

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ПЕРЕМЕННЫМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ НА РОСТ СЕЯНЦЕВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

К. КАСК

Для повышения устойчивости растений к неблагоприятным условиям, в последнее время уделяется много внимания воздействию на семена разнообразными факторами среды. При выращивании травянистых культурных растений находят довольно широкое применение предпосевная обработка прорастающих семян пониженными (постоянными или переменными) температурами. Это воздействие часто называют закаливанием. У многих культур, например, у томатов, огурцов, бахчевых, хлопчатника, гречихи и кукурузы после закаливания семян повышается холодостойкость, сокращается вегетационный период, ускоряется темп развития, увеличивается урожай и иногда возникают различные морфологические изменения. Не давая здесь развернутого обзора результатов многочисленных опытов с воздействием пониженных температур на семена травянистых растений, отметим лишь основные выводы из этих работ.

Многие авторы отмечают, что изменения, происходящие в семенах под влиянием холодной обработки, проявляются в течение всей последующей жизни растений, а некоторыми авторами высказываются даже предположения о возможности передачи этих изменений по наследству (Велиев, Абдуллаев, 1960; Кислюк, 1962). Характер реакции растений зависит от дозировки (степени и продолжительности) охлаждения, от биологических особенностей вида и сорта (Будурян, 1962; Беляев и др., 1962). Большое значение имеет также фаза прорастания, например, в опытах с кукурузой влияние воздействия пониженными температурами на прорастающие семена и на всходы было различным (Пацека, 1960).

У древесных растений влияние обработки семян низкими или переменными температурами еще мало исследовано. Большей частью, когда говорится о влиянии температурных условий на семена древесных растений, имеется в виду только влияние условий стратификации семян на повышение их всхожести (Hildebrandt, 1959; Ломия, 1959; Зубарева, 1957). Влияние же обработки семян разными температурами на рост, развитие и перезимовку сеянцев, а также на биохимические процессы у них, является пока совсем слабо изученным.

Из работ со строго постоянными температурами особый интерес представляют исследования Некрасова (1960), который дает и довольно обстоятельное обсуждение литературы по этому вопросу. Своими экспериментами он доказал с большой достоверностью, что по своему действию на наклюнувшиеся семена древесных пород (сосна, ель, лиственница, береза, дуб) пониженные температуры могут быть разделены на две группы: а) отрицательные (-2 и -5°C) и б) нулевые и пониженные положительные температуры. Воздействие отрицательными температурами задерживало у сеянцев появление всходов и вызывало торможение ростовых процессов. Увеличение экспозиции, т. е. срока такого воздействия, усиливало отмеченные явления. Напротив, выдерживание семян при температурах 0 и $+5^{\circ}$ способствовало более раннему появлению всхо-

дов и приводило к стимуляции роста сеянцев. Полученные различия в росте сеянцев сохранялись и на второй год.

Веняминов и Юсубов (1959) установили, что при воздействии на наклюнувшиеся семена низкими температурами, суммарный прирост и высота сеянцев абрикоса в год посева увеличивались при удлинении периода воздействия. Особенно эффективна была нулевая температура и менее эффективна отрицательная температура (-2 и -3°). Влияние воздействия сказывалось также в последующий год. Шандер (Schander, 1956), воздействуя на семена яблони и груши низкой температурой (-18°) перед стратификацией, выявил, что только кратковременное воздействие (6 часов) имело стимулирующее влияние на сеянцы. Опыты Загая (Zagaja, 1961a, 1961b) показали необходимость стратификации как зрелых, так и незрелых косточек черешни и положительное влияние стратификации на дальнейшее развитие сеянцев. В опытах Брухлей (1961) сеянцы яблони и груши, выращенные из семян, выдержанных после начала прорастания на льду при 0° , характеризовались интенсивным ростом в первую половину лета. Из данных Кочерженко (1959) и Родионова (1959) следует, что интенсивность роста и зимостойкость сеянцев плодовых деревьев зависят от методики воздействия на семена низкими температурами. Филиппенко (1961), проводивший такие опыты с виноградом, не получил изменений под воздействием пониженных температур и считает, что сеянцы различного географического и видового происхождения растут и развиваются нормально без воздействия низкой температуры.

Исследования влияния обработки семян переменными температурами связаны с большими трудностями в методике, так как возможное число вариантов эксперимента очень велико. В связи с тем, что такие опыты пока проводились с небольшим числом вариантов, они имели лишь поисковый характер.

