

УДК 631.87:633.491

DOI: 10.47813/rosnio.2022.3.11-18 EDN: [DDSFHQ](https://doi.org/10.47813/rosnio.2022.3.11-18)



## Эффективность применения микробиологического удобрения славол на развитие раннего картофеля в условиях Московской области

**М.Е. Дыйканова\***, **И.Н. Гаспарян**, **О.Н. Ивашова**, **Н.Ф. Денискина**,  
**Ш.В. Гаспарян**

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, 49, ул. Тимирязевская, Москва, 127434, Россия

\*E-mail: [dyikanova@rgau-msha.ru](mailto:dyikanova@rgau-msha.ru)

**Аннотация.** В статье изложены результаты исследования получения ранней продукции картофеля с применением микробиологического удобрения в условиях Московской области. Для исследования использовали сорта картофеля раннего: Удача, Брянский деликатес, Ред Скарлетт, Жуковский ранний, Метеор, Ривьера. Все сорта столового назначения, с высокими вкусовыми качествами и рекомендованы для выращивания в Нечернозёмной зоне РФ. Цель исследований изучение влияния микробиологического удобрения Славол на рост, развитие растений картофеля раннего и продуктивность. Опыт проводился в 2020...2021 гг., на территории УНПЦ овощная опытная станция имени В.И. Эдельштейна (г.Москва, РФ). Наблюдения и учёты в опыте проводили согласно общепринятым методам при проведении полевых и лабораторных исследований по культуре картофеля. Массовые всходы отмечены в вариантах с обработкой клубней микробиологическим удобрением Славол, в следующей последовательности: сорт Жуковский ранний, Метеор, Ривьера, Удача, Брянский деликатес. Максимальный общий период от всходов до уборки на 15июля, был продолжительнее в варианте с обработкой у сорта Жуковский ранний (56 дней), что в дальнейшем сказалось на увеличении урожайности. Применение микробиологического удобрения Славол способствовало увеличению урожайности по всем исследуемым сортам с 22,2 до 42,8%, по отношению к контрольному варианту. Таким образом, в опыте было установлено положительное влияние микробиологического удобрения Славол на рост, развитие и урожайность ранних сортов картофеля в условиях Московской области.

**Ключевые слова:** микробиологическое удобрение, картофель ранний, сорт, продуктивность, развитие альтернариоза

## The effectiveness of the use of microbiological fertilizer slaval on the development of early potatoes in the conditions of the Moscow region

**M.E. Dyikanova\***, **I.N. Gasparyan**, **O.N Ivashova**, **N.F. Deniskina**,  
**Sh.V. Gasparyan**

Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, 49,  
Timiryazevskaya st., Moscow, 127434, Russia

\*E-mail: [dyikanova@rgau-msha.ru](mailto:dyikanova@rgau-msha.ru)

**Annotation.** The article presents the results of a study of obtaining early potato production using microbiological fertilizer in the conditions of the Moscow region. Early potato varieties were used for the study: Udacha, Bryansk delicacy, Red Scarlett, Zhukovsky early, Meteor, Riviera. All varieties of table appointment, with high palatability and are recommended for cultivation in the Nonchernozem zone of the Russian Federation. The purpose of the research is to study the effect of the microbiological fertilizer Slaval on the growth, development of early potato plants and productivity. The experiment was carried out in 2020 ... 2021. Observations and records in the experiment were carried out according to generally accepted methods when conducting field and laboratory studies on potato crops. Mass seedlings were noted in the variants with the treatment of tubers with microbiological fertilizer Slaval, in the following sequence: variety Zhukovsky early, Meteor, Riviera, Udacha, Bryansk delicacy. The maximum total period from germination to harvesting on July 15 was longer in the variant with treatment in the Zhukovsky early variety (56 days), which further affected the increase in yield. The use of the microbiological fertilizer Slaval contributed to an increase in yield for all the studied varieties from 22.2 to 42.8%, in relation to the control variant. Thus, in the experiment, the positive effect of microbiological fertilizer Slaval on the growth, development and yield of early potato varieties in the conditions of the Moscow region was established.

