УДК 631.17:635.21

DOI: 10.35809/2618-8279-2019-3-4

НОВОЕ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

A NEW ONE IN THE TECHNOLOGY OF POTATO GROWING

Г.В. Гуляева, кандидат сельскохозяйственных наук,
Е.Д. Гарьянова, кандидат сельскохозяйственных наук,
Г.Н. Киселева

G.V. Gulyaeva, candidate of agricultural sciences,
E.D. Garyanova, candidate of agricultural sciences,
G.N. Kiseleva

*Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого
овощеводства и бахчеводства – филиал Прикаспийского
аграрного федерального научного центра РАН*

*All-Russian Research Institute of Irrigated Vegetable Growing and Melon-
Growing – branch of the Caspian Agrarian Federal Scientific Center
of the Russian Academy of Sciences*

В статье приведены данные по изучению новых агротехнических приемов в технологии возделывания картофеля, влияющих на повышение урожайности и сроки поступления раннего урожая различных сортов картофеля. В повышении урожайности наиболее значимым приемом является оптимизация условий минерального питания с учетом обеспеченности растений макро- и микроэлементами, что достигается применением листовых подкормок вегетирующих растений удобрениями в хелатной форме. Изучение питательного режима картофеля показало эффективность использования некорневых подкормок растений хелатными удобрениями. Фоновое внесение минеральных удобрений в сочетании с листовыми подкормками растворами хелатных удобрений оказывает стимулирующее воздействие на формирование вегетативной массы растений картофеля. Установлено, что двукратная некорневая подкормка Нагро обеспечивает формирование наибольшей массы ботвы у растений картофеля (на 97,4% больше относительно массы ботвы растений, выращиваемых без применения Нагро). Листовые подкормки Цитовитом способствуют максимальной продуктивности работы листьев, при которой каждые 1000 единиц фотосинтетического потенциала формируют на 2,94 кг клубней больше, чем 1000 единиц фотосинтетического потенциала растений, выращиваемых без данной листовой подкормки. Оптимизация питательного режима картофеля отражается на величине полученного урожая. Наиболее эффективным является применение листовых обработок препаратами Силиплант, Цитовит и Нагро (прибавка урожайности 16,2-18,0 т/га). Выращивание картофеля в рассадной культуре с высадкой рассады под укрытие каркасного типа нетканым укрывным материалом Агроспан плотностью 42 г/м² обеспечивает получение продукции в максимально ранние сроки в почвенно-климатических условиях Астраханской области. Проанализированы данные динамики формирования урожайности различными сортами картофеля. Выявлены сорта, характеризующиеся ранней отдачей урожая: Ред Скарлетт, Импала, Агата, Коlette.

The article presents data on the research of new agrotechnical methods in the technology of potato cultivation, affecting the increase in yielding capacity and the time period of receipt of the early harvest of various varieties of potato. For increasing the yields, the most significant method is the optimization of mineral nutrition conditions taking into account the provision of plants with macro and microelements, which is achieved by using foliar applications of vegetative plants with fertilizers in chelate form. The study of the nutritional regime of potato has shown the effectiveness of the use of foliar plant nutrition with chelated fertilizers. The background application of mineral fertilizers in combination with solutions for leaf-feeding dressing by chelate fertilizer had a stimulating effect on the formation of the vegetative mass of potato plants. It was determined that two-fold foliar application with Nagro provides the formation of the largest mass of tops of potato plants (on 97,4% more relative to the mass of tops of plants grown without the usage of Nagro). A leaf-feeding dressing by Tsitovit contributes to the maximum productivity of the leaves contribution for which every 1000 units of photosynthetic potential form on 2,94 kg more tubers than 1000 units of photosynthetic potential of plants grown without such leaf-feeding dressing. Optimization of the nutritional regime of potato affects the value of the received harvest. The most effective is the usage of leaf-feeding dressing with Siliplant, Tsitovit and Nagro (yield increase of 16,2-18,0 t/ha). Growing potato as a seedling crop with planting seedlings under frame-type shelters with non-woven covering material Agrosпан with a density of 42 g/m² ensures production in the earliest possible time in the soil and climatic conditions of the Astrakhan region. It was analyzed data on the dynamics of the yields formation of different varieties of potato. Varieties characterized by early output of yields were defined: Red Scarlett, Impala, Agata, Kolette.

