

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 635.21:631.58

DOI: 10.26897/2687-1149-2022-5-11-15

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АЛЬТЕРНАТИВА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*СЕРГЕЕВА НАТАЛЬЯ ВИКТОРОВНА, канд. экон. наук, доцент*sergeewanv78@rgau-msha.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6757-1666>

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева; 127434, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49

Аннотация. В связи с необходимостью замены изношенных средств механизации на более современные высокопроизводительные марки актуальным является поиск альтернативных технологий возделывания картофеля. Проведен сравнительный анализ производственной эффективности грядково-ленточной и гребневой технологий возделывания картофеля для ЗАО «Совхоз имени Ленина» Московской области. Площадь возделывания картофеля сорта «Пироль» составила 400 га. При грядково-ленточной технологии основная и предпосевная обработка почвы осуществлялась тракторами МТЗ 1025 и К744Р1. На внесении удобрений использован ZA1500, обрабатывающие орудия – плуг ПЛН-5-35, культиватор КСС-9. При переходе к гребневой технологии возделывания картофеля предложены альтернативные средства механизации. Тракторы МТЗ 1025 и К744Р1 предложено заменить на John Deere 8295R. При осенней обработке вспашка заменена на глубокорыхление, осуществляемое глубокорыхлителем Digger N Fert + COMPACT, с одновременным внесением комплексных удобрений. В качестве посевного комплекса выбран GL 430 вместо энергонасыщенной машины Grimme VL20 KLZ. Уборку картофеля предложено проводить самоходным комбайном Ventor 4150, который является менее производительным, чем DR-1500, но более экономичным по топливу и, помимо уборки, осуществляет срез ботвы. Предложенные мероприятия позволили сократить производственную себестоимость 1 ц на 10,8%, или на 33,5 руб/ц, увеличить прибыль на 16,0%, рентабельность производства на 9,8 п.п. и достичь 43,7%. Практика применения новых машин на примере данного предприятия может стать полезной и для других картофелеводческих хозяйств Нечерноземной зоны России.

Ключевые слова: технология, картофель, средства производства, себестоимость, производительность труда, экономическая эффективность

Формат цитирования: Сергеева Н.В. Технологическая альтернатива возделывания картофеля в Московской области // Агроинженерия. 2022. Т. 24, № 5. С. 11-15. <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2022-5-11-15>.

© Сергеева Н.В., 2022



ORIGINAL PAPER

TECHNOLOGICAL ALTERNATIVE FOR POTATO GROWING IN THE MOSCOW REGION

*NATALIA V. SERGEEVA, PhD (Econ), Associate Professor*sergeewanv78@rgau-msha.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6757-1666>

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; 49, Timiryazevskaya Str., Moscow, 127434, Russian Federation

Abstract. Due to the need to replace worn-out mechanization tools with more modern high-performance brands, the search for alternative technologies for growing potatoes is rather relevant. The author made a comparative analysis of the production efficiency of the ridge-band and ridge technologies of potato cultivation for CJSC Lenin State Farm in the Moscow Region. The area of potato cultivation of the “Pirrol” variety was 400 hectares. With the ridge-band technology, the main and pre-sowing tillage was carried out by the MTZ 1025 and K744R1 tractors, while ZA1500 was used for fertilization. The PLN-5-35 plow and a KSS-9 cultivator were used as tillage tools. When shifting to the ridge technology of potato cultivation, alternative means of mechanization can be considered. Tractors MTZ 1025 and K744R1 are proposed to be replaced by John Deere 8295R. During autumn tillage, plowing was replaced by deep loosening, carried out by the Digger N Fert + COMPACT deep loosener with the simultaneous application of complex fertilizers. The GL 430 was chosen as the sowing machine instead of the energy-saturated Grimme VL20 KLZ machine. Potato harvesting is proposed to be carried out with a Ventor 4150 self-propelled harvester, which is less productive than the DR-1500, but more fuel efficient; moreover, it cuts the tops while harvesting. The proposed measures made it possible to reduce the production cost of one centner by 10.8% or by 33.5 rubles per 100 kg, increase profit by 16.0% and production profitability by 9.8%, thus reaching 43.7%. The practice of using new machines exemplified by this enterprise can be useful for other potato farms operating in the Non-Chernozem Zone of Russia.

