

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Т. Т. ДЕМИДЕНКО и Г. В. ПОРУЦКИЙ

**ИЗМЕНЕНИЕ ОВОДНЕННОСТИ ТКАНЕЙ В СВЯЗИ  
С «ПРОСТОЯМИ» РОСТА У СВЕКЛЫ**

(Представлено академиком А. И. Опариным 13 IV 1953)

Изучение динамики приростов клубней картофеля установило, что приросты происходят неравномерно<sup>(5)</sup>. В некоторые дни растения могут давать максимальные увеличения веса ботвы и клубней, а в другие дни — незначительные и даже отрицательные величины приростов — «простои». Подобные «простои» наблюдались и у свеклы<sup>(4)</sup>. Неравномерность приростов объясняют физиологическими причинами и влиянием сложного комплекса факторов внешней среды.

Наиболее плавные кривые роста наблюдались при удовлетворении требований растений в микроэлементах и других факторах роста. Слабые растворы марганцевокислого калия по наблюдениям А. Г. Лорха<sup>(5)</sup> устраняли «простои» в росте и развитии картофеля. Разительный случай ускорения роста у плодовых растений под влиянием концентрированных растворов микроэлементов описан И. В. Мичуриным<sup>(11)</sup>.

У вегетативных гибридов наблюдались случаи гетерозиса вследствие сочетания приспособительных способностей родителей, которые распространяются и на динамику роста<sup>(12, 13)</sup>. Гибридные растения всегда растут более интенсивно, что связано с изменением оводненности тканей, активностью ферментативного аппарата и другими особенностями обмена веществ<sup>(13)</sup>. Уменьшение гидратации клеточных коллоидов и увеличение содержания воды в листьях сопровождается повышением активности ферментов и ауксинов и отражается на плавности роста.

Для изучения оводненности тканей в растениях кормовой свеклы с различной интенсивностью роста были взяты группы гибридных растений (второе семенное поколение внутрисортных вегетативных гибридов: привой Лениногорской репродукции Казахской ССР, подвой Житомирской репродукции) и группы растений, которые служили контролем на прививку<sup>(12)</sup>. Прививки проводились врасцеп, в фазе второй пары листьев. Гибридные растения составляли вторую серию опыта.

Для получения более резких отклонений в росте обе группы растений опрыскивались стимулирующими рост веществами, смесью индолилуксусной и никотиновой кислот (ГН) в концентрации 0,0001%<sup>(13)</sup>. Опрыскивание растений производилось через каждые 20 дней, начиная от всходов до прекращения роста ботвы, из расчета 400 л раствора на 1 га. Контрольные растения опрыскивались водой. Стимуляторы, воздействуя на ферментативный аппарат листьев, способствуют равномерному росту растений<sup>(9, 10)</sup>. В дополнительном опыте с сахарной свеклой проводилось опрыскивание растений 2,4-дихлорфеноксисукусной кислотой (ДУ), бета-нафтоксиуксусной (БНУ), 2,4-дихлорфеноксимасляной кислотой (ДМ) и бета-нафтоксиуксусным калием. Опыты проводились в учхозе «Теремки»

Киевского сельскохозяйственного института и в опытном поле семхоза им. Буденного, Житомирского района.

Изменение оводненности тканей в связи с интенсивностью роста растений обеих серий представлено в табл. 1. Связанная вода определялась криоскопическим методом А. В. Думанского (3), активность ауксинов в навеске 1 г — по Е. В. Бобко. Вес корней вычислялся из 50 растений.

