

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. А. НЕВИННЫХ

ВЛИЯНИЕ КОРОТКОГО ДНЯ НА РАЗВИТИЕ И РОСТ КЕНАФА

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 15 X 1947)

Кенаф (*Hibiscus cannabinus* L.) — растение короткого дня. Установлено (1), что укороченный (10-часовой) день значительно ускоряет развитие и подавляет рост этого растения, как и других растений короткого дня (1, 2, 5).

Фотопериодизм используется в селекции кенафа. Он является лучшим средством для ускорения развития и получения нормальных семян очень позднеспелых, нецветущих в условиях нашего юга форм кенафа и других видов рода *Hibiscus* и для сближения цветения таких форм с цветением обычных форм при гибридизации.

В связи с изучением стадий развития кенафа мы провели в 1939—1940 гг. опыты по выяснению влияния короткого дня на развитие и рост растений различных возрастов, на сортах с разной длиной вегетационного периода. При этом, основываясь на уже известных фактах фотопериодического последствия (5, 6, 8) и теории стадийного развития (3), мы стремились установить тот возраст растений, когда они становятся наиболее чувствительными к кратковременному фотопериодическому воздействию в отношении ускорения перехода к репродуктивному развитию. С другой стороны, имелось в виду, что кратковременное воздействие должно оказывать менее значительное влияние на рост растений, чем длительное нахождение их на коротком дне.

Опыты проводились в полевых условиях в Краснодарском крае: в 1939 г. — в станице Красноармейской, в 1940 г. — в Краснодаре. Так как опыты 1940 г. вследствие больших повреждений растений вредителями были менее удачны, но в основном подтвердили результаты опытов 1939 г., мы в настоящем сообщении приводим все данные лишь за 1939 г.

В опыте участвовал следующий сортовой материал: 1) крайне скороспелая низкорослая линия № 03237, 2) скороспелая линия № 145, 3) среднескороспелый сорт № 01204, 4) среднеспелый сорт № 021, 5) среднепозднеспелый сорт № 01187, 6) позднеспелый сорт № 0658 и 7) очень позднеспелый сорт № 358. Сорта 1—4 и 6 выделены из иранского кенафа, сорт 5 — из ферганского и 7 получен из Индии.

Посев произведен в нормальный срок — 30 IV, всходы появились 8 V, площадь питания растений — 70 × 10 см. Короткий день для опытных растений составлял 10 час. (с 7 час. утра до 5 час. вечера), темнота создавалась накрыванием растений специально изготовленными фанерными ящиками. Контрольные растения росли на естественном, 16—17-часовом дне.

Варианты опыта: 1) 40—55 коротких дней от появления всходов, 2) 30 коротких дней от всходов (за недостатком ящиков — только на трех сортах), 3) по 10 коротких дней, начиная от всходов, затем с

12-суточного возраста, с 22—23-суточного, с 31—33-суточного и с 42—44-суточного возраста растений (также только на трех сортах). Опытных растений в каждом варианте было по 10—12, контрольных столько же или вдвое больше. В опыте проводились тщательные фенологические наблюдения и измерения растений по фазам и в конце вегетации.

Основные результаты опыта приведены в табл. 1.

