

## ОРГАНИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО КАРТОФЕЛЯ РАННЕГО

**ГАСПАРЯН ИРИНА НИКОЛАЕВНА**, докт. с.-х. наук, доцент

E-mail: irina150170@yandex.ru

**ЛЕВШИН АЛЕКСАНДР ГРИГОРЬЕВИЧ**, докт. техн. наук, профессор

E-mail: alev200151@rambler.ru

**ИВАШОВА ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА**, старший преподаватель

E-mail: olga300377@yandex.ru

**БУТУЗОВ АНТОН ЕВГЕНЬЕВИЧ**, старший преподаватель

E-mail: anton.evgenievich.86@yandex.ru

**ДЫЙКАНОВА МАРИНА ЕВГЕНЬЕВНА**, канд. с.-х. наук, ст. преподаватель

E-mail: dme3@mail.ru

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева; 127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49

Одним из направлений получения чистой экологической продукции является органическое земледелие. Для получения экологически чистой ранней продукции картофеля было изучено использование технологических приёмов в технологии возделывания: укрывание посадок картофеля в начальный период роста, декапитация, проращивание клубней перед посадкой и совместное применение укрывания и проращивания, которые позволяют более полно использовать потенциал самого растения. Агрономическое обоснование технологических приёмов проводилось в 2015-2019 гг. на сорте Удача. Повторность опытов 3-кратная. Схема посадки – 70×35 см. Уборка осуществлялась в 2 срока: 15 июля и 30 июля. Статистическую обработку полученных результатов проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову. Содержание тяжёлых металлов и химический состав определяли по стандартным методикам. Установлено, что при добавлении технологических приёмов в зависимости от сроков уборки урожайность возрастает на 10,2...23,2% в сравнении с контролем. В первый срок уборки минимальная прибавка урожая (10,2%) наблюдалась в варианте с применением проращивания клубней перед посадкой, максимальная прибавка (16,1%) в варианте с сочетанием проращивания и укрывания. При уборке клубней во второй срок тенденция сохранилась, но прибавка была выше и составила от 15,3 до 23,3%. По химическому составу у пяти вариантов опытных образцов клубней картофеля отличий не обнаружено. Подтверждена целесообразность применения технологических приёмов для получения ранней продукции картофеля без изменения химического состава и содержания различных тяжёлых металлов выше допустимых норм.

**Ключевые слова:** картофель, технологические приёмы, декапитация, световое проращивание, укрывание.

**Формат цитирования:** Гаспарян И.Н., Левшин А.Г., Ивашова О.Н., Бутузov А.Е., Дыйканова М.Е. Органическая технология возделывания экологически чистого картофеля раннего // Вестник ФГОУ ВПО «МГАУ имени В.П. Горячкина». 2019. № 6(94). С. 14-18. DOI: 10.34677/1728-7936-2019-6-14-18.

## ORGANIC CULTIVATION TECHNOLOGY OF ECOLOGICALLY PURE POTATOES OF EARLY VARIETIES

**IRINA N. GASPARYAN**, DSc (Eng), Professor

E-mail: irina150170@yandex.ru

**ALEKSANDR G. LEVSHIN**, DSc (Eng), Professor

E-mail: alev200151@rambler.ru

**OLGA N. IVASHOVA**, Senior Lecturer

E-mail: olga300377@yandex.ru

**ANTON Ye. BUTUZOV**, Senior Lecturer

E-mail: anton.evgenievich.86@yandex.ru

**MARINA Ye. DYIKANOVA**

E-mail: dme3@mail.ru

Russian Timiryazev State Agrarian University; 127550, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya Str., 49

