля при хранении // Агрохимический вестник. 2020. № 6. С. 75–78.
21. Малюга А.А., Чуликова Н.С. Влияние различных систем защиты на фитосанитарную ситуацию в посадках цветных сортов картофеля // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2023. № 10. С. 52–60.
22. Молявко А.А., Марухленко А.В., Борисова Н.П., Торицов В.Е. Урожайность, крахмалистость и вкусовые качества сортов картофеля на дерново-подзолистой супесчаной почве при ограниченном уровне минерального питания // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 2. С. 15–22.
23. Батов А.С., Сафонова А.Д., Гуреева Ю.А. Оценка качественных показателей картофеля разных групп спелости в лесостепи Приобья // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2021. № 4. С. 14–21.

REFERENCES

1. Mironenko N.V., Gavrilenko T.A., Khutti A.V., Afanasenko O.S. Quarantine nematode species and pathotypes potentially dangerous for domestic potato production: populations diversity and the genetics of potato resistance. *Vavilovskiy zhurnal genetiki i seleksii = Vavilovsky Journal of Genetics and Breeding*, 2020, no. 7, pp. 705–721. (In Russian).
2. Starovoytov V.I., Korshunov A.V., Starovoi-tova O.A., Balabanov V.I., Manokhina A.A. Research of the influence of inter-row spacing on yield in cultivation of food potato. *Nauka v Tsentralnoy Rossii = Science in the central Russia*, 2021, no. 3, pp. 40–47. (In Russian).
3. Zhevora S.V., Anisimov B.V., Simakov E.A., Oves E.V., Zebrin S.N. Potato: problems and

- prospects. *Kartofel' i ovoschi = Potatoes and Vegetables*, 2019, no. 7, pp. 2–7. (In Russian).
4. Nechaev M.M., Melnichenko K.V., Kondaleeva V.V. Potato protection under the conditions of the Bryansk SAU experimental field. *Agropromishlennye tekhnologii Tsentral'noy Rossii = Agro-industrial Technologies of Central Russia*, 2023, no. 2, pp. 91–98. (In Russian).
 5. Simakov E.A., Anisimov B.V., Zhevora S.V., Mityushkin A.V., Zhuravlev A.A., Zebrin S.N. Potato growing in Russia: current state and prospects under new conditions. *Kartofel' i ovoschi = Potatoes and Vegetables*, 2022, no. 4, pp. 3–6. (In Russian).
 6. Starovoitova O.A., Starovoitov V.I., Manokhina A.A., Chaika V.A., Allayarov Zh.Zh. Chelate minor plant nutrients and their influence on the cultivation of potato and Jerusalem artichoke tubers. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*, 2021, no. 1, pp. 61–70. (In Russian).
 7. Zeiruk V.N., Vasilyeva S.V., Zhevora S.V., Belov G.L., Derevyagina M.K., Kolesova E.A. Reserves of potato field. *Zaschita i karantin rasteniy = Plant protection and quarantine*, 2023, no. 1, pp. 23–26. (In Russian).
 8. Chalaya N.A., Kiru S.D. New perspective Russian potato varieties for North-West region of the Russian Federation. *Izvestiya Sankt-Petersburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Izvestia of the St. Petersburg State Agrarian University*, 2020, no. 58, pp. 45–50. (In Russian).
 9. Blokhin Yu.I., Sokolova O.A., Shcherbiniina P.K., Zeiruk V.N. Protection of potatoes during their growing season and storage. *Agropromishlennye tekhnologii Tsentral'noy Rossii = Agro-industrial Technologies of Central Russia*, 2023, no. 1, pp. 122–128. (In Russian).
 10. Khlopyuk M.S., Chalaya N.A., Rogozina E.V. Stability of agronomic traits in interspecific hybrid potato clones in the Central Region of European Russia. *Trudi po prikladnoy botanike, genetike i selektsii = Proceedings on applied botany, genetics and breeding*, 2021, no. 4, pp. 79–89. (In Russian).
 11. Okasheva N.A., Rogozina E.V., Streltsova T.A., Polnikova E.N. Studying the prospects of growing of interspecific potato hybrids in the high and low mountains of the Republic of Altai. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of Altai State Agricultural University*, 2023, no. 7, pp. 9–16. (In Russian).
 12. Molyavko A.A., Marukhlenko A.V., Erenkova L.A., Borisova N.P., Belous N.M., Torikov V.E. Minimizing agrotechnical practices when cultivating potatoes. *Vestnik Bryanskoy gosudarstvennoy sel'skokhoziyaystvennoy akademii = Vestnik of the Bryansk State Agricultural Academy*, 2019, no. 4, pp. 8–15. (In Russian).
 13. Molyavko A.A., Marukhlenko A.V., Borisova N.P., Torikov V.E. Technologies for improving potato varieties. *Vestnik Bryanskoy gosudarstvennoy sel'skokhoziyaystvennoy akademii = Vestnik of the Bryansk State Agricultural Academy*, 2022, no. 5, pp. 38–42. (In Russian).
 14. Khutti A.V., Rybakov D.A., Gavrilenko T.A., Afanasenko O.S. Resistance to causal agents of late blight and golden potato nematode of the modern cultivars of seed potatoes and their phytosanitary status in various agroclimatic zones of the European part of Russia. *Vavilovskiy zhurnal genetiki i selektsii = Vavilovsky Journal of Genetics and Breeding*, 2020, no. 4, pp. 363–375. (In Russian).
 15. Khlopyuk M.S., Makarov V.I. Assessing the yield of nematode-resistant potato varieties. *Izvestiya Timiryazevskoy sel'skokhoziyaystvennoy akademii = Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy (TAA)*, 2019, no. 6, pp. 120–129. (In Russian).
 16. Belous N.M., Belchenko S.A., Torikov V.E., Osipov A.A., Kovalev V.V. The Bryansk region as a region with an intensively developing agro-industrial complex. *Vestnik Bryanskoy gosudarstvennoy sel'skokhoziyaystvennoy akademii = Vestnik of the Bryansk State Agricultural Academy*, 2022, no. 1, pp. 3–11. (In Russian).
 17. Sychev S.M., Belchenko S.A., Malyavko G.P., Dronov A.V., Osipov A.A. Dynamics of development of the agro-industrial complex (on the example of the Bryansk region – 2022, 2023). *Vestnik Bryanskoy gosudarstvennoy sel'skokhoziyaystvennoy akademii = Vestnik of the Bryansk State Agricultural Academy*, 2023, no. 1, pp. 3–9. (In Russian).
 18. Nechaev M.M., Smolsky E.V. Potato protection effectiveness in conditions of gray forest soils of the Bryansk region. *Vestnik Bryanskoy gosudarstvennoy sel'skokhoziyaystvennoy akademii = Vestnik of the Bryansk State Agricultural Academy*

