

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

Кири

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

Выпуск 9



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

1951

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

Выпуск 9



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА
1951

17-5093

В ЛАБОРАТОРИИ ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ
ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА
АКАДЕМИИ НАУК СССР

*

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ответственный редактор академик *Н. В. Цицин*.

Члены редколлегии: член-корреспондент АН СССР *П. А. Баранов* (зам. отв. редактора), заслуженный деятель науки проф. *А. В. Благовещенский*, *А. И. Векслер* (ответственный секретарь), кандидат биологических наук *М. И. Ильинская*, доктор биологических наук проф. *М. В. Культиасов*, кандидат биологических наук *П. И. Лапин*, кандидат биологических наук *Л. О. Машинский*, кандидат сельскохозяйственных наук *С. И. Назаревский*.

ПШЕНИЧНО-ПЫРЕЙНЫЕ ГИБРИДЫ¹

Н. В. Цицин

В Сталинском плане великих работ по преобразованию природы особенно возрастает творческая роль советской селекции, призванной на данном этапе еще активнее вмешаться в деятельность природы, совершенствовать и переделывать заново сорта культурных растений и породы животных.

«Жизнь стала другой — полной смысла существования, интересной, радостной. Поэтому и растение и животное должны быть более продуктивными, более выносливыми, более отвечающими потребностям этой новой жизни. А это возможно только на основе всемогущей техники и всемогущей селекции»². Так писал выдающийся преобразователь природы Иван Владимирович Мичурин. Эти замечательные слова приобретают особенно сильное звучание в наши героические дни великих строек коммунизма.

Тщательно изучив более чем полувекое наследие Мичурина и пройденные им этапы работ, мы в наших исследованиях по селекции исходили из собственного признания Мичурина о том, что ни путь акклиматизации, ни путь массового отбора не могут окончательно привести селекционера к желанной цели.

«Основываясь на опытах и наблюдениях в течение 60-летней моей непрерывной работы, — писал Мичурин, — я нахожу, что этот путь лежит через искусственное скрещивание — гибридизацию»³.

Мичурин поднял учение о гибридизации на принципиальную высоту, наиболее действенно управляя формообразовательными процессами растительных организмов, уклоняя их строение в сторону, наиболее полезную для человека, планомерно создавая заранее задуманный сорт. Путем отдаленной гибридизации (межвидовых и межродовых скрещиваний) Мичурин достигал наиболее благоприятного сочетания положительных признаков обоих родителей, быстрее вызывал наследственные изменения в нужную сторону, успешнее приспособлял растения к измененной внешней среде.

«... Я стал скрещивать расы и виды растений, удаленные по своему географическому месту обитания... От такой гибридизации, — писал Мичурин, — получалось, что южные сорта передавали своему потомству — вкус, величину, окраску и т. д., а дикие морозоустойчивые виды — свою выносливость к нашим суровым зимним морозам»⁴.

¹ Из доклада на Советании в МК ВКП(б) работников научно-исследовательских учреждений, специалистов и передовиков сельского хозяйства Московской области 25—28 декабря 1950 г.

² *Н. В. Мичурин*. Соч., т. I, 1939, стр. 478.

³ *Н. В. Мичурин*. Соч., т. I, 1948, стр. 579.

⁴ Там же, стр. 607, 608.

Мичурин опрокинул долго господствовавшее в официальной науке утверждение о нескрещиваемости различных видов и родов и о якобы бесплодии отдаленных гибридов. Он успешно преодолевал нескрещиваемость растений способами вегетативного сближения, ментора, опыления смесью пыльцы и другими приемами воздействия.

Однако Мичурин учил, что гибридизация является лишь первым этапом в работе селекционера и ее роль становится по-настоящему эффективной лишь при условии применения целесообразных режимов направленного воспитания гибридных растений, дальнейшей напряженной работе по их отбору, закалке, повышению в них холодостойкости, закреплению и усилению других хозяйственно ценных свойств и приобретенных наследственных признаков. Мичурин доказал силу влияния окружающей внешней среды на формирование определенных свойств гибридов и раскрыл закономерности пластичности растений в их ранней стадии развития.