Keywords: technology; potato; means of production; cost price; labor productivity; economic efficiency

For citation: Sergeeva N.V. Technological alternative for potato growing in the Moscow region. *Agricultural Engineering (Moscow)*, 2022; 24(5): 11-15. (In Rus.). <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2022-5-11-15>.

Введение. В структуре себестоимости овощей открытого грунта, пропашных культур (в частности, картофеля) около 32% занимают эксплуатационные затраты на используемые средства механизации для основной и предпосевной обработки почвы, гербицидной и иной обработки всходов, а также для их уборки. Эксплуатационные затраты включают в себя затраты на оплату труда механизаторов (операторов, водителей), затраты на горючее, техническое обслуживание и ремонт средств механизации [1].

Картофель по своей продовольственной значимости в России занимает второе место после зерна. В ближайшие 5-6 лет прогнозируется рост площадей под посадку картофеля. Вместе с тем за последние 10 лет на заводах России резко сократилось производство картофелеуборочной техники, что приводит к старению имеющейся в хозяйствах техники. Около 60% машин имеют износ, близкий к 100%. Эти обстоятельства приводят к поиску альтернативных технологий возделывания картофеля с заменой изношенных средств механизации на более современные высокопроизводительные марки.

Для выращивания картофеля в Нечерноземной зоне РФ применяются несколько основных технологий: заворовская, грядово-ленточная, широкорядная, гриммовская, голландская [2]. Технологии имеют свои организационно-технические и агрономические особенности, а главное для бизнес-системы – разные экономические результаты.

ЗАО «Совхоз имени Ленина» – это многопрофильное агропредприятие, которое, помимо разведения крупного рогатого скота молочного направления, специализируется на выращивании кормовых культур, корнеплодов, овощей и ягод. В 2020 г. по сравнению с уровнем 2018 г. рентабельность продаж картофеля уменьшилась на 10 п.п. и составила 11,2%. Результаты анализа эффективности возделывания картофеля и определили актуальность темы исследования [3].

Цель исследований: обоснование перехода с грядово-ленточной технологии посадки картофеля на новую – посадку в гребни, позволяющую существенно сократить затраты труда на единицу продукции, сократить производственные затраты и себестоимость картофеля.

Материалы и методы. Исследования проведены в производственных условиях ЗАО «Совхоз имени Ленина». Площадь возделывания картофеля сорта «Пироль» составляет 400 га, предшествующая культура – морковь.

Проведены анализ и сравнение экономической эффективности грядово-ленточной технологии посадки картофеля и посадки в гребни, что позволило предложить более производительные сельскохозяйственные машины.

В ЗАО «Совхоз имени Ленина» в течение уже многих лет используется грядово-ленточная технология посадки картофеля, но для Нечерноземной зоны возделывания практика отечественных предприятий подтверждает высокую эффективность посадки в гребни. Выделены следующие важные преимущественные факторы: на 3-4 дня раньше появляются всходы, не требуется оснащение картофелепосадочных агрегатов маркерами, почва более рыхлая и меньше подвержена негативным погодным явлениям – таким, как, например, проливные дожди [4, 5].

В ходе усовершенствования технологии возделывания картофеля предложены комплексные мероприятия по энергосбережению – замене более производительных сельскохозяйственных машин.

Основная и предпосевная обработка почвы осуществлялась тракторами МТЗ 1025 и К744Р1. На внесении удобрений использован ЗА1500, обрабатывающие орудия – плуг ПЛН-5-35, культиватор КСС-9.

