

УДК 635.21:581.19

<https://doi.org/10.47612/0134-9740-2021-29-105-110>

В. А. Рылко

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

г. Горки, Могилевская область

E-mail: vital_rylko@rambler.ru

ВЛИЯНИЕ ОТДЕЛЕНИЯ МАТЕРИНСКОГО КЛУБНЯ КАРТОФЕЛЯ ОТ РАСТЕНИЯ НА УРОЖАЙНЫЕ СВОЙСТВА ПОТОМСТВА

РЕЗЮМЕ

Проанализировано влияние отделения материнского клубня картофеля от растения на урожайные свойства потомства. Установлено, что нарушение связи растения с материнским клубнем вызывает повышение продуктивности в следующем поколении. Степень проявления данного эффекта зависит от срока нарушения связи родительского растения с материнским клубнем и погодных условий вегетационного периода.

Ключевые слова: материнский клубень, использование питательных веществ, продуктивность.

ВВЕДЕНИЕ

Урожайные свойства семенного материала картофеля формируются условиями вегетации и хранения клубней. В первую очередь это касается температурного и водного режимов в период клубнеобразования, обеспеченности питательными веществами, температурного режима хранения [1]. Однако помимо метеорологических и технологических факторов существенную роль в этих процессах играют и биологические особенности самих семенных клубней. С этой точки зрения их следует рассматривать как сложный организм с присущим ему ходом метаболизма и специфическим механизмом влияния на формируемое растение [5].

Посадочный, или материнский, клубень выполняет ряд чрезвычайно важных функций, определяющих рост и развитие картофельного растения. В отличие от многих сельскохозяйственных культур, размножаемых ботаническими семенами, растение картофеля в начальный период своего развития располагает огромным запасом питательных веществ, отложенных в материнском клубне, и поэтому в значительной степени удовлетворяет свою потребность в питании за счет этого запаса. Кроме того, поскольку молодые всходы картофеля представляют собой единое целое с материнскими клубнями, картофель проявляет высокую выносливость к недостатку влаги в почве в начале роста и развития. На первых порах роста клубней и побегов органическое вещество посадочного клубня является не только строительным материалом для создания новых органов, но и источником энергии, необходимой для превращения веществ и процессов роста [2].

Также имеются данные [7], что клубень картофеля отличается значительной активностью многих фитогормонов и на протяжении вегетации обеспечивает растение не только пластическими, но и веществами гормонального типа. Следовательно, материнский клубень выполняет регуляторную функцию, соразмеряя вегетативный рост растения и процесс клубнеобразования, обеспечивая формирование

мощной ассимиляционной поверхности и тем самым высокий урожай клубней. Опыты, проведенные в БГСХА с использованием меченого углерода С-14 [3, 4], показали, что роль посадочного клубня проявляется не только в начальные фазы роста и развития картофеля, но и в период активного роста клубней. При этом, благодаря материнскому клубню, различные побеги куста функционируют как единый организм: продукты ассимиляции поступают не только в растущие и запасающие органы, но и в семенной клубень, который перераспределяет их в другие стебли. Таким образом, материнский клубень, как непосредственная составная часть растения, играет в нем объединительную роль, координируя ход обменных процессов.

Важность роли материнского клубня на первых этапах роста молодого растения не вызывает сомнений. Но как долго и в какой степени материнский клубень влияет на развитие растений картофеля? Выполняет ли он какие-либо функции с появлением у растений органов автотрофного питания, как ведут себя растения при нарушении связи с ним в различные периоды и сказывается ли это на урожайных свойствах дочерних клубней? Некоторые исследователи отмечают, что материнский клубень, давший начало материнскому растению, длительное время сохраняется как непосредственная составная этого растения и еще долгое время активно участвует в его жизни [6]. При этом авторы в основном оценивают значение материнского клубня односторонне, рассматривая какую-либо одну выполняемую им функцию. Информация о том, как сказывается нарушение связи растения картофеля с материнским клубнем на урожайных свойствах потомства, в литературе отсутствует.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Исследования проводились в УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2000–2003 гг. со среднеспелым сортом Скарб и в 2018–2019 гг. со среднеранним сортом Манифест. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая. Пахотный горизонт содержит повышенные запасы подвижного фосфора (192–223 мг/кг почвы) и обменного калия (173–241 мг/кг почвы). Реакция почвенного раствора слабокислая (рН 5,8–5,9). Низким было содержание гумуса (1,2–1,4 %), поэтому недостаток азота компенсировался за счет удобрений. В качестве органического удобрения использовался сидерат – редька масличная, а норма минеральных удобрений составила $N_{120}P_{160}K_{160}$. Агротехника в опытах – рекомендуемая для северо-восточной зоны Беларуси.

