

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. ГЛОТОВ

**КОМБИНИРОВАННОЕ ДЕЙСТВИЕ КОЛХИЦИНА И ГЕТЕРОАУКСИНА
НА ПРОРОСТКИ КАМФАРНОГО БАЗИЛИКА**

(Представлено академиком А. А. Рихтером 5 VI 1939)

Целью этого опыта было повысить выживаемость растений, обработанных колхицином. Мы знаем, что гибель молодых растений камфарного базилика после обработки семян колхицином большей частью доходит до 100%, в лучшем случае—80—90% при низких концентрациях—0.0015% и ниже. Но, как показали цитологические исследования, слишком сильное понижение концентрации колхицина хотя и повышает процент выживших растений, но в то же время понижает эффективность в смысле получения тетраплоидных форм, т. е. того, ради чего мы и ведем работу с ним. При низких концентрациях не встречено ни одной чисто тетраплоидной формы, встречались же только отдельные тетраплоидные клетки или в лучшем случае группы клеток. При повышенных же концентрациях хотя выживает очень мало растений, но некоторые из них—уже чисто тетраплоидные. В 1938 г. без применения гетероауксина мы имели возможность установить это только до известных границ, продиктованных летальными дозировками колхицина, с применением же ростового гормона рассчитывали расширить эти рамки. Можно было надеяться, что за новыми границами мы найдем еще более выгодные возможности.

Поэтому нам казалось важным получить растения, обработанные летальными дозами колхицина, для проверки указанной выше тенденции, во-первых, и вообще для увеличения выхода измененных экспериментом растений, во-вторых. Вот две предпосылки, которые стояли перед нами. Наблюдения показали, что гибель опытных растений происходит в результате чрезвычайно сильного торможения развития корневой системы и образования корневых волосков. Молодые проростки, уже ослабленные действием колхицина, вследствие продолжительного пребывания в стадии семядолей (до 100 дней), легко подвергались нападению главным образом бактериальных паразитов и погибали. Для ликвидации этого недостатка логически можно было идти двумя путями: путем воспитания проростков в строго стерильных условиях в водных или песчаных культурах с искусственным минеральным питанием (но этим путем мы не смогли пойти вследствие отсутствия необходимых условий) или же путем применения стимулирующих развитие корневой системы веществ—ростовых гормонов. Наиболее подходящим для этой цели оказался гетероауксин— β -индолил-уксусная кислота. Эта возможность была вполне выполнима и, как показал опыт, чрезвычайно ценна.

В 1939 г. цитологической лабораторией был поставлен методический опыт для выяснения продолжительности воздействия разных концентраций гетероауксина на молодые проростки, предварительно обработанные колхицином. Концентрации колхицина были взяты следующие: 0.0063% и 0.0015% — летальные в контрольном опыте 1939 г.; концентрации гетероауксина—1:1000, 1:2000 и 1:4000 при продолжительности воздействия в 12 часов, 1, 2, 3, 4 и 5 суток.

Семена предварительно проращивались в указанных концентрациях колхицина и через 6 суток после промывки в воде обрабатывались гетероауксином при различных концентрациях и сроках. Обработка гетероауксином технически проводилась так. В чашки Петри насыпался прокаленный песок и смачивался нужной нам концентрацией гетероауксина. В песок помещались молодые проростки в стадии семядолей на разные сроки. Затем после промывки в воде они высаживались в вазоны. Опыт был заложен 26 III 1939 г. Результаты опыта виды из табл. 1.

Контрольных было высажено 20 растений и на 20 V осталось 19, все с настоящими листьями. Таким образом, погибло 5% растений.

Необходимо указать, что факт образования

Таблица 1

Концентрация гетероауксина	1:4000					1:2000					1:4000					Всего и среднее			
	12 час.	1 сутки	2 сутки	3 сутки	4 сутки	5 сутки	12 час.	1 сутки	2 сутки	3 сутки	4 сутки	5 сутки	12 час.	1 сутки	2 сутки		3 сутки	4 сутки	5 сутки
Продолжительность воздействия гетероауксином																			
Колхицин — 0.0063%																			
Посажено растений	15	13	13	13	13	13	15	13	13	13	13	13	15	13	13	13	13	13	15
Осталось на 20 IV 1939 г.	2	1	2	6	5	8	11	7	5	8	8	3	8	4	1	1	4	9	9
% гибели	86.6	92.3	84.6	53.8	61.6	38.4	60.0	46.1	61.6	38.4	38.4	76.9	38.4	71.4	60.0	92.3	70.0	30.8	62.5
Из них с настоящим листом	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	8
%	—	—	—	—	7.7	—	6.7	—	7.7	—	—	7.7	—	—	—	—	—	23.4	3.3
Колхицин — 0.0015%																			
Посажено растений	15	14	13	14	13	14	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	15
Осталось на 20 IV 1939 г.	40	7	5	6	8	2	11	13	13	14	11	7	4	3	3	14	11	12	159
% гибели	33.3	50.0	61.6	57.1	38.4	85.7	26.6	7.1	7.1	0.0	21.4	50.0	46.6	71.4	78.6	0.0	21.4	14.3	37.1
Из них с настоящим листом	6	2	2	4	2	1	6	7	4	10	6	3	4	2	3	12	9	9	92
%	40.0	14.3	15.4	28.5	15.4	7.1	40.0	50.0	28.5	71.5	42.8	21.4	26.6	15.4	21.4	85.6	64.3	64.3	36.3

настоящих листьев у камфарного базилика в условиях оранжереи всегда гарантирует дальнейшее развитие растений. Гибель главным образом происходит в стадии семядолей.

Обращаясь к табл. 1, видим, что действие гетероауксина на обработанные колхицином молодые проростки камфарного базилика чрезвычайно эффективно. Там, где в текущем году проростки, обработанные 0.0063 и 0.0015%-ми растворами колхицина, погибли на 100%, под влиянием дополнительной обработки гетероауксином выжило 85.6% растений.

Все растения, получившие благодаря гетероауксину возможность существовать, показывают резко выраженные морфологические изменения—утолщенные, интенсивно окрашенные листья измененной формы, с сильной задержкой в росте и развитии, т. е. признаки, по которым можно судить об изменениях в количествах хромосом. Дальнейшее развитие и последующий цитонализ их даст конкретные данные по этому поводу.

Таким образом, для камфарного базилика, обработанного 0.0015%-м раствором колхицина, наилучшей дозировкой гетероауксина является концентрация 1:4000 при воздействии в течение 3 суток, давшая 85.6% растений с настоящими листьями. Для обработанных же 0.0063%-м раствором колхицина—та же концентрация, но при 5-суточном воздействии, давшая 23.1% растений с настоящими листьями.

Положительное влияние гетероауксина значительно увеличивает эффект действия колхицина в смысле получения тетраплоидных форм. Выше уже указывалось, что количество полученных тетраформ при обработке колхицином увеличивается с повышением концентрации. Теперь же с помощью гетероауксина мы сможем проникнуть за пределы летальной концентрации и точно определить, правильна ли эта тенденция, установленная на более низких концентрациях колхицина.

Поступило
5 VI 1939