One of the technologies of obtaining clean ecological products is organic farming. To obtain environmentally friendly early production of potatoes, the authors analyzed the practical use of such techniques as covering potato plantings in the initial growth period, decapitation, germination of tubers before planting and the combined use of covering and germination, which provide for fuller utilization of the crop growing capacity. Agronomic grounds for the use of technological methods were provided in 2015-2019 for the Udacha variety. The experiments were repeated 3 times. The cropping pattern used was 70×35 cm. Harvesting was carried out in 2 periods: July 15 and July 30. Statistical processing of the results was carried out by B.A. Dospekhov's method of variance analysis. The content of heavy metals and chemical composition was determined by standard methods. It was found that when using the aforementioned technological methods, the yield increases by 10.2...23.2% as compared with the control variant, depending on the dates of harvesting. The minimum increase in yield (10.2%) was observed in the variant with the germination of tubers before planting, the maximum increase (16.1%) in the variant with a combined use of germination and covering. When harvesting tubers in the second period (July 30), the trend remained, but the increase was higher and ranged from 15.3 to 23.3%. As to the chemical composition of the five variants of experimental samples of potato tubers, no differences were found. The study proved the expediency of using the technological methods to obtain early potato yield without changing the chemical composition and ensure the content of various heavy metals within acceptable standards.

**Key words:** potatoes, technological methods, decapitation, light germination, concealment.

**For citation:** Gasparyan I.N., Levshin A.G., Ivashova O.N., Butuzov A.Ye., Dyikanova M.Ye. Organic cultivation technology of ecologically pure potatoes of early varieties. *Vestnik of Moscow Goryachkin Agroengineering University*. 2019; 6(94): 14-18. DOI: 10.34677/1728-7936-2019-6-14-18 (In Rus.).

**Введение.** Одним из направлений получения чистой экологической продукции является органическое земледелие. Из 230 стран мира органическое земледелие практикуется в 181 стране [1]. В последние годы отмечается устойчивая тенденция роста мирового рынка органических продуктов (с 18 до 97 млрд долл. США по данным [2]). Лидером по объёму рынка органической продукции является США (43%), далее страны ЕС и Китай [3]. Но по потреблению на душу населения лидерами являются европейские страны [4]. Рынок потребления органических продуктов в ЕС быстро растёт, и так как производство уступает темпам потребления, то наиболее перспективным с точки зрения обеспечения является Россия.

В России в 2000 г. органическая продукция на 100% была импортного происхождения [4]. В последние годы рынок экологически безопасной продукции начинает динамично развиваться и составляет примерно 160 млн евро, из них 15...20% составляет отечественная сертифицированная продукция. Сейчас наблюдается устойчивый рост объёма российского рынка (в 2017-2019 гг. – более 10% в год) [1].

Важным моментом органического земледелия является отказ от применения агрохимикатов, пестицидов, стимуляторов роста, за исключением тех, которые разрешены к применению действующими в Российской Федерации национальными, межгосударственными и международными стандартами в сфере производства органической продукции, а также применение для борьбы с вредными объектами только средств биологического происхождения. Но в посадках картофеля в наших условиях развивается большое количество вредителей и болезней, особенно фитофтора [5]. Проблему фитофтороза можно решить за счёт ранней уборки раннеспелых сортов, так как заболевание развивается в нашей зоне во вторую половину лета [6].

Для получения ранней продукции картофеля необходимо использовать технологические приёмы, которые позволяют более полно использовать потенциал самого растения. Потенциальная урожайность картофеля высокая [6, 7] и может достигать, по данным некоторых учёных,

до 1000 т/га. А в последние годы создаются сорта, имеющие более высокую потенциальную урожайность.

Авторами исследованы различные технологические приёмы, которые способствуют получению высоких урожаев без дополнительных затрат на дорогостоящие удобрения и различные пестициды. Технологический приём декапитация (удаление верхушки растений), позволяет увеличить общую листовую поверхность, которая впоследствии влияет на урожайность [8]. Другие приёмы, как проращивание клубней на свету и временное укрывание картофеля после ее посадки способствуют получению более ранней продукции (15 июля вместо 1 августа), что очень важно для обеспечения продовольственной безопасности нашей страны.

**Цель исследований** – изучение технологических приёмов в условиях Московской области для получения высококачественной ранней продукции.

**Материал и методы.** Агрономическое обоснование технологических приёмов проводили в 2015-2019 гг. на участке лаборатории овощеводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Почвы дерново-подзолистые тяжелоуглинистые, мощность пахотного слоя 20...22 см, легкогидролизуемого азота 14,0 мг на 100 г почвы, фосфора – 16,0, калия – 20 мг на 100 г почвы.