**Keywords:** microbiological fertilizer, early potato, variety, productivity, development of Alternaria

**М.Е. Дыйканова, И.Н. Гаспарян, О.Н. Ивашова, Н.Ф. Денискина, Ш.В. Гаспарян | Эффективность применения микробиологического удобрения славол на развитие раннего картофеля в условиях Московской области**

## 1. Введение

В современном мире повсеместно выращивают картофель, пользующийся большой популярностью среди населения с разным уровнем дохода [1]. Для увеличения продолжительности жизни населения, важным является разнообразное и безопасное питание, что при постоянном ухудшении экологии обеспечить очень сложно. Селекционеры постоянно работают над выведением сортов, отвечающих современным требованиям, однако при производстве картофеля всё чаще проявляют себя вредители и болезни агрессивно, в силу устойчивости к применяемым пестицидам. На развитие растений и формирование урожая, в том числе негативно влияют неблагоприятные климатические условия, возникающие вследствие изменения климата во всём мире [2, 3]. В условиях изменения климата возрастает индивидуальный подход к агротехнике картофеля раннего для снижения биотической и климатической нагрузки и подбора альтернативных форм микроудобрений. В настоящее время получать высокую урожайность и безопасную продукцию картофеля раннего используя только минеральные удобрения невозможно, поэтому учёными чаще рассматриваются микробиологические удобрения, как альтернатива классической технологии, позволяющих комплексно воздействовать на рост и развитие растений [4,5]. Существует ряд безопасных решений системы земледелия позволяющих развиваться сельскому хозяйству и увеличивать урожайность и качество продукции. Большинство рекомендаций по выращиванию экологически безопасной продукции студенты колледжей и университетов изучают на профильных дисциплинах, обучаясь на агрономов, овощеводов и инженеров, важно грамотно применять современные знания при производстве сельскохозяйственной продукции. Для получения экологически безопасной продукции необходимо придерживаться комплексного подхода к возделыванию ранней продукции картофеля: это научно обоснованный севооборот с включением бобовых культур, своевременное внесение органических удобрений в осенний период, для улучшения плодородия почвы, интегрированная защита растений и использование микробиологических удобрений, для развития устойчивости растений к факторам внешней среды [5,6].

Интенсивные технологии, широко применяемые в сельском хозяйстве, не всегда подходят для получения высоких урожаев экологически безопасной продукции картофеля в ранние сроки [7]. Применение микробиологического удобрения позволяет

ускорить формирование урожайности в ранние сроки (на 15 июля), за счёт формирования высокой концентрации полезной микрофлоры, подавляющей развитие патогенов [8]. В состав микробиологического удобрения Славол включены шесть компонентов, три из них являются свободноживущими азотфиксаторами обеспечивающих растения азотом (*Derxia spp.*, *Azotobacter chroococcum*, *Azotobacter vinelandi*). Следующие три компонента относятся к представителям рода *Bacillus*, отличающихся способностью продуцировать антибиотики, обладающие активностью против фитопатогенных грибов. Бактерии-антагонисты рода *Bacillus* стимулируют формирование антимикробных веществ, витаминов, иммунитета растений, что подтверждается нашими наблюдениями. Варианты, обработанные микробиологическим удобрением Славол отличались более быстрым развитием растений и устойчивостью к развитию альтернариоза, что способствовало благоприятным условиям при формировании урожая [9,10].

## 2. Постановка задачи (Цель исследования)

Изучение влияния микробиологического удобрения Славол на рост, развитие растений картофеля раннего и продуктивность.

## 3. Методы и материалы исследования

В исследованиях изучалось влияние микробиологического удобрения Славол, на рост, развитие и продуктивность картофеля раннего, таких сортов как: Удача, Брянский деликатес, Ред Скарлетт, Жуковский ранний, Метеор, Ривьера. Обработка Славолом проводилась перед посадкой, способом замачивания клубней и двукратной некорневой подкормкой с периодичностью 10...15 дней.

