

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО И СВЕТОВОГО РЕЖИМОВ НА ПРОРАСТАЕМОСТЬ СЕМЯН РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ТОМАТА

С.А. АЙРАПЕТОВА, Р.А. ЗИРОЯН

*Научно-исследовательский институт овощных и бахчевых культур Армении, 375332,
Масис*

Исследовалась прорастаемость семян у 15 сложных межвидовых гибридов томата при различных световых и температурных режимах. Семена различались морфоанатомическим строением и весом. Вес 1000 семян колебался в пределах 2634-3305 мг. Минимальная температура прорастания семян 4-6°, оптимальная 20-30°, максимальная 40-43°. Выявлено, что мелкие семена более чувствительны к световому фактору.

Աստվծասիրվել է պոմիդորի 15 բարդ միջսորտային հիբրիդների սերմերի ծրնակությունը տարբեր ջերմային ու լուսային ռեժիմների պայմաններում: Սերմերը իրարից տարբերվել են մորֆոանատոմիական կառուցվածքով և քաշով 1000 սերմի կշիռը 2634-3305 մգ: Սերմերի ծրնան նվազագույն ջերմաստիճանը կազմել է 4-6°, օպտիմումը 20-30°, առավելագույնը 40-43°: Բացահայտվել է, որ լուսային գործոնի հանդեպ զգայուն են ցածր քաշի սերմերը:

The germination of seeds of 15 complex intervarietal hybrids of tomato has been studied under the temperature and light conditions. The seeds have been differed from each other by morpho-anatomical structure and weight (1000 seeds - 2634-3305 mg). The minimum temperature for germination of seeds was 4-6°, optimum 20-30°, maximum 40-43°. The small seeds were more sensitive to light factor.

*Растение томата - температурный и световой режим - прорастаемость
семян*

Известно, что в основе реакции семян на свет лежит присутствие в них особого пигмента - фитохрома, переходящего под влиянием красного света в активную форму [1-8]. Определение реакции семян на освещение позволит регулировать глубину заделки их в почву; всхожесть и энергия прорастания семян регулируют семенное размножение культуры в производстве.

Для полноценной оценки перспективных сортов и гибридов томата мы предприняли исследования по изучению прорастаемости семян при различных режимах температуры и освещенности. Это позволит определить сортовую реакцию и оптимальные условия их прорастания, а также идентифицировать генотипы, жизнеспособные в экстремальных условиях выращивания.

Материал и методика. Исследовали 15 сложных межвидовых гибридов томата различных сроков созревания, отличающихся высокой биологической ценностью плодов и относительной устойчивостью к заболеваниям, унаследованных от диких сородичей. Изучали морфологическое строение семян измерением длины, ширины, определением индекса формы, окраски, степени опушенности и веса 1000 семян в мг. Всхожесть и энергию прорастания определяли в лабораторных условиях проращиванием 100 зрелых семян в ячейках термостатированной установки при температуре от 5° до 45°. Расчеты и необходимые поправки производили согласно инструкции. Жизнеспособность семян изучали в 2-х повторностях высевом их в чашки Петри на фильтровальную бумагу при

комнатной температуре. Образцы, устойчивые к экстремально низким температурам и освещенности, отбирали в соответствии с интенсивностью прорастания семян, развитием корешков, величиной подсемядольного колена и семядолей.

Результаты и обсуждение. Семена в онтогенезе представляют зародышевую стадию развития с запасами питательных веществ, переходящих в результате физиолого-биохимических процессов в растворимые, легкоусвояемые формы для прорастания зародыша [4].

Семена у томатов мелкие, плоские, у основания заостренные, различной формы. Они различаются по массе, размерам, форме, окраске и степени опушенности (табл. 1). Как видно из данных табл. 1, масса 1000 семян варьирует от 2634 до 3305 мг. Из гибридов скороспелой группы относительно