Повторность опытов 3-кратная. Варианты в опыте были размещены рендомизированным методом. Площадь одной опытной делянки 25 м<sup>2</sup>. Схема посадки 70×35 см. Исследования проводили на сорте Удача. Подобрали пять вариантов: 1 – контроль; 2 – посадка укрывалась нетканым укрывным материалом временно; 3 – декапитация на 14-й день после всходов; 4 – посадочный материал пророщен на рассеянном свету в течение 2-х недель; 5 – посадочный материал пророщен и укрыт укрывным материалом временно (патент № 187437 от 07.12.2018) [9]. Укрывной материал удаляли с посадок после прохождения низких температур (возвращающиеся заморозки наблюдаются в Московской области вплоть до конца 1-й декады июня). Декапитация проводилась устройством для декапитации (патент № 156015 от 03.07.2015 г. или патент № 164714 от 19.02.2016 г.) [7]. Сроки посадки – при прогревании

почвы до 6...8°C. Уборку производили в два срока: 15 июля и 30 июля. Статистическую обработку полученных результатов проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [10]. Содержание тяжёлых металлов и химический состав определяли по стандартным методикам в ВНИИМП имени В.М. Горбатова.

**Результаты и обсуждение.** Лимитирующим фактором для раннего картофеля является влажность почвы. Влажность почвы в период вегетации в большей степени

обуславливается количеством и распределением осадков. Вегетационные периоды 2015-2018 гг. были благоприятны. В 2019 г. было выпадение осадков в июне и малое их количество в июле, что хорошо сказалось на урожайности (табл.).

Посадка клубней картофеля осуществлена при достижении температуры почвы 7°C. Первоначальный рост и развитие растений прошли при более низкой температуре, которая, по данным учёных, является благоприятной для ранних сортов [11].

**Влияние технологических приёмов на урожайность картофеля раннего «Удача» в среднем, 2015-2019 гг.**

**The influence of technological methods on the productivity of the early potato “Udacha” variety on average, 2015-2019.**

Вариант <i>Option</i>	Уборка 15 июля <i>Harvested on July 15</i>		± к контролю ± to <i>the control variant</i>	Уборка 30 июля <i>Harvested on July 30</i>		± к контролю ± to <i>the control variant</i>	% уборки 15.07. к уборке 30.07. % of the 15.07 harvest to the 30.07 harvest
	Средняя масса клубней с одного куста, г <i>Average mass of tubers from one bush, g</i>	Урожайность, т/га <i>Yield, t / ha</i>		Средняя масса клубней с одного куста, г <i>Average mass of tubers from one bush, g</i>	Урожайность, т/га <i>Yield, t / ha</i>		
1	460	21,16	-	620	28,52	-	74,2
2	519	23,87	+12,8	715	32,89	+15,3	72,6
3	528	24,33	+14,9	730	33,58	+17,7	72,5
4	505	23,32	+10,2	724	33,30	+16,7	70,0
5	535	24,56	+16,1	765	35,19	+23,3	69,8
НСР <sub>05</sub>	-	1,05	-	-	1,47	-	-

Из таблицы следует, что урожай клубней к середине июля уже сформировался, так как средняя масса клубней с одного куста в контрольном варианте составила 460 граммов. Также отметим, что урожай картофеля к 15 июля сформировался на 69,8...74,2% по всем вариантам. Это указывает на скороспелость сорта. Клубнеобразование у ранних сортов происходит в более ранние сроки, поэтому их хозяйственная ценность выше. По данным Писарева Б.А., ранние сорта начинают образовывать клубни на 10-15-й день после всходов растений, они отличаются более быстрым ростом ботвы и образованием клубней [11]. Результаты эксперимента показывают, что выбор сорта был правильным.

При добавлении технологических приёмов урожайность возрастает на 10,2...16,1% от контроля. Минимальная прибавка урожая (10,2%) наблюдалась в 4-м варианте с проращиванием, максимальная прибавка (16,1%) в варианте с сочетанием проращивания и укрывания. При уборке клубней во второй срок (30 июля) тенденция сохранилась, но прибавка была выше и составила от 15,3 до 23,3%.

