

Влияние густоты посадки мини-клубней на урожайность первого полевого поколения оригинального семенного картофеля

The density of planting mini-tubers on the yield of the first field generation of original seed potatoes

Колпаков Н.А., Гусева К.Ю.

Kolpakov N.A., Guseva K.Yu.

Аннотация

Abstract

Цель исследований – изучение влияния густоты посадки мини-клубней на урожайность первого полевого поколения различных сортов картофеля. Исследования проведены в 2018–2019 годах в питомнике первого полевого поколения в условиях защищенного грунта ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» (АлтГУ). Объект исследований – сорта картофеля Любава, Кемеровчанин, Тулеевский. Мини-клубни этих сортов были выращены на гидропонной установке лаборатории биотехнологии растений АлтГУ для дальнейшей посадки в теплицы. В 2018 году мини-клубни высаживались в контейнеры объемом 50 л, плотность посадки – 6,8 шт/м². В 2019 году мини-клубни были высажены в гряды теплицы, плотность посадки – 5,0 шт/м². Грунт теплицы состоял из смеси торфов, агроперлита, основных элементов питания (N, P, K). При контейнерном способе посадки (6,8 шт. мини-клубней на 1 м²) изучаемые сорта сформировали практически одинаковое количество клубней на куст: Любава – 7,85 шт., Кемеровчанин – 6,83 шт., Тулеевский – 7,05 шт. Сорт Любава (9,35 шт/куст) характеризовался максимальным числом клубней с одного растения при выращивании на грядах (густота посадки 5,0 шт/м²). Максимальный показатель средней массы клубней с 1 растения при густоте посадки 6,8 шт/м² был у сорта Любава (687,74 г), минимальный – у сорта Тулеевский (593,86 г); показатель продуктивности растений сорта Кемеровчанин был равен 642,48 г. При выращивании мини-клубней на грядах наибольшая средняя масса клубней с одного растения получена у сортов Кемеровчанин (1178,13 г) и Любава (1008,25 г). Наибольшая урожайность первого полевого поколения при густоте посадки 6,8 шт/м² получена у сорта Любава (4,68 кг/м²), при густоте посадки 5,0 шт/м² – у сорта Кемеровчанин (5,98 кг/м²). Количество семенной фракции исследуемых сортов на 1 м² в 2018 году составило 82,75–87,00%, в 2019 году – 41,75–53,25%.

The aim of the research is to study the influence of the planting density of mini-tubers on the yield of the first field generation of various potato varieties. The research was carried out in 2018–2019 in the nursery of the first field generation in the conditions of protected soil of the FSBEI HO Altai State Agrarian University (ASAU). The objects of research were potato varieties Lyubava, Kemerovochanin, Tuleevsky. Mini-tubers of these varieties were grown on a hydroponic installation of the plant biotechnology laboratory of the ASAU for further planting in greenhouses. In 2018, mini-tubers were planted in containers with a volume of 50 liters, stocking density 6,8 pieces per 1 m². In 2019, mini-tubers were planted in greenhouse ridges, planting density 5,0 pieces per 1 m². The greenhouse soil consisted of a mixture of peat, agroperlite and basic nutrients (N, P, K). With the container planting method (6,8 pieces of mini-tubers per 1 m²), the studied varieties formed almost the same number of tubers per bush: Lyubava – 7,85 pieces, Kemerovochanin – 6,83 pieces, Tuleyevsky – 7,05 pieces. Variety Lyubava (9,35 pieces/bush) was characterized by the maximum number of tubers from 1 plant when grown on ridges (planting density 5,0 pieces per 1 m²). The maximum indicator of the average mass of tubers from 1 plant at a planting density of 6,8 pieces per 1 m² was formed in the variety Lyubava (687,74 g), the minimum in the variety Tuleevsky (593,86 g); the productivity index of plants of the Kemerovochanin variety was 642,48 g. When growing mini-tubers on the ridges, the largest average mass of tubers per plant was obtained in the varieties Kemerovochanin (1178,13 g), Lyubava (1008,25 g). The highest yield of the first field generation with a planting density of 6,8 pieces/m² was obtained for the variety Lyubava (4,68 kg/m²), with a planting density of 5,0 pieces/m² – for the variety Kemerovochanin (5,98 kg/m²). The amount of seed fraction of the studied varieties per 1 m² in 2018 was 82,75–87,00%, in 2019–41,75–53,25%.