МТЗ 1025 и К744Р1 предлагается заменить на John Deere 8295R. Следует обратить внимание на следующие моменты. Трактор John Deere 8295R создает лучшие условия труда механизатора, оснащен бортовой навигационной системой GPS, которая позволит хозяйству применять элементы точного земледелия, что крайне важно при переходе к цифровым системам [6]. В осенней обработке вспашка была заменена на глубокорыхление, осуществляемое глубокорыхлителем Digger N Fert+ COMPACT с одновременным внесением удобрений. В качестве посевного комплекса выбран GL 430 вместо энергонасыщенной машины Grimme VL20 KLZ. Для уборки картофеля выбран самоходный комбайн Grimme Ventor 4150, который является менее производительным по уборке, чем DR-1500, но более экономичным по топливу и, помимо уборки, осуществляет срез ботвы [7].

В гребневой технологии при весенней обработке можно использовать универсальную комбинированную картофелесажалку Grimme GL 430 – четырехрядную машину с бункером 3000 кг, формирующую расстояние между рядками в 75 см (рис. 1). Машина за один проход по полю способна выполнять глубокое рыхление зоны развития корневой системы картофеля (рис. 2), внесение полоски минеральных удобрений заданной ширины на требуемую глубину заделывания локальным способом, нарезку гребней нужной высоты и посадку картофеля в них, то есть можно объединить четыре операции в одну.

Следует заметить, что машина позволяет одновременно осуществить протравливание клубней. Это не только способствует сокращению механизированных работ и снижению трудоемкости возделывания картофеля, но и позволит получить прирост урожайности примерно на 6% ввиду изменения способа внесения удобрений непосредственно под клубень [2].



Рис. 1. Универсальная комбинированная картофелесажалка Grimme GL 430

Fig. 1. Universal combined potato planter Grimme GL 430

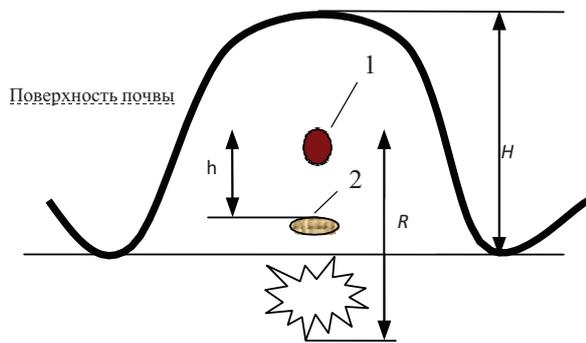


Рис. 2. Распределение минеральных удобрений в гребне:
1 – клубень картофеля; 2 – гранула минерального удобрения;
h – глубина заделывания гранулы; R – зона развития
корневой системы картофеля; H – высота нарезки гребня

Fig. 2. Distribution of mineral fertilizers in the ridge:

1 – potato tuber; 2 – granule of mineral fertilizer;
h – embedding depth of the granule; R – development zone
of the potato root system; H – ridge splitting height

Результаты и их обсуждение. Ключевым параметром сравнительной экономической эффективности применяемой технологии является величина прямых затрат на единицу возделываемой площади и на единицу валового сбора урожая [8].

Учитывая изменения технологического комплекса, проведем расчет прямых затрат по элементам затрат в соответствии с технологическими картами по базовой и проектной технологиям.

Сокращение расходов на материальные нужды особенно важно в растениеводстве, где именно эта статья обычно имеет самый высокий удельный вес (до 50% всех совокупных расходов). С учётом сокращения нормы расхода минеральных удобрений при замене технологий с 630 кг/га до 480 кг/га (примерно 23%) расходы на удобрения в расчете на всю площадь сократятся на 1,9 млн руб. С учетом сокращения одного прохода МТЗ 1025 с ZA1500 при внесении удобрений и совмещения операций экономия дизельного топлива составит 23700 л, или 1,15 млн руб. при стоимости топлива 48,4 руб/л. Изменения в технологии и замена машин на более производительные позволят сократить затраты на оплату труда на 15,3% за счет сокращения трудоемкости механизированных работ [9].

Также в расчетах эксплуатационных затрат учтены расход топлива в сравнительной оценке базового и проектного вариантов машин, величина амортизационных отчислений, расходов на техническое обслуживание и ремонт техники¹.

