

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Г. В. ПОРУЦКИЙ

**ЗАВИСИМОСТЬ КЛУБНЕОБРАЗОВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ  
ОТ СТИМУЛЯЦИИ И УСЛОВИЙ ПИТАНИЯ ГЛАЗКОВ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 4 VIII 1949)

Исследования многих авторов (2, 8, 11, 17) установили, что картофельный клубень состоит из качественно разнородных клеток, физиологические особенности которых определяются условиями питания (3, 10), гибридной (19), стадийным возрастом и сортом (6, 12).

Верхушечная и прикорневая части клубня, физиологически наиболее разные, резко различаются содержанием углеводов, азотистых веществ, ферментов, витаминов и других активных соединений. Поэтому растения, выращенные из различных частей и тканей клубня, «в разной степени» воспроизводят себе подобные и «себе неподобные» органы и свойства и различно относятся «к дозировке факторов» внешней среды (7, 9). Из верхушечных глазков клубня образуются растения более раннеспелые, что связано с интенсивностью обмена веществ в верхушечной части клубня, о чем можно судить по повышенному содержанию индолил-уксусной кислоты — одного из продуктов азотистого обмена (17). Индолил-уксусная кислота является стимулятором клубнеобразования (13, 14, 16). Эффективность стимуляции связана с содержанием этой кислоты и близких к ней соединений в тканях самого растения и тканях материнского клубня (16, 17).

Содержание индолил-уксусной кислоты и близких к ней соединений в верхушечной и прикорневой частях клубня у сортов Вольтман Московский и Ранняя роза в период посадки представлены в табл. 1. Определения велись весовым методом (17) по поступлению воды в этиолированные стебельки гороха (навеска 1 г).

Таблица 1  
Поступило воды на 100 г сырого веса

	Ранняя роза	Вольтман
Верхушки . . . . .	23,4 ± 0,8	30,2 ± 1,1
Основания . . . . .	17,1 ± 0,3	19,7 ± 0,9

Верхушки обоих сортов содержат значительно больше стимуляторов роста, чем основания. Различия между сортами, видимо, связаны с неодинаковой длительностью стадии яровизации, что обусловило различную интенсивность обмена веществ (5).

Чтобы исследовать зависимость клубнеобразования от содержания индолил-уксусной кислоты в материнском клубне и от реакции разнока-

чественных глазков на стимуляцию, мы применили межсортовую вегетативную гибридизацию исследованных сортов (глазок — привой, материнский клубень — подвой).

Схема опыта состояла из следующих вариантов (1-я серия): 1) Ранняя роза (основание), 2) Ранняя роза (верхушка), 3) Вольтман (основание), 4) Вольтман (верхушка), 5) Ранняя роза (основание) × Вольтман (верхушка), 6) Ранняя роза (верхушка) × Вольтман (верхушка), 7) Вольтман (основание) × Ранняя роза (верхушка), 8) Вольтман (верхушка) × Ранняя роза (верхушка).

Глазки привоя вырезались на 0,5 см и переносились в соответствующую вырезку клубня-подвоя, по два на каждый клубень. Остальные глазки на клубне удалялись. У контрольных вариантов глазки вырезались и вставлялись на прежнее место. Для подвоев выбирались клубни одинаковой формы и веса и разрезались пополам для отделения верхушечной и прикорневой частей. Вес отрезанных подвоев равнялся 40 г. Во 2-й серии опыта в вырезку клубня-подвоя вносилась смесь индолилуксусной (0,1%) и никотиновой (0,05%) кислот в виде ланолиновой пасты, приготовленной по методике А. С. Серейского (18). В контрольной серии в вырезки подвоя вносился ланолин. Опыты проводились полевым и вегетационным методом по обычной методике в 4-кратной повторности. В полевом опыте на делянку 12,5 м<sup>2</sup> высаживалось 50 растений. Вегетационный опыт проводился в жестяных сосудах, вмещающих 25 кг почвы. Влажность почвы поддерживалась на уровне 60% от полной влагоемкости. Данные фенологических наблюдений и сухого веса клубней представлены в табл. 2. Для определения сухого веса с каждой делянки выкапывалось без выбора 4 куста картофеля. Выбор средней пробы производился по методике Н. Я. Демьянова и Н. Д. Прянишникова (4).