Ключевые слова: картофель, микроудобрение, листовая подкормка, рассада, ранняя продукция, урожайность

Key words: potato (*Solanum tuberosum*), microfertilizer, foliar application, seedlings, early ripping products, yielding capacity

Введение. Разработка и включение в технологию возделывания картофеля новых агротехнических приемов, наиболее соответствующих особенностям и специфике возделывания культуры, является перспективным направлением в повышении эффективности отрасли картофелеводства в регионе [1,6]. Оптимизация условий минерального питания с применением листовых (некорневых) подкормок вегетирующих растений удобрениями, содержащими микроэлементы в биологически активной форме, является наиболее значимым приемом, оказывающим влияние на повышение урожайности [7, 8,12]. Листовые подкормки способствуют активизации работы вегетативной массы растений и деятельности листового аппарата, росту урожайности картофеля и позволяют сократить дозы внесения основных минеральных удобрений [2,4,5,13]. Для продления периода поступления потребителям свежих клубней необходимо получение продукции в максимально ранние сроки. Это довольно трудоемкий процесс и с элементами риска, но экономически оправданный, так как ранняя продукция пользуется повышенным спросом и имеет высокую цену, часто в несколько раз превышающую цену картофеля в период его массовой уборки [11]. Перспективным направлением при получении сверхурожая картофеля является выращивание его в рассадной культуре с использованием элементов технологии, позволяющих исключить воздействие весенних возвратных заморозков [3,10].

Целью исследований являлась разработка агротехнических приемов, включающих листовые подкормки вегетирующих растений картофеля микроудобрениями и выращивание раннего картофеля с применением рассадного способа для получения сверхурожая в почвенно-климатических условиях Астраханской области.

Материалы и методы. Полевые опыты проводили в прудовом севообороте хозяйства ООО «Надежда-2» Камызякского района Астраханской области.

Схема опыта с листовыми (некорневыми) подкормками включала варианты с удобрениями в хелатной форме: Мегафол (2,0 л/га), Цитовит (1,0 л/га), Биоплант Флора (1,0 л/га), Силиплант (1,0 л/га), Нагро (1,0 л/га). Контролем служил вариант без внесения удобрений.

В качестве эталонного варианта использовали мочевины (1%), как наиболее распространенное минеральное удобрение для некорневых подкормок, применяемое в производственных условиях Астраханской области.

Фоном являлось внесение минеральных удобрений в дозе, рекомендуемой для данного региона – $N_{90} P_{90} K_{60}$.

Некорневые подкормки изучали на сорте картофеля Ред Скарлет, которые проводили дважды в течение периода вегетации культуры: первую – в фазу 4-5 листьев, вторую – в фазу бутонизации.

В опыте с использованием рассадного способа выращивания картофеля для получения рассады отбирали стандартные семенные клубни средней массой 30-60 г, которые высаживали в кассеты и размещали в пленочной обогреваемой теплице.

Клубни и рассаду картофеля высаживали по предварительно нарезанным бороздам при схеме посадки 1,4 м x 0,15 м.

В период вегетации картофеля орошение осуществлялось капельным способом.

Исследования проводили согласно основным методическим положениям, принятым в овощеводстве [9].

Результаты и обсуждение. Интенсивность фотосинтетической деятельности растений картофеля зависит от их обеспеченности необходимыми элементами питания, она определяет формирование биомассы и в конечном итоге уровень

урожайности [2]. Результаты проведенных в период вегетации биометрических измерений растений показали, что листовые подкормки оказали стимулирующее действие на формирование вегетативной массы растений. Хелатное микроудобрение Цитовит обеспечило растениям возможность сформировать листостебельную массу, превысившую листостебельную массу растений в контроле на 76,7%. Применение хелатного микроудобрения Силиплант способствовало формированию массы растений на 86,6% больше массы растений в контроле. Антистрессовый агрохимикат Мегафол увеличил массу растений на 45,3%. Наибольшая масса ботвы была сформирована растениями картофеля при листовых обработках микроудобрением Нагро: средняя масса ботвы одного обработанного растения превышала среднюю массу ботвы одного растения в контроле на 97,4%. На эталонном варианте с листовыми обработками мочевиной масса ботвы превышала массу ботвы в контроле на 39,2%.

Двукратные листовые подкормки картофеля хелатными удобрениями способствовали увеличению формирования как количества листьев, так и их площади. Наблюдения показали активное нарастание листового аппарата и интенсивную работу ассимилирующей поверхности до фазы увядания ботвы, что соответствовало использованию климатических ресурсов региона.