В нашей работе по выведению новых сортов зерновых культур мы стали на мичуринский путь отдаленной межвидовой и межродовой гибридизации. Для получения новых сортов и видов пшениц нами привлечено из живой природы растение более сильное, чем пшеница, — пырей. Исключительная выносливость пырея к суровым условиям климата — низким температурам, колебаниям влажности почвы, устойчивостью к болезням и вредителям, прочность стебля и неполегаемость его в любых условиях, большое содержание клейковины и белка в зерне определили наш выбор именно этого растения для гибридизации с пшеницей.

В результате скрещивания и последующего направленного воспитания гибридов нами получены весьма ценные сорта озимых и яровых пшенично-пырейных гибридов и, что особенно важно, создано принципиально новое, не известное в природе растение — многолетняя пшеница.

Прежде чем перейти к характеристике сортов, следует указать, что при современной агротехнике озимые культуры в колхозах Московской области дают более высокие урожаи, чем продовольственные яровые. Этот факт явился основой для рекомендации укрупненным колхозам введения в полевые травопольные севообороты вместо одного — двух и даже трех полей озимых культур. Наряду с расширением озимых посевов вообще, наступила пора поставить во весь рост вопрос о расширении посевов озимой пшеницы, в частности, и о дальнейшем продвижении ее на север. Опыт показал, что на низком агрофоне озимая пшеница по урожаю безусловно уступает ржи. Однако по мере улучшения агротехнических условий культуры озимая пшеница все более и более превосходит по урожаю озимую рожь.

Многолетний опыт передовых колхозов и совхозов Московской области, получающих высокие и устойчивые урожаи озимой пшеницы, открывает реальную перспективу для перехода от урожаев ее в 100 пудов к урожаям в 250 пудов с гектара и выше.

Однако в процессе получения высоких урожаев различных сельскохозяйственных культур, в том числе и озимой пшеницы, мы сталкиваемся с противоречиями между наличием высоких агротехнических фонов и сравнительно слабой способностью существующих сортов хорошо использовать эти фоны. В этом, конечно, нет ничего удивительного, поскольку старые сорта выводились при низкой, стихийной агротехнике и поэтому только ей и соответствуют. Главным недостатком в этом случае является полегание сортов зерновых культур уже при урожае в 25—35 ц/га. Полегающий сорт не может дать высокого урожая и хорошего качества зерна, и, что особенно важно, такой сорт не позволяет проводить в должных темпах уборку комбайном.

Созданные сорта пшенично-пырейных гибридов приближают нас к решению проблемы высокоурожайных и неполегаемых озимых и яровых форм пшениц в условиях нечерноземной зоны и других районов СССР.

Обратимся к краткой характеристике этих сортов.

Пшенично-пырейный гибрид 599. Получен от скрещивания ржано-пшеничного гибрида 46/131 с пыреем голубым. Он весьма отзывчив на высокую агротехнику; на хорошо возделанных землях дает урожай до 50 ц/га и более. Гибрид имеет продуктивный колос и крупное зерно с хорошими хлебопекарными качествами, весьма устойчив к полеганию и осыпанию, выдерживает без полегания урожаи в 45 ц/га.



Рис. 1. Пшенично-пырейный гибрид 599

При перестое на корню до 8—10 дней не осыпается и вместе с тем легко обмолачивается, совершенно не поражается твердой головней даже при искусственном заражении, благодаря чему освобождает хозяйство от трудоемкой работы по предпосевному протравливанию семян (рис. 1).

На малопродуктивных фонах гибрид 599 ведет себя как среднеспелый сорт, на высоких же фонах дает хорошие и устойчивые урожаи.

Гибрид районирован в 1948 г. в первой зоне Московской области. Всего, по данным актов апробации, в 1950 г. он высевался на площади 3800 га в 35 районах Московской области, в том числе в Дмитровском районе — 500 га, в Ленинском — 950 га, в Бронницком и Истринском районах — по 250 га. Несмотря на то, что гибрид 599 не был районирован во второй и третьей зонах Московской области, он фактически уже занимает в этих зонах свыше 1500 га.

В 1950 г. в конкурсном стационарном испытании Института зернового хозяйства нечерноземной полосы гибрид дал урожай 51,3 ц/га, превысив стандартный сорт Московский 2453 на 9,6 ц/га.

