

А. Г. ЮСУФОВ, И. Х. ГАДЖИЕВА

ВЛИЯНИЕ ОРИЕНТАЦИИ НА СТАРЕНИЕ ИЗОЛИРОВАННЫХ ЛИСТЬЕВ

(Представлено академиком М. Х. Чайлаляном 6 XII 1972)

Проблема старения растений в последние годы служила предметом обсуждения (4-5). Ботаники имеют пока мало сведений об этом, нет ясности в понимании его механизма и условий, определяющих продолжительность жизни растения и его органов. Мы сделали попытку несколько восполнить имеющийся пробел. Нами изучалось старение изолированных листьев в зависимости от их ориентации при культивировании. По этому вопросу в литературе отсутствуют какие-либо данные.

Молодые оформившиеся листья разных растений (табл. 1) культивировали в ящиках с песком базальными (нормально) и апикальными (перевернуто) концами пластинки. Методика подготовки изолированных листьев к посадке и поддержания их жизни уже описана (6,7).

О старении судили по изменению продолжительности жизни, содержанию в тканях воды (8), пигментов пластид (9), углеводов (по методу Бертрана) и азота (по микрометоду Кьельдаля и Барнштейна) у изолированных листьев после восстановления их физиологической целостности — после укоренения.

Посадка базальными или апикальными концами оказывает заметное влияние на сроки появления корней, общую укореняемость (7) и продолжительность жизни изолированных листьев (черенков). Листовые черенки, посаженные в различных положениях, уже до начала корнеобразования обнаружили разницу в выживаемости (табл. 1). Эта разница сохранялась и после образования у них корней. Укорененные листья, как и следовало ожидать (10,11), заметно различаются между собой по продолжительности жизни. У листьев, посаженных апикальными концами, резко сокращается

Таблица 1

Максимальная продолжительность жизни листовых черенков, посаженных базальными (1) и апикальными (2) концами

Объекты	Выживаемость к началу корнеобразования, %		Продолжительность жизни листьев после корнеобразования, дни	
	1	2	1	2
Альтернантера (<i>Alternanthera amoenula</i>)	93	67	211	154
Бегония (<i>Begonia metallica</i>)	100	86	202	149
Бересклет (<i>Buonymus japonica</i>)	100	100	> 3 лет	около 3 лет
Колеус (<i>Coleus sp.</i>)	89	58	187	126
Мыльнянка (<i>Saponaria officinalis</i>)	100	0	107	—
Пеперомия (<i>Peperomia magnoliaefolia</i>)	100	100	> 3 лет	> 3 лет
Табак, сорт Остролист 2747	84	52	176	108
Томаты, сорт Штамбовый Алпатьева	100	86	197	127
Хризантема (<i>Chrysanthemum indicum</i>)	100	92	320	231

продолжительность жизни по сравнению с листьями, посаженными черешками (табл. 1). Различия в продолжительности жизни листьев проявляются и при обработке регуляторами роста (рис. 1).

Регуляторы роста оказывают неодинаковое действие на продолжительность жизни изолированных и укорененных листьев. Она резко снижает

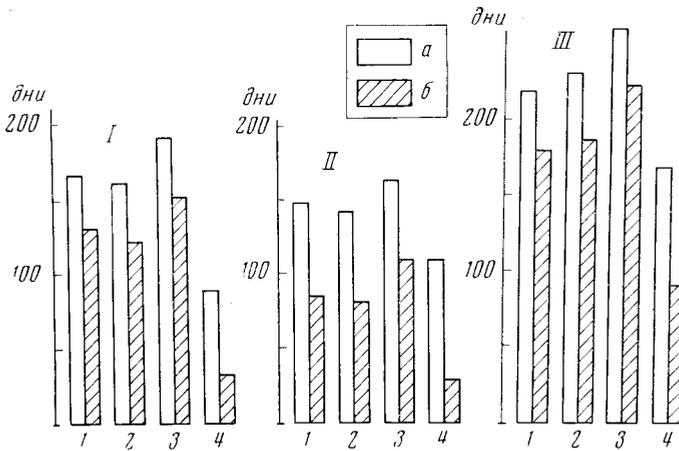


Рис. 1. Продолжительность жизни (в днях) укорененных листьев альтернаты (I), табака (II), хризантемы (III). Листья посажены базальными (а) и апикальными (б) концами. Варианты обработки: 1 — контроль (вода), 2 — гетероауксин (100 мг/л), 3 — кинетин (30 мг/л), 4 — 8-азогуанин (50 мг/л)

