

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. М. ГУРМАЗА

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОЧВЫ НА СОДЕРЖАНИЕ
ВИТАМИНА С В КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ

(Представлено академиком А. Л. Курсановым 25 V 1954)

Исходя из работ Т. Д. Лысенко, доказавшего, что причиной вырождения картофеля на юге СССР является высокая температура почвы в период клубнеобразования, мы задались целью изучить изменения в обмене веществ картофельного растения, выращиваемого при различных температурах почвы. Попутно нами получены данные, свидетельствующие об отрицательном влиянии повышенной температуры почвы на содержание аскорбиновой кислоты в клубнях картофеля.

Начиная с весны 1950 г., выращивались при различных температурах почвы три сорта картофеля: Октябренок — среднеспелый, Фрюмеле — ранний и Карнеа — среднеспелый. Способ получения градаций температур почвы подробно описан в наших работах (1-4). Опытные растения выращивались в вегетационных сосудах без дна — жестяных цилиндрах 45 см высотой, диаметром 25 см. Сосуды расставляли рядами на хорошо обработанную почву участка. Расстояние между рядами 1 м, а в рядах 70 см. Сосуды заполнялись на две трети почвой, взятой с того же участка, и в каждый из них высаживали по одному яровизированному клубню. Верхняя треть сосуда по мере роста растений также постепенно заполнялась почвой, и тем самым производилось окучивание картофеля.

Часть цилиндров (I серия) окрашивалась в черный цвет с тем, чтобы они лучше нагревались солнцем; на другую часть (II серия) надевались белые картонные чехлы и промежутки между стенками чехла и цилиндра заполнялись землей, что частично предохраняло почву в них от слишком сильного нагревания солнцем. Температура почвы в этих цилиндрах была на 4—5° ниже, чем в цилиндрах первой группы. Наконец, цилиндры, предназначенные для получения относительно пониженной температуры почвы (III серия), имели двойные стенки, между которыми циркулировала вода из водопровода. Этим способом можно было, в зависимости от быстроты тока воды, регулировать температуру почвы и снижать ее даже в очень жаркие дни до 17—15°.

В табл. 1 приведены данные о среднемесячных температурах 1950—

Таблица 1

Среднемесячные температуры
почвы (в градусах) сосудов и участка
на 18 час. (опыты 1950—1953 гг.)

Годы и месяцы	I серия	II серия	III серия	Участок
1950 Июнь	30,7	24,3	19,9	21,9
Июль	29,5	24,2	18,5	21,1
Август	22,1	19,3	18,7	18,9
1951 Июнь	32,9	29,1	21,5	22,5
Июль	31,8	27,2	20,1	20,6
Август	29,1	25,2	20,1	20,9
1952 Июнь	28,0	23,7	21,3	20,4
Июль	30,1	26,7	21,3	21,8
Август	32,3	29,3	21,3	24,8
1953 Июнь	33,9	27,3	25,1	26,3
Июль	35,6	28,5	23,7	28,2
Август	29,9	24,6	20,7	24,4

1953 г. за 3 вегетационных периода на 18 час., т. е. на то время суток, когда они достигали максимума в наших опытах. Средние температуры получены из ежедневных измерений почвенным термометром. Кроме того, в табл. 2 приведены сведения о продолжительности разных температур и об их крайних пределах в разных сериях опыта.

Из данных табл. 1 и 2 следует, что температурные условия были наиболее благоприятны в почве охлажденных цилиндров (III серия) и в почве участка; здесь температура почвы почти всегда была ниже 20° и никогда не превышала 25°. Исключением является 1953 г., когда в охлажденных цилиндрах температура почвы в течение 20 дней, а температура почвы участка в течение 33 дней держалась выше 25°. Но эти дни приходятся на июнь, т. е. на период, когда еще не было клубнеобразования или оно только начиналось.

В почве белых цилиндров (II серия) температурные условия были менее благоприятны; температура ее часто доходила до 30—35°, а иногда, правда редко, достигала 40°. В почве черных цилиндров (III серия) температура к 18 час. дня часто достигала 40° и выше.

Таблица 2

Колебания температуры почвы сосудов и участка на 18 час.
(опыты 1950—1953 гг.)

Годы	Серия	Число измерений темпер.	Число дней с данной температурой					
			<20°	20—25°	25—30°	30—35°	35—40°	>40°
1950	I	74	9	19	13	19	14	—
	II	74	19	26	29	—	—	—
	III	74	52	20	2	—	—	—
	Участок	74	24	44	6	—	—	—
1951	I	84	1	11	29	19	17	7
	II	84	4	26	29	18	7	—
	III	84	24	54	6	—	—	—
	Участок	84	15	64	5	—	—	—
1952	I	80	6	12	14	22	23	3
	II	80	10	22	18	28	2	—
	III	80	15	57	8	—	—	—
	Участок	80	16	48	16	—	—	—
1953	I	79	—	5	13	21	33	7
	II	79	3	16	38	22	—	—
	III	79	4	55	20	—	—	—
	Участок	79	1	14	33	31	—	—

Для анализов на аскорбиновую кислоту, проводившихся в 1953 г. сразу после уборки урожая, брали клубни от растений, которые, начиная с 1950 г., выращивались в опытных сосудах и на участке. Часть растений в течение 4-кратной репродукции развивалась только в почве черных цилиндров и поэтому к моменту анализа была уже вырожденной, другие — только в охлажденных или только в белых цилиндрах, третьи выращивались попеременно в различные вегетационные периоды в сосудах различных серий.