Высокие и устойчивые урожаи гибрид дает в колхозных условиях Московской области. Так, в 1950 г. колхоз «Победа» Дмитровского района собрал с площади 27,1 га средний урожай по 29 ц зерна, колхоз им. Ленина Кунцевского района с 3 га по 36,42 ц, а колхоз «Путь к социализму» того же района с 7 га по 27 ц зерна.

На участках Государственной комиссии по сортоиспытанию в Московской области гибрид 599 в 1950 г. во всех случаях давал превышение над стандартным сортом от 1,5 до 4 ц/га. На Дмитровском сортоучастке в среднем за 5 лет испытания гибрид дал урожай зерна в 32,5 ц/га, превысив урожай стандарта на 2,3 ц. Важно отметить, что гибрид на Дмитровском сортоучастке дал высокий урожай не только по черному, но и занятому пару. Так, в среднем за два года испытания его урожай в занятом пару составил 30,1 ц/га, превысив урожай стандарта на 2,1 ц.

При довольно значительных производственных посевах гибрид 599 дает высокие урожаи в Казахстане, а также на сортоучастках северных областей Союза: Прибалтийских республик и таежных районов Сибири.

Всего по колхозам Алма-Атинской и Талды-Курганской областей уборочная площадь гибрида 599 составляла в 1950 г. около 3500 га. Колхоз им. Сталина Гвардейского района Талды-Курганской области в течение трех лет испытывает гибрид 599 и получает в среднем урожай зерна 15—21 ц/га, что ежегодно превышает урожай стандартного сорта Украина на 4,1—8 ц/га. Совхоз МВД № 2 этого же района в 1948 г. получил зерна с площади 12 га при орошении 28,4 ц/га; в 1949 г. без полива с площади 201 га — 28,8 ц/га; в 1950 г. с площади 335 га без полива от 13 до 18 ц/га, а в высокогорной зоне на обеспеченной богаре с площади 110 га — от 30 до 40 ц/га. Колхоз «Красный Восток» при посевной площади 11 га получил урожай 21,7 ц/га, что на 3,4 ц превышает урожай стандартного сорта Украина.

Хороший урожай, превосходящий стандартные сорта, дает гибрид 599 в Латвийской, Литовской, Эстонской ССР, а также на сортоучастках Новгородской, Владимирской, Ярославской, Ленинградской и других областей. В частности, средние его урожаи за два года испытания в Латвийской ССР составляли от 31 до 54,4 ц/га, давая превышение над стандартным сортом от 6,6 до 15 ц/га.

На основании только приведенных фактов можно сделать вывод, что пшенично-пырейный гибрид 599 имеет все предпосылки для его широкого распространения в колхозах как Московской области, так и других районов СССР.

Пшенично-пырейный гибрид 186. Получен от скрещивания озимой пшеницы Лютецене 329 с пыреем голубым. Среди озимых пшениц Московской области является одним из самых высокоурожайных и скороспелых сортов, с хорошими хлебопекарными качествами. Гибрид 186 одновременно и наиболее крупнозерный из всех сортов озимой пшеницы Московской области. Так, в 1950 г. абсолютный вес зерна гибрида был равен на Дмитровском сортоучастке 48,5 г (стандарт 38,0), Подольском — 49,0 г (стандарт 37,0), Каширском — 50,6 г (стандарт 38,1). Сорт отличается быстрым развитием и высокой устойчивостью против полегания. При испытании в Институте зернового хозяйства нечерноземной полосы сорт превысил урожай контрольного в 1949 г. на 5,1 ц/га и в 1950 г. — на 9,8 ц/га, при абсолютном урожае зерна 55,5 ц/га, без явлений полегания.

Сорт хорошо показал себя на Дмитровском сортоучастке, где по черному пару его урожай равнялся 38,6 ц/га (выше стандарта на 3,1 ц) и по занятому пару — 42,5 ц/га (выше стандарта на 7,3 ц).

При испытаниях на больших делянках на Дмитровском сортоучастке гибрид 186 дал урожай по черному пару 38,9 ц/га и превысил урожай стандарта на 10 ц/га. Средний урожай гибрида 186 за два года испытания на Дмитровском сортоучастке по черному пару составил 35,7 ц/га (выше стандарта на 6,7 ц) и по занятому пару — 35,6 ц/га (выше стандарта на 6,5 ц).