Таблица 1. Морфологические показатели семян

Сорта и гибриды	Вес 1000 семян, мг	Длина, мм	Ширина, мм	Форма	Окраска	Опушенность
Раннеспелые						
St. P/H	3024	3,5	2,5	округлая	темно-желтоватая	опушенная
350/9-2	3305	4	3	почковидная	светло-желтоватая	" - "
448/3-2	3304	3,5	3,5	округлая	светло-желтоватая	" - "
346 F1	2931	3	2	почковидная	светло-желтоватая	" - "
346 F2	2850	3	2,5	округлая	светло-желтоватая	" - "
347 F1	3008	3,5	3	округлая	светло-желтоватая	" - "
347 F2	3016	3,5	2,5	яйцевидная	светло-желтоватая	" - "
Средне- и позднеспелые						
st. Лия	3100	3	2	округлая	светло-желтоватая	" - "
108	2772	3	3	яйцевидная	светло-желтоватая	" - "
124	2912	2,5	2,5	округлая	светло-желтоватая	" - "
448/1-1	2772	3	2	яйцевидная	светло-желтоватая	" - "
449	3130	3,5	3	округлая	светло-желтоватая	слабая
295/5	2972	3,5	2,5	яйцевидная	светло-желтоватая	опушенная
451	2634	2		округлая	темно-желтоватая	слабая
Стерильная форма						
FS 2-7	2933	3	2	почковидная	светло-желтоватая	опушенная

крупные семена имеют 350/9-2 и 448/3-2. Наследование этого признака у гетерозисных гибридов (гибриды 346 и 347) промежуточное в сравнении с исходными формами. У средне- и позднеспелых сортов и гибридов семена более мелкие (менее 3000 мг). Исключение составили образцы Лия и 449.

масса 1000 семян которых составляла 3100-3130 мг. Семена гибридов 449 и 451 отличаются слабой опушенностью; гибриды 346F1 и 451 имеют темно-желтоватую окраску. Гибриды 350/9-2, 346F1 и стерильная форма FS2-7 характеризуются почковидной формой семян, напоминающих треугольник. Данные признаки, относящиеся к разряду маркерных, можно использовать при создании гетерозисных гибридов для идентификации гибридов в зародышевой стадии развития.

У большинства исследуемых сортов и гибридов в лабораторных условиях семена начинают прорастать на 2 день после посева, но основное количество проростков появляется на 3 день и достигает максимальной величины на 4-6 день после посева. У отдельных сортов продолжительность прорастания длится до 16-18 дней.

В опытах с термоградиентной установкой семена изучаемых образцов проявили способность прорастать в довольно широких диапазонах температур - от 4 до 43° (табл.2). В соответствии с температурными интервалами, в

Таблица 2. Влияние температуры на прорастаемость семян сортов и гибридов томата

Сорта и гибриды	Режимы температур, °С									
	4	10	13	15	20	25	30	35	40	43
St. P/H	24/-	70/10	76/15	79/55	96/58	98/68	92/57	55/-	12/-	-
350/9-2	28/-	50/14	65/20	72/28	82/40	98/45	92/75	95/78	74/34	18/-
448/3-2	10/-	20/12	82/21	94/46	95/57	97/54	92/64	94/75	90/50	32/-
346 F1	18/-	62/-	85/-	90/39	97/50	96/62	92/65	89/47	47/28	25/-
346 F2	-	33/-	75/12	92/18	98/52	97/62	95/53	97/35	83/28	-
347 F1	14/-	35/8	95/10	92/10	95/17	97/25	98/28	96/28	40/-	-
347 F2	10/-	28/5	97/14	94/15	98/23	98/88	97/84	95/39	70/12	15/-
st. Лия	-	80/4	80/4	90/18	95/62	97/74	90/46	82/53	50/27	-
108	-	25/-	92/-	97/10	96/17	97/50	97/36	97/8	12/-	-
124	-	12/-	70/-	92/35	96/45	97/52	97/58	95/68	82/37	12/-
448/1-1	7/-	20/-	88/-	92/10	90/30	97/42	98/73	92/78	82/72	20/-
449	-	10/-	80/-	94/33	95/44	97/55	98/60	98/68	78/15	8/-
295/5	15/-	36/-	92/40	94/72	95/85	97/60	95/45	72/36	68/10	33/-
451	36/-	87/18	96/50	90/70	97/90	98/92	92/82	84/42	53/33	-
FS 2-7	-	65/-	90/-	92/40	94/45	98/71	92/88	94/70	52/-	-

Примечание: Числитель - всхожесть; знаменатель - энергия прорастания, %.