Содержание аскорбиновой кислоты в клубнях картофеля определялось по методике разработанной С. М. Прокошевым и описанной Е. И. Петроченко (5). Кислотный экстракт ее титровался 2,6-дихлориндофенолом (реактив Тильманса).

Так как при хранении клубней содержание витамина С снижается, анализы всех образцов проводились вскоре после снятия урожая. Для сорта Октябренок они проведены в период с 1 по 7 IX, а для сорта Фрюмеле и Карнеа с 8 по 14 IX. Анализы проводились одновременно по всем вариантам каждого сорта. В табл. 3 приведены средние из 3—4

определений. Средняя проба бралась из 10 клубней, которые отбирались из 5 кустов каждого варианта. При титровании параллельных проб 2,6-дихлорфенолиндофенолом из микробюретки получалось хорошее совпадение, так как расхождение не превышало 0,04 мл раствора краски.

Таблица 3

Содержание аскорбиновой кислоты в клубнях картофеля, полученных от растений, развивавшихся при различных температурных условиях почвы

№№ вариантов	1950 г.	1951 г.	1952 г.	1953 г.	Содерж. аскорбиновой к-ты в мг %		
					всего	в том числе	
						свободн.	дегидроаск.
О к т я б р е н о к							
1	I	I	I	I	9,9	5,9	4,0
2	III	II	II	I	11,1	4,7	6,4
3	III	II	II	II	12,9	8,9	4,0
4	I	I	I	0	10,0	10,0	—
5	I	I	II	0	11,3	11,3	—
6	III	II	II	0	15,9	15,9	—
7	III	III	III	0	22,2	22,2	—
Ф р ю м е л е							
8	I	I	I	I	9,6	4,2	5,4
9	I	I	I	II	13,6	10,0	3,6
10	III	III	II	II	17,0	13,3	3,7
11	I	I	III	III	23,8	23,8	—
12	III	III	III	III	25,3	25,3	—
К а р н е а							
13	I	I	I	I	12,9	10,8	2,1
14	I	I	II	II	18,6	18,6	—
15	II	II	II	II	19,5	19,5	—
16	III	III	III	0	36,5	36,5	—

Примечание. I — растения развивались в соответствующем году в черных сосудах, II — в белых, III — в охлаждаемых, 0 — в грунте.

Из табл. 3 видно, что клубни от растений всех трех сортов картофеля, росших в течение 4 репродукций в почве черных цилиндров, в которых температура почвы в период клубнеобразования преимущественно была на уровне между 30 и 40° (варианты №№ 1, 8, 13), содержат наименьшее количество аскорбиновой кислоты, тогда как клубни растений, росших в течение 4 репродукций в охлажденных цилиндрах (варианты №№ 7, 12, 16), где температура почвы в период клубнеобразования держалась преимущественно в пределах ниже 20° и до 25°, содержат наибольшее количество аскорбиновой кислоты. Особенно много витамина С содержится в клубнях растений, росших в течение 3 репродукций в охлажденных сосудах, а последний год на хорошо обработанной и удобренной почве участка (варианты №№ 7 и 16). Здесь, кроме благоприятной температуры почвы, безусловно сказалось и влияние хороших условий питания.

Из приведенных в табл. 3 данных также видно, что неблагоприятное воздействие повышенной температуры почвы на содержание витамина С в клубнях картофеля может быть постепенно устранено в последующих генерациях, если выращивать картофель в благоприятных температурных условиях, т. е. в таких, какие были в почве охлажденных цилиндров

и в почве участка. Этот вывод подтверждается вариантами № 5 — Октябренок, № 12 — Фрюмеле и № 14 — Карнеа. Во всех этих вариантах картофель выращивался в течение двух первых репродукций в черных сосудах, а затем: в варианте № 5 — в белых и на участке, в варианте № 11 — в охлажденных и в варианте № 14 — в белых сосудах. Во всех этих вариантах получено было высокое содержание витамина С по сравнению с вариантами, где растения в течение 4 репродукций произрастали только в черных сосудах (№№ 1, 4, 5), но ниже, чем у вариантов этих сортов, в которых растения в течение 4 репродукций выращивались в почве охлажденных цилиндров (№№ 7, 12, 16).

Следовательно, создавая хорошие температурные условия и хорошие условия почвенного питания для картофельного растения, можно резко повысить содержание витамина С в его клубнях.

Киевский лесохозяйственный
институт

Поступило
29 III 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ А. М. Гурмаза, Журн. Инст. бот. АН УРСР, № 17/25 (1938). ² А. М. Гурмаза, Сов. бот., № 3 (1941). ³ А. М. Гурмаза, Бот. журн. АН УРСР, 6, № 4 (1949). ⁴ А. М. Гурмаза, там же, 8, № 4 (1951). ⁵ Е. И. Петроченко, Биохимия плодов и овощей, Сборн. № 1, 1949.