Гибрид 186 испытывался одновременно на Кубани и в Казахстане. В совхозе ордена Ленина «Кубань» гибрид 186 в 1949 г. дал по 40,5 ц/га, превысив стандартный сорт на 6—8 ц. В совхозе «Труд» Адыгейской автономной области этот сорт в 1950 г. дал урожай зерна 31,4 ц/га, превысив стандартный сорт Новоукраинка 83 на 8,8 ц.

Хорошие производственные показатели гибрида 186 дают основание к широкому внедрению его в производство.

Пшенично-пырейный гибрид 1. Получен от скрещивания многолетней пшеницы 1/34085 с одним из шведских сортов озимой пшеницы.

Сорт передан в Государственную комиссию по сортоиспытанию зерновых культур в 1948 г., а в колхозы Московской и других областей Союза — в 1949 г.

По своей устойчивости к полеганию и высоте урожая этот сорт наиболее перспективен. Он не полегает при урожае в 50—70 ц/га и способен давать на один колос в среднем в полтора раза больше зерна, чем дает колос обычных пшениц. Его колосок в отдельных случаях несет до 9, а весь колос до 120 зерен. Шесть и семь зерен на колосок против 3—4 у обычных сортов пшеницы — для него не редкость. Однако этот сорт весьма требователен к условиям агротехники, и все его преимущества резко сказываются лишь на высоком агрофоне. На плохо возделанных землях, при недостаточном количестве удобрений он ничем не выделяется, а часто и отстает по урожаю от других сортов. При посеве же на почвах культурных и плодородных этот сорт, как правило, обеспечивает высокий урожай и становится ведущим по наиболее эффективному использованию плодородия почвы. На Дмитровском сортоучастке Московской области за два года испытания по черному пару он дал урожай зерна 34,3 ц/га, превысив стандарт на 5,4 ц, а по занятому пару — 31,6 ц/га, превысив стандарт на 3,6 ц. В 1950 г. по занятому пару этого сортоучастка его урожай достиг 42,5 ц/га, что выше стандарта на 7,3 ц.

В 1949 г., несмотря на поздние посевы, ряд колхозов Московской области получил высокие урожаи этого сорта. Так, в колхозе «Труженик» Балашихинского района с посевной площади 6 га было собрано зерна 32 ц/га, а в колхозе им. Ленина того же района — 34 ц/га, что превышает стандартный сорт на 14 ц. В колхозе «Большевик» Мытищинского района с площади 2 га собран урожай зерна 40,8 ц/га, а в колхозе «Октябрь» Краснополянского района с площади 2,5 га — 41,6 ц/га.

Интересные данные по испытанию гибрида 1 получены в Прибалтийских республиках. В качестве примера приведем сведения по двум годам испытания на сортоучастках Латвийской ССР (табл. 1).

Таким образом, ни в одном случае гибрид 1 не оказался ниже урожая стандарта, но резко его превышал (в среднем за два года на 3,3 — 14,4 ц/га). Важно подчеркнуть, что гибрид 1 ни разу не полегал, выдерживая при этом урожай в 50—60 ц, в то время как все остальные сорта полегли и в большинстве случаев очень сильно. На опытных делянках был получен урожай гибрида 72 ц, т. е. 432 пуда с гектара, при этом сорт также проявил высокую устойчивость к полеганию.

Этот новый оригинальный сорт, привлекающий к себе заслуженное внимание опытников и колхозников, должен занять подобающее ему место

Таблица 1

Урожай пшенично-пырейного гибрида 1 на сортоучастках Латвийской ССР

(в ц/га)

Сортоучастки	Урожай			Превышение урожая над стандартным сортом Курсас		
	1949 г.	1950 г.	средний за два года	1949 г.	1950 г.	средний за два года
Валперский	—	53,4	53,4	—	9,0	9,0
Гауенский	25,4	40,3	32,9	7,1	4,9	6,0
Мадонский	35,5	40,3	37,9	10,6	5,3	7,9
Прейльский	32,4	42,7	37,6	7,7	11,9	9,8
Рижский	32,9	—	32,9	5,4	—	5,5
Елгавский	60,9	53,5	57,2	17,8	11,1	14,4
Талсинский	31,6	—	31,6	6,5	—	6,5
Салдусский	37,5	3,1	20,3	11,3	0,1	5,6
Айзпутский	42,9	28,7	35,8	6,0	6,0	3,3

в зерновом хозяйстве. Значение этого сорта особенно возрастает в районах орошаемого земледелия, где биологические особенности сорта позволяют ему стать перспективным сортом для ряда районов великих строек коммунизма.