Ключевые слова: картофель, сорта, клональное микроразмножение, качество семенного материала, плотность посадки, урожайность.

Key words: potatoes, varieties, clonal micropropagation, quality of seed material, planting density, crop yield.

Для цитирования: Колпаков Н.А., Гусева К.Ю. Влияние густоты посадки мини-клубней на урожайность первого полевого поколения оригинального семенного картофеля // Картофель и овощи. 2021. №6. С. 37-40. <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.17.45.007>

For citing: Kolpakov N.A., Guseva K.Yu. The density of planting mini-tubers on the yield of the first field generation of original seed potatoes. Potato and vegetables. 2021. No6. Pp. 37-40. <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.17.45.007> (In Russ.).

В последние годы высокие урожаи картофеля хорошего качества получают целый ряд передовых с.-х. предприятий Сибири, однако зачастую биологический потенциал возделываемых сортов этой культуры не в полной мере реализуется в условиях товарного производства. Одна из причин снижения урожайности – несвоевременное сортообновление, что приводит

к накоплению вирусной, бактериальной и грибной инфекции и, как следствие, к потере качества семенного картофеля [1, 2]. Поэтому получение высококачественного семенного материала картофеля с использованием биотехнологических методов необходимо для обеспечения стабильной урожайности этой культуры и продовольственной безопасности региона по этому продукту.

Производство оздоровленного исходного материала – основное звено системы семеноводства картофеля. Оно включает создание и поддержание коллекции сортов в культуре *in vitro*, клональное микроразмножение растений, выращивание мини-клубней, а также диагностику фитопатогенов на всех этапах [3, 4].

Ускоренное размножение сорта играет важную роль в семеноводстве

картофеля. Плотность посадки – один из приемов, позволяющий получить максимальный выход стандартных семенных клубней [5]. Мини-клубни – ценный посадочный материал в первичном семеноводстве, обладающий высокой продуктивностью [6].

В связи с этим, цель нашей работы – изучение влияния густоты посадки мини-клубней на урожайность первого полевого поколения различных сортов картофеля.

Условия, материалы и методы исследований

Исследования проведены в 2018–2019 годах в питомнике первого полевого поколения в условиях защищенного грунта ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» (АлтГУ). Объект исследований – мини-клубни сортов картофеля Любава, Кемеровчанин, Тулеевский, полученные на гидропонной установке в лаборатории биотехнологий растений АлтГУ.

Растения-регенеранты исследуемых сортов картофеля культивировали на агаризованной питательной среде по прописи Мурасиге-Скуга,

дополненной для индукции ризогенеза 1,5 мкМ β-индолилмасляной кислоты. Полученные микрорастения адаптировали на малой гидропонике в течение 25 суток, после чего высаживали на гидропонную установку для выращивания мини-клубней.

В 2018 году мини-клубни высаживали в условиях защищенного грунта в контейнеры объемом 50 л. Густота посадки составила 6,8 шт/м². В 2019 году мини-клубни были высажены в сформированные гряды теплицы с плотностью посадки 5,0 шт/м² (рис. 1).

Субстрат для выращивания картофеля в контейнерах и на грядах в теплице состоял из смеси торфов различной степени разложения и агроперлита. Содержание основных элементов питания – азот (NH₄ + NO₃) – 200 мг/кг грунта, фосфор (P₂O₅) – 270 мг/кг, калий (K₂O) – 230 мг/кг.

