

М. С. МУСАЕЛЯН

## ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ НАГРЕВА СЕМЯН СУПЕРОПТИМАЛЬНЫМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ НА НАЧАЛЬНЫЙ РОСТ ПРОРОСТКОВ ПШЕНИЦЫ

В индивидуальной жизни организма приспособление к различным воздействиям среды нередко зависит от установления соответствия между устойчивостью организма к тому или иному фактору и продолжительностью его действия.

Для расшифровки механизма действия супероптимальных, экстремальных температур необходимо изучить совокупность как физиологических, структурных, так и метаболических изменений, происходящих в организмах. Некоторые авторы связывают теплоустойчивость клеток с уровнем интенсивности их метаболизма [12, 14, 25 и др.]. Другие [1—4, 9, 11, 13, 16 и др.] считают, что первичные повреждения при термических воздействиях сводятся к денатурационным конформационным изменениям белков.

Литературные данные о связи теплоустойчивости клеток с ростом растений немногочисленны. Еще Сакс [17] приводил данные о том, что растущие листья целых растений при получасовых прогревах более устойчивы, чем листья, только что завершившие рост. Более молодые, еще не успевшие развернуться листья оказались более теплоустойчивыми, наивысшей же теплоустойчивостью отличались здоровые, имевшие большой возраст листья.

По данным Леопольда [10], увеличение скорости роста при высоких температурах сопровождается сокращением роста.

Следует отметить и то, что растущие клетки ряда растений более чувствительны к действию высоких температур, чем клетки, завершившие рост.

Бабаяном [5] показано, что при старении семян наблюдается угнетение роста растений, которое усиливается под влиянием термического воздействия. У свежесобранных семян под влиянием термического воздействия всхожесть, начальный рост проростков и корешков подавляются значительно меньше, чем у старых.

Высокие температуры вызывают во многом сходный по внешнему проявлению эффект с рентгеновскими лучами, однако механизмы их влияния, разумеется, не тождественны.

Исследованиями [6, 7] установлено, что предшествующий рентгенооблучению нагрев как воздушносухих, так и наклюнувшихся семян вызывает повышение их радиоустойчивости.

Нашей целью было выяснение влияния супероптимальных температур на начальный рост проростков при теплообработке семян, находящихся в различном физиологическом состоянии.

*Материал и методика.* Опыты проводились с семенами пшеницы сорта Арташати 42 урожая 1971 г. Воздушносухие семена пшеницы подвергались 30 мин термическому воздействию при 50, 60, 70, 80, 85° в водяном ультратермостате (точность заданной температуры  $\pm 0,5^\circ$ ) в воздушной среде (воздушная камера термостата). После обработки семена высевались в чашках Петри на смоченной водопроводной водой фильтровальной бумаге, затем проращивались при комнатной температуре (20—22°).

Аналогичный опыт ставился и на проросших семенах пшеницы того же образца, которые подвергались 10 мин нагреву в воде, предварительно нагретой до заданной температуры (30, 35, 40, 45°) в ультратермостате (точность  $\pm 0,5^\circ$ ), затем они вновь переносились в чашки Петри для дальнейшего роста их при комнатной температуре.

Показателем устойчивости к экстремальным супероптимальным температурам как у воздушносухих, так и у проросших семян служили интенсивность роста 10-дневных проростков, длина coleoptily и корешков.

*Результаты и обсуждение.* Из представленных в табл. 1, 2 данных видно, что термические воздействия супероптимальными температурами оказывают последствие на рост растений как у воздушносухих семян с низким уровнем метаболизма, так и у проросших семян с высоким уровнем метаболизма.

Таблица 1

Влияние 30-минутной теплообработки на начальный (10-дневный) рост проростков у воздушносухих семян сорта Арташати 42. Средние промеры 250 растений

Температура нагрева семян, °С	Д л и н а, см		
	ростка	coleoptily	корня
Контроль	22,05 $\pm$ 0,22	4,50 $\pm$ 0,03	15,18 $\pm$ 0,19
50	20,18 $\pm$ 0,20	4,29 $\pm$ 0,03	12,01 $\pm$ 0,06
60	20,65 $\pm$ 0,22	4,25 $\pm$ 0,03	11,77 $\pm$ 0,20
70	21,01 $\pm$ 0,21	4,18 $\pm$ 0,03	14,64 $\pm$ 0,17
80	18,66 $\pm$ 0,30	3,92 $\pm$ 0,03	10,24 $\pm$ 0,21
85	16,54 $\pm$ 0,28	3,63 $\pm$ 0,03	8,41 $\pm$ 0,20

Из данных табл. 1 видно, что 30-минутный нагрев семян при высоких температурах значительно угнетает рост проростков. С увеличением температуры воздействия на воздушносухие семена усиливается угнетение роста проростков. Такое же угнетение наблюдается в отношении длины coleoptily и корешков.

Сходные данные были получены и у 10-дневных проростков замоченных семян пшеницы. Здесь также с повышением температуры нагрева семян постепенно усиливается угнетение роста (табл. 2).