Повышение урожайности при укрывании посадок картофеля в начальный период связано со снижением амплитуды колебаний среднесуточных температур в весеннее время, почва быстрее прогревается и клубни быстрее трогаются в рост даже без проращивания. Полноценный рост надземной массы осуществляется при образовании корней. Корни у картофеля образуются при температуре не ниже 7°C.

Отмечено увеличение урожайности в варианте с декапитацией на 14,9% при уборке в первый срок и на 17,7% во второй срок уборки. Приём декапитации способствует

увеличению общей площади листьев за счёт снятия апикального доминирования и образования боковых побегов. Как известно, в листьях образуется органическое вещество, которое в дальнейшем переходит в клубень, и чем больше общая листовая площадь, тем больше органического вещества образуется.

Проращивание – старейший приём подготовки посадочного материала. При проращивании картофеля под влиянием тепла и света ускоряется деятельность ферментов в клубнях и создаётся повышенная концентрация растворимых питательных веществ в зоне расположения глазков. Это стимулирует прорастание почек. Так как высаживались клубни с зелеными глазками, размером 1,0...2,0 см, то при посадке они не повреждались и растения создали мощную корневую систему, развитую ботву, раньше образовали клубни, быстрее достигли зрелости. Увеличение урожайности достигнуто при сочетании проращивания и укрывания и составило в первый срок уборки 16,1%, во второй срок – 23,3%.

Уборка раннего картофеля в условиях Московской области осуществляется в начале августа. Получение продукции картофеля на две недели раньше способствует обеспечению населения отечественной продукцией высокого качества. Из-за ранней уборки также не происходит накопления инфекционного начала фитофторы и других заболеваний [5].

Таким образом, для удовлетворения повышенного спроса и обеспечения населения высококачественной экологически чистой отечественной ранней продукцией картофеля Московского региона возможно использование технологических приёмов, таких как декапитация,

проращивание посадочного материала на рассеянном свете, использование укрывного материала и получение урожая уже в середине июля.

Качество продукции раннего картофеля зависит от химического состава клубней, который зависит от сорта, условий выращивания (климатических, погодных, типа почвы, применяемых удобрений, агротехники возделывания), зрелости клубней, сроков и условий хранения и др. [12]. В среднем картофель содержит: воду (75%) и сухое вещество (25%). Больше всего сухого вещества в зоне сосудистых пучков, его количество уменьшается к периферии и внутренней сердцевине. В основании клубня сухих веществ больше, чем в верхушке.

По химическому составу опытные образцы клубней картофеля у пяти вариантов не отличаются. В основном в образцах содержатся соли калия и фосфора, имеются также натрий, кальций, магний, железо, сера, хлор и микроэлементы: цинк, бром, кремний, медь, бор, марганец, йод, кобальт и др. Распределены минеральные вещества в клубне неравномерно: больше всего их в коре, меньше – в наружной сердцевине, в верхушечной части больше, чем в основании.

### Выводы

Для удовлетворения повышенного спроса и обеспечения населения высококачественной экологически чистой отечественной ранней продукцией картофеля Московского региона возможно использование технологических приёмов. Так, при добавлении технологических приёмов, в зависимости от сроков уборки, урожайность возрастает на 10,2...23,2% в сравнении с контролем. В первый срок уборки (15 июля) минимальная прибавка урожая 10,2% наблюдалась в варианте с применением проращивания клубней перед посадкой, максимальная – 16,1% – в варианте с сочетанием проращивания и укрывания. При уборке клубней во второй срок (30 июля) тенденция сохранилась и составила от 15,3 до 23,3%. Применение технологических приёмов позволяет получить раннюю продукцию картофеля без изменения химического состава и содержания различных тяжёлых металлов выше допустимых норм.