Корейша и Муминов (1960) показали, что под воздействием переменных температур (от разных положительных до -1°) на семена, сеянцы персика в начале росли медленнее, а в дальнейшем быстрее контрольных растений; при этом повышалась зимостойкость подопытных растений. Увеличение роста и зимостойкости сеянцев при обработке семян переменными температурами наблюдалось и в опытах Борзаковской (1962) с грецким орехом и каштаном.

Поскольку методика в опытах, проведенных различными исследованиями, была неодинаковой, и полученные результаты иногда противоречивы, необходимо проведение дальнейших исследований с разнообразными древесными растениями.

В 1958 г. нами были начаты исследования влияния температурных условий при прорастании семян плодовых культур на их рост и развитие. Руководителем работ в первые годы был член-корреспондент Академии наук СССР И. Г. Эйхфельд, а с осени 1961 г. профессор И. Н. Коновалов. На разрешение были поставлены следующие задачи:

1. Выяснить зависимость изменений, вызванных переменными температурами, от биологических особенностей вида и сорта (в основном косточковых плодовых).
2. Установить, имеют ли полученные изменения постоянный характер или они сглаживаются в последующие годы жизни.
3. Выяснить характер биохимических изменений и их связь с зимостойкостью растений.

В настоящем сообщении приведены данные опытов, касающиеся только изменений роста сеянцев.

Материал и методика опытов

Опыты проводились со следующими пятью видами плодовых культур: абрикос обыкновенный (*Armeniaca vulgaris* Lam.), персик обыкновенный (*Persica vulgaris* Mill.), вишня войлочная (*Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall.), слива домашняя (*Prunus domestica* L.) и яблоня домашняя (*Malus domestica* Borkh.). Семена персика и абрикоса были получены из Украинского научно-исследовательского института садоводства в Киеве

(персик 'Киевский 01', посев 1960 г., абрикос 'Байрак', посева 1958 и 1960 гг.) и Центрального республиканского ботанического сада АН УССР в Киеве (абрикос 'Литовченко', посев 1959 г. и 'Кашенко № 84', посев 1961 г.). В 1961 г. были посеяны также семена абрикоса 'Миндальный' (сорт выведен М. Ульянищевым в Воронежской области) Таллинской репродукции. Семена сливы ('Зеленый ренклед') были получены из Поллинской опытной базы Эстонского научно-исследовательского института земледелия и мелиорации (Южная Эстония). Семена войлочной вишни были получены в 1960 г. из Горно-Тажной станции дальневосточного филиала АН СССР ('Отбор' и 'Поздноцветущий отбор') и из Украинского научно-исследовательского института садоводства ('Киевская репродукция'). Семена яблони (посев 1959 г.) были собраны И. Г. Эйхфельдом в Сочинском районе Краснодарского края в садах совхоза «Гигант» (сорт 'Джонатан') и колхоза имени Ленина ('Снежный кальвиль').

С начала стратификации семена в опытах попеременно в течение десятидневных периодов подвергали воздействию положительных (от 4 до 8°) и отрицательных (от -1 до -3°) температур. Семена контрольного варианта стратифицировались при постоянной температуре от 4 до 8°.

В помещении, где находились семена в период пребывания при положительной температуре, к концу апреля температура повышалась до 10—12°. В зависимости от вида и сорта продолжительность стратификации была различная. От начала стратификации до посева у абрикоса и персика проходило 3—4 месяца, у сливы 4—5, у яблони и войлочной вишни 1—2 месяца. За это время часть семян прорастала и зародышевый корешок у абрикоса, персика и сливы достигал длины до 2 см, иногда и больше, у войлочной вишни и яблони до 1 см.

Во время стратификации семена находились в песке (1958 г.), во сфагновом торфе (1959, 1960 гг.) или во сфагновом мху (1961, 1962 гг.). Семена высевались в грунт в разные годы в неодинаковое время с конца апреля до конца мая, в зависимости от погодных условий.

Из общего числа семян опытного варианта персика, абрикоса и войлочной вишни, положенных на стратификацию дали всходы на 40—75% (а в 1961 г. — 12%). Семена контрольного варианта тех же видов дали всходы на 60—90% (1961 г. — 16%). Из семян яблони как в опытном, так и контрольном вариантах дали всходы около половины, из семян сливы — около 20%. При этом у сливы и персика (в одном случае и у абрикоса) часть семян дали всходы только в следующем году (растения из этих семян не включались в опыт).