Таблица 1

№ сортов	Варианты опыта		Число дней от всходов до			Длина стебля (в см) в фазу бутонизации	Длина стебля в конце вегетации	Толщина стебля у основания (в мм)	Число узлов до первого цветка	Всего узлов на растении
	число коротких дней	возраст растений к началу воздействия	бутонизации	цветения	созревания колосов					
03237	Контроль	—	36	56	94	36	123	11,6	10,5	29,4
	10	1	36	55	95	35	120	13,3	10,1	33,3
	10	12	36	54	94	37	126	12,6	10,9	31,3
	10	22	39	56	95	29	118	10,8	10,3	27,2
	30	1	36	56	95	30	111	11,9	9,4	26,0
145	50	1	36	55	95	33	80	10,3	8,7	23,5
	Контроль	—	37	58	96	30	190	14,9	11,6	42,0
01204	50	1	37	57	96	23	74	9,2	8,3	21,4
	Контроль	—	49	73	109	63	284	18,0	22,7	69,2
021	40	1	39	60	99	29	150	10,2	9,2	36,1
	Контроль	—	50	77	127	73	279	17,6	24,1	63,8
	10	1	53	87	123	95	275	17,5	31,6	61,5
	10	12	40	63	109	30	283	15,7	10,8	64,6
	10	23	43	66	110	44	270	15,5	12,8	66,5
	10	31	47	69	112	52	225	12,4	16,9	49,6
	10	42	53	79	122	59	222	14,0	28,6	52,5
	30	1	39	61	102	28	245	13,8	10,3	61,8
	50	1	39	59	97	28	121	7,8	9,0	28,5
01187	Контроль	—	61	91	134	99	262	18,5	31,0	61,0
	50	1	40	58	98	27	103	7,6	7,9	24,8
0658	Контроль	—	70	100	155	134	294	17,6	46,4	74,2
	50	1	39	58	96	26	127	6,6	7,6	29,3
358	Контроль	—	133	>158	Не созрел	253	273	21,1	70,0	73,4
	10	1	135	>157	»	243	258	20,6	60,0	63,8
	10	12	40	61	»	29	251	21,8	10,9	69,0
	10	23	47	68	Завязи опали	48	230	18,9	16,1	59,6
	10	33	53	80	»	66	236	18,4	25,1	64,9
	10	44	79	94	»	101	224	16,1	36,9	56,0
	30	1	39	60	»	27	236	16,3	10,5	60,1
55	1	39	59	97	27	138	8,6	8,4	36,2	

Данные табл. 1 показывают значительные и весьма интересные различия в развитии и росте растений по вариантам опыта в зависимости от сорта, от числа коротких дней и от возраста растений, в который применялось воздействие коротким днем.

Обратимся прежде всего к рассмотрению различий в прохождении фаз развития растений. На наиболее скороспелые сорта № 03237 и 145 короткий день не оказал в этом смысле никакого влияния: они оказались нейтральными к длине дня. По остальным сортам пребывание на коротком дне в течение 30 и 50—55 дней от появления всходов выразилось в более или менее резко ускорении наступления репродуктивных фаз развития, тем большим, чем позднеспелее сорт, и привело к тому, что бутонизация и цветение всех сортов наступили почти одновременно. То же самое наблюдалось и в 1940 г.

Более интересные факты получены по сортам № 021 и 358, где короткий фотопериод применялся непродолжительно в разные сроки

ранних возрастов растений. По этим сортам 10-дневное воздействие короткого дня на всходы 1-дневного возраста не дало ускорения развития. Такой же результат получен и в 1940 г. при воздействии короткого дня на появившиеся всходы в течение 5 дней и на 5-дневные всходы в течение 10 дней по сортам № 01204, 021 и 358. Следующее 10-дневное воздействие на всходы, достигшие 12-дневного возраста, привело к столь же резкому сокращению времени наступления фаз развития, как и в вариантах 30 и 50—55-дневного воздействия. В более позднем возрасте растений (23, 31—33 и 42—44 дня) действие короткого дня на ускорение развития постепенно ослабевает, прекращаясь у среднеспелого сорта № 021 раньше, чем у позднеспелого сорта № 358. Все эти факты указывают, во-первых, на то, что до 12-дневного возраста всходы кенафа не реагируют на короткий день и, во-вторых, на то, что приблизительно с 12-дневного возраста растения кенафа наиболее чувствительны к действию короткого дня.

Переходя к анализу влияния фотопериодизма на рост растений, на их вегетативные органы, отметим, что большие изменения растений произошли в вариантах наиболее продолжительного выращивания растений на коротком дне — 40 и 50—55 дней. Длина стеблей в этих вариантах сократилась в 2—2,5 раза и лишь у крайне скороспелого сорта № 03237 всего на $\frac{1}{3}$ против контроля. Значительно уменьшилась толщина растений и общее количество узлов. Наиболее сильно сказалось действие короткого дня на высоте (порядковом номере) узла закладки первого бутона (цветка) главного стебля — признака, имеющего высокую положительную корреляцию с длиной вегетационного периода; при этом сдвиги в высоте закладки цветов были тем больше, чем позднеспелее сорт. На $\frac{1}{3}$ сократилась длина черешков листьев у скороспелых и вдвое больше у остальных сортов. Вместо 5—7-дольчатых листьев, свойственных сортам № 358, 0658, 01187, 021 и частично 01204, почти у всех этих сортов образовались только 3-лопастные листья, характерные для скороспелых сортов № 03237 и 145.

Таким образом, как по фазам развития, так и по морфологическим признакам все сорта в рассмотренных вариантах опыта развивались по довольно однообразному типу ультраскороспелых сортов. Лишь в конце вегетации имели место отклонения, о которых будет сказано ниже.