пределах которых остается без изменений наибольшее число проросших семян, изученные гибриды были разделены на группы, у которых семена прорастают при минимальных температурах 4-6°, 6-8° и 8-10°, причем большинство из проросших в интервале низких температур образцов составляли раннеспелые формы. Как показали исследования, разница между интервалами температур составляет 2°, при этом каждому сортообразцу присущ определенный интервал, в пределах которого все жизнеспособные семена могут прорасти, что необходимо учитывать при выращивании их в условиях низких температур. Опыты показали, что прорастание семян зависит не только от температурного режима и продолжительности этого фактора воздействия, но и от биологических особенностей самого растения. Семена изучаемых растений

сохраняют высокую всхожесть в широком диапазоне температур (от 15 до 35°), однако оптимальная температура составляет 20-30°, при которой одновременно имеют место появление большого числа проростков с максимально быстрым ростом и синхронный рост их надземных и подземных органов, тогда как при минимальных и максимальных температурах синхронность роста проявляется очень слабо. Максимальная температура прорастания составила 40-43°, при этом продолжительность этого периода достигала 15 дней. Всхожесть семян при температуре 40° кумулировала в пределах 40-90%, достигая больших величин у скороспелых образцов.

Особый интерес представляет сложный гибрид 448, линии которого при разных сроках созревания обладают высокой всхожестью прорастания (82-90%). Особенностью его является также обусловленная генотипом высокая энергия прорастания при максимальных температурах (30-40°). При 43° процент всхожести у этого гибрида резко снижается, составляя от 8 до 33. Относительная устойчивость к стрессовой температуре проявилась у линий гибрида 448, 295/5, 346F1 и 350/9-2 (табл. 2).

Энергия прорастания, как и всхожесть, при повышении температуры возрастает и достигает максимальной величины при определенном температурном режиме. Интервалы наращивания энергии прорастания значительно выше таковых всхожести и в большей степени зависят от сортовых особенностей. У большинства сортов и гибридов максимальное выражение данного признака отмечалось в интервале 25-35°, за исключением сортообразцов 295/5 и Лия, обеспечивающих высокую энергию прорастания при 20°. Несмотря на способность семян некоторых из исследуемых гибридов прорастать при минимальных температурах (4-10°), энергия прорастания у них очень низка (до 18%), а у многих отсутствует вовсе (табл. 2).

При 13-15° высокой энергией прорастания значительно отличались гибриды 295/5, 451 и Лия, что подчеркивает перспективность их выращивания в условиях низких температур. По интенсивности прорастания семян при стрессовых температурных режимах можно судить о холодостойкости и жароустойчивости растений.

Исследования реакции семян сортов и гибридов томата в темноте показали (табл. 3), что они неодинаково реагируют на этот фактор. Одни гибриды быстрее прорастают на свету, другие - в темноте, а третьи - в обоих условиях. Сопоставление данных табл. 2 и 3 показало, что из 6 изученных сортов и гибридов томатов 295/5 и 448/1-1 имеют сравнительно высокую всхожесть в темноте; 451 и Ранний Нуш - на свету, а Лия и 350/9-2 проявили почти одинаковые требования. Оценка и сравнение образцов томатов позволяют выявить генотипы с высокой интенсивностью прорастания при различных условиях внешних факторов для рекомендации соответствующих режимов температуры и освещенности.

Выявлены также сортообразцы с высокой прорастаемостью семян при наличии и отсутствии света, определяющей их реакцию на пониженную освещенность как решающего фактора в условиях защищенного грунта.

Таким образом, изучение морфологических признаков семян 15 сортов

и гибридов томатов выявило существенные различия в массе, форме, опушенности и весе 1000 семян; выделены образцы с маркерными признаками, проявляющимися на ранней стадии развития проростков.

Таблица 3. Прорастание семян в темноте при различных температурных режимах

Сорта и гибриды	Период прорастания, дни	% прорастания при температуре, °С						
		13	15	20	25	30	35	40
St. Ранний Нуш	2	-	10	14	22	20		
	3	13	49	42	60	49		
	4	52	68	65	82	80		
	7	62	80	72	92	91		
350/9-2	2		10	25	30	62	31	
	3		20	32	34	75	56	
	4		25	50	61	79	65	
	7		44	67	84	91	80	
st. Лия	2	-	24	30	30	28	-	
	3	16	62	80	42	54	25	
	4	90	95	96	86	76	40	
	7	92	95	97	90	85	52	
295/5	2	18	67	50	80	62	28	
	3	62	94	92	93	94	60	
	4	90	97	96	97	94	82	
	7	98	97	96	97	95	94	
448/1-1	2		28	52	60	83	90	
	3		36	74	82	90	94	
	4		80	88	97	95	97	
	7		95	97	97	98	97	
451	2	-	10	18	35	65	-	-
	3	30	45	54	70	80	48	20
	4	80	60	68	85	90	80	40
	7	94	90	79	92	92	84	44