Осенью, в год посева, количество сеянцев разных сортов в опытном варианте составляло у абрикоса и персика от 16 до 74, у сливы и яблони — 30—58 и у войлочной вишни — 74—145. Количество сеянцев в контрольном варианте было в большинстве случаев несколько больше, что объясняется гибелью части подопытных семян (0—15%) во время их обработки низкими температурами. Отмечено, что самым чувствительным к низким температурам был кончик зародышевого корешка, или же зародышевый корешок полностью отмирал. Если остальная часть семени оставалась неповрежденной, то оно высевалось вместе с другими. В большинстве случаев такие семена всходов не давали, но нередко из них развивались внешне вполне нормальные сеянцы.

Кроме указанных двух вариантов опыта имелся еще вариант осеннего посева семян в грунт, который был включен в опыт с осени 1960 г.: семена сливы и абрикоса местного происхождения были посеяны сразу после отделения их от мякоти плодов. Семена абрикоса 'Кашенко № 84', полученные из Киева, были посеяны в сухом виде (15. X 1960). Из общего количества посеянных семян следующей весной дали всходы 10—30%; растения из той части семян, которая дала всходы через год, не включались в опыт. В этом варианте количество было от 14 до 86 сеянцев разных сортов.

Температурный режим в различных вариантах от начала до конца стратификации семян (или при осеннем посеве в почве на глубине 3—5 см в течение зимы до весны) приводится на рис. 1.

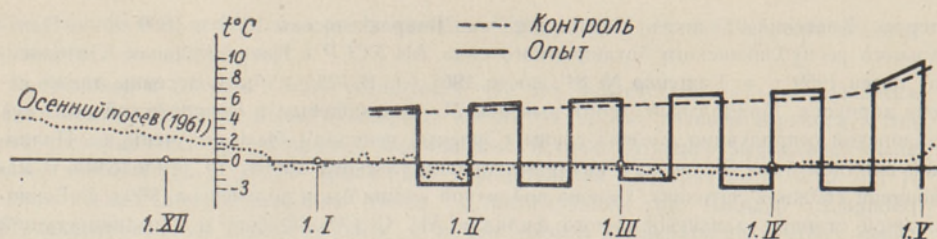


Рис. 1. Температурный режим подготовки семян к посеву и температура почвы (в зоне семян осеннего посева).

Сеянцы абрикоса и персика росли на месте посева (расстояние 20×20 см) в большинстве случаев в течение двух лет без всякой подрезки. Семена войлочной вишни и сливы были высеяны гуще и поэтому их сеянцы весной на второй год были пересажены. Кроны сеянцев начали формироваться с третьего года. Сеянцы одного сорта во всех вариантах опытов выращивались в одинаковых условиях.

В 1961 г. все двух-трехлетние сеянцы абрикоса и в 1962 г. сеянцы персика и войлочной вишни были посажены в опытный сад со следующими расстояниями между растениями: у абрикоса — 5×3 м, у персика — $2,5 \times 1,5$ м и у войлочной вишни — $4 \times 1,5$ м. Из сеянцев войлочной вишни была высажена в сад только часть выращенного материала (по каждому варианту 40 или 100 сеянцев), при этом растения выбирались по таблице случайных цифр. Почва в питомнике — дерново-глебовая насыщенная песчаная, а в опытном саду — дерново-карбонатная типичная среднемощная суглинистая (сплошной известняк на глубине 30—40 см) и перегнойно-карбонатная маломощная.

В год посева рост сеянцев измеряли в конце каждого месяца, в последующие годы — только осенью. Данные обработаны статистически с применением дисперсионного анализа, Дункан-теста и теста хи-квадрат (χ^2) (Snedecor, 1957; Weber, 1961). Существенность различий определялась на уровне значимости $P < 0,05$.

Результаты опытов

Первый год жизни сеянцев. Семена, обработанные переменными температурами, всходили медленнее и сеянцы из них отставали в росте, по сравнению с контрольными, с самого начала их развития, хотя в течение первого месяца жизни различия были небольшие. Отставание в росте подопытных сеянцев становилось особенно заметным в июле и в августе (рис. 2). Осенью высота подопытных сеянцев была ниже контрольных до 20% и даже больше (табл. 1). Только сеянцы яблони 'Джонатан' опытного и контрольного вариантов были равной высотой.

Высота сеянцев осеннего посева не отличалась существенно (на основе дисперсионного анализа) от высоты контрольных сеянцев, посеянных весной, хотя у сливы в разные годы имелись некоторые различия в ту или другую сторону (см. табл. 1).