Формирование определенного количества клубней обеспечивает каждые 1000 единиц фотосинтетического потенциала (ФП) посадок картофеля. Продуктивность работы листьев (ПРЛ) характеризует выход клубней на 1000 единиц фотосинтетического потенциала. Проведенные расчеты показали, что на каждую 1000 единиц ФП на контрольном варианте растениями картофеля было сформировано 12,59 кг клубней (таблица 1).

Таблица 1 – Продуктивность работы листьев в посадках картофеля при листовых подкормках (средние данные за 2014-2016 годы)

№	Вариант	Фотосинтетический потенциал (ФП), млн м ² . сут./га	Продуктивность работы листьев (ПРЛ), кг/1000 ед. ФП
1.	Контроль (без удобрений)	2,12	12,59
2.	Мегафол (2,0 л/га)	2,57	13,93
3.	Цитовит (1,0 л/га)	2,82	15,53
4.	Силиплант (1,0 л/га)	2,93	15,25
5.	Биоплант Флора (1,0 л/га)	2,73	14,87
6.	Нагро (1,0 л/га)	2,90	14,79
7.	Мочевина (1%)	2,71	15,05

В результате применения листовых подкормок на фоне рекомендованной дозы минеральных удобрений показатель ПРЛ на вариантах с обработками микроудобрениями увеличился на 1,34-2,66 кг клубней по сравнению со значением этого показателя в контроле. Максимальной продуктивностью работы листьев отличался вариант с листовыми подкормками Цитовитом – на каждые 1000 единиц ФП было сформировано 15,53 кг клубней. Листовые подкормки мочевиной обусловили меньшую продуктивность работы листьев и формирование 15,05 кг клубней.

Анализ данных по урожайности показал, что применение листовых подкормок микроудобрениями обеспечивает достоверное повышение урожайности картофеля по сравнению с его продуктивностью в контроле, где урожайность культуры составляла 26,7 т/га клубней.

Двукратная листовая подкормка Силиплантом позволила сформировать растениям урожайность 44,7 т/га клубней и тем самым дала возможность получить прибавку 18,0 т/га клубней относительно урожайности, полученной в контроле, и 3,9 т/га клубней относительно продуктивности картофеля, полученной при применении листовых подкормок мочевиной. Листовые подкормки удобрениями Нагро и Цитовит также способствовали значительному повышению урожайности картофеля по сравнению с его урожайностью в контроле, продуктивность культуры при их применении составляла 42,9 т/га и 43,8 т/га соответственно.

Получение урожая клубней в максимально ранние сроки требует выполнения определенных мероприятий по подготовке посадочного материала. Одним из них является выращивание рассады для высадки в открытый грунт. Клубни отобранных для получения рассады сортов картофеля высаживали в кассеты в I декаде марта. Рассаду картофеля в возрасте 30 суток высаживали в грунт под укрытие из нетканого укрывного материала Агроспан плотностью 42 г/м². К этому времени клубни в кассетах образовали мочковатую корневую систему, а растения сформировали по 6-7 настоящих листьев. Наблюдения показали, что адаптационный период после высадки рассады под каркасное укрытие продолжался в течение 10 суток. Временное укрытие снимали при стабильно установившейся среднесуточной температуре воздуха +15-20°C – в I декаде мая.

К периоду уборки сорта различались по темпам роста и развития. Первая пробная копка раннего картофеля была произведена на 35 сутки после высадки

Вторая пробная копка картофеля (сорт Ред Скарлетт)

рассады. У сортов Агата, Колетте и Удача на одном кусте образовалось в среднем по 2 стандартных клубня, у Импала и Ред Скарлетт – по 3 стандартных клубня. Вторую пробную копку на 45 сутки после высадки рассады в грунт проводили в III декаде мая. К этому времени количество стандартных клубней у сортов, выращенных под укрытием, увеличилось в среднем до 4-5 штук. Все сорта полностью сформировали урожай в I декаде июня. На контрольном варианте указанные сорта стандартные клубни не образовали.