Таблица 1

Изменение оводненности тканей корней кормовой свеклы

Периоды роста	Вода				ГН			
	Вес корня в г	Всей воды в %	Своб. воды в %	Поступило на 1 г сыр. веса	Вес корня в г	Всей воды в %	Своб. воды в %	Поступило во- ды на 1 г сыр. веса
<b>I серия</b>								
15 V . . . . .	1,28	86,4	52,3	19,2	1,45	86,9	52,2	19,0
25 V . . . . .	2,14	80,5	40,4	17,4	3,29	82,4	43,7	18,4
5 VI . . . . .	2,19	80,3	44,2	17,2	4,75	81,5	44,3	17,3
15 VI . . . . .	44,9	82,3	48,8	20,4	56,89	82,9	49,2	21,2
25 VI . . . . .	46,12	80,2	45,6	19,5	60,14	81,1	46,4	19,4
5 VII . . . . .	128,6	85,9	51,4	22,8	139,12	85,8	52,4	23,1
<b>II серия</b>								
15 V . . . . .	2,39	87,2	51,4	19,8	2,11	87,9	50,4	20,8
25 V . . . . .	20,17	85,4	49,8	19,8	22,49	87,0	50,5	21,4
5 VI . . . . .	56,12	83,2	49,5	21,4	67,54	85,4	51,4	21,5
15 VI . . . . .	72,8	82,3	50,3	22,4	89,34	84,2	52,7	22,8
25 VI . . . . .	89,6	84,7	52,4	22,5	98,45	85,8	53,4	22,5
5 VII . . . . .	238,1	85,2	54,7	20,4	260,1	86,4	55,8	21,2

Из приведенных данных можно заключить, что периоды простоев совпадают с резким уменьшением содержания свободной воды в тканях корня и пониженной активностью ауксинов. Особенно заметно это у контрольных растений I серии, которые в периоды 25 V — 5 VI и 15—25 VI особенно сильно отставали в росте. Периоды «простоев» были вызваны сильным похолоданием, наступившим в 3-й декаде мая (минимальная температура доходила до  $-2^{\circ}$ ), и сильной засухой в 3-й декаде июня. Опрыскивание стимуляторами роста не сказалось заметно на интенсивности роста растений I серии, хотя отставания роста все же уменьшились.

У растений II серии не наблюдалось подобной неравномерности в росте корнеплода, что соответствовало и большему содержанию свободной воды в тканях. Гибридные растения отличались большей отзывчивостью на опрыскивание комплексом стимуляторов, что выражалось в плавности кривых роста. Индолилуксусная кислота и близкие к ней соединения, усиливая приток воды в клетку, сильно изменяют вязкость, проницаемость и другие коллоидные свойства протоплазмы (7).

Изменения динамики роста подземных органов, столь различные у I и II серий опыта, тесно связаны с динамикой оводненности листьев и могут найти объяснение в изменении последней. В период вынужденных «простоев» у растений I серии относительно повышается осмотическое давление и падает поверхностное натяжение сока в тканях листа (см. табл. 2). Осмотическое давление определялось плазмолитическим методом, поверхностное натяжение в дин/см<sup>2</sup> по Ребиндери (2).

В варианте со стимуляторами роста в периоды «простоев» у растений I серии уменьшается общая оводненность тканей, причем потеря воды не

## Изменение оводненности тканей листа кормовой свеклы

Периоды роста	В о д а					ГН				
	Вес ботвы в г	Всей воды в %	Связ. воды в %	Осм. давл. в атм.	Поверхн. на- тяж. в дин/см <sup>2</sup>	Вес ботвы в г	Всей воды в %	Связ. воды в %	Осм. давл. в атм.	Поверхн. на- тяж. в дин/см <sup>2</sup>
<b>I серия</b>										
15 V . . . . .	1,3	82,2	34,5	9,5	64,3	1,4	86,7	34,1	9,4	65,4
26 V . . . . .	3,2	78,5	40,1	12,2	62,5	2,4	72,3	37,2	10,7	64,1
5 VI . . . . .	13,5	76,3	42,2	12,9	61,4	11,2	70,0	37,4	10,5	64,0
15 VI . . . . .	82,9	84,0	30,1	9,8	64,3	76,5	80,2	29,3	10,7	66,6
<b>II серия</b>										
15 V . . . . .	1,5	83,2	31,4	10,2	65,1	2,1	86,3	30,7	10,6	64,3
25 V . . . . .	34,2	80,1	43,3	13,6	60,1	42,2	80,3	44,6	14,4	63,1
5 VI . . . . .	84,8	81,0	43,2	12,1	61,2	84,7	80,1	42,0	14,4	63,2
15 VI . . . . .	109,4	86,2	29,7	9,3	62,4	105,2	84,0	29,3	11,2	64,0

компенсируется нарастанием количества связанной воды, что может указывать на поверхностное расположение воды относительно коллоидных мицелл. На возможность подобного состояния воды, связанного с изменением физико-химических свойств внутриклеточных коллоидов, мы уже указывали ранее (2, 16).

