Доклады Академии Наук СССР
1954. Том XCIX, № 5

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

О. В. БОГДАШЕВСКАЯ

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ БИОСИНТЕЗА РИЦИНИНА

(Представлено академиком Н. В. Цициным 8 X 1954)

Механизм и физиологические условия образования алкалоидов в растении до сих пор недостаточно выяснены. Некоторые исследователи утверждают, что растительная клетка наиболее энергично продуцирует алкалоиды, если она поставлена в условия, вызывающие усиленные процессы диссимиляции ([1], [2]). Согласно точке зрения других авторов ([3], [4]), синтезу алкалоидов способствует повышенная ассимиляционная деятельность клетки.

Настоящая работа представляет попытку исследования этого вопроса на примере рицинина — алкалоида сравнительно простого строения. Прежде всего мы хотели выяснить влияние затемнения листьев клещевины на образование рицинина в растении. С этой целью были отобраны 20 одинаковых растений в возрасте 100 дней, находящихся в фазе цветения. У 10 опытных растений при помощи светонепроницаемых колпаков затемнялись все листья, кроме 4 верхних. Остальные 10 растений служили контролем. По истечении 6 суток листья и цветы всех растений были взяты для определения содержания рицинина. Методика определения рицинина описана нами в предыдущей работе ([5]).

Таблица 1

Влияние затемнения листьев на образование рицинина у клещевины

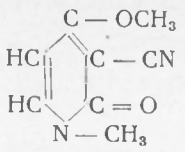
	Абс. сух. вес в г на одно растение			Рицинин в мг на одно растение		
	до опыта	после опыта		до опыта	после опыта	
		контр.	опыт		контр.	опыт
Цветы	1,97	2,50	2,60	33,5	39,6	41,2
Верхние листья .	7,2	8,9	9,4	93,0	125,4	143,2
Нижние листья .	10,2	11,2	9,0	158,0	180,1	146,1

Полученные данные (см. табл. 1) показывают, что в затемненных листьях количество рицинина за время опыта уменьшилось при одновременном уменьшении их сухого веса. Отсюда можно сделать вывод, что недостаток ассимилятов, усиленно идущие протеолитические процессы, остановка роста листьев — все это приводит к распаду алкалоида.

Однако верхние незатемненные листья и цветы опытных растений накапливают большее количество рицинина и обнаруживают более интенсивный рост, чем контрольные. Видимо, это явление объясняется притоком продуктов протеолиза из нижних затемненных листьев к молодым интенсивно растущим органам растения — верхним листьям и цветам.

Предположение, что аминокислоты могут служить исходным материалом при биосинтезе алкалоидов, высказывалось неоднократно ([6], [7]), но до сих пор не получило достаточно убедительного экспериментального обоснования. Мы провели ряд опытов с целью проверки правильности

указанной гипотезы по отношению к биосинтезу рицинина. Исходя из структуры данного алкалоида (I),



(I)

можно было предположить, что в его образовании принимает участие аминокислота лизин $NH_2 — CH_2 — CH_2 — CH_2 — CH_2 — CH(NH_2) — COOH$. Поэтому молодые растения клещевины, выращенные в маленьких цветочных горшках, инфильтрировались 0,1% раствором солянокислого лизина. Инфильтрация производилась в вакуум-эксикаторе, в нижнюю часть которого наливался раствор лизина, а в верхнюю помещался опрокинутый горшок с растением так, что его листья полностью погружались в раствор. Предварительно горшок плотно обтягивался тонкой резиновой оболочкой. Количество введенного раствора определялось взвешиванием растений до и после инфильтрации. Контрольные растения инфильтрировались водой. Опыт продолжался 6 дней, причем инфильтрация производилась через каждые 2 дня.

Таблица 2

Образование рицинина при инфильтрации в растение лизина

№№ опытов	Введено лизина, в мг		Абс. сух. вес в г на 20 раст.			Рицинин в мг на 20 раст.			
			до опыта	после опыта		до опыта	после опыта		
				контр.	опыт		контр.	опыт	разность
1	18,4	Корни	0,72	1,98	2,12	40,0	52,0	66,8	14,8
		Стебель и листья . .	4,48	5,88	6,22	82,0	86,0	85,6	—0,4
		Всего	5,20	7,86	8,34	122,0	138,0	152,4	14,4
2	16,4	Корни	0,80	1,62	1,70	38,0	50,2	70,6	20,4
		Стебель и листья . .	3,40	5,40	5,30	62,0	76,4	82,4	6,0
		Всего	4,20	7,02	7,00	100,0	126,6	153,0	26,4

Результаты опыта (см. табл. 2) показывают, что введение лизина повысило количество рицинина в растениях, особенно в корнях. Из представленных данных видно, что у всех растений за период опыта наиболее интенсивно растущим органом являлась корневая система. Следовательно, именно к корням направлялся поток всех пластических веществ, в том числе и искусственно введенный лизин. Приток лизина вызвал усиленное образование рицинина в корневой системе. Поэтому есть все основания считать лизин исходным материалом при биосинтезе рицинина. Интенсивный рост органа и обильное снабжение его ассимилятами являются физиологическими условиями, способствующими образованию рицинина.

В заключение пользуюсь случаем выразить глубокую благодарность проф. А. В. Благовещенскому за помощь при проведении настоящей работы.

Орехово-Зуевский
педагогический институт

Поступило
12 IV 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] В. Любименко, Г. Гинзбург, Э. Шмаенок, Тр. Укр. инст. прикл. бот., **1**, 120 (1930). [2] К. Сухоруков, Н. Бородулина, Тр. по лекарств. и аром. раст., **1**, 53 (1952). [3] Е. Вотчал, Тр. Общ. естествоисп. при Казанск. унив., **18**, 3 и **19**, 5 (1887). [4] H. Mothes, Planta, **15**, 41 (1928). [5] О. Богдашевская, ДАН, **82**, № 6 (1952). [6] G. Klein, H. Linser, Planta, **20**, 3 (1933). [7] А. Благовещенский, Усп. совр. биол., **11**, 2 (1939).