Метеорологические условия в годы проведения исследований были разнообразными. Самым экстремальным для культуры оказался вегетационный период 2002 г., который отличался засушливостью на фоне повышенных температур. Самым благоприятным стал вегетационный период 2019 г.

В опыте использовали предварительно пророщенные клубни. При посадке на них оставляли несколько рядом расположенных ростков. На основание ростков набрасывалась петля из капроновой нити, концы которой выводились на поверхность почвы. На определенных этапах развития растений стягивали петлю и отделяли ростки (а позже развитые стебли) от материнского клубня.

Схема опыта:

1. Контроль (без отделения материнского клубня).
2. Отделение материнского клубня в фазе всходов.
3. Отделение материнского клубня в фазе начала бутонизации.
4. Отделение материнского клубня в фазе начала цветения.
5. Отделение материнского клубня в фазе конца цветения.

Дочерние клубни, полученные от растений в этом опыте, в следующем году высаживали по вариантно для оценки последствий удаления материнского клубня. Учет урожая производили попусту с определением числа стеблей, числа и массы клубней куста. Содержание крахмала в дочерних клубнях определяли по удельному весу. Полученные данные подвергались математической обработке.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Данные по индивидуальной продуктивности растений различных вариантов приведены в таблице 1.

Во все годы продуктивность растений более или менее равномерно увеличивалась с увеличением периода, в течение которого растения развивались как единый организм с материнским клубнем. В 2000 г. растения контрольного варианта достоверно превосходили по продуктивности все другие варианты. Растения с отделением материнского клубня в начале бутонизации, начале и конце цветения, находясь между собой на одном уровне продуктивности (91, 89 и 92 % от контроля), в свою очередь, превосходили вариант с отделением материнского клубня в фазе всходов (67 % от контроля). Растения с отделением материнского клубня в фазе всходов развивались первое время в условиях недостатка почвенной влаги, тогда как при проведении отделений в последующие сроки выпало повышенное количество осадков. В начале вегетационного периода 2001 г. осадков выпадало больше, чем в 2000 г., поэтому растения после отделения материнского клубня в фазе всходов не были так сильно угнетены и накопили урожай на уровне 91 % от контроля. По остальным вариантам этот показатель составил 93–94 %. Разница в продуктивности растений опытных вариантов была несущественной, достоверное превосходство имел только контрольный вариант. В условиях жаркого и засушливого вегетационного периода 2002 г. результаты опыта особенно четко подчеркнули значение материнского клубня для развивающегося растения. Почти во всех случаях разница между соседними вариантами по продуктивности куста была математически доказуемой. Растения, связь которых с материнским клубнем была прервана в фазе всходов, снизили продуктивность до 68 % от контроля, растения последующих вариантов соответственно до 75, 79 и 93 %. Средние по сорту Скарб за 2000–2002 гг. данные более сглажено отражают обнаруженные зависимости. Чем раньше материнский клубень отделялся от укоренившихся растений, тем в большей степени это сказывалось на их продуктивности. В среднем за три года нарушение связи растений с материнским клубнем в фазе всходов снижало урожай на 23 %, в начале бутонизации – на 13, в начале цветения – на 12 и в конце цветения – на 7 %.

Таблица 1 – Продуктивность растений картофеля в зависимости от срока отделения материнского клубня, г/куст

Срок отделения материнского клубня	Сорт				
	Скарб				Манифест
	2000 г.	2001 г.	2002 г.	Среднее	2018 г.
Контроль	896,4	961,9	725,1	861,1	1013,2
Всходы	602,3	878,1	495,6	658,7	755,2
Начало бутонизации	812,1	898,8	544,4	751,8	814,6
Начало цветения	799,3	908,0	573,2	760,2	892,2
Конец цветения	827,0	897,9	673,4	799,4	924,5
НСР ₀₅	63,6	46,0	48,5	–	86,2

Результаты опыта с сортом Манифест повторили ту же закономерность. Независимо от срока отделения материнского клубня, растения существенно снижали свою продуктивность, и чем раньше проводилась эта операция, тем сильнее было снижение: в фазе всходов – на 26 %, в начале бутонизации – на 19, в начале цветения – на 12 и в конце цветения – на 9 %.