Обратимся к краткой характеристике однолетних яровых пшенично-пырейных гибридов, представляющих практический интерес для Московской и других областей нашей страны.

Ряд яровых пшенично-пырейных гибридов являются перспективными сортами для высоких агротехнических фонов. Такие яровые гибриды, как Флора 5, Флора 6, 22850 и другие, проходят широкое испытание в Московской области, а также и в других областях Союза. В частности, гибрид 22850 прошел стадию испытания в ряде колхозов Московской области, где, не полегая, давал урожай зерна до 52—54 ц/га. В качестве примера приведем данные по ряду колхозов в 1944 и 1945 гг. (табл. 2).

Таблица 2

Урожай ярового пшенично-пырейного гибрида 22850 в колхозах Московской области

(в ц/га)

Район	Колхоз	Год урожая	Уборочная площадь (в га)	Урожай
Ленинский	им. В. И. Ленина	1944	4,0	30,0
Ленинский	То же	1944	4,0	30,2
Дмитровский	«Пчелка»	1944	2,3	30,2
Коммунистический	«Путь к социализму»	1944	2,0	30,2
Серебряно-Прудский	«Правда»	1944	3,0	31,2
Коммунистический	«Пламя»	1944	1,0	35,2
Рузский	«Красный Октябрь»	1944	0,5	54,3
Рузский	«Красный Октябрь»	1945	1,6	36,0
Ленинский	им. В. И. Ленина	1945	2,0	36,8
Рузский	им. VII съезда Советов	1945	0,6	52,0
Рузский	им. 8 марта	1945	0,4	52,6

Приведенные цифры с достаточной убедительностью показывают, что сорт 22850 высокоурожаен. Он приспособлен также к уборке комбайном и по мукомольно-хлебопекарным качествам является одним из лучших в Советском Союзе. В ряде колхозов Алма-Атинской области охотно высевают этот сорт, местами вытеснивший все ранее возделываемые сорта яровой пшеницы.

Гибрид Флора 5 конкурирует со стандартными сортами в ряде областей Европейской части Союза и Сибири.

Гибрид Флора 6 засухоустойчив, особенно в период от кущения до созревания. В засушливые годы, по данным сортоиспытания, эта пшеница



Рис. 2. Многолетняя пшеница 2 после второго года жизни

занимала в Молдавии и Алма-Атинской области по урожайности первое место. Так, в 1950 г. в колхозе им. Сталина Гвардейского района сорт Флора 6 дал в производственных условиях урожай зерна 25 ц/га.

Гибрид 23021 высеивается в ряде колхозов южных районов Казахстана. Только в Кастекском совхозе Джамбулского района Алма-Атинской области его уборочная площадь в 1950 г. составляла 835 га.

Таковы факты о некоторых озимых и яровых сортах однолетних пшенично-пырейных гибридов.

Наши исследования в области создания многолетней пшеницы общеизвестны. Совершенно бесспорно, что советской биологической науке принадлежит открытие нового на земном шаре пшеничного растения, которое сулит большие возможности советскому земледелию. Многолетняя пшеница существует. Она сочетает в себе ряд хозяйственно ценных признаков, среди которых наиболее важными являются многолетняя и хорошее зерно.

Среди большого разнообразия уже имеющихся форм особого внимания заслуживает многолетняя пшеница 2 (рис. 2). Она высокоустойчива против:

полегания, не поражается такими грибными заболеваниями, как твердая и пыльная головня. Ее зерно отличается высоким содержанием белка — 20—25% против 16—17% у озимых пшениц.

Многолетняя пшеница 2 относится к типу неосыпающихся сортов, с вполне удовлетворительным обмолотом. Благодаря своей мощной корневой системе она, подобно многолетним травам, способна восстанавливать структуру почвы, и, наконец, эта пшеница может давать урожай в течение 2—3 лет без посева.



Рис. 3. Питомник многолетней пшеницы 2:
слева — пшеница на первом году жизни; справа — на втором

В 1950 г. специальная комиссия Академии Наук СССР проверила состояние многолетней пшеницы в полевой обстановке на первом и втором году ее жизни и подтвердила большое теоретическое и практическое значение наших работ в области отдаленной гибридизации (рис. 3).