ется после обработки в растворе 9-азогуанина (рис. 1) и, наоборот, возрастает по варианту с кинетином (¹², ¹³). В соответствии с этим очень низка продолжительность жизни и у листьев, укорененных апикальными кон-

Таблица 2

Содержание азота и пигментов пластид в черешках нормальной (1) и перевернутой (2) посадки

Объекты и варианты	Азот, мг/г		Хлорофилл, мкг		
	общий	белковый	а	б	
Томаты					
Начало корнеобразования	1	28±2,3	20±1,7	290±6,1	202±1,4
	2	22±1,7	16±1,2	280±1,9	187±5,1
После корнеобразования	на 30 день	31±1,5	24±1,3	310±2,4	215±3,5
	на 60 день	20±1,9	15±0,4	291±2,7	196±4,2
	на 60 день	19±1,3	13±1,1	342±2,9	220±3,7
	на 90 день	15±1,6	10±0,3	307±3,9	202±3,4
		16±2,3	9±0,6	262±4,1	185±5,5
		10±1,4	5±1,2	212±5,3	111±4,6
Табак					
Начало корнеобразования	1	34±0,7	25±1,4	250±5,1	107±1,7
	2	32±1,2	22±0,8	212±3,5	101±3,3
После корнеобразования	на 30 день	36±1,3	26±1,3	272±3,3	114±3,7
	на 30 день	27±0,9	16±2,1	209±4,2	95±4,9
	на 60 день	29±1,3	18±1,4	224±3,7	103±3,8
	на 60 день	21±1,8	12±0,3	111±7,1	71±2,5
на 90 день	22±1,3	15±2,2	122±3,2	60±6,5	
		16±1,7	7±0,7	57±3,7	14±4,2

цами, по варианту с обработкой 8-азогуанином и более высока по варианту с кинетином (рис. 1). Регуляция продолжительности жизни изолированных листьев имеет гормональную природу (14). Появление у них корней не приводит еще к снятию эффекта действия регуляторов роста, экзогенно введенных в пластинку.

Неодинаковая продолжительность жизни у листьев, культивируемых с различной ориентацией, обусловлена физиологическим их состоянием. По мере увеличения срока культивирования в укорененных листьях закономерно падает содержание воды, углеводов (рис. 2), азота и пигментов пластид (табл. 2). Это падение более ощутимо в листьях, посаженных апикальными концами. Уровень содержания пигментов пластид, белкового азота и сахарозы является одним из четких показателей старения (2). Данные, характеризующие физиологическое состояние и продолжительность жизни, свидетельствуют о том, что ориентация листа оказывает существенное влияние на темпы старения листовых черенков.

Для оценки физиологического состояния листьев сравниваемых вариантов представляют интерес и данные опытов по культивированию листьев в темноте. Полная темнота ускоряет процесс старения изолированных листьев (15). Это особенно хорошо видно по листьям перевернутой посадки, которые и после перенесения из темноты на свет оставались в угнетенном состоянии. Так, листья нормальной и перевернутой посадки, культивировавшиеся в течение 96 (томаты) и 120 (табак) час. в темноте после экспонирования 96 час. на 24-часовом освещении накопили разное количество зеленых пигментов (табл. 3). По интенсивности накопления пигментов на свету можно судить о низкой синтетической деятельности листьев перевернутой посадки.