Необходимо отметить, что наряду с угнетением роста ростка наблюдается стимуляция роста корневой системы. Так, в варианте с теплообработкой 30° длина корня почти в два раза больше контроля. В дальнейшем рост корешков несколько угнетается, но даже при 45° остается выше контроля.

Таблица 2

Влияние 10-минутной теплообработки на начальный (10-дневный) рост проростков у проросших семян сорта Аргашаги 42

Температура нагрева семян, °С	Д л и н а, с м		
	ростка	колеоптиля	корня
Контроль	19,41±0,70	4,43±0,11	5,22±0,63
30	18,80±0,71	3,78±0,09	10,92±0,54
35	17,88±0,79	3,46±0,12	8,72±0,62
40	16,82±0,94	3,33±0,11	6,07±0,58
45	16,65±0,77	3,14±0,11	6,69±0,53

Изменения роста колеоптиля коррелируют с данными роста проростков, а именно с увеличением температуры воздействия длина колеоптиля уменьшается.

Таким образом, кратковременный нагрев воздушносухих семян при супероптимальных температурах заметно влияет на начальный рост проростков. С повышением температуры воздействия рост проростков угнетается. Резкое угнетение роста наблюдается при температурах нагрева 80—85°. Вызванные экспериментальным нагревом изменения в семенах (последствие) проявляются в дальнейшем росте полученных растений.

Последствие термического фактора у проросших семян несколько отличается от такового при нагреве воздушносухих семян.

Если десятидневный рост проростка и колеоптиля у проросших семян с повышением температурного воздействия отстает от контрольного варианта, то этого нельзя сказать о корневой системе. Теплообработка проросших семян при примененных температурах значительно стимулирует рост корня, особенно при 30°.

На основании приведенных данных, а также ранее опубликованной работы [8], можно предположить, что обнаруженные колебания роста проростков происходят в основном за счет изменения интенсивности деления клеток, стимулирующее же действие нагрева на рост корешков (у замоченных семян), вероятно, является результатом раздражения и некоторой активации метаболизма.

Институт ботаники  
АН АрмССР

Поступило 8.IV 1974 г.

Մ. Ս. ՄԱՍԵԼՅԱՆ

ԿԵՐԱՄԵՐԻ ՍՈՒՊԵՐՕՊՏԻՄԱԿ ԶԵՐՄՈՒԹՅԱՄԲ ՏԱՔԱՑՄԱՆ ՀԵՏԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ  
ՑՈՐԵՆԻ ԾԻՆԵՐԻ ՆԱԿՆԱԿԱՆ ԱՃԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո ս մ

Ուսումնասիրվել է սերմերի սուպերօպտիմալ ջերմության պայմաններում կարճատև՝ 10—30 րոպե տևողությամբ տաքացման ազդեցությունը ցորենի

ծիւերի 10 օրյա աճի վրա: Ցույց է տրված, որ այդպիսի տաքացումը 50—85° պայմաններում, ջերմության բարձրացմանը զուգընթաց արգելակում է ծիւերի աճը: Նախօրոք թրջված սերմերի 30—40° տաքացումը ճնշում է ծիւերի, բայց նշանակալի խթանում արմատների աճը:

Ենթադրվում է, որ նկատված փոփոխությունները արդյունք են բջիջների նյութափոխանակության և բաժանման ինտենսիվության փոփոխման:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Александров В. Я. Гр. Инст. цитол. гистол. эмбриол., 3, 1, 3—82, 1948.
2. Александров В. Я. Гр. БИН, сер. IV, эксперим. ботаника, 16, 234—280, 1963.
3. Альтергот В. Ф. Изв. АН СССР, (серия биол.), 1, 79—88, 1936.
4. Альтергот В. Ф. Гр. конференции 3—7 марта, 1959, 1960.
5. Бабаян Р. С. Генетика, 7, 2, 174—175, 1971.
6. Бабаян Р. С. Цитология, 14, 3, 342—351, 1972.
7. Бабаян Р. С., Айрапетян Р. Б., Мусаелян М. С. Мутагенез растений, 1, 75—81, 1971.
8. Бабаян Р. С. и Мусаелян М. С. Цитология, 10, 3, 377—381, 1968.
9. Библь Р. Цитологические основы экологии растений. М., 189—404, 1965.
10. Леопольд А. Рост и развитие растений, М., 1968.
11. Насонов Д. Н., Александров В. Я. Реакции живого вещества на внешние воздействия. Денатурационная теория повреждения и раздражения. М.—Л., 252, 1940.
12. Bänning E. In: Handb. d. Pflanzenphys herauge. W. Ruhland Bd. 11, 418—425 Springer, Berlin—Göttingen—Heidelberg, 1956.
13. Bogen H. I. Planta 36, 298—340, 1949.
14. Child C. M. Protoplasma, 5, 447—476, 1928.
15. Christophersen J. and Precht H. Biol. zbl. 72, 104—119, 1953.
16. Lepeschkin W. W. Protoplasma, 22, 561—580, 1935.
17. Sachs J. Flora, 47, 1, 5—12, 2, 24—32, 1864.