Приведем некоторые опытные данные по многолетней пшенице. В 1948 г. осенью под Москвой был произведен посев многолетней пшеницы широко-рядным способом на площади 0,45 га. Хорошо перезимовав, эта пшеница в 1949 г. дала первый урожай зерна 12 ц/га и в том же году дополнительный урожай сена в количестве 13 ц/га. Под вторую зиму многолетняя пшеница пошла в удовлетворительном состоянии. Процент перезимовки к весне был равен 70. Однако, несмотря на хорошее развитие растений, второй урожай в 1950 г. все же был низкий — было собрано зерна всего лишь до 3 ц/га.

По не зависящим от нас обстоятельствам учета скошенной во второй раз массы на сено в этом году произведено не было. В третью зиму многолетняя пшеница пошла также в удовлетворительном состоянии.

В экспериментальных условиях мы уже получали под Москвой на опытных делянках до трех урожаев этой культуры и установили некоторые закономерности ее поведения.

Так, например, в течение трех лет (1945, 1946, 1947) нами проводился анализ структуры урожая, собранного с одних и тех же вегетирующих растений. В итоге были получены следующие результаты (табл. 3).

Таблица 3

Структура урожая многолетней пшеницы

Годы вегетации	Кустистость		Число зерен на одно растение	Абсолютный вес (в г)
	общая	продуктивная		
1-й	10—40	5—15	222—896	30—35
2-й	5—20	3—8	150—790	25—31
3-й	3—20	3—15	100—750	21—28

Лучшие, наиболее долголетние и высокоурожайные кусты, отбираемые в процессе подобных оценок, служат нам ценным материалом для дальнейшей селекции многолетней пшеницы.

В двух опорных пунктах, начиная с 1950 г., организованы по единой схеме опыты по выяснению наиболее рационального способа использования многолетней пшеницы. Так, в условиях поливного земледелия Казахстана в 1950 г. по многолетней пшенице получены следующие результаты по различным вариантам опыта.

Первый вариант опыта представляет предполагаемую нормальную уборку многолетней пшеницы на зерно при хорошо сформировавшемся колосе, а затем последующий укос на сено или зеленый корм. В этом случае было собрано с гектара за первый укос 14,8 ц зерна и за второй укос с той же площади 18 ц сена.

Всем известно, что бывают случаи, когда хлебные злаки при неблагоприятных условиях весны развивают плохой, неполноценный колос; учитывая это, мы поставили опыты по второму варианту, где многолетняя пшеница в фазу колошения (до цветения) убирается первый раз на сено и второй раз, в том же году, на зерно. По этому варианту опыта нами было получено с гектара за первый укос 33 ц сена и за второй — 8,2 ц зерна.

Третий вариант имеет в виду установить сходство многолетней пшеницы с многолетними злаковыми травами, которые дают наибольший урожай семян на второй год использования, а в первый год убираются исключительно на сено. Известно, что плодоношение ослабляет многолетние травы при последующей перезимовке; и в нашем опыте вторая перезимовка многолетней пшеницы лучше проходит при условии, если пшеница используется в первый год на сено.

Здесь нами было получено сена за первый укос 30,4 ц/га, за второй — 37,6 и за третий — 13 ц/га. Всего за три укоса было получено сена 8,1 т/га.

Работу по созданию многолетней пшеницы для широкого практического использования нельзя, конечно, считать законченной. Мы продолжаем экспериментировать с целью повышения ее зимостойкости на втором

и третьем году и создания наряду с перекрестноопыляющимися также и самоопыляющихся устойчивых форм, не теряющих способности к многолетнему существованию при случайном скрещивании с пшеницами однолетнего типа.

Мы продолжаем также всесторонне изучать биологические свойства этого нового растения и в соответствии с его требованиями разрабатываем рациональную агротехнику культуры.

Большие работы в нашей стране были развернуты за последние годы по испытанию и внедрению в производство ветвистой пшеницы. Известно, что все имеющиеся сорта ветвистой пшеницы являются только яровыми, поэтому одной из важнейших задач в деле внедрения этой ценнейшей культуры в производство является выведение озимой ветвистой пшеницы.