### Библиографический список

1. Органическое сельское хозяйство России в преддверии вступления в силу закона об органической продукции: информ. изд. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. 48 с.
2. Организация органического сельскохозяйственного производства в России: информ. изд. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. 124 с.
3. Коршунов С.А., Асатурова А.М., Хомяк А.И., Волкова Г.В. Становление и перспективы органического земледелия в России (обзор) // Картофель и овощи. 2018. № 11. С. 2-8. DOI: 10.25630/PAV.2018.85.11.001
4. Нековаль С.Н., Чурикова А.К., Беляева А.В., Масколенко О.А., Чумаков С.С., Тихонова А.Н. Перспективы производства органической овощной продукции в России // Картофель и овощи. 2018. № 11. С. 14-16. DOI: 10.25630/PAV.2018.93.11.002
5. S. Elansky, A. Smirnov, Y. Dyakov, A. Dolgova, A. Filipov, B. Kozlovsky, I. Kozlovskaya, P. Russo, C. Smart, W. Fry

(2001). Genotypic Analysis of Russian Isolates of *Phytophthora infestans* from the Moscow Region, Siberia and Far East. *Journal of Phytopathology* John Wiley & Sons, Jnl, vol.149, no.10, pp. 605-611. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0434.2001.00642.x>

6. Дыйканова М.Е. Возделывание раннего картофеля: учебное пособие / М.Е. Дыйканова, И.Н. Гаспарян, А.Г. Левшин. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2019. 172 с.

7. A. Levshin, I. Gasparyan, B. Bitsoev, S. Shchigorev. Constructive features of the device to remove the apical shoots of potatoes. 18<sup>th</sup> International Scientific Conference «Engineering for Rural Development», 22-24.05.2019 Jelgava, LATVIA. Pp. 532-537. [Электронный ресурс]. URL: [www.tf.lv.lv/conference/proceedings/2019/](http://www.tf.lv.lv/conference/proceedings/2019/)

8. Бицоев Б.А., Левшин А.Г., Щиголов С.В., Гаспарян И.Н. Определение параметров режимов работы режущего аппарата устройства для декапитации картофеля // Вестник ФГОУ ВПО «МГАУ имени В.П. Горячкина». 2019. № 2 (90). С. 24-29. <https://doi.org/10.34677/1728-7936-2019-2-24-29>.

9. Пленкоукладчик для раскладки пленки по гребню при гребневой посадке картофеля: пат. 187437 РФ, А01П 13/02, № 187437 / А.Е. Бутузов, И.Н. Гаспарян, А.Г. Левшин, М.Е. Дыйканова, Ш.В. Гаспарян, А.В. Мельников; заяв. 07.12.2018; опубл. 06.03.2019.

10. Доспехов А.Б. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Колос, 1985. 416 с.

11. Писарев Б.А. Книга о картофеле. М.: Московский рабочий, 1977. 232 с.

12. Левшин А.Г., Гаспарян И.Н., Дыйканова М.Е., Калилец А.А., Коршунов Р.В., Лобунцов Ф.В., Судденко В.Г. Применение глауконитового песка в технологиях возделывания экологически чистого картофеля раннего: практические рекомендации. М.: МЭСХ, 2019. 32 с.

### References

1. Organicheskoye sel'skoye khozyaystvo Rossii v preddverii vstupleniya v silu zakona ob organicheskoy produktsii: inform. izd. [Organic agriculture of Russia on the eve of the entry into force of the law on organic products. Information publication]. Moscow, 2019: 48. (In Russian)
2. Organizatsiya organicheskogo sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva v Rossii: inform. izd. [Organization of organic agricultural production in Russia: Information publication]. Moscow, 2018: 124. (In Russian)
3. Korshunov S.A., Asaturova A.M., Khomyak A.I., Volkova G.V. Stanovleniye i perpektivy organicheskogo zemledeliya v Rossii (obzor) [Formation and prospects of organic farming in Russia (review)]. *Kartofel' i ovoshchi*. 2018; 11: 2-8. DOI: 10.25630/PAV.2018.85.11.001 (In Russian)
4. Nekoval' S.N., Churikova A.K., Belyayeva A.V., Maskolenko O.A., Chumakov S.S., Tikhonova A.N. Perspektivy proizvodstva organicheskoy ovoshchnoy produktsii v Rossii [Prospects for organic vegetable production in Russia]. *Kartofel' i ovoshchi*. 2018; 11: 14-16. DOI: 10.25630/PAV.2018.93.11.002 (In Russian)
5. S. Ylansky, A. Smirnov, Y. Dyakov, A. Dolgova, A. Filipov, B. Kozlovsky, I. Kozlovskaya, P. Russo, C. Smart, W. Fry (2001). Genotypic Analysis of Russian Isolates of *Phytophthora infestans* from the Moscow Region, Siberia and Far East. *Journal*

