

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. И. ЧИРКОВСКИЙ

**ВЛИЯНИЕ СТАРЕНИЯ СЕМЯН НА РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ
У ТАБАКА**

(Представлено академиком Н. В. Цициным 15 VII 1953)

Возрастные изменения семени, т. е. изменения, происходящие в семени в связи с его возрастом, с продолжительностью хранения, имеют и теоретическое и практическое значение. По вопросам, связанным с биохимическими изменениями семени в связи с его возрастом и изменениями жизнеспособности зародыша (долговечность семян), имеется довольно большая литература. Часть исследователей интересовалась возрастом семян с точки зрения возможности получения новых форм (1, 3). Проводились также, хотя и отрывочные, наблюдения над влиянием длительности хранения семян на рост и развитие возникающих из них растений (2, 4). Однако при этом физиологическая сторона вопроса осталась слабо освещенной.

Между тем подобные работы, как показали наши исследования над *Nicotiana tabacum*, могут пролить достаточный свет на некоторые ненормальные явления в росте и развитии растений, нередко наблюдаемых в течение их онтогенеза. Эти отклонения в развитии растений мы вначале склонны были объяснять разной всхожестью разных образцов семян. Однако отсутствие во многих случаях параллелизма между всхожестью семян и ненормальными явлениями роста и развития побудило нас искать иные причины этих ненормальностей.

Установленный в прежних наших работах затяжной характер прорастания хранившихся долгое время семян табака, натолкнул нас на мысль выяснить значение возраста семян не только для их прорастания, но и для последующих фаз развития ростка, а затем сеянца и взрослого растения. Часть полученного нами материала приводится в табл. I.

Таблица 1

Выход рассады у табака в зависимости от возраста семян

Пары образцов	Возраст	Число высеванных семян		% всхожести	Число дней от посева семян до учета рассады	Количество рассады						Вес возд. сухой массы 100 шт. рассады в % к контролю	
		всего	всхожих			в штуках		в % к числу всхожих семян		в % к контролю		всей рассады	годовой к по-садке
						всего	годовой к по-садке	всего	годовой к по-садке	всего	годовой к по-садке		
I	6,5	480	460	96	56	232	135	50	29	100	100	100	100
	11,5	1400	462	33	56	67	6	15	1	29	4	31	53
II	1,5	7692	2000	26	58	701	473	35	24	100	100	100	—
	9,5	7692	2000	26	58	402	193	20	10	57	41	33	—
III	1,5	2000	1040	52	53	827	433	80	42	100	100	—	—
	7,5	2000	1060	53	53	580	219	55	21	70	51	—	—
IV	4,5	2000	1640	82	58	849	410	52	25	100	100	100	—
	10,5	2000	1640	82	58	741	285	45	17	87	71	99	—

В табл. 1 помещены данные учета четырех пар образцов. У всех семян с большим возрастом всхожесть в 1—2-годичном возрасте была высокой (выше 90%). Ко времени постановки опыта она значительно снизилась в результате длительного хранения. В качестве контроля везде служили молодые семена, в I и IV парах с высокой всхожестью, во II и III парах с низкой исходной всхожестью вследствие заморозков, погубивших наименее зрелые семена на соцветии, причем уцелели лишь вполне созревшие семена, образовавшиеся от более ранних цветов. Табак цветет 30—45 дней и, следовательно, его соцветие несет коробочки с семенами разнообразной зрелости.