Сеянцы подопытного варианта образовали меньше побегов второго порядка, чем сеянцы контрольного варианта. Притом почти все сеянцы абрикосов и персиков образовали к осени побегі второго порядка (кроме сеянцев абрикоса 'Миндальный', у которого в опытном варианте образовали побегі второго порядка 78% и в контрольном 83% растений). Существенным отличием подопытных растений от контрольных является более позднее начало образования побегов второго порядка. Однако, у войлочной вишни и сливы в контрольном варианте образовали побегі

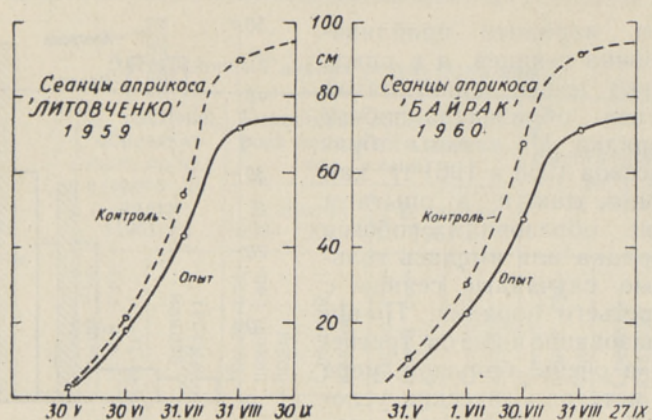


Рис. 2. Высота сеянцев в год посева.

второго порядка 56—67%, а в опытном варианте только 33—41% растений. Количество побегов второго порядка в среднем на одно растение было в подопытном варианте меньше, чем в контрольном: у абрикоса и персика на 10—15%, у войлочной вишни на 18—31% и у сливы примерно на 60%. Сеянцы яблони не образовали побегов второго порядка.

Таблица 1

Высота сеянцев осенью первого года

Вид и сорт	Год посева	Высота, см		Разница, %	Высота при осеннем посеве, см
		Опыт	Контроль		
Персик 'Киевский 01'	1960	55±2	59±3	7	
Абрикос 'Байрак'	1958	52±3	64±4	19	
" 'Литовченко'	1960	75±5	95±4	21	
" 'Кашенко № 84'	1959	74±5	95±5	22	
" 'Миндальный'	1961	43±3	55±4	22	54±4
" 'Миндальный'	1961	38±4	43±3	12	47±4
Вишня войлочная 'Отбор'	1960	52±3	59±3	12	
" 'Поздноцветущий отбор'	1960	50±3	59±3	15	
Слива 'Ренклюд зеленый'	1961	35±2	53±2	34	46±2
" "	1962		21±3		27±3
Яблоня 'Снежный кальвиль'	1959	23±2	29±2	21	
" 'Джонатан'	1959	32±2	32±2	—	

Длина побегов второго порядка в среднем на одно растение была в подопытном варианте у абрикоса и персика на 26—37% и у войлочной вишни на 0—57% меньше, чем в контрольном варианте (рис. 3). У сливы побеги второго порядка не измерялись.

Побеги третьего порядка образовали только сеянцы абрикоса и персика. В опытном варианте (посевы 1959 и 1960 гг.) сеянцев, формирующих побеги третьего порядка, было меньше, чем в контрольном варианте (у абрикоса $\chi^2 = 6,86$, у персика $\chi^2 = 4,78$, при степени свободы 1). В

контрольном варианте приблизительно половина сеянцев, а в опытном — только менее одной пятой части сеянцев образовала побеги третьего порядка. Но сеянцы абрикосов от посевов 1958 и 1961 гг. как в контрольном, так и в опытном варианте не образовали побегов третьего порядка или имелись только единичные случайные сеянцы с побегами третьего порядка. По-видимому, образование побегов третьего порядка в очень большой мере зависит от метеорологических условий года. Длина побегов третьего порядка в среднем на одно растение в опытном и контрольном вариантах была почти одинаковая. Существенных различий не обнаружилось и в длине междоузлий на лидере.

При осеннем посеве формирование побегов второго порядка началось значительно раньше, чем у контрольных растений. Из сеянцев абрикоса, при осеннем посеве, процент растений, формирующих побеги второго порядка (43—64%), был к середине июня в два или три раза больше по сравнению с контрольным вариантом (14—19%). У сеянцев сливы формирование побегов второго порядка началось позднее, но и у них, при осеннем посеве, процент растений (37%), формирующих побеги второго порядка, был к концу июня во много раз больше, чем у контрольных (10%). Но, начиная уже с июля, контрольные сеянцы в этом отношении догнали сеянцы осеннего посева.

