

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Л. К. ПОЛИЩУК

**О ДИНАМИКЕ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРОФИЛЛА У ТЫКВЫ
ПРИ ПОНИЖЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 22 XI 1949)

Вопрос о влиянии температуры на содержание хлорофилла у растений в литературе в большинстве случаев затрагивается лишь попутно с другими исследованиями (^{1, 3-10}) и освещение его следует признать недостаточным. Однако исследования, главным образом, Д. Ф. Проценко (^{6, 7}), показали, что хлорофиллу принадлежит определенная роль среди условий морозостойкости и особенно холодостойкости растений.

Для выяснения роли хлорофилла в процессах холодостойкости растений необходимо прежде всего изучить его динамику у различных по холодостойкости растений при пониженных температурах.

Мы поставили себе задачу проследить изменения в содержании хлорофилла у тыквы *Cucurbita pepo* L., сорт Мозолеевская (для сравнения были взяты также и некоторые другие растения) при температурах немного выше нуля.

Подопытные растения высевали через определенные промежутки времени на протяжении всего вегетационного периода на делянках в открытом грунте, а также в парниках и оранжереях с разной температурой.

Определение хлорофилла колориметрическим способом (²) производилось всегда в одно и то же время (между 10 и 11 час. утра) в пластинках листьев, расположенных в средней части побега. Выяснилось, что растения, посеянные в первую и вторую половину лета, отличаются между собой как по холодостойкости, так и по характеру динамики хлорофилла в листьях (табл. 1 и 2), что объясняется условиями их произрастания.

Таблица 1

Динамика хлорофилла у растений тыквы весенних посевов 1947 г.

Дата анализа	Т-ра воздуха в °С	Т-ра почвы в °С	Дата посева			
			3 IV	10 IV	25 IV	10 V
			Количество хлорофилла в %			
3 VI	21,8	20,4	1,25	1,19	1,11	1,01
19 VII	17,9	18,2	1,75	1,42	1,42	1,24
9 IX	13,6	14,2	1,33	1,44	1,68	1,94
19 IX	19,6	19,6	0,81	1,01	1,33	2,59
2 X	6,6	10,4	0,49	0,60	0,92	1,57
4 X	4,0	9,0	0,60	0,81	1,05	1,77

Динамика хлорофилла у растений тыквы, посеянных во второй половине лета 1947 г.

Дата посева	Д а т а а н а л и з а														
	11 IX			20 IX			29 IX			2 X			4 X		
	Колич. хлороф. в %	Т-ра возду-ха в °С	Т-ра почвы в °С	Колич. хлороф. в %	Т-ра воз-духа в °С	Т-ра почвы в °С	Колич. хлороф. в %	Т-ра воз-духа в °С	Т-ра почвы в °С	Колич. хлороф. в %	Т-ра воз-духа в °С	Т-ра почвы в °С	Колич. хлороф. в %	Т-ра воз-духа в °С	Т-ра почвы в °С
21 VII	1,01	16,4	17,0	0,96	12,6	17,0	0,82	14,9	14,7	0,70	6,6	10,4	0,68	4,0	9,0
2 VIII	0,68	16,4	17,0	0,94	12,6	17,0	0,79	14,9	14,7	0,71	6,6	10,4	0,71	4,0	9,0
15 VIII	1,02	16,4	17,0	1,16	12,6	17,0	1,22	14,9	14,7	0,99	6,6	10,4	0,97	4,0	9,0
15 IX	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,10	6,6	10,4	0,97	4,0	9,0

У всех растений тыквы, независимо от срока посева, содержание хлорофилла в пластинках листа с возрастом постепенно увеличивается, достигает определенного максимума у растений среднего возраста, некоторое время сохраняется на достигнутом уровне, почти не изменяясь, а потом начинает уменьшаться в связи со старением. У старых растений, наряду с уменьшением количества хлорофилла в листе, увеличивается связь пигмента с белком.

У тыкв при пониженных температурах окраска листа становится темнее. Пониженными температурами для тыквы являются температуры ниже 15—14°, причем при температурах ниже 8° в молодых проростках наблюдается ряд коренных изменений. В большинстве случаев у растений тыквы весенних сроков посева при пониженных температурах количество хлорофилла увеличивается. Исключением являются только старые растения, у которых снижение температуры вызывает уменьшение содержания хлорофилла. При значительном снижении температуры (ниже 7—6°) наблюдается падение количества хлорофилла у всех растений (табл. 1).

У растений тыквы посева второй половины лета (табл. 2), а также у растений, выращенных в парнике (табл. 3), при пониженных температурах увеличения в содержании хлорофилла не наблюдается.

Изучение динамики хлорофилла у огурца, дыни, фасоли, картофеля и некоторых других растений, показывает, что у более холодостойких растений (например, картофель) при пониженных температурах количество хлорофилла увеличивается, а у нехолодостойких (например, дыня), наоборот, уменьшается.