При изучении эффекта последствий отделения материнского клубня во все годы исследований уже на начальных этапах развития растений между вариантами проявлялись заметные различия. В целом растения, «родители» которых в то или иное время росли без материнского клубня, опережали контрольные в фенологическом развитии – особенно варианты последствий 2-го и 3-го отделения. Растения этих двух вариантов лучше выглядели по мощности и выравненности ботвы. Данные различия проявлялись в большей или меньшей степени в зависимости от года исследований.

Показатели продуктивности растений, характеризующие эффект последствий отделения материнского клубня, представлены в таблице 2.

По числу образуемых стеблей и клубней в расчете на одно растение в вариантах опыта не обнаружено четкой закономерности отличий. Количество стеблей практически всегда варьировало в пределах НСР. Количество клубней куста у сорта Скарб было существенно выше в 2001 г. в контрольном и 3-м варианте по сравнению с другими. В 2018 г. растения сорта Манифест показали более четкое увеличение числа стеблей в вариантах с отделением материнского клубня родительского растения в фазе начала бутонизации.

Однако основной показатель индивидуальной продуктивности растений – масса клубней куста. Здесь прослеживается интересная тенденция, выраженная в большей или меньшей степени в зависимости от погодных условий вегетационного периода. В 2001 г. растения вариантов с отделением материнского клубня от родительского растения в предыдущем году в начале бутонизации достоверно превосходили контрольный вариант по этому показателю (на 7 %). Растения остальных вариантов обеспечили урожай куста примерно одного уровня. В жарком и сухом 2002 г. эта закономерность хотя и проявилась, но слабо, и разница между вариантами была математически не доказуемой. В 2003 г. продуктивность растений всех вариантов с последствием отделения материнского клубня была выше по сравнению с контрольными, причем почти всегда существенно – на 8–27 %. В среднем по сорту Скарб наибольший урожай формировали растения, «родители» которых развивались в предыдущем году без материнского клубня, начиная с фазы начала бутонизации – начала цветения (на 9–10 % выше по сравнению с контрольными). Потомки растений, у которых клубень был отделен в фазе всходов, давали урожай на 7 % больше по сравнению с контролем, а в конце цветения – всего на 1 %.

В 2019 г. эта закономерность была подтверждена в опыте с сортом Манифест. В последствии самыми продуктивными оказались растения 3-го варианта (с отделением в предыдущем году материнского клубня в фазе начала бутонизации) – на 31 % выше контроля. На 24 % превосходили контроль растения 4-го варианта (отделение в фазе начала цветения), на 13 % – растения 2-го варианта (отделение в фазе всходов) и на 9 % – растения 5-го варианта (самое позднее отделение клубня – в конце цветения).

В большинстве случаев урожай растений с последствием отделения материнского клубня отличался более крупными клубнями, а также достоверно повышенным содержанием крахмала, особенно в 3-м и 4-м вариантах.

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Таблица 2 – Продуктивность растений картофеля в зависимости от срока отделения материнского клубня в предыдущем году (последствие)