На прорастание семян влияют температура и свет. С повышением температуры до определенного предела закономерно возрастают всхожесть и энергия прорастания семян. Пределы низких температур, при которых семена прорастают, составляет 4-6°, оптимальных - 20-30°, максимальных - 40-43°. Относительная устойчивость к стрессовой температуре проявлена у линий гибрида 350/9-2, 448, 346F1, 295/5. При минимальных и максимальных температурах период прорастания семян удлиняется до 18 дней. Энергия прорастания семян достигает максимальной величины в основном при 25-30°.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вайнагий И.В. Бюлл., ГБС, 87, 104-108, 1973.
2. Дюрягина Г.Л. Экол. пробл. семенов. интродуцентов, 29-30, Рига, 1984.
3. Кардашевская В.Е. В сб.: Онтогенез трав. поликарп. раст. 73-80, Свердловск, 1979.
4. Курсанов Л.И., Комарницкий Н.А. Анатомия и морфология растений. М.,

- 1966.
5. Овчаров К.Е. Физиология формирования и прорастания семян. 256, М., 1976.
 6. Реймерс Ф.Э., Илли И.Э. Физиология семян культурных растений Сибири (зерновые злаки), 144, Новосибирск, 1974.
 7. Реймерс Ф.Э., Илли И.Э. Прорастание семян и температура. 168, Новосибирск, 1978.
 8. Строна И.Г. Общее семеноводство полевых культур, 464, М., 1966.

Поступила 10.VI.1997

Биолог. журн. Армении, 3 (51), 1998

УДК 581.132

КОМПЕНСАЦИОННОЕ ВОЗРАСТАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПОЛЯРНЫХ ОРГАНОВ РАСТЕНИЙ ПРИ ДЕФОЛИАЦИИ РАЗНОЯРУСНЫХ ЛИСТЬЕВ

В.А. ДАВТЯН, А.В. НАЗАРЯН

Институт ботаники НАН Армении, 375063, Ереван

У подсолнечника, несущего 9-10 пар листьев, в одном случае удалялись 4-5 пар листьев верхнего, в другом - нижнего яруса. Через 2 и 4 дня это привело к остановке роста корней с одновременным повышением их поглотительной функции и коэффициента корнеобеспеченности оставшихся листьев. В результате активировались фотосинтез и транспирация, улучшился водный режим последних. Повышенная корнеобеспеченность листьев привела к пуску компенсационных механизмов растений.

9-10 զույգ տերևակիր արևածաղկի մոտ մի դեպքում հեռացվել են վերին 4-5, մյուս դեպքում ստորին հարկի համապատասխան զույգ տերևները: Պարզվել է, որ 2 և 4 օր հետո տերևների հեռացումը նպաստում է արմատների աճի դադարին, միաժամանակ բարձրացնելով նրանց կլանող ունակությունը և մնացած տերևների արմատապահովվածության գործակիցը: Արդյունքում ակտիվանում են տերևների ֆոտոսինթեզը և տրանսպիրացիան, բարելավվում է նաև նրանց ջրային ռեժիմը: Կարելի է եզրակացնել, որ տերևների արմատապահովվածության բարձրացումը նպաստում է բույսերի կոմպենսացիոն մեխանիզմների գործարկմանը:

4-5 pair of leaves have been defoliated in one case from the upper parts and in another case from the lower parts of the sunflower, which contains 9-10 pairs of leaves. The stop of roots growth with simultaneous increase of their absorptive function and the root-support activity of remained leaves has been observed after defoliation in 2 and 4 days. The photosynthesis and transpiration have been activated, the water regime of remained leaves has been improved. It may be supposed that during defoliation the activation of root-leaf system accelerates the compensatory mechanisms in plant.

Дефолиация - корнеобеспеченность - фотосинтез - водный режим растений

Энергичный рост полярно расположенных органов, развитие их функциональной активности и метаболической деятельности обусловлено нормальным корневистовым обменом, который является основным условием