Таким образом, увеличение количества хлорофилла при пониженных температурах у растений тыквы весенних посевов объясняется большей их холодостойкостью, развитию которой способствовали условия прорастания и начала вегетации, проходивших при более низких температурах. У растений, высеянных во вторую половину лета, пер-

вые фазы роста проходили при более высоких температурах, поэтому обмен веществ у них характеризуется особенностями нехолодостойких растений. У этих растений при пониженных температурах снижается количество хлорофилла. То же можно сказать и о растениях, выращенных в изнеживающих условиях парника.

Таблица 3
Динамика хлорофилла у парниковых растений тыквы (посев 9 IV 1947 г.)

Дата анализа	Т-ра воздуха в °С*	Т-ра почвы в °С*	Колич. хлорофилла в %	
			открытый парник	закрытый парник
7 V	20—28	21—32	0,73	1,18
13 V	23—29	24—31	2,11	1,84
11 IX	13,8	17	1,26	—
20 IX	12,6	17	0,95	—
2 X	6,6	10,4	0,47	—
4 X	4,0	9,0	0,67	—

* Первое число — температура открытого парника, второе — закрытого.

Для различных растений характерен определенный, в данных условиях, температурный минимум образования хлорофилла. Произведенные в этом направлении опыты с проростками тыквы показали, что для первоначального появления хлорофилла у них необходима температура выше 8°. Ниже этой температуры хлорофилл не образуется и возникает своеобразная этиоляция. В тех же случаях, когда хлорофилл уже образовался в растении, он не исчезает при пониженных температурах, а наоборот, у холодостойких видов его количество увеличивается.

Как уже упоминалось выше, по мере старения растений количество хлорофилла снижается, но вместе с тем увеличивается связь пигментной группы с белком. Доказательством последнего является тот факт, что у старых растений количество хлорофилла перед заморозком больше, чем после заморозка. Так например, 4 X 1947 г. (табл. 1 и 2) утром был заморозок, в результате которого все листовые пластинки тыкв были совершенно повреждены. У этих растений было определено содержание хлорофилла. Анализ 2 X произведен до заморозка, а анализ 4 X — после заморозка. У всех растений весенних посевов количество хлорофилла после заморозка было больше, чем до заморозка, а у растений посева второй половины лета меньше, чем до заморозка. Это явление можно объяснить тем, что у растений весенних посевов (старые растения) пигментная группа была более тесно связана с белком, чем у растений посевов второй половины лета (молодых). Поэтому у старых растений перед заморозком не весь пигментный комплекс полностью экстрагируется спиртом и при разрушении белка в период заморозка получается увеличение содержания хлорофилла. У растений более молодых этого явления не наблюдается в связи с тем, что пигмент полностью извлекается спиртом еще до заморозков. Характерно, что спиртовые вытяжки из убитых морозом растений ничем заметно не отличаются от спиртовых вытяжек из растений до заморозка.

Мы наблюдали на тыкве случаи, когда при незначительных заморозках, которые не оставляли после себя заметных повреждений, прото-

пласт имел сплошную зеленую окраску. Такое явление могло быть результатом повреждения связи между пигментным и белковым комплексом пластиды.

Таким образом, при выращивании тыквы в разных условиях можно получать растения с динамикой хлорофилла, характерной для холодоустойкой или нехолодостойкой группы. Это свидетельствует о том, что, изменяя условия произрастания в начале жизни растения, можно изменить степень стойкости его к тем или иным неблагоприятным условиям среды (в данном случае к пониженным температурам).

В заключение приношу глубокую благодарность проф. Д. Ф. Проценко за проявленный интерес и ценные указания при выполнении работы.

Киевский ботанический сад
им. О. В. Фомина

Поступило
9 XI 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. Ветухова, Журнал Ин-ту бот. АН УРСР, № 26—27 (1938). ² Н. Н. Иванов, Методы физиологии и биохимии растений, 1946. ³ В. Н. Любименко, Зап. Акад. наук, сер. 8, в. 33 (1916). ⁴ В. Н. Любименко и В. А. Бриллиант, Окраска растений, Растительные пигменты, 1924. ⁵ В. Н. Любименко и Е. Р. Гюббенет, Изв. Научн. ин-та им. П. Ф. Лесгафта, 16, в. 1 и 2 (1930). ⁶ Д. Ф. Проценко и Л. К. Полищук, О физиологических и биохимических особенностях морозостойкости плодовых культур, 1948. ⁷ Д. Ф. Проценко и Л. К. Полищук, Наук. записки КДУ, 7, в. 6 (1948). ⁸ С. И. Радченко, Эксп. ботан., № 4 (1940). ⁹ В. Сабашников, Зап. Симфероп. отд. Импер. росс. об-ва садоводств, в. 122 (1912). ¹⁰ К. С. Семакин, Сов. ботан., № 5—6 (1940).