Мини-клубни высаживали в третьей декаде мая. Уход за растениями включал своевременный полив, прополку, рыхление. Также мы проводили тщательный многократный визуальный отбор растений. За 10 суток до уборки удалили ботву. Урожай убрали во второй декаде сентября.

При уборке урожай оценивали по следующим показателям: количество клубней с одного растения (шт.), масса клубней с одного растения (г), средняя масса одного клубня (г), наибольший диаметр клубней (мм). Повторность опыта четырежды. Исследования проводили в соответствии с общепринятыми методиками [7, 8].

Результаты исследований

Основные элементы структуры урожая картофеля, обуславливающие его продуктивность, – это

такие показатели, как количество клубней с одного растения и средняя масса одного клубня. В свою очередь, эти показатели формируются в зависимости от густоты посадки мини-клубней.

Результаты исследования продуктивности трех сортов картофеля показали, что наибольшее количество клубней с одного растения при контейнерном способе выращивания (при густоте посадки 6,8 шт/м²) сформировали сорта Любава (7,85 шт.) и Тулеевский (7,05 шт.), а у сорта Кемеровчанин этот показатель оказался меньше – 6,83 шт. на один куст (табл. 1).

Выход клубней с единицы площади – один из главных показателей эффективности производства исходного посадочного материала картофеля. Получено следующее количество клубней на 1 м² по сортам: Любава – 53,38 шт/м², Кемеровчанин – 46,44 шт/м², Тулеевский – 45,94 шт/м².

Наибольшая средняя масса одного клубня была у сорта Кемеровчанин и составила 94,15 г. Значение этого показателя у других изучаемых сортов находилось в пределах 84,43–87,80 г. В целом наибольшую массу клубней с 1 растения сформировал сорт Любава (687,74 г), а наименьшую – сорт Тулеевский (593,86 г).

Урожайность первого полевого поколения при контейнерном способе выращивания у сорта Любава составила 4,68 кг/м², у сорта Кемеровчанин – 4,37 кг/м², у сорта Тулеевский – 4,04 кг/м².

В соответствии с ГОСТ Р 53136–2008 на семенной картофель размер клубней для сортов с овально-округлой формой клубней по наибольшему поперечному диаметру должен составлять 30–60 мм [9]. В нашем опыте выход клубней стандартной фракции у сорта Любава составил 87,0%, у других изучаемых сортов этот показатель был ниже: Тулеевский – 84,3%, Кемеровчанин – 82,8% (рис. 2).

Оценка элементов структуры урожая семенных клубней первого полевого поколения при выращивании в грядах (густота посадки 5,0 шт/м²) выявила больший выход клубней сорта Любава – 9,35 шт/растение, а сорта Кемеровчанин, Тулеевский сформировали 8,50 и 6,13 клубней соответственно (табл. 2).

Выход клубней с единицы площади составил у сорта Любава – 46,8 шт/м², у сорта Кемеровчанин – 42,5 шт/м², у сорта Тулеевский – 30,7 шт/м².

Наибольшая средняя масса одного клубня была у сорта



Рис. 1. Выращивание первого полевого поколения картофеля в контейнерах (А) и на грядах в теплице (В)



Рис. 2. Клубни первого полевого поколения сортов Любава (А), Тулеевский (Б)

Таблица 1. Основные показатели урожайности первого полевого поколения сортов картофеля при контейнерном выращивании, 2018 год

Сорт	Число клубней с растения, шт.	Средняя масса клубня, г	Масса клубней с растения, г	Выход стандартной семенной фракции, %	Урожайность, кг/м ²
Любава	7,85	87,80	687,74	87,0	4,68
Кемеровчанин	6,83	94,15	642,48	82,8	4,37
Тулеевский	7,05	84,43	593,86	84,3	4,04
НСР ₀₅	1,01	–	81,07	–	0,55

Таблица 2. Основные показатели урожайности первого полевого поколения сортов картофеля при выращивании на грядах, 2019 год