В таблице 1 представлены расчеты сравнительной экономии по всем основным статьям производственных затрат, определены затраты на 1 га посадочной площади и на 1 ц валового сбора картофеля.

Единовременные затраты на приобретение новых машин составят примерно 21,5 млн руб. Трактор John Deere 8295R и самоходный комбайн Grimme Ventor 4150 можно купить на вторичном рынке (предложения имеются), другие машины запланированы к приобретению у дилеров [1].

В таблице 2 представлена оценка экономической эффективности альтернативной замены техники [10].

Таблица 1

Расчет материальных затрат на возделывание картофеля по базовой и проектной технологиям, тыс. руб.*

Table 1

Calculation of material costs for potato cultivation according to basic and design technologies, thousand rubles*

Статьи затрат <i>Expenditures</i>	Базовая технология <i>Basic technology</i>	Проектная технология <i>Design technology</i>	Относительное изменение, % <i>Relative change, %</i>
Затраты на оплату труда с отчислениями <i>Labor costs with deductions</i>	1185,2	1004,1	15,28
Семена и посадочный материал <i>Seeds and planting material</i>	25000,0	25000,0	0,00
Минеральные удобрения / Mineral fertilizers	9960,0	7984,0	19,84
Средства защиты растений, ядохимикаты <i>Plant protection products, pesticides</i>	3323,6	3323,6	0,00
Топливо и технические жидкости <i>Fuel and technical fluids</i>	5453,8	4306,7	21,03
Мелкий инвентарь / Small inventory	24,3	24,3	0,00
Амортизационные отчисления / Depreciation deductions	1371,5	2029,8	-48,00
Затраты на ТО и ремонт / Maintenance and repair costs	874,0	933,6	-6,82
Общепроизводственные затраты / General production costs	2359,6	2230,3	5,48
Итого / Total	49552,0	46836,5	5,48
Всего затрат на 1 га посевной площади, руб. <i>Total costs per 1 ha of crop area, rub.</i>	123,9	117,1	5,49
Всего затрат на 1 ц продукции, руб. <i>Total costs for 1 centner of products, rub.</i>	309,7	276,2	10,82

*Составлено автором / Compiled by the author

¹ Агровестник: интернет-портал новостей сельского хозяйства РФ. URL: <https://agrovesti.net/about.html> (дата обращения: 27.03.2022).

Таблица 2

Расчет сравнительной экономической эффективности базовой и проектной технологий*

Table 2

Calculation of the comparative economic efficiency of basic and design technologies*

Показатель <i>Index</i>	Базовая технология <i>Basic technology</i>	Проектная технология <i>Design technology</i>	Относительное изменение, % <i>Relative change, %</i>
Единовременные капитальные вложения, тыс. руб. <i>One-time capital investments, thousand rubles</i>	-	21500,0	100,0
Стоимость основных средств механизации, тыс. руб. <i>The cost of fixed assets of mechanization, thousand rubles</i>	9940	21450	215,8
Урожайность, ц/га / <i>Productivity, centner/ha</i>	400	424	106,0
Валовой сбор, ц / <i>Gross harvest, centner</i>	160000	169600	106,0
Себестоимость производства картофеля, тыс. руб. <i>Cost of potato production, thousand rubles</i>	49552,0	46836,2	94,5
Себестоимость 1 ц картофеля, руб. / <i>Cost of one quintal of potatoes, rub.</i>	309,7	276,2	89,2
Общехозяйственные (управленческие расходы и коммерческие) расходы, руб/ц <i>General business (administrative expenses and commercial) expenses, rub/centner</i>	128,6	134,8	104,8
Отпускная цена реализации, руб/ц / <i>Selling price, rub/centner</i>	730,0	730,0	0
Прибыль от продажи картофеля, руб/ц / <i>Profit from the sale of potatoes, rub/centner</i>	291,7	319,0	109,4
Прибыль на весь объем картофеля, тыс. руб. <i>Profit for the entire volume of potatoes, thousand rubles</i>	46672,0	54102,4	116,0
Рентабельность производства, % / <i>Profitability of production, %</i>	39,8	43,7	109,8
Срок окупаемости единовременных затрат, лет <i>Payback period of one-time costs, years</i>	3,0		-
Суммарный экономический эффект, тыс. руб. <i>Total economic effect, thousand rubles</i>	2805,0		-