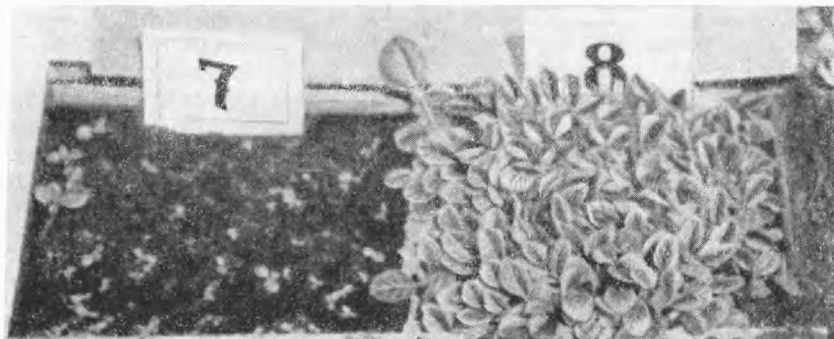


Рис. 1. Общий вид делянок, засеянных табачными семенами. 7 — в возрасте 11,5 лет, 8 — в возрасте 6,5 лет. Сорт Дюбек 44. Сфотографировано через 30 дней после посева

В I паре опытных образцов у более старых по возрасту семян способность прорасти сохранилась лишь у незначительной части семян. Поэтому, чтобы обеспечить одинаковое количество всхожих семян, такие семена высевались в рассаднике в утроенном количестве по сравнению с молодыми. Однако и при этом уравнивании числа семян с живым зародышем более старые семена дали общее количество рассады, а в особенности годной к посадке, значительно меньше, чем молодые. Более того, годная к посадке рассада качественно была неодинакова. У более старых семян она оказалась менее мощной и меньшего роста; органического вещества (см. процентное отношение веса воздушно-сухой массы в табл. 1) эта рассада накапливала также в 2 раза менее интенсивно по сравнению с рассадой от молодых семян. Общее представление о характере развития рассады от тех и других семян дает рис. 1.

В I паре образцов влияние фактора возраста несколько затемнено большим различием всхожести семян у сравниваемых образцов. В каждой из следующих пар молодые семена были подобраны с таким уровнем всхожести, какой имели и сравниваемые с ними более старые семена. Таким образом, влияние фактора возраста на этом материале можно проследить в более чистом виде.

Во II паре образцов процессы старения семян, как и в I паре, зашли настолько далеко, что способность к прорастанию сохранилась лишь у незначительной части (26%). Но и эта часть под влиянием фактора возраста оказалась жизненно ослабленной, дав рассаду и в количественном и в качественном отношении более низкую, чем семена с таким же невысоким уровнем всхожести, но более молодые по возрасту.

В III паре образцов более старые семена, хотя имели и меньший возраст и потеряли в результате старения меньше жизнеспособных семян, в качественном отношении, по жизнестойкости ростка, все же уступают молодым семенам.

В IV паре образцов представлены такие семена, которые при боль-

шом возрасте (10,5 лет) сохранили сравнительно высокий уровень всхожести (82%). Процессы старения в них еще недостаточно ясно обозначились. Однако и у этих семян наблюдается пониженный выход рассады по сравнению с семенами с меньшим возрастом.

Совершенно очевидно, что старение семян отрицательно сказывается не только на зародышах и проростках, но и на сеянцах.

Представлялось интересным выяснить, распространяется ли влияние старения семян на последующие фазы развития растений. С этой целью рассада, полученная от семян III пары, была высажена в поле в одно-рядковые делянки, по 50 растений в каждой, в 4-кратной повторности по каждому варианту. В качестве стандарта была высажена рассада, полученная от молодых семян (1,5-летнего возраста) того же сорта, с всхожестью 98%. Посев семян и высадка рассады стандарта были произведены одновременно с исследуемыми семенами. Данные учета роста растений и урожая приведены в табл. 2.

Таблица 2

Возраст семян, лет	% всхожести	Высота растений		Вес возд. сухой массы листьев на 1 растение		Семенное потомство				Всхожесть семян	
		см	в % к стандарту			Абсолютный вес семян				центр. коробочки	всех коробочек соцветия
						центральной коробочки		всех коробочек соцветия			
		г	в % к стандарту	г	в % к стандарту	г	в % к стандарту	г	в % к стандарту		
1,1	98	82,7	100	48,7	100	0,083	100	0,069	100	96	97
1,5	52	81,3	98,3	49,3	101,2	0,085	102	0,071	103	95	98
7,5	53	93,5	101	43,2	88,7	0,083	100	0,068	99	95	96