Сорт	Число клубней с растения, шт.	Средняя масса клубня, г	Масса клубней с растения, г	Выход стандартной семенной фракции, %	Урожайность, кг/м ²
Любава	9,35	107,50	1008,25	53,25	5,04
Кемеровчанин	8,50	145,50	1178,13	41,75	5,98
Тулеевский	6,13	102,50	627,50	52,30	3,14
НСР ₀₅	1,45	–	226,78	–	1,14

Таблица 3. Распределение по фракциям семенных клубней первого полевого поколения, 2018–2019 годы

Сорт	Количество клубней, шт/м ²		
	<30 мм	30–60 мм	>60 мм
Густота посадки 6,8 шт. мини-клубней/м ²			
Любава	4,16	46,44	2,78
Кемеровчанин	1,21	38,42	6,81
Тулеевский	3,99	38,70	3,25
Густота посадки 5,0 шт. мини-клубней/м ²			
Любава	6,57	24,92	15,26
Кемеровчанин	6,19	17,74	18,57
Тулеевский	5,03	16,36	9,26

Кемеровчанин и составляла 145,5 г. У других изучаемых сортов этот показатель находился в пределах 102,5–107,5 г. В целом наибольшую массу клубней с одного растения сформировал сорт Кемеровчанин (1178,13 г), а наименьшую – сорт Тулеевский (627,5 г).

Урожайность первого полевого поколения при выращивании на грядах у сорта Кемеровчанин составила 5,98 кг/м², у сорта Любава – 5,04 кг/м², у сорта Тулеевский – 3,14 кг/м².

Фракционный анализ сформированных семенных клубней, полученных при выращивании в разных условиях, показал, что, увеличение объема субстрата на одно растение способствовало росту количества клубней с одного растения, но уменьшило выход стандартной семенной фракции за счет увеличения как мелких, так и крупных клубней по сравнению с требованиями ГОСТ Р 53136–2008 (табл. 3). Однако для семеноводческой практики использование семенных клуб-

ней большего размера по сравнению с требованиями стандарта не снижает ценности посадочного материала.

Выводы

У сортов картофеля Любава и Кемеровчанин при выращивании на грядах (густота посадки 5,0 шт/м²) сформировалось большее количество клубней, чем при выращивании в контейнерах (густота посадки 6,8 шт/м²). В то же время сорт Тулеевский продемонстрировал снижение этого показателя.

Сорт Кемеровчанин при всех способах выращивания характеризовался большей средней массой клубня (94,15–145,50).

Наибольшая урожайность семенных клубней первого полевого поколения при густоте посадки 6,8 шт/м² получена у сорта Любава (4,68 кг/м²), а при густоте посадки 5,0 шт/м² – у сорта Кемеровчанин (5,98 кг/м²).

Уменьшение густоты посадки у всех изучаемых сортов приводит к значительному снижению выхо-

да стандартной семенной фракции (ГОСТ Р 53136–2008) с 82,8–87,0 до 41,75–53,25%.