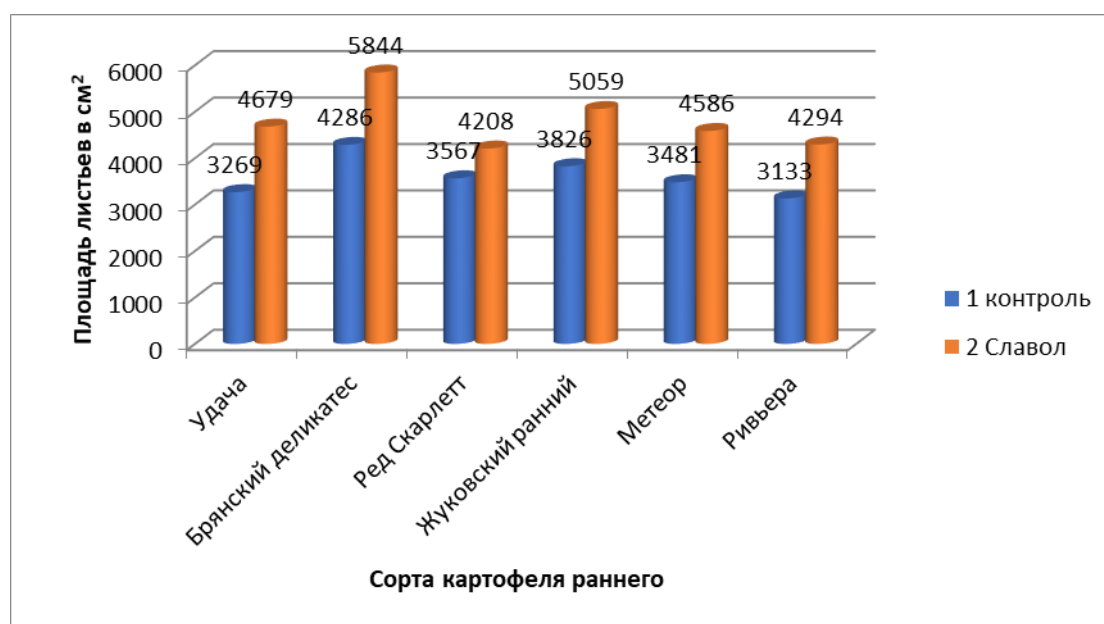
Исследования проводили в 2020...2021 гг., на территории УНПЦ овощная опытная станция имени В.И.Эдельштейна. На участке с дерново-подзолистой среднесуглинистой почвой, пахотным слоем 20...22 см, с содержанием N - 9,3 мг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 15,0 мг, K<sub>2</sub>O – 8,3 мг на 100 грамм почвы.

Варианты исследований: контроль и обработка микробиологическим удобрением Славол (перед посадкой, замачивание клубней на 3...4 часа в концентрации раствора 10 мл/л воды) + в период вегетации две некорневые подкормки с периодичностью в 10...15 дней. Первая через 15 дней после массовых всходов, вторая в фазу бутонизации. Исследования проводили на сортах картофеля: 1. Удача, 2. Брянский деликатес, 3. Ред Скарлетт, 4. Жуковский ранний, 5. Метеор, 6. Ривьера. Все подобранные сорта относятся

к раннеспелым, столового назначения и переработки, с хорошими вкусовыми качествами, адаптированные для Нечерноземной зоны.

Выращивание картофеля проводили по гребневой технологии, агротехника включала такие операции как зяблевую вспашку, весеннее фрезерование, нарезка гребней перед посадкой, посадку, междурядную обработку, окучивание, профилактическую обработку против колорадского жука (в 2021 году), препаратом Эйфория (кс) 0,2 л/га + Брейк (мэ) 0,3 л/га. Подготовка почвы велась с учётом создания мелкокомковатой почвенной структуры, в весенний период минимизировали воздействие техники на уплотнение почвы, нарезку гребней проводили за 3 дня до посадки для прогрева почвы высотой 16...18 см. Посадку клубней проводили 3...4 мая, уборка с учётом структуры урожая 15 июля, повторность опыта трёхкратная, размещение рендомизированное, схема посадки 70х35 см, посадочный материал средней фракции (40...80 г). Перед посадкой клубни за 14 дней провяливали, для частичной потери влаги и ускорения прорастания в ранневесенние сроки. В варианте с микробиологическим удобрением дополнительно клубни замачивались на 3...4 часа в рабочем растворе (10 мл/10 л воды). Наблюдения и учёты в опыте проводили согласно общепринятым методам при проведении полевых и лабораторных исследований по культуре картофеля [11]. При рассмотрении сходств и различий между вариантами опыта по прохождению фаз развития растений и продолжительности межфазных периодов, начинали с появления всходов. Наиболее ранние массовые всходы отмечены в вариантах с обработкой клубней микробиологическим удобрением Славол, в следующей последовательности: сорт Жуковский ранний (на 18 день), Метеор, Ривьера, Удача (на 20 день), Брянский деликатес (на 22 день). Всходы в контрольных вариантах появились на 2...3 дня позже по каждому сорту. Начало бутонизации происходило в той же последовательности, что и всходы в вариантах с обработкой Славолом, а далее контрольные варианты. Максимальный общий период от всходов до уборки на 15 июля, был продолжительнее в варианте с обработкой у сорта Жуковский ранний (56 дней), что в дальнейшем сказалось на увеличении урожайности. Минимальный период от всходов до уборки на 15 июля, составил 53 дня в контрольном варианте у сортов Удача, Брянский деликатес, Ривьера. Соответственно, продолжительность межфазных периодов картофеля раннего зависят от биологических особенностей сорта, оптимальных условий в период вегетации и приёмов обработки посадочного материала. Среднее количество