Второй и последующие годы жизни сеянцев. Рассмотрение последствий обработки семян переменными температурами на рост сеянцев показало, что примененная методика воздействия обуславливала в первый год жизни сеянцев у всех пяти видов торможение роста, которое выразилось в уменьшении годового прироста, а также в меньшем числе побегов второго и третьего порядка.

Торможение роста сеянцев опытного варианта прекратилось со второго года их жизни, но полностью они догнали контрольные сеянцы в росте только на третий-четвертый год.

Осенью на второй год жизни была измерена высота сеянцев девяти сортов абрикоса, персика, сливы и войлочной вишни. Измерения показали, что у семи сортов в опытном варианте сеянцы по высоте отставали от контрольного, но различие было в большинстве значительно меньше, чем в первый год жизни. У пяти сортов различие по высоте в опыте и в контроле составляло лишь 4—10%, и только у двух сортов оно было равно 20%. Из девяти сортов у двух (войлочная вишня) сеянцы в опыте сравнялись по высоте с сеянцами в контроле. Осенью третьего года уже почти у всех видов и сортов высота сеянцев опытного и контрольного вариантов была одинаковой (немного ниже контрольных были только опытные сеянцы абрикоса 'Литовченко'). Кроме того у сеянцев опытного варианта (измеряли только сеянцы абрикосов 'Байрак' и 'Литов-

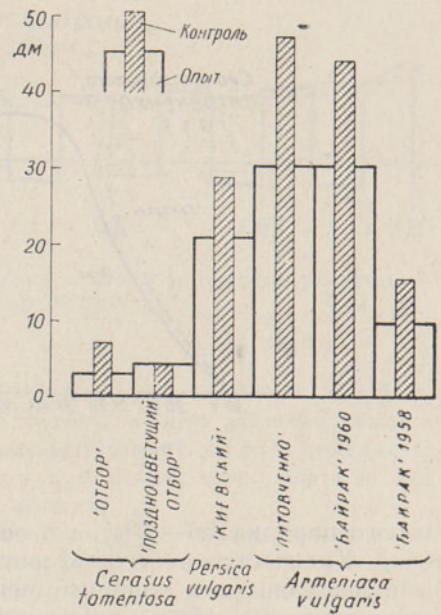


Рис. 3. Длина побегов второго порядка осенью первого года.

Таблица 2

Дисперсионный анализ результатов опыта

Источник варьирования	% растений, образовавших побеги второго по- рядка (1961 г.)		Количество побегов вто- рого порядка (в первый год жизни)				Высота сеян- цев во 2 и 3 год жизни		Диаметр ствола у двух- до че- тырехлет- них сеянцев	
			В опытах 1958—1961 гг.		В опытах 1961 г.					
	Число сте- пеней сво- боды	Средний квадрат	Число сте- пеней сво- боды	Средний квадрат	Число сте- пеней сво- боды	Средний квадрат	Число сте- пеней сво- боды	Средний квадрат	Число сте- пеней сво- боды	Средний квадрат
Варианты	2	447**	1	38**	2	6*	1	58**	1	15*
Виды и сорта	2	5184**	6	119**	2	143**	5	4032**	1	69**
Месяцы	3	4357**	3	177**	3	54**				
Годы							1	4	2	151**
Варианты \times виды и сорта	—***	—***	6	1,7**	—***	—***	—***	—***	—***	—***
Варианты \times меся- цы	—***	—***	3	0,7*	—***	—***	—***	—***	—***	—***
Варианты \times годы							—***	—***	—***	—***
Виды и сорта \times месяцы	—***	—***	18	8,6**	6	16**				
Виды и сорта \times годы							5	202**	—***	—***
Остаток	26	68	18	0,22	22	1,23	11	8,5	7	0,57

Примечание: Существенные различия обозначены ** ($P < 0,01$) и * ($P < 0,05$).
Взаимодействия, являвшиеся несущественными, присоединены с оста-
точным варьированием, означены***.

ченко' и персика 'Киевский 01') на второй и третий год были более тонкие стебли, чем у контрольных (существенные различия, см. табл. 2), и только на четвертый год они сравнялись по толщине стеблей с контрольными растениями (рис. 4).

У сеянцев двух сортов абрикоса — 'Байрак' и 'Литовченко' — осенью на второй год был определен общий (суммарный) прирост всех побегов в течение второго года. По общему приросту сеянцы обоих сортов в опыте уступали сеянцам в контроле. Хотя отмеченное различие статистически несущественно, оно имело место как определенная тенденция у обоих сортов. Эта тенденция возникла вследствие неодинакового прироста побегов первого порядка. В длине побегов второго порядка такой тенденции не обнаружено (табл. 3).