Библиографический список

1. Галеев Р.Р. Совершенствование производства оздоровленного семенного картофеля в Сибири // Растениеводство, селекция и семеноводство. 2009. №2(15). С. 41–44.
2. Оригинальное семеноводство картофеля в условиях Кемеровской области / Н.А. Лапшинов, В.И. Куликова, Л.С. Аношкина, В.П. Ходаева // Картофелеводство: сб. науч. тр. Минск, 2013. Т. 21. Ч. 2. С. 81–90.
3. Приемы повышения продуктивности картофеля в питомниках оригинального семеноводства / Н.А. Курейчик, И.М. Заборонюк, С.В. Сокол, Л.К. Живето // Картофелеводство: сб. науч. тр. Минск, 2013. Т. 21. Ч. 2. С. 72–79.
4. *In vitro* micropropagation and ex vitro rooting of some potato varieties / D.A. Durnikin, N.A. Kolpakov, K.Yu. Guseva, A.V. Matsyura // Ukrainian Journal of Ecology. 2019. №9(4). Pp. 679–689. DOI: 10.15421/2019.810.
5. Чехалкова Л.К. Урожайность и семенные качества различных по скороспелости сортов картофеля в зависимости от технологии возделывания // Картофелеводство: сб. науч. тр. Материалы Международной научно-практической конференции «Методы биотехнологии в селекции и семеноводстве картофеля». М., 2014. С. 249–252.
6. Кокшарова М.К. Мини-клубни – ценный посадочный материал в первичном семеноводстве // Достижения науки и техники АПК. 2011. №6. С. 46–48.
7. Анисимов Б.В. Рекомендации по технологии выращивания *in vitro* микроклубней и их использование в процессе оригинального семеноводства. М.: ВНИИКС, 2009. 21 с.
8. Анисимов Б.В., Зебрин С.Н., Карданова И.С. Мини-клубни в тоннельных укрытиях // Картофель и овощи. 2017. №6. С. 29–31.
9. ГОСТ Р 53136–2008 Картофель семенной. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2010. 12 с.

References

1. Galeev R.R. Improving the production of healthy seed potatoes in Siberia. Plant growing, selection and seed growing. 2009. No2(15). Pp. 41–44 (In Russ.).
2. Original potato seed production in the Kemerovo region. N.A. Lapshinov, V.I. Kulikova, L.S. Anoshkina, V.P. Khodaeva. Potato growing: collection of proceedings. Minsk. 2013. Vol. 21. Part 2. Pp. 81–90 (In Russ.).
3. Methods of increasing the productivity of potatoes in nurseries of original seed production. N.A. Kureichik, I.M. Zaboronok, S.V. Sokol, L.K. Zhiveto. Potato growing: collection of proceedings.

Конференция, посвященная 95-летию Н.Н. Колчина

Minsk. 2013. Vol. 21. Part 2. Pp. 72–79 (In Russ.).

4. *In vitro* micropropagation and ex vitro rooting of some potato varieties. D.A. Durnikin, N.A. Kolpakov, K.Yu. Guseva, A.V. Matsyura. Ukrainian Journal of Ecology. 2019. No9(4). Pp. 679–689. DOI: 10.15421/2019_810.

5. Chehalkova L.K. Productivity and seed qualities of different early maturity varieties of potatoes, depending on the cultivation technology. Potato growing: collection of proceedings. Materials of the international scientific-practical conference «Methods of biotechnology in breeding and seed production of potatoes». Moscow. 2014. Pp. 249–252 (In Russ.).

6. Koksharova M.K. Mini-tubers are a valuable planting material in primary seed production. Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2011. No6. Pp. 46–48 (In Russ.).

7. Anisimov B.V. Recommendations for the technology of *in vitro* cultivation of microtubers and their use in the process of original seed production. Moscow. All-Russian Research Institute of Potato Farming. 2009. 21 p. (In Russ.).

8. Anisimov B.V., Zebirin S.N., Kardanova I.S. Mini-tubers in tunnel shelters. Potato and vegetables. 2017. No6. Pp. 29–31 (In Russ.).

9. GOST R 53136-2008 Seed potatoes. Technical conditions. Moscow. Standartinform. 2010. 12 p. (In Russ.).

Об авторах

Колпаков Николай Анатольевич, доктор с.-х. наук, доцент, зав. кафедрой плодовоовощеводства, технологии хранения и переработки продукции растениеводства, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет». E-mail: plod@asau.ru

Гусева Ксения Юрьевна, лаборант-исследователь, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий». E-mail: kyuguseva@yandex.ru

Author details

Kolpakov N.A., D.Sci. (Agr.), assoc. prof., head of the Department of fruit and vegetable growing, technologies of storage and processing of crop production, FSBEI HO Altai State Agrarian University. E-mail: plod@asau.ru

Guseva K.Yu., lab. assist., FSBSI Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies. E-mail: kyuguseva@yandex.ru

27 мая прошла международная научно-практическая онлайн-конференция, посвященная 95-летию со дня рождения выдающегося ученого в области механизации процессов производства и хранения картофеля, доктора технических наук, профессора, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, академика Российской академии транспорта, члена редколлегии журнала «Картофель и овощи» Николая Николаевича Колчина.