По всем остальным вариантам опыта, включая и 30-дневный вариант, вегетативные признаки растений не изменились вовсе или изменились в гораздо меньшей степени по сравнению с контролем, чем при 40—55-дневном воздействии короткого дня. И только высота закладки первых цветов изменялась, следуя за изменениями в бутонизации (цветении). В вариантах 30-дневного фотопериода и особенно в вариантах 10-дневного воздействия на всходы 12-дневного возраста мы имеем исключительно благоприятное сочетание скороспелости растений с длиной стебля, а следовательно, и с урожайностью волокна, не наблюдаемое в обычных условиях среди всего разнообразия форм кенафа. Такое сочетание может служить ярким примером установленной акад. Т. Д. Лысенко ⁽³⁾ независимости роста от темпов развития растений.

Столь большие различия в росте растений между вариантами 40—55-дневного воздействия и остальными обусловлены не только длительностью воздействия, но также характером роста кенафа в разные периоды. В первые 30—35 дней от появления всходов кенаф, подобно хлопчатнику, растет очень медленно, достигая 10—15 см, затем рост заметно усиливается, особенно у скороспелых форм, и наиболее энергично идет в июле — августе (в период бутонизация — цветение) и позже, почти до технической зрелости. Короткий день угнетает растения, замедляет их рост тем сильнее, чем больше таких дней. Поэтому

10-дневное воздействие короткого дня на растения ранних возрастов, когда они растут и без того медленно, почти не отразилось на конечных результатах роста. 30-дневное воздействие на всходы и 10-дневное на растения более поздних возрастов (31—33 и 42—44 дня) хотя и повлияло на рост, но в слабой степени: в первом случае потому, что короткие дни имели место в период медленного роста кенафа, а в последнем в силу кратковременности воздействия. 50—55-дневное же воздействие, длившееся почти до цветения, наложило глубокий отпечаток на рост и весь габитус растений до конца их вегетации. Однако в связи с этим следует отметить, что в последних вариантах опыта (50—55 коротких дней) у позднеспелых сортов № 358 и отчасти № 0658 (а в 1940 г. и у более скороспелых сортов № 021 и 01204) в конце вегетационного периода, после того как у них созрели многие коробочки и на верхушках растений имелись простые ланцетовидные листья, обычно служащие признаком законченности роста и развития растений, наблюдался процесс внешне ясно выраженного омоложения верхушек стеблей, появления снова 3-лопастных, затем 5-дольчатых и зачатков 7-дольчатых листьев, исчезновения в верхних узлах бутонов и даже признаков их заложения, т. е. явление вторичного роста — как бы возврат к развитию, росту и морфологии, проявляющимся у этих сортов в условиях естественного дня. Прирост растений в данном случае был небольшой из-за наступления неблагоприятных для дальнейшей вегетации осенних условий погоды. Причин отмеченного явления мы не устанавливали. В литературе подобные случаи омоложения отмечены для ряда других растений (2, 4, 7).

Таким образом, наши опыты приводят к заключению, что кенаф наиболее восприимчив к воздействию короткого 10-часового дня в раннем, примерно 12-дневном возрасте. Кратковременное 10-дневное воздействие на всходы этого возраста дает почти максимально возможное ускорение развития растений, такое же, как от 50—55 дней, но без ослабления роста. Фотопериодическое последствие не простирается на рост растений: угнетение последних происходит лишь во время применения короткого дня и достигает больших размеров при длительном воздействии (40—55 дней).

Северо-Кавказский филиал
Всесоюзного научно-исследовательского
института лубяных культур
Краснодар

Поступило
6 VIII 1947

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ С. С. Берлянд, Тр. Новлублинститута, 1 (1931). ² Н. Н. Константинов, Фотопериодизм хлопчатника, 1934. ³ Т. Д. Лысенко, Теоретические основы яровизации, 1935. ⁴ В. Н. Любименко и О. А. Шеглова, Сов. бот., 6 (1932). ⁵ Они же, Изв. Бот. сада АН СССР, 30, в. 1—2 (1932). ⁶ В. Разумов, Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 33, в. 2 (1929—1930). ⁷ J. Schaffner (по реф. А. Зариной), там же, 13, № 3, 15 (1934). ⁸ С. А. Эгиз, Зап. Ленингр. с.-х. ин-та, 5, в. 2 (1938).