Вместе с тем у сеянцев этих двух сортов на второй год жизни число побегов второго порядка в опытном варианте было несколько больше (на 6—13%), чем в контрольном. Число растений, образовавших побеги третьего порядка в опыте, также было больше, чем в контроле: в опыте их имелось 33%, в контроле 15%. Следует однако отметить, что показанные ранее различия в чис-

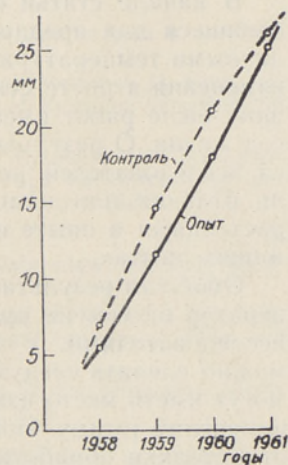


Рис. 4. Увеличение диаметра ствола у сеянцев абрикоса 'Байрак'.

Таблица 3

Общий прирост побегов у сеянцев абрикосов во второй год

Материал	Год измерения	Общий прирост побегов, дм			
		Опыт	Контроль	В том побеге второго порядка	
				Опыт	Контроль
Сеянцы 'Байрак'	1959	82±16	100±28	34±9	27±7
Сеянцы 'Литовченко'	1960	126±10	143±17	42±6	45±9

ле побегов второго порядка и в числе растений, образовавших побеги третьего порядка, имевшие место в первый год жизни, когда число этих побегов и таких растений было больше в контроле, являются статистически существенными (табл. 2), в то время как соответствующие различия на второй год жизни статистически несущественны.

Сеянцы, выращенные из семян, посеянных осенью, на второй год не отличались существенно от контрольных, посеянных весной после стратификации.

*

Проведенные нами опыты с обработкой семян древесных растений переменными положительными и отрицательными температурами показали, что такое воздействие вызвало значительное замедление роста сеянцев в первый год жизни по сравнению с сеянцами, выращенными из семян, подвергавшихся обычной стратификации при низких положительных температурах. На второй год эти различия у большинства видов и сортов были выражены слабее. В дальнейшем (у сеянцев 3—4 лет и старше) различия сглаживались.

Данные наших опытов показывают также, что разные, имевшиеся в опытах виды и сорта, которые все относятся к семейству *Rosaceae* Juss., независимо от географического происхождения семян, проявляли сходную по характеру и направлению реакцию на применяемое воздействие.

В начале статьи было отмечено, что другие исследователи, пользовавшиеся для предпосевной обработки семян древесных растений различными температурами, в некоторых случаях также получили большие изменения в росте сеянцев в первый год жизни. Однако лишь в небольшом числе работ имеются указания о сохранении изменений на второй год жизни. О результатах наблюдений в последующие годы почти никто из исследователей не сообщает. Остается невыясненным, сохранялись ли отличия или изменения в последующие годы или различия между растениями в опыте и в контроле сглаживались, как это имело место в наших опытах.

Обобщая результаты наших опытов с воздействием переменных температур на семена древесных растений и опытов, проведенных другими исследователями, с пониженными или переменными температурами, можно сделать следующий вывод. В результате указанного воздействия могут иметь место изменения в росте сеянцев. Характер и направление изменений (стимуляция или торможение роста) очевидно сильно зависят от методики обработки. По всей вероятности основное значение имеет фаза прорастания семян в период обработки, воздействующая температура, длительность воздействия или число и длительность периодов воздействия переменными температурами.