Анализ динамики формирования урожайности показал, что сорт Ред Скарлетт к I декаде июня сформировал мак-

симальный урожай клубней – 40,6 т/га, при этом самый ранний его урожай (во II декаде мая) составил 6,6 т/га клубней (16,0% от урожая), а в III декаде мая было получено 16,0 т/га клубней (39,0% от урожая). Сорт Импала при максимальном урожае клубней 34,4 т/га сформировал 16,0% от урожая во II декаде мая и 37,0% от урожая в III декаде мая. Сорт Агата отличался наиболее интенсивным клубнеобразованием и ранней отдачей урожая – во II декаде мая он обеспечил 18,0% урожая, в III декаде мая – 55,0% урожая. Хорошей отдачей урожая также характеризовался сорт Колетте – 35,0% урожая им было сформировано в III декаде мая.

Заключение. Листовые подкормки вегетирующих растений картофеля микроудобрениями в хелатной форме стимулируют продуктивную работу листьев, обеспечивая высокий выход клубней (14,79-15,53 кг на 1000 единиц фотосинтетического потенциала) и повышение урожайности картофеля (на 16,2-18,0 т/га клубней).

Выращивание картофеля в рассадной культуре с высадкой рассады под укрытие каркасного типа нетканым материалом Агроспан плотностью 42 г/м² способствует получению продукции в максимально ранние сроки – во II-III декадах мая.

Библиографический список

1. Байрамбеков, Ш.Б. Оптимизация минерального питания растений раннего картофеля для условий дельты Волги [Текст] / Ш.Б. Байрамбеков, Г.В. Гуляева, А.Н. Галкин // Перспективы использования инновационных форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур: материалы докладов участников 9-ой научно-практической конференции «Анапа-2016». – М.: ВНИИА, 2016. – С.16-17.
2. Владимиров, В.П. Фотосинтетическая деятельность посадок картофеля и ее влияние на формирование урожая клубней [Текст] / В.П. Владимиров, М.Ш. Тагиров // Вестник РАСХН. – 2008. – №6. – С. 10-12.
3. Гарьянова, Е.Д. Урожайность раннего картофеля при выращивании с использованием временных укрытий [Текст] / Е.Д. Гарьянова, Г.В. Гуляева, З.Н. Аваев // Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем. Материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ ИПК «Нива», 2012. – Т. 2. – С. 44-46.
4. Гуляева, Г.В. Влияние некорневых подкормок растений картофеля на урожайность и качество клубней / Г.В. Гуляева, Н.Н. Киселева, Ш.Б. Байрамбеков // Картофелеводство: мат. н.-практ. конф. «Современные технологии производства, хранения и переработки картофеля». – М., 2017. – С. 194-197.
5. Дорожкина, Л.А. Регуляторы роста растений – циркон, эпин-экстра и силиплант для повышения урожайности овощных и бахчевых культур [Текст] / Л.А. Дорожкина, Ш.Б. Байрамбеков, О.Г. Корнева // Вестник овощевода. – 2011. – №2. – С. 36-40.
6. Дубин, Р.И. Перспективные сорта для получения раннего картофеля в Астраханской области [Текст] / Р.И. Дубин // Картофель и овощи. – 2008. – №2. – С.13.
7. Елькина, Г.Я. Картофель требует сбалансированного минерального питания [Текст] / Г.Я. Елькина // Картофель и овощи. – 2010. – №5. – С.14-15.
8. Лекомцева, Е.В. Удобрение картофеля [Текст] / Е.В. Лекомцева, Т.Е. Иванова, И.Л. Иванов // Картофель и овощи. – 2015. – №4. – С. 24-25.
9. Литвинов, С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве [Текст] / С.С. Литвинов. – М.: ФГУП «Типография» Россельхозакадемии, 2011. – 649 с.
10. Соколова, Г.Ф. Выращивание раннего картофеля на землях рекультивируемых с помощью рыбоводных прудов [Текст] / Г.Ф. Соколова, Е.Д. Гарьянова, З.Н. Аваев // Картофель и овощи. – 2011. – №3. – С. 11-12.
11. Спиридонов, В.Т. Выращивать ранний картофель выгодно [Текст] / В.Т. Спиридонов, Л.В. Спиридонова, С.Н. Смирнов // Картофель и овощи. – 2012. – №1. – С. 16-17.
12. Хорошкин, А.Б. Листовые подкормки картофеля (краткий обзор) / А.Б. Хорошки // Картофель и овощи. – 2015. – №11. – С. 25-26.
13. Чеботарев, Н.Т. Биопрепараты повышают урожай [Текст] / Н.Т. Чеботарев, В.Н. Бубнова, А.Г. Тулинов // Картофель и овощи. – 2012. – №2. – С. 13-15.