*Составлено автором / *Compiled by the author*

Экономическая эффективность предлагаемых мероприятий подтверждает их альтернативную состоятельность, стоимость задействованных средств механизации увеличилась на 11,5 млн руб., или на 15,8%, с учетом выбывших из технологии машин. Производственная себестоимость 1 ц сократится на 10,8%, или на 33,5 руб./ц. При условии неизменной отпускной цены картофеля со склада предприятия прибыль возрастёт на 16,0%, рентабельность производства – на 9,8 п.п., составив 43,7%.

Список использованных источников

- Сергеева Н.В. Об эффективности использования отечественной и импортной сельскохозяйственной техники в России // Вестник ФГОУ ВПО «МГАУ имени В.П. Горячкина». 2015. № 6 (70). С. 11-16. EDN: VDNVMJ.
- Канат'ева А.В., Морозов Д.А., Кондрашов А.В. Анализ технологий возделывания картофеля в сложных почвенно-климатических условиях Российской Федерации // Молодой ученый. 2017. № 11-3 (145). С. 10-12. EDN: YGABF.
- Бобовникова Т.Ю. Совершенствование контроля сохранности плодородия земель сельскохозяйственного назначения // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2017. № 6. С. 49-51. EDN: YTXSP.
- Почвообрабатывающее орудие для подготовки почвы под посадку картофеля на гребнях: Патент на полезную модель 198214 U1, 23.06.2020 / Н.В. Алдошин, Ф.М. Маматов, А.А. Манохина, У.И. Кодиров, И.И. Исмаилов, Н.А. Лылин. Заявка № 2019143691 от 25.12.2019. EDN: МАТККВ.
- Способ подготовки почвы под посадку картофеля на гребнях: Патент на изобретение 2736192 C1, 12.11.2020 / Н.В. Алдошин,

Выводы

Замену средств механизации и переход на технологию посадки картофеля в гребни следует считать эффективными для условий хозяйства ЗАО «Совхоз имени Ленина». Практика применения новых машин может стать полезной и для других картофелеводческих хозяйств Нечерноземной зоны России.

References

- Sergeeva N.V. Ob effektivnosti ispol'zovaniya otechestvennoy i importnoy sel'skokhozyaystvennoy tekhniki v Rossii [On the effectiveness of using domestic and imported agricultural machinery in Russia]. *Vestnik of Moscow Goryachkin Agroengineering University*. 2015; 6 (70): 11-16. (In Rus.)
- Kanat'eva A.V., Morozov D.A., Kondrashov A.V. Analiz tekhnologiy vozdelvaniya kartofelya v slozhnykh pochvenno-klimaticheskikh usloviyakh Rossiyskoy Federatsii [Analysis of potato cultivation technologies in difficult soil and climatic conditions of the Russian Federation]. *Molodoy ucheniy*. 2017; 11-3 (145): 10-12. (In Rus.)
- Bobovnikova T.Yu. Sovershenstvovanie kontrolya sokhrannosti plodorodiya zemel' sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya [Improving the control of agricultural land conservation]. *Ekonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy*; 2017; 6: 49-51. (In Rus.)
- Aldoshin N.V., Mamatov F.M., Manokhina A.A., Kodirov U.I., Ismailov I.I., Lysin N.A. Pochvoobrabatyvayushchee orudie dlya podgotovki pochvy pod posadku kartofelya na grebnyakh [Soil tillage tool for soil preparation for potato planting on ridges]: Utility model patent 198214 U1, 2020. (In Rus.)
- Aldoshin N.V., Mamatov F.M., Manokhina A.A., Lylin N.A., Kodirov U.I., Ismailov I.I. Metod podgotovki pochvy pod posadku kartofelya

Ф.М. Маматов, А.А. Манохина, Н.А. Лылин, У.И. Кодиров, И.И. Исмаилов. Заявка № 2019143694 от 25.12.2019. EDN: JSWREC.