of *Phytopathology John Wiley & Sons, Jnl*, vol. 149; 10: 605-611. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0434.2001.00642.x> (In English)

6. Dyikanova M.Ye., Gasparyan I.N., Levshin A.G. *Vozdevlyvaniye rannego kartofelya: uchebnoye posobiye* [Cultivation of early potato varieties: Training manual]. Moscow, 2019: 172. (In Russian)

7. Levshin A., Gasparyan I., Bitsoev B., Shchigorev S. Constructive features of the device to remove the apical shoots of potatoes. 18Th International Scientific Conference "Engineering for Rural Development", 22-24.05.2019 Jelgava, LATVIA. 532-537. [Electronic resource]. URL: [www.tf.llu.lv/conference/proceedings/2019/](http://www.tf.llu.lv/conference/proceedings/2019/) (In Russian)

8. Bitsoev B.A., Levshin A.G., Shchigolev S.V., Gasparyan I.N. *Opreddeniye parametrov rezhimov raboty rezhushchego apparata ustroystva dlya dekapitatsii kartofelya* [Determination of the operating mode parameters of the cutting unit of a device for potato decapitation]. *Vestnik of Moscow Goryachkin Agro-engineering University*. 2019; 2 (90): 24-29. <https://doi.org/10.34677/1728-7936-2019-2-24-29>. (In Russian)

#### Критерии авторства

Гаспарян И.Н., Левшин А.Г., Ивашова О.Н., Бутузов А.Е., Дыйканова М.Е. выполнили экспериментальную работу, на основании полученных результатов провели обобщение и написали рукопись. Гаспарян И.Н., Левшин А.Г., Ивашова О.Н., Бутузов А.Е., Дыйканова М.Е. имеют на статью авторские права и несут ответственность за плагиат.

#### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила 11.11.2019

Опубликована 20.12.2019

9. Butuzov A.Ye., Gasparyan I.N., Levshin A.G., Dyikanova M.Ye., Gasparyan Sh.V., Mel'nikov A.V. *Plenkoukladchik dlya raskladki plenki po grebnyu pri grebnevoy posadke kartofelya* [Film-laying machine for laying out the film along the ridge during ridge potato planting]: patent RF 187437 RF, A01P 13/02, No.187437, 2019. (In Russian)

10. Dospikhov A.B. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow, 1985: 416. (In Russian)

11. Pisarev B.A. *Kniga o kartofele* [Book about potatoes]. Moscow, 1977: 232. (In Russian)

12. Levshin A.G., Gasparyan I.N., Dyikanova M.Ye., Kalilets A.A., Korshunov R.V., Lobuntsov F.V., Suddenko V.G. *Primeneniye glaukonitovogo peska v tekhnologiyakh vozdevlyvaniya ekologicheskii chistogo kartofelya rannego: prakticheskiye rekomendatsii* [Use of glauconite sand in the technologies of cultivation of environmentally friendly early potato varieties: practical recommendations]. Moscow, 2019: 32. (In Russian)

#### Contribution

Gasparyan I.N., Levshin A.G., Ivashova O.N., Butuzov A.Ye., Dyikanova M.Ye. carried out the experimental work, on the basis of the results summarized the material and wrote the manuscript. Gasparyan I.N., Levshin A.G., Ivashova O.N., Butuzov A.Ye., Dyikanova M.Ye. have copyrights for the paper and are responsible for plagiarism.

#### Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests regarding the publication of this paper.

The paper was received on November 11, 2019

Published 20.12.2019