Открыл пленарное заседание ректор ФГБОУ ВО РГАТУ А.В. Шемякин, который приветствовал всех участников конференции от имени руководства университета. Он отметил, что профессорско-преподавательский состав университета всегда помнит о своих учителях, заложивших фундамент научного потенциала Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. К таким людям относился и Николай Николаевич Колчин, посвятивший долгие годы сотрудничеству с университетом, был членом диссертационного совета, руководителем научных работ многих сотрудников, 20 лет активно преподавал на кафедре «Техническая эксплуатация транспорта». Первый проректор университета С.Н. Борычев отметил, что такая конференция – важное событие в жизни учебного заведения. Это мероприятие показывает отношение коллектива вуза к наследию Н.Н. Колчина. Академик РАН, первый заместитель директора ФГБНУ ФНАЦ ВИМ Я.П. Лобачевский поприветствовал участников конференции от имени руководства и коллектива агроинженерного центра ВИМ. ВИМ и ВИСХОМ длительное время сотрудничали в области механизации с.-х. производства, разрабатывая новые технологии и комплексы машин для сельского хозяйства. С презентацией о жизненном пути Николая Николаевича выступил руководитель лаборатории агроинженерного центра ВИМ,

в которой последние годы работал Н.Н. Колчин, А.Г. Пономарев. Участники конференции узнали, что Николай Николаевич со студенческих лет и до конца жизни был ближайшим другом Генриха Васильевича Новожилова, дважды Героя социалистического труда, академика РАН, с 1970 по 2006 годы Генерального Конструктора КБ «Ильюшин», преемника выдающегося авиаконструктора Владимира Сергеевича Ильюшина, на посту знаменитой организации. От Республики Узбекистан участников конференции приветствовал профессор Наманганского инженерно-строительного института Байбобоев Н.Г., ученик научной школы ВИСХОМ, который был знаком с Николаем Николаевичем более 35 лет. Он высоко оценил инициативу Рязанского агроинженерного университета о проведении конференции и пожелал всем участникам успехов. В заключении пленарного заседания выступил профессор И.А. Успенский, заведующий кафедрой «Техническая эксплуатация транспорта» Рязанского государственного агротехнологического университета, на которой с самого ее образования преподавал Н.Н. Колчин. Он поблагодарил всех, принявших участие в пленарном заседании, и сказал, что университет планирует продолжать такие мероприятия.

**Пономарев А.Г.,
канд. техн. наук**



АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ:

140153 Московская область, Раменский район, д.Верее, стр.500, В.И. Леунову
Сайт: www.potatoveg.ru E-mail: kio@potatoveg.ru тел. 7 (49646) 24–306, моб.+7(910)423-32-29,
+7(916)677-23-42, +7(916)498-72-26

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.
Свидетельство № 016257 ® Картофель и овощи, 2021

Журнал входит в перечень изданий ВАК РФ для публикации трудов аспирантов и соискателей ученых степеней, в международную реферативную базу данных Agris.

Информация об опубликованных статьях поступает в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ). Научным статьям присваивается цифровой идентификатор объекта DOI (Digital Object Identifier).

Подписано к печати 7.06.21. Формат 84x108^{1/16}. Бумага гляцевая мелованная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,2. Заказ №1387 Отпечатано в ГУП РО «Рязанская областная типография» 390023, г.Рязань, ул.Новая, д.69/12.

Сайт: www.ryazanskaya-tipografiya.pf E-mail: stolzakazov@mail.ryazan.ru
Телефон: +7 (4912) 44-19-36