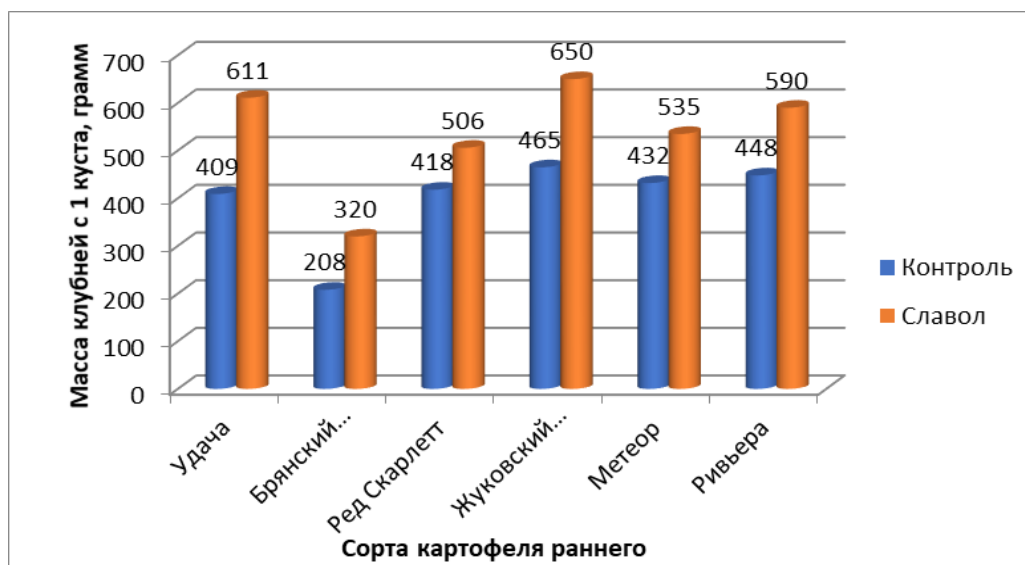
стеблей и высота растений в контрольных вариантах соответствовало биологическим особенностям сорта, и формировали от 2,5 до 3,5 стеблей на одном растении. Минимальное количество прямостоячих, высоких (до 60 см) стеблей отмечено у сорта Метеор. Максимальное число стеблей отмечено у сорта Брянский деликатес, до 3...3,5 штук на одно растение и средней высотой (50...55 см). Остальные сорта в контрольных вариантах имели промежуточные значения по высоте и количеству стеблей. Применение микробиологического удобрения Славол стимулировало появление большего числа стеблей и увеличивало высоту растений в среднем на 32,6% и 10,8% соответственно. Обработка клубней и вегетирующих растений картофеля микробиологическим удобрением Славол в опытных вариантах способствовал увеличению площади листовой поверхности на всех исследуемых сортах картофеля. Минимальная разница в увеличении площади листьев отмечена между контрольным и обработанным вариантом у сорта Ред Скарлетт, увеличение составило на 17,9%. Максимальная разница между вариантами отмечена у сорта Брянский деликатес на 43% по площади листьев. В среднем по всем сортам повышение показателя площади листьев составило 32,9% (рисунок 1). В первой половине лета 2020...2021 гг. сложились благоприятные условия для развития альтернариоза, который развивается в сухую и жаркую погоду. Альтернариоз, одно из опасных заболеваний картофеля, способное резко снижать урожай. Обследование растений на поражённость листьев проводили в фазу цветения, по шести бальной шкале и рассчитывали средний % развития альтернариоза. Сильное поражение отдельных растений отмечено в контрольных вариантах у сортов Жуковский ранний, Метеор, среднее развитие отмечено на сорте Удача. Положительное влияние микробиологического удобрения Славол сказалось и на развитии альтернариоза, так перечисленные сорта имели признаки заболевания, но % поражения снижался в 2...2,5 раза. Минимальное поражение отмечено на сортах Брянский деликатес и Ривьера [1].



**Рисунок 1.** Влияние микробиологического удобрения Славол на площадь листовой поверхности растений картофеля, в среднем за 2020...2021гг., на одно растение, в см<sup>2</sup>.