Таблица 2  
Интенсивность клубнеобразования

Варианты	1-я серия (контроль)				2-я серия (стимуляция)	
	Дней от посадки до начала клубнеобразования	Сухой вес клубней куста в мг		Дней от посадки до начала клубнеобразования	Сухой вес клубней куста в мг	
		23 VI	23 VII		23 VI	23 VII
Ранняя роза, осн. . . . .	46	76,8 ± 1,5	234,7 ± 2,1	41	98,2 ± 0,8	381,2 ± 2,1
Ранняя роза, верх. . . . .	42	110,2 ± 2,1	369,4 ± 2,3	43	103,1 ± 0,7	362,7 ± 1,8
Вольтман, верх. . . . .	60	33,1 ± 0,9	124,5 ± 1,6	62	36,2 ± 1,1	112,4 ± 1,5
Вольтман, осн. . . . .	70	21,5 ± 0,4	89,1 ± 0,7	63	42,1 ± 0,9	140,1 ± 1,7
Ранняя роза (осн.) × × Вольтман (верх.)	57	42,4 ± 2,1	142,3 ± 1,7	54	51,3 ± 1,7	177,2 ± 1,5
Ранняя роза (верх.) × × Вольтман (верх.)	52	57,1 ± 1,7	170,0 ± 2,1	54	59,4 ± 1,9	171,2 ± 0,9
Вольтман (осн.) × × Ранняя роза (верх.)	50	51,4 ± 1,3	185,2 ± 0,9	48	66,4 ± 0,9	229,4 ± 1,8
Вольтман (верх.) × × Ранняя роза (верх.)	47	72,1 ± 1,4	240,4 ± 0,8	49	73,7 ± 0,3	230,2 ± 2,4

Из данных табл. 2 можно заключить, что измененное питание материнского клубня оказывает большое влияние на интенсивность клубнеобразования гибридных растений, причем действие комплекса стимуляторов проявляется различно на растениях с верхушечным и прикорне-

вым подвоем. У первых клубнеобразование задерживается, у вторых ускоряется. Различие в направленности действия стимуляторов сказало-сь и на количественных соотношениях элементов структуры растений: стеблей, листьев и клубней и распределении органической массы между органами.

Рис. 1 показывает динамику распределения сухого вещества между указанными органами в процентах от общего сухого веса растений.

В последовательные периоды развития (соответствующие пяти срокам уборки) гибридные растения неодинаково использовали органические вещества для построения своих органов. В первый период вегетации все растения строили свой листовой аппарат. К началу цветения увеличивалась относительная доля стеблей и клубней в общем количестве сухого вещества растений и, соответственно, уменьшалась доля листьев. У растений, питающихся прикорневой частью клубня, стадийно наиболее молодой, кривые распределения сухого вещества характеризуются большей пологостью, что соответствует медленному старению (1, 6). У растений с верхушечным подвоем, стадийно наиболее старым, кривые поднимаются круче, что соответствует более быстрому старению растений. Стимуляция замедляет процессы старения у растений 1-й серии и ускоряет у 2-й (кривые выравниваются), что может

быть связано с содержанием индолил-уксусной кислоты и близких к ней соединений в соответствующих частях клубня (подвое).

Подобное заключение о действии стимуляторов можно сделать из наблюдений над ростом и формированием крахмальных зерен (табл. 3), которые являются продуктами жизнедеятельности пластид. Исследование крахмальных зерен велось в концентрированном растворе сахарозы без окрашивания (15).

Под влиянием питания верхушечной частью клубня развиваются растения более раннеспелые с ускоренным темпом роста крахмальных зерен. Ко второму сроку уборки (23 VIII) у растений этого варианта рост и формирование крахмальных зерен уже закончились и в сравнении с последующими сроками уборки они не увеличивались в размерах. У растений с прикорневым подвоем рост крахмальных зерен приходил медленнее. Ко второму сроку уборки (23 VIII) крахмал этих вариантов