В растениях II серии в те же периоды увеличение содержания связанной воды в листьях опытных вариантов способствует сохранению прежнего уровня оводненности тканей, не приостанавливая темпа роста подземных органов.

В такой же зависимости от состояния воды в растительных клетках находится и величина осмотического давления. Увеличение связанности воды в листьях растений II серии сопровождалось увеличением осмотического давления, что может быть результатом связывания части воды клеточного сока гидрофильными коллоидами плазмы (6).

Большая жизненность гибридных растений обуславливает противоречивость физико-химических процессов в различных органах растений (12) и физиологическую разнокачественность растительных клеток. Толщина листовой пластинки у растений II серии, обработанных растворами физиологически активных кислот, была больше, чем у контроля, причем ассимиляционная и другие ткани листа состояли из клеток самых разнообразных размеров и формы — то простой, то чрезвычайно сложной. Подобные изменения формы клеток отсутствовали у контрольных растений. Функциональное значение микроскопических размеров клетки является одним из основных, не учитываемых до сих пор вопросов клеточной теории (14, 15) и тесно связано с физиологической разнокачественностью клеток.

«Во всяком объекте, даже совершенно однородном, отдельные клетки обладают различной холодостойкостью» (8) и различаются проявлениями других признаков и свойств. У гибридных растений возникают большие возможности для проявления внутренних физиологических различий клеток и тканей, которые усиливаются под влиянием измененного питания (13).

Прибавки урожая корней под влиянием опрыскивания стимулирующими рост веществами составляли для кормовой свеклы 10—12% при

контроле 314 ц/га (I серия) и 12—20%, при контроле 392 ц/га (II серия). Для сахарной свеклы (I серия) 10—15% при контроле 182 ц/га.

Киевский сельскохозяйственный институт

Поступило  
11 XI 1952

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Е. Б. Бобко, Н. И. Якушкина, ДАН, 48, № 2 (1945). <sup>2</sup> Т. Т. Демиденко, Р. А. Барина, Изв. АН СССР, сер. биол., № 2 (1937). <sup>3</sup> А. В. Думанский, Р. В. Войцеховский, Колл. журн., 10, № 6 (1948). <sup>4</sup> А. И. Душечкин, Отчеты и труды состоящ. при Всеросс. об-ве сахарозаводчиков и субсидируемых им учреждений за 1911 г. <sup>5</sup> А. Г. Лорх, Динамика накопления урожая картофеля, М., 1948. <sup>6</sup> С. Д. Львов, Сов. бот., № 6 (1948). <sup>7</sup> Н. А. Максимов, Усп. совр. биол., 22, в. 2 (1946). <sup>8</sup> Н. А. Максимов, Изв. Лесного ин-та, в. 25 (1913). <sup>9</sup> Ф. Ф. Мацков, Селекция и семеноводство, № 9 (1951). <sup>10</sup> Ф. Ф. Мацков, ДАН, 66, № 4 (1949). <sup>11</sup> И. В. Мичурин, Итоги шестидесятилетних работ, М., 1948. <sup>12</sup> Г. Х. Молотковский, Яровизация, № 4 (1940). <sup>13</sup> Г. Х. Молотковский, Г. В. Поруцкий, ДАН, 80, № 6 (1951). <sup>14</sup> А. С. Оканенко, Т. А. Табенский, ДАН, 62, № 4 (1948). <sup>15</sup> В. Н. Ногтев, ДАН, 82, № 6 (1952). <sup>16</sup> М. М. Окунцов, Е. Н. Тарасова, ДАН, 83, № 2 (1952).