Описанные различия у листьев, укорененных базальными и апикальными концами, не коррелируют с мощностью развития их корневой систе-

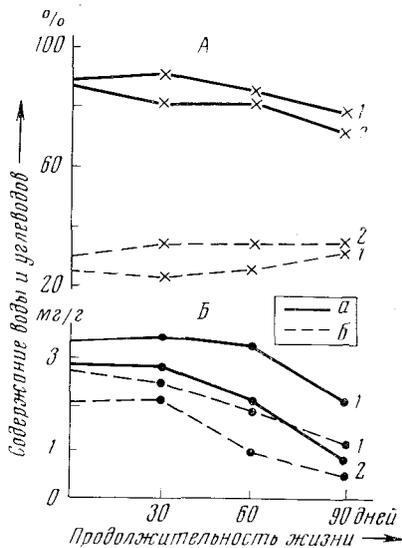


Рис. 2. Динамика содержания воды (А) и углеводов (В) в процессе старения укорененных листьев. Листья посажены базальными (1) и апикальными (2) концами. а — содержание общей воды (А) и суммы углеводов (В), б — содержание коллоидносвязанной воды (А) и сахарозы (В)

Таблица 3

Накопление хлорофилла листьями нормальной (1) и перевернутой (2) посадки после перевода из темноты на свет

Вариант	Томаты				Хризантема			
	хлорофилл а		хлорофилл b		хлорофилл а		хлорофилл b	
	1	2	1	2	1	2	1	2
До экспонирования в темноте, $\mu\text{г}$	411	411	236	236	337	337	131	131
После экспонирования в темноте, $\mu\text{г}$	210	230	96	108	140	151	61	69
После экспонирования на свету, $\mu\text{г}$	280	263	113	114	221	208	69	52
Накопление, %	133	144	118	106	158	138	113	75

мы. Физиологическое состояние изолированных листьев определяется наличием или отсутствием корней, а не их количеством и длиной (¹⁶). Листья нормальной посадки по варианту с 8-азогуанином и в контроле имели более развитую корневую систему, чем листья перевернутой посадки в варианте с обработкой кинетином. Однако эта разница в мощности корневой системы не привела к заметному продлению жизни у листьев нормальной посадки в указанных вариантах.

Полярность, как исторически сложившееся свойство, играет большую роль в онтогенезе растений (^{17,18}). Независимо от места закладки органов ориентация листьев и после укоренения оказывает глубокое влияние на их жизнедеятельность. В этом выражается консервативность свойства полярности, остающаяся пока загадкой.

Дагестанский государственный университет
им. В. И. Ленина
Махачкала

Поступило
30 XI 1972

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Ж. А. Медведев, Собрн. Проблемы старения и долголетия, М., 1966, стр. 124.
² А. Леопольд, Рост и развитие растений, М., 1968. ³ П. И. Гупало, Возрастные изменения растений и их значение в растениеводстве, М., 1969. ⁴ В. О. Казарян, Старение высших растений, М., 1969. ⁵ K. Sax, Ann. Rev. of Plant Physiol., 13, 489 (1962). ⁶ А. Г. Юсуфов, Исследования по регенерации у двудольных растений, Автореф. докторской диссертации, Л., 1968. ⁷ А. Г. Юсуфов, И. Х. Гаджиева, Физиол. раст., 19, 3, 650 (1972). ⁸ Н. А. Гусев, Физиол. раст., 9, 4 (1962). ⁹ Н. В. Бажанова, Т. Г. Маслова и др., Пигменты пластид зеленых растений и методика их исследования, М., 1964. ¹⁰ Н. И. Дубровицкая, Регенерация и возрастная изменчивость растений, М., 1961. ¹¹ А. Г. Юсуфов, Бюлл. Гл. бот. сада АН СССР, 64, 58 (1967). ¹² K. Mothes, L. Engelbrecht u. O. Kulajewa, Flora, 147, 3, 445 (1959). ¹³ K. Mothes, Naturwiss., 47, 15, 337 (1960). ¹⁴ H. Veen, Landbouwk. tijdschr., 84, 5, 153 (1972). ¹⁵ Samir, Chatterijee, S. K. Chatterijee, Sci. and Cult., 37, 11, 523 (1972). ¹⁶ Т. М. Абдуллаева, А. Г. Юсуфова, Собрн. Эколого-физиологические особенности интродуцируемых растений, Л., 1967. ¹⁷ Г. Х. Молотковский, Полярность развития растений, Львов, 1961. ¹⁸ Э. Силлот, Морфогенез растений, М., 1963.