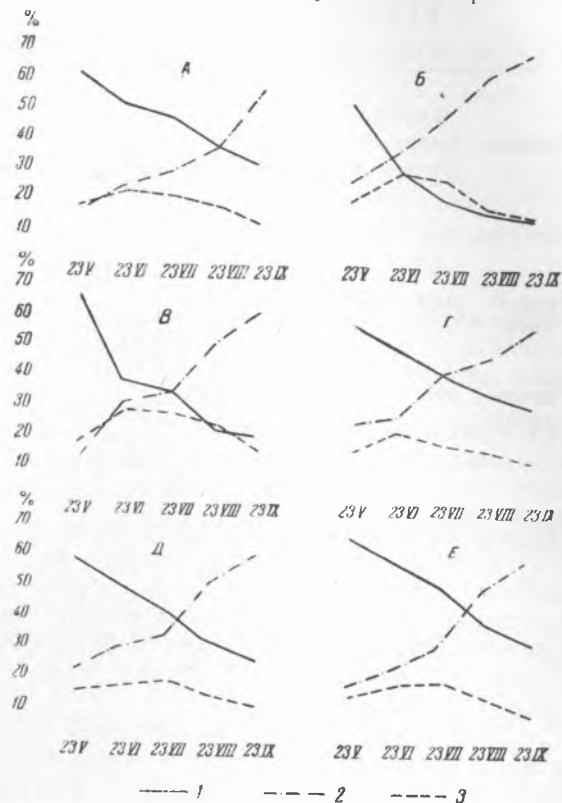


Рис. 1. Относительное (в %) распределение сухого вещества по органам растения картофеля. 1 — листья, 2 — клубни, 3 — стебли. А — Вольтман, верхушка; Б — Вольтман, основание; В — Ранняя роза (верхушка) × Вольтман (верхушка); Г — Ранняя роза (основание) × Вольтман (верхушка); Д — Ранняя роза (верхушка) × Вольтман (верхушка) + стимуляция; Е — Ранняя роза (основание) × Вольтман (верхушка) + стимуляция

Таблица 3

Интенсивность роста крахмальных зерен (число зерен крахмала в поле зрения микроскопа)

В а р и а н т ы	Сроки уборки	1-я серия (контроль)			2-я серия (стимуляция)		
		боль- ших (> 60 м)	средних (от 4) до 60 м)	мелких (< 40 м)	боль- ших (> 60 м)	средних (ст 4) до 60 м)	мелких (< 40 м)
Вольтман (верхушки) . . . . .	23 VII	7	11	121	5	10	139
	23 VIII	12	18	120	10	17	120
	23 IX	19	25	93	10	20	112
Вольтман (основания) . . . . .	23 VII	—	3	141	3	4	130
	23 VIII	2	11	132	7	11	109
	23 IX	9	13	132	11	13	102
Ранняя роза (верх.) × Вольтман (верх.) . . . . .	23 VII	21	17	109	16	15	121
	23 VIII	23	23	75	18	20	84
	23 IX	23	25	63	21	20	70
Ранняя роза (осн.) × Вольтман (верх.) . . . . .	23 VII	9	14	125	13	16	108
	23 VIII	12	15	98	20	19	95
	23 IX	25	20	81	24	20	80

состоял из мелких крахмальных зерен и небольшого числа зерен больших и средних размеров. Последнее является показателем продолжающегося роста зерен. От стимуляции рост крахмальных зерен у растений 1-й серии (с верхушечным подвоем) замедлялся, а у 2-й ускорялся. Следовательно, направленность действия стимуляторов связана с неравнокачественностью частей материнского клубня, что изменяет условия питания глазков.

Путем вегетативной гибридизации и хирургического вмешательства в жизнь растений возникают большие возможности для проявления внутренних физиологических различий клеток картофеля, которые усиливаются под влиянием измененного питания гибридных растений. Комплексом жизненно близких растению факторов, к которым можно причислить и некоторые продукты клеточного обмена веществ (стимуляторы), можно направленно изменять биологические свойства растений.

Институт физиологии растений  
и агрохимии АН УССР

Поступило  
10 VII 1949

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Т. Н. Бельская, Методика изучения возрастных изменений у растений по морфологическим признакам, М., 1949. <sup>2</sup> И. Е. Глущенко, Вегетативная гибридизация картофеля, М., 1948. <sup>3</sup> И. Н. Голубинский, Агробиология, № 1 (1948). <sup>4</sup> Н. Я. Демьянов и Н. Д. Прянишников, Общие приемы анализа растительных веществ, М., 1934. <sup>5</sup> Б. Драбкин, Научн. зап. Киевск. ун-та, 2 (1936). <sup>6</sup> Н. П. Кренке, Теория циклического старения и омоложения растений, М., 1940. <sup>7</sup> Т. Д. Лысенко, О наследственности и ее изменчивости, М., 1944. <sup>8</sup> Т. Д. Лысенко, Агробиология, № 1 (1946). <sup>9</sup> Т. Д. Лысенко, Агробиология, М., 1948. <sup>10</sup> И. В. Мичурин, Принципы и методы работы, 1939. <sup>11</sup> Г. Х. Молотковский, Яровизация, № 4 (1940). <sup>12</sup> Г. Х. Молотковский, ДАН, 58, № 8 (1940). <sup>13</sup> Г. Х. Молотковский и Г. В. Поруцкий, Журн. Ин-та бот. АН УССР, № 20 (1939). <sup>14</sup> Г. Х. Молотковский и Г. В. Поруцкий, Бот. журн. АН СССР, 2, 1 (1941). <sup>15</sup> С. Н. Останин, Доклады ВАСХНИЛ, № 2 (1940). <sup>16</sup> Г. В. Поруцкий, ДАН, 30, № 2 (1941). <sup>17</sup> Г. В. Поруцкий, ДАН, 63, № 6 (1948). <sup>18</sup> А. С. Серейский, Журн. Ин-та бот. АН УССР, № 21—22 (1939). <sup>19</sup> М. А. Сизова, Агробиология, № 3 (1948).