ЛИТЕРАТУРА

- Беляев Н. В., Будурян Н. Н., Кандина Г. В., 1962. Повышение урожайности томатов методом дозированной предпосевной обработки семян холодом. Тезисы докл. I респ. научной конф. физиол. и биохимиков растений Молдавии. Кишинев.
- Борзаковская И. В., 1962. Влияние предпосевной обработки семян переменными температурами и повышение зимостойкости сеянцев древесных растений. Тезисы докл. конф. Пути и методы повышения стойкости акклиматизируемых растений. Киев.
- Брухлей М. А., 1961. Влияние продолжительности предпосевной обработки проростков семян (яровизация) с применением низких температур и режим освещения на формообразовательные процессы у некоторых плодовых культур. Сб.: Морфогенез растений, т. 2. М.
- Будурян Н. Н., 1962. Предпосевная обработка семян — эффективный метод повышения урожайности сельскохозяйственных растений. Тезисы докл. I респ. научной конф. физиол. и биохимиков растений Молдавии. Кишинев.
- Велиев И. М., Абдуллаев Г. Я., 1960. Влияние предпосевной обработки проросших семян постоянно пониженными и переменными температурами на повышение скороспелости и холодоустойчивости хлопчатника. Сб.: Физиология устойчивости растений. М.
- Веняминов А. Н., Юсубов А. М., 1959. Влияние условий подготовки семян абрикоса на развитие сеянцев. Агробиология, 1.
- Зубарева Г. В., 1957. Подготовка семян вишни и сливы к посеву. Сад и огород, 9.
- Кислюк М. М., 1962. Изменчивость голозерного овса под воздействием отрицательной температуры. Агробиология, 1.
- Корейша З. И., Муминов Т. Г., 1960. Изменение роста и развития персика от воздействия пониженных температур на прорастающие семена. Физиол. растений, 7, 1.
- Кочерженко И. Е., 1959. Ускорение развития и плодоношения сеянцев древесных растений. Сб.: Итоги и перспективы исследования развития растений. М.—Л.
- Ломия Н. Я., 1959. Влияние предпосевной обработки семян лимонных гибридов низкой температурой на их всхожесть. Субтропические культуры, 2.
- Некрасов В. И., 1960. Предпосевная обработка семян лесных древесных пород пониженными температурами. Изд. АН СССР. М.
- Пацка Д. И., 1960. Изменение некоторых биологических и хозяйственных признаков кукурузы под влиянием охлаждения на ранних этапах развития. Тр. Харьковского с.-х. ин-та, 29 (66).
- Роднонов А. П., 1959. Формирование зимостойкости у сеянцев персика в зависимости от их стадийного состояния. Наследственность и изменчивость растений, животных и микроорганизмов, т. II. М.
- Филиппенко И. М., 1961. Влияние температуры и длины дня на рост и развитие сеянцев винограда. Агробиология, 6.
- Hildebrandt W., 1959. Keimungsphysiologische Studien an Steinobst. II. Über den Einfluss der Stratifikationstemperatur auf Nachreife und Keimung verschiedener Steinobstarten. Gartenbauwissenschaft, 24, 4.
- Schander H., 1956. Keimungsphysiologische Studien an Kernobst. V. Sortenvergleichende Untersuchungen über Einflüsse von Wärme- und Kältebehandlung, die vor der Stratifizierung auf den Samen einwirkten. Z. Pflanzenzücht., 35, 3.
- Snedecor G. W., 1957. Statistical Methods. Ames. Iowa.
- Weber E., 1961. Grundriss der biologischen Statistik für Naturwissenschaftler, Landwirte und Mediziner. Jena.
- Zagaja S. W., 1961a. Preliminary results of investigations on the effect of low temperatures on the development of seedlings from immature embryos of sweet and sour cherries. Bull. Acad. Polon. Sci., Ser. sci. biol., 9, 3.
- Zagaja S. W., 1961b. The effect of stratification of embryos on the subsequent cherry seedlings growth. Bull. Acad. Polon. Sci., Ser. sci. biol., 9, 6.

PUULIHKIDE SEEMNETE KÄSITLEMINE VAHELDUVATE TEMPERAATUURIDEGA JA SELLE MÕJU SEEMIKUTE KASVULE

K. Kask

Resümee

ENSV TA Eksperimentaalbioloogia Instituudis uuriti aastail 1958—1962 viie vilja-puuliigi seemnete vahelduvate temperatuuridega töötlemise mõju seemikute kasvule. Hariliku aprikoosipuu (*Armeniaca vulgaris* Lam.) seemned olid pärit Kiievist ja ühel juhul Tallinnast, hariliku persikupuu (*Persica vulgaris* Mill.) seemned Kiievist, viltja kirsipuu (*Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall.) seemned Kaug-Idast ja Kiievist, hariliku ploompapu (*Prunus domestica* L.) seemned Lõuna-Eestist (Polli) ja aedõunapuu (*Malus domestica* Borkh.) seemned Krasnodari kraist.

Katsevariandi seemneid hoiti stratifitseerimise algusest kuni idujuure väljumiseni kümne päeva kaupa vaheldumisi positiivses ($4-8^{\circ}\text{C}$) ja negatiivses (-1 kuni -3°C) temperatuuris. Kontrollseemned stratifitseeriti $4-8^{\circ}$ temperatuuris. 1960. a. sügisest peale võeti katsesse veel sügiskülvivariant.