- му, 2022, no. 3, pp. 10–17. (In Russian).
19. Sychev S.M., Khrumchenkova A.O., Kuzmitskaya A.A., Korosteleva O.N., Polukhin A.A. Opportunities and priorities for the development of the agro-industrial complex of the Bryansk region. *Agrarnaya nauka = Agrarian Science*, 2022, no. 9, pp. 84–91. (In Russian).
20. Belov G.L., Zeiruk V.N., Maltsev S.V., Abashkin O.V., Abrosimov D.V. Protection of potato during storage with chemical and biological preparations. *Agrokhimicheskiy vestnik = Agrochemical Herald*, 2020, no. 6, pp. 75–78. (In Russian).
21. Malyuga A.A., Chulikova N.S. Influence of different protection systems on phytosanitary situation in plantings of colored potato varieties. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2023, no. 10, pp. 52–60. (In Russian).
22. Molyavko A.A., Marukhlenko A.V., Borisova N.P., Torikov V.E. Yield, starchiness and taste properties of potato varieties on sod-podzolic sandy loam soil with a limited level of mineral nutrition. *Vestnik Bryanskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaistvennoy akademii = Vestnik of the Bryansk State Agricultural Academy*, 2023, no. 2, pp. 15–22. (In Russian).
23. Batov A.S., Safonova A.D., Gureeva Yu.A. Evaluation of quality indicators of potatoes of different ripeness groups in the forest-steppe of the Ob region. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2021, no. 4, pp. 14–21. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

✉ **Бельченко С.А.**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент; **адрес для переписки:** Россия, 243365, Брянская область, с. Кокино, ул. Советская, 2а; e-mail: sabel032@rambler.ru

Никифоров В.М., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Шевцов А.С., аспирант

Никифоров М.И., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

AUTHOR INFORMATION

✉ **Sergey A. Bel'chenko**, Doctor of Science in Agriculture, Associate Professor; **address:** 2a, Sovetskaya St., Kokino village, Bryansk region, 243365, Russia; e-mail: sabel032@rambler.ru

Vladimir M. Nikiforov, Candidate of Science in Agriculture, Associate Professor

Alexey S. Shevtsov, Post-graduate Student

Mikhail I. Nikiforov, Candidate of Science in Agriculture, Associate Professor

Дата поступления статьи / Received by the editors 10.01.2024
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 14.02.2024
Дата публикации / Published 22.07.2024