Срок отделения мате-ринского клубня в предыдущем году	Число стеблей, шт/куст	Число клубней, шт/куст	Масса клубней		Средняя масса 1 клубня, г	Содержа-ние крах-мала, %
			г/куст	%		
2001 г., сорт Скарб						
Контроль	4,0	14,2	1 093,8	100	77,0	11,0
Всходы	3,6	12,8	1 061,1	97	82,9	10,9
Начало бутонизации	3,4	14,4	1 168,2	107	81,1	12,4
Начало цветения	3,3	13,0	1 111,0	102	85,5	13,1
Конец цветения	3,3	12,0	1 056,8	97	88,1	11,2
НСР ₀₅	0,3	0,9	70,9	–	–	0,2
2002 г., сорт Скарб						
Контроль	3,2	8,9	587,6	100	66,0	15,9
Всходы	2,9	9,1	595,5	101	65,4	15,6
Начало бутонизации	2,9	9,1	600,3	102	66,0	16,2
Начало цветения	3,0	9,0	592,3	101	65,8	16,2
Конец цветения	2,9	8,7	568,1	97	65,3	15,8
НСР ₀₅	0,6	1,8	77,7	–	–	0,6
2003 г., сорт Скарб						
Контроль	3,9	12,7	920,6	100	72,5	12,4
Всходы	3,9	12,4	1 138,3	124	91,8	13,2
Начало бутонизации	4,2	13,4	1 092,3	119	81,5	14,2
Начало цветения	4,4	13,5	1 172,0	127	86,8	14,0
Конец цветения	3,9	13,6	992,2	108	73,0	12,8
НСР ₀₅	0,7	1,8	84,0	–	–	0,7
Среднее, сорт Скарб						
Контроль	3,7	11,9	867,3	100	72,9	13,1
Всходы	3,5	11,4	931,6	107	81,7	13,2
Начало бутонизации	3,5	12,3	953,6	109	77,5	14,3
Начало цветения	3,6	11,8	958,4	110	81,2	14,4
Конец цветения	3,4	11,4	872,4	101	76,5	13,3
2019 г., сорт Манифест						
Контроль	4,9	10,8	1 178,3	100	109,5	15,1
Всходы	4,4	11,9	1 331,0	113	112,1	15,6
Начало бутонизации	5,0	12,9	1 537,6	131	119,4	16,3
Начало цветения	4,7	11,6	1 463,2	124	126,3	16,4
Конец цветения	4,5	10,7	1 286,1	109	120,2	15,5
НСР ₀₅	0,8	2,0	112,4	–	–	0,9

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований установлено, что зависимость растения картофеля от материнского клубня сохраняется по меньшей мере до конца фазы цветения включительно. Нарушение этой связи негативно сказывается на развитии растения, существенно снижая показатели его продуктивности. Однако клубни полученного урожая зачастую обладают повышенной продуктивностью в следующем поколении. Степень проявления данного эффекта зависит от срока нарушения связи родительского растения с материнским клубнем и погодных условий вегетационного периода.

Список литературы

1. Банадысев, С. А. Семеноводство картофеля: организация, методы, технологии / С. А. Банадысев. – Минск : [б. и.], 2003. – 325 с.
2. Вечер, А. С. Физиология и биохимия картофеля / А. С. Вечер, М. Н. Гончарик. – Минск : Наука и техника, 1973. – 264 с.
3. Мельничук, Д. И. Научные основы повышения продуктивности картофеля / Д. И. Мельничук // Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию Ин-та картофелеводства НАН Беларуси, Самохваловичи, 7–10 июля 2003 г. / Ин-т картофелеводства НАН Беларуси. – Минск, 2003. – Ч. 1. – С. 117–125.
4. Метаболизм меченого углерода C-14 при введении в разные ярусы листьев картофеля / Д. И. Мельничук [и др.] // Биология и совершенствование агротехники сельскохозяйственных культур : сб. науч. тр. / БСХА. – Горки, 1980. – Вып. 68. – С. 90–94.
5. Рылко, В. А. Влияние материнского клубня на формирование растения и урожая картофеля : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09 / В. А. Рылко; БГСХА. – Горки, 2004. – 20 с.
6. Физиология картофеля / П. И. Альсмик [и др.] ; под ред. Б. А. Рубина. – М. : Колос, 1979. – 272 с.
7. Цовян, Ж. В. Ауксиновая активность тканей клубня картофеля и ее перераспределение в связи с прорастанием / Ж. В. Цовян, Г. С. Мартиросян // Вопросы биологии. – Ереван, 1981. – С. 115–121.

Поступила в редакцию 21.09.2021 г.

V. A. RYLKO

THE EFFECT OF SEPARATION OF THE MOTHER POTATO TUBER FROM THE PLANT ON THE YIELD PROPERTIES OF THE OFFSPRING

SUMMARY

The effect of separation of the mother potato tuber from the plant on the productive properties of the offspring is analyzed. It has been established that the disruption of the connection between the plant and the mother tuber causes an increase in productivity of the next generation. The intensity of this effect depends on the period of the connection disruption between the parent plant with the mother tuber and the weather conditions during the growing season.

Key words: mother tuber, nutrient utilization, productivity.