Seemnete külviaelne töötlemine vahelduvate temperatuuridega pidurdas seemikute esimesel eluaastal nende üldist kasvu. See avaldus nii taimede aastakasvu kui ka ennakvõrsumise vähenemises. Kasvupidurdusnähud hakkasid seemikute teisel eluaastal kaduma. Täielikult jõudsid katsetaimed kontrolltaimedele kasvus järele kolmandal-neljandal aastal.

Sügiskülvivariandis algas seemikute ennakvõrsumine esimesel eluaastal tunduvalt varem kui kontrollvariandis, kuid juulikuust peale see erinevus mõlema variandi vahel vähenes. Sügiskülvist arenenud seemikute kõrgus ei erinenud oluliselt kontrollseemikutest ei esimesel ega teisel eluaastal.

Eri liikide ja sortide vastusreaktsioon ühesugusele mõjutamisele (kitsama süstemaatilise ühiku, näit. alamsugukonna *Prunoideae* Focke või isegi sugukonna *Rosaceae* Juss. piires) oli samasuunaline ega sõltunud seemne geograafilisest päritolust.

Nii käesolevas töös esitatud katsetulemused kui ka teiste uurijate andmed näitavad, et puuliikide seemnete külviaelne mõjutamine vahelduvate temperatuuridega võib põhjustada seemikute kasvus suuri muutusi esimesel eluaastal, mis püsivad veel ka teisel aastal. Muutuste suund (kasvu stimuleerimine või pidurdus) sõltub ilmselt paljudest faktoritest, mida seni on vähe uuritud, peamiselt mõjuteguri tugevusest, mõjutamise kestusest ning kõrdvusest ja seemne idanemisfaasist.

Andmeid muutuste püsimise või kadumise kohta seemikute hilisemas eas (3—4-aastasena või vanemana) leidub kirjanduses väga vähe. Käesolevates katsetes avaldus selgesti kasvuerinevuste tasandumine taimede hilisemas eas.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Eksperimentaalbioloogia Instituut

Saabus toimetusse
20. VI 1963

GROWTH RESPONSES OF TREE SEEDLINGS TO THE TREATMENT OF THE SEEDS WITH ALTERNATE TEMPERATURES

K. Kask

Summary

The effect of the treatment of the tree seeds with alternate temperatures on the growth of the seedlings was studied at the Institute of Experimental Biology of the Academy of Sciences of the Estonian S.S.R. from 1958 to 1962. Five fruit tree species were taken for the experiments. The seeds of *Armeniaca vulgaris* Lam. were obtained from Kiev and locally (Tallinn), the seeds of *Persica vulgaris* Mill. — from Kiev, the seeds of *Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall. — from the Far East and Kiev, the seeds of *Prunus domestica* L. — from South Estonia (Polli), and the seeds of *Malus domestica* Borkh. — from Krasnodar region.

The experimental seeds were treated in 10-day periods alternatively at $+4^{\circ}$ to $+8^{\circ}\text{C}$ and -1° to -3°C , from the beginning of the stratification till the appearance of the embryonic radicle of the seeds. The control seeds were kept at $+4^{\circ}$ to $+8^{\circ}$ all the time. Since the autumn of 1960, an autumn sowing version (in natural conditions) has also been included in the experiment.

The presowing treatment of the tree seeds at alternate temperature caused a general growth depression of the seedlings and a decrease of the formation of the secondary branches in the first year. The growth depression phenomena began to disappear from the second year on, but on the whole the experimental plants caught up with the control ones in the third or fourth year.

In the autumn sowing version the formation of the secondary branches began noticeably earlier than in the control ones in the first year. But since July the difference of the formation of the secondary branches decreased. There was found only an insufficient difference in the height of the autumn-sown and the control seedlings both in the first and the second year.

Different species and varieties, in one systematical unit (e. g. subfamily *Prunoideae* Focke or even maybe family *Rosaceae* Juss.) responded to the treatment with the changes in the same direction, not depending on the geographical origin of the seeds.

The present experiments and the data of other authors indicate that the presowing treatment of tree seeds at alternate temperatures may cause great changes in the growth of the seedlings in the first year. The differences still persist in the second year. The trend of the changes (the growth stimulation or depression) involved obviously depends on various factors very little investigated up to the present. Apparently the germination stage of the seeds, the strength rate of the acting factor, and the length and the alternation of the treatment affect the trend of the changes, first and foremost.

The data as to whether the changes arose in the first year, whether they remain or slow down in the following years (in the 3—4 year-old or even more) are very sparse. In present experiments a complete equalisation of the growth changes of the seedlings compared with the control ones was observed.

*Academy of Sciences of the Estonian S.S.R.,
Institute of Experimental Biology*

Received
June 20th, 1963