6. Khudyakova E., Nikanorov M., Bystrenina I., Cherevatova T., Sycheva I. Forecasting the production of gross output in agricultural Sector of the Ryazan oblast. *Estudios de Economía Aplicada*. 2021; 39(6): 5171. <https://doi.org/10.25115/eea.v39i6.5171>

7. Туболев С.С., Колчин Н.Н., Бышов Н.В., Успенский И.А., Ремболович Г.К. Инновационные машинные технологии в картофелеводстве России // *Тракторы и сельхозмашины*. 2012. № 10. С. 3-5. EDN: PIVDTX.

8. Сергеева Н.В., Кухарь В.С., Каратаева О.Г., Энкина Е.В. Инновационное развитие сельского хозяйства на современном этапе AGRICULTURE4.0 // *Известия Международной академии аграрного образования*. 2021. № S55. С. 96-101. EDN: IWYSOM.

9. Sergeeva N.V. The Cost Planning and Cash Limits for Repair and Maintenance Work in the AIC. *Complex Systems: Innovation and Sustainability in the Digital Age*. 2020; 282: 585-594. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44703-8_64

10. Лысюк А.И., Водяников В.Т. Совершенствование методики оценки эффективности сельскохозяйственной техники // *Вестник ФГОУ ВПО «МГАУ имени В.П. Горячкина»*. 2018. № 4 (86). С. 53-58. <https://doi.org/10.26897/1728-7936-2018-4-53-58>

Критерии авторства

Сергеева Н.В. выполнила теоретические исследования, на основании полученных результатов подготовила рукопись. Сергеева Н.В. имеет на статью авторские права и несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 18.04.2022

Одобрена после рецензирования 25.05.2022

Принята к публикации 22.07.2022

na grebnyakh [Method of soil preparation for potato planting on ridges]: Patent for invention 2736192 C1, 2020. (In Rus.)

6. Khudyakova E., Nikanorov M., Bystrenina I., Cherevatova T., Sycheva I. Forecasting the production of gross output in agricultural Sector of the Ryazan oblast. *Estudios de Economía Aplicada*. 2021; 39(6): 5171. <https://doi.org/10.25115/eea.v39i6.5171>

7. Tubolev S.S., Kolchin N.N., Byshov N.V., Uspensky I.A., Rembalovich G.K. Innovatsionnye mashinnye tekhnologii v kartofelevodstve Rossii [Innovative machine technologies used in potato growing in Russia]. *Traktory i sel'khoz mashiny*. 2012; 10: 3-5. (In Rus.)

8. Sergeeva N.V., Kukhar' V.S., Karataeva O.G., Enkina E.V. Innovatsionnoe razvitiye sel'skogo khozyaystva na sovremennom etape [Innovative development of agriculture at the present stage AGRICULTURE4.0]. *Izvestiya Mezhdunarodnoy akademii agrarnogo obrazovaniya*. 2021; S55: 96-101. (In Rus.)

9. Sergeeva N.V. The Cost Planning and Cash Limits for Repair and Maintenance Work in the AIC. *In: Complex Systems: Innovation and Sustainability in the Digital Age*. 2020; 282:585-594. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44703-8_64

10. Lysyuk A.I., Vodyannikov V.T. Sovershenstvovanie metodiki otsenki effektivnosti sel'skokhozyaystvennoy tekhniki [Improving the methodology for assessing the effectiveness of agricultural machinery]. *Vestnik of Moscow Goryachkin Agroengineering University*. 2018; 4 (86): 53-58. (In Rus.). <https://doi.org/10.26897/1728-7936-2018-4-53-58>

Contribution

N.V. Sergeeva performed theoretical studies, and based on the results obtained, generalized the results and wrote a manuscript. N.V. Sergeeva has author's rights and is responsible for plagiarism.

Conflict of interests

The author declares no conflict of interests regarding the publication of this paper.

The article was received 18.04.2022

Approved after reviewing 25.05.2022

Accepted for publication 22.07.2022