Дополнительные сведения об авторах:

Галина Васильевна Гуляева, старший научный сотрудник отдела агротехнологий и мелиораций, galyagul@mail.ru,
Елена Дмитриевна Гарьянова, старший научный сотрудник отдела агротехнологий и мелиораций, vniob-100@mail.ru,
Галина Николаевна Киселева, младший научный сотрудник отдела агротехнологий и мелиораций

Bibliographic list

1. Bairambekov, Sh.B. Optimization of mineral nutrition of early potato plants for the conditions of the Volga delta [Text] / Sh.B. Bairambekov, G.V. Gulyaeva, A.N. Galkin // Prospects for the use of innovative forms of fertilizers, plant protection products and plant growth regulators in agrotechnologies of cultivated crops: reports of participants of the 9-th scientific-practical conference "Anapa-2016". – M.: VNIIA, 2016. – P.16-17.
2. Vladimirov, V.P. Photosynthetic activity of potato crops and its influence on the formation of tuber harvest [Text] / V.P. Vladimirov, M.Sh. Tagirov // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. – 2008. – №6. – P.10-12.
3. Garyanova, E.D. The yielding capacity of early potato in case of growing with usage of temporary shelters [Text] / E.D. Garyanova, G.V. Gulyaeva, Z.N. Avaev // Agrarian science – foundation for the successful development of the agro-industrial complex and the preservation of ecosystems. Materials of the Intern. scientific-practical conf. – Volgograd: Volgograd State Agrarian University printing house "Niva", 2012. – T. 2. – P. 44-46.
4. Gulyaeva, G.V. The effect of foliar nutrition of potato plants on the yielding capacity and quality of tubers / G.V. Gulyaeva, N.N. Kiseleva, Sh.B. Bairambekov // Potato growing: mat. scientific-practical conf. "Modern technologies of production, storage and processing of potato". – M., 2017. – P. 194-197.
5. Dorozhkina, L.A. Plant growth regulators – tsirkon, epin-extra, and siliplant to increase the yield of vegetables and melons [Text] / L.A. Dorozhkina, Sh.B. Bairambekov, O.G. Korneva // Bulletin of the vegetable grower. – 2011. – №2. – P. 36-40.
6. Dubin, R.I. Promising varieties for getting of early potato in the Astrakhan region [Text] / R.I. Dubin // Potato and vegetables. – 2008. – №2. – P.13.
7. Elkina, G.Ya. Potato requires a balanced mineral nutrition [Text] / G.Ya. Elkina // Potato and vegetables. – 2010. – №5. – P.14-15.
8. Lekomtseva, E.V. Potato fertilizer [Text] / E.V. Lekomtseva, T.E. Ivanova, I.L. Ivanov // Potato and vegetables. – 2015. – №4. – P. 24-25.
9. Litvinov, S.S. Methods of field experience in vegetable growing [Text] / S.S. Litvinov. – M.: Federal State Unitary Enterprise "Printing House" of the Russian Agricultural Academy, 2011. – 649 p.
10. Sokolova, G.F. Cultivation of early potato on the reclaimed lands with using of fish ponds [Text] / G.F. Sokolova, E.D. Garyanova, Z.N. Avaev // Potato and vegetables. – 2011. – №3. – P. 11-12.
11. Spiridonov, V.T. To grow early potato is profitable [Text] / V.T. Spiridonov, L.V. Spiridonova, S.N. Smirnov // Potato and vegetables. – 2012. – №1. – P. 16-17.
12. Khoroshkin, A.B. Foliar application of potato (brief review) / A.B. Khoroshkin // Potato and vegetables. – 2015. – №11. – P. 25-26.
13. Chebotaryov, N.T. Biological products increase yields [Text] / N.T. Chebotarev, V.N. Bubnova, A.G. Tulinov // Potato and vegetables. – 2012. – №2. – P. 13-15.

Additional information about the authors:

Galina Vasilyevna Gulyaeva, senior researcher of department of agrotechnologies and landreclamations, candidate of agricultural sciences, galyagul@mail.ru,
Elena Dmitrievna Garyanova, senior researcher of department of agrotechnologies and landreclamations, candidate of agricultural sciences, vniob-100@mail.ru,
Galina Nicolaevna Kiseleva, junior scientist of department of agrotechnologies and landreclamations