Как видно из табл. 2, растения независимо от возраста и всхожести семян достигли почти одинаковой высоты. Несколько иная картина наблюдается по урожаю сырья. В то время, как растения от молодых семян, несмотря на большую разницу между ними по всхожести, накопили близкие друг к другу урожаи листьев, растения от более старых семян дали урожай значительно меньший (см. табл. 2). Из анализа данных табл. 2 видно, что возраст семян вносит такие глубокие физиологические изменения, что они оказываются даже на самых последних этапах развития растения.

Нами была исследована также генеративная часть растений, происшедших от молодых и более старых семян. С этой целью произведен учет абсолютного веса семян и всхожести, данные по которым также приведены в табл. 2. Как видно из табл. 2, семена нового поколения имели одинаковые показатели как по абсолютному весу, так и по всхожести, независимо от того, от семян какой всхожести и какого возраста произошли несущие их материнские растения. Отсюда можно сделать предположение, что живое вещество, из которого создаются клетки нового поколения, качественно иное, чем живое вещество, протоплазмы клеток материнского растения. Семена нового поколения, по видимому, формируются из заново создаваемого растением пластического материала, образующегося в соответствии с условиями, в которых новое поколение возникает и развивается.

Таким образом, мы приходим к выводу, что старение семени делает менее жизнеспособным не только зародыш, непосредственно подвергающийся действию времени и условий хранения, но и возникшее из него растение, причем не только на первых этапах развития растения, но и в течение всей или почти всей его жизни. Лишь возникающие в резуль-

тате полового акта новообразования, как, например, семена нового поколения, освобождаются от влияния изменений, происшедших в семенах предыдущего поколения в связи с их возрастом.

Аналогичную картину отставания в росте и развитии рассады (рис. 2) и значительное снижение ее выхода (см. табл. 3) мы получили, когда в течение 5 дней подвергли семена при влажности их около 9% действию мороза 20—26°, а затем через 5 лет после хранения в обычных нормальных условиях (при отсутствии мороза) произвели их испытание



Рис. 2. Общий вид деленок, засеянных табачными семенами. 1 — не подвергавшихся действию морозов, 2 — подвергавшихся действию морозов. Сорт Трапезонд 93. Сфотографировано через 38 дней после посева

в парнике вместе с контролем, т. е. вместе с семенами того же образца, хранившимися при том же режиме температуры и влажности, но действию мороза не подвергавшимися (табл. 3).

Таблица 3

Выход рассады от семян, подвергавшихся действию морозов

Характер семян	Число высеванных семян		% всхожести	Число дней от посева до учета рассады	Количество рассады					
	всего	всхожих			в штуках		в % к числу всхожих семян		в % к контролю	
					всего	годной к посадке	всего	годной к посадке	всего	годной к посадке
Контроль	3712	2904	62	63	631	436	27	19	100	100
Промороженные	10019	2304	23	63	324	213	14	9	51	49

Из табл. 3 видно, что семена, подвергавшиеся действию мороза, дали как всей, так и годной к посадке рассады в 2 раза меньше по сравнению с непромороженными семенами, хотя всхожих семян в том и другом случае было высеяно одинаковое количество. Причину пониженной жизнеспособности зародыша в последнем случае нужно искать, с нашей точки зрения, также в явлении старения, которое у промороженных семян, вследствие возможного нарушения внутреннего строения протоплазмы, наступило быстрее, чем у контроля, т. е. у семян, все время хранившихся при положительной температуре.

Всесоюзный научно-исследовательский институт табака и махорки

Поступило
12 V 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ П. М. Жуковский, Тр. С.-х акад. им. К. А. Тимирязева, 6 (1944). ² М. Навашин, Семеноводство, № 4 (1933). ³ А. И. Носатовский, Пшеница, М., 1950. ⁴ А. Н. Сулулов, Льняное семя, М., 1923.