#### 4. Полученные результаты

Уборку картофеля проводили в ранние сроки для Московской области, 15 июля. В этот период в основном идёт реализация импортной продукции картофеля, так как отечественная к этому периоду не успевает сформировать урожай. Темпы развития растений и клубнеобразования зависят от сорта и условий выращивания, особенно в первый период вегетации. Применение микробиологического удобрения на раннем картофеле способствовало формированию урожая в ранние сроки и увеличению урожайности по всем сортам. В условиях Московской области у ранних сортов картофеля с использованием классической технологии выращивания, на 15 июля в среднем можно получить 400...500 грамм клубней с одного куста. У контрольных вариантов по пяти сортам масса клубней с одного куста составляла от 409...465 грамм. У сорта Брянский деликатес в обоих вариантах урожайность была не высокая, средняя масса одного куста в контрольном варианте составила 208 грамм. Обработанные растения сорта Брянский деликатес микробиологическим удобрением Славол, так же имели не высокую массу клубней с одного куста (320 грамм), однако повышение по отношению к контрольному варианту данного сорта составило 53,8%. В среднем по всем сортам при применении микробиологического удобрения Славол урожайность увеличивалась с 22,2 до 42,8% по отношению к контролю.



**Рисунок 2.** Влияние микробиологического удобрения Славол на среднюю массу клубней с одного растения, на 15 июля в условиях Московской области, среднее 2020...2022 гг.

## 5. Выводы

Таким образом, в опыте было установлено положительное влияние микробиологического удобрения Славол на рост, развитие и урожайность ранних сортов картофеля в условиях Московской области. Использование адаптированных сортов в сочетании с современными приёмами возделывания позволяет увеличить урожайность за счёт количества и средней массы клубней с одного растения в ранние сроки (15 июля).

## Благодарность

Авторы хотели бы поблагодарить своих коллег за их вклад и поддержку в исследовании. Они также благодарны всем рецензентам, которые внесли свой ценный вклад в рукопись и помогли завершить работу над статьей.

## Список литературы

1. FAOSTAT. URL: [http://www. faostat.fao.org/](http://www.faostat.fao.org/).
2. Девяткина, Л. Н. Производство картофеля: глобальные и национальные дискуссии / Л. Н. Девяткина // Бюллетень НГИЕИ. – 2018. – № 5(84). – С. 122-134.
3. Федотова, Л. С. В меняющихся климатических условиях необходимы новые подходы к выращиванию картофеля / Л. С. Федотова, А. В. Кравченко // Картофель и овощи. – 2011. – № 2. – С. 20-23.



4. Wszelaczynska, E. Effect of bioelements (Mg, N, K) and herbicides on vitamin C content in potato tubers / E. Wszelaczynska, D. Wichrowska, I. Rogozinska // Part II. Dynamics of the vitamin C changes in stored potato tubers. *Journal Elementology*. – 2005. – № 10(4). – P. 1117-1125.
5. Федотова, Л.С. Применение бактериальных удобрений при возделывании картофеля / Л. С. Федотова., А. В. Кравченко, Н. А. Тимошина, А. Н. Гаврилов // *Плодородие*. – 2012. – № 2(65). – С. 6-9.
6. Решновецкий, С. Б. Биопрепараты на картофеле / С. Б. Решновецкий, Н. В. Климова, О. В. Балычева // *Материалы Международной юбилейной гаучно практической конференции, посвящённой 75-летию Института картофелеводства*. – 2003. – 2. – С. 182-185.
7. Janzen, H. H. Organic Carbon Convergence in Diverse Soils toward Steady State S.F. Yanni / H. H. Janzen, E. G. Gregorich, B. H. Ellert, F. J. Larney [and others] // *Soil Science Society of American Journal*. – 2016. – № 80(6). – P. 1653-1662.
8. Соловьёв, А. М. Применение удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур с применением высоких технологий / А. М. Соловьёв. – Москва: Издательство Российской государственной сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева, 2014. – 132 с.
9. Levshin, A. Use of microbiological fertilizer in planting early potatoes (*Solanum tuberosum*) in the conditions of Belgorod region, Russia I. Gasparyan / A. Levshin, S. Smurov, M. Dyikanova, Sh. Gasparyan, N. Deniskina, V. A. Berdyshev // *RESEARCH ON CROPS*. – 2021. – № 22(4).
10. Gasparyan, I. Justification of the possibility of cultivating in Moscow region two-crop culture of early potatoes O. Ivashova / I. Gasparyan, A. Levshin, M. Dyikanova // *Engineering for Rural Development*. – 2020. – № 19. – P. 399-405.
11. Доспехов, Б. А. Методы исследования культуры картофеля / Доспехов, Б. А. – М.: ВНИИКХ, 1967. – 352 с.
12. Попкова, К. В. Материалы Научной конференции молодых учёных и специалистов / К. В. Попкова, И. Н. Кутцаманова. – Москва: Издательство ИССА, 1999. – 49-54 с.