В процессе работы с пшенично-пырейными гибридами нами получены также новые ветвистые формы пшеницы, но не ярового, а озимого типа, с хорошей зимостойкостью и урожайностью. Сообщение о них будет сделано в ближайшее время.

Мы не коснулись также ряда других уже полученных нами новых и интересных форм пшенично-пырейных гибридов, которые находятся сейчас в стадии стационарного испытания.

В. Р. Вильямс утверждал, что социалистическое земледелие не знает пределов для роста урожая, и предвидел, что такие урожаи, как 100 центнеров с гектара, будут обычным явлением колхозно-совхозной практики нашей страны.

Недалеко то время, когда предвидение В. Р. Вильямса станет прекрасной действительностью.

Главный ботанический сад
Академии Наук СССР

О ВОЗДЕЛЫВАНИИ ГИБРИДА 599 В КАЗАХСКОЙ ССР

А. С. Артемова, А. В. Яковлев

Условия земледелия в Алма-Атинской и Талды-Курганской областях, благодаря ярко выраженной вертикальной зональности Казахской ССР, чрезвычайно разнообразны. Исходя из почвенно-климатических условий характера земледелия в пределах этих областей, можно выделить пять зон.

1. Предгорная зона — обеспеченная богара, характеризующаяся наличием большого количества годовых осадков (до 650 мм) и высокоплодородными черноземными почвами.

2. Зона орошаемого земледелия с преобладанием темнокаштановых почв и количеством годовых осадков около 450 мм.

3. Зона орошаемого земледелия с преобладанием каштановых и светлокаштановых почв, слабощебенчатых и щебенчатых; количество годовых осадков около 400 мм с неравномерным распределением их в течение года (летний минимум).

4. Полуобеспеченная богара. Возвышенные места равнин на сероземах или светлокаштановых почвах с количеством годовых осадков ниже 400 мм и тоже с резко выраженным летним минимумом.

5. Необеспеченная богара — полупустынная зона с преобладанием типичных сероземов и количеством годовых осадков 200—250 мм.

Районированные сорта озимых пшениц (Кооператорка и Украинка), высеваемые в настоящее время в условиях обеспеченной богары и в зонах поливного земледелия, обладают рядом ценных хозяйственных признаков. Однако они далеко не удовлетворяют требованиям крупного механизированного социалистического земледелия. При возделывании в условиях оптимального увлажнения на относительно богатых и плодородных почвах, эти сорта сильно полегают и становятся непригодными для уборки комбайном. Уборка же полегших посевов простейшими машинами, а в ряде случаев и вручную связана с целым рядом организационных трудностей и влечет за собой большие потери урожая. Кроме того, полегание зачастую резко снижает урожай, вызывая ухудшение качества зерна.

Перед Казахским опорным пунктом Главного ботанического сада Академии Наук СССР поставлена задача изучения и подбора сортов озимых пшениц из числа пшенично-пырейных гибридов селекции академика Н. В. Цицина, наиболее пригодных для возделывания в данных условиях и отвечающих требованиям производства.

Из сортов озимых пшенично-пырейных гибридов, изучавшихся на опорном пункте (Алма-Атинская область Казахской ССР), был выделен озимый гибрид 599, который по своим хозяйственно ценным свойствам является перспективным сортом для орошаемых земель и зоны обеспеченной богары Алма-Атинской и Талды-Курганской областей Казахстана.

Гибрид 599 характеризуется крупным колосом длиной 9—10 см, с числом колосков в колосе от 20 до 26, и крупным зерном. Сорт высокоурожайный. Из биологических особенностей сорта необходимо отметить его неполегаетость при любых условиях увлажнения, непоражаемость всеми видами головни, устойчивость к выпреванию, высокую зимостойкость в условиях горной, предгорной и орошаемой зоны Алма-Атинской и Талды-Курганской областей.

Продуктивная кустистость сорта в посевах с высокой нормой высева равна 3—4; при несколько изреженных посевах число нормальных стеблей на одно растение доходит до 18. Сорт позднеспелый.

В среднем за шесть лет испытания на опорном пункте в условиях орошения (1945—1950) гибрид 599 дал урожай в 22,2 ц/га, в то время как озимая пшеница Кооператорка за те же годы — 21,6 ц/га, причем в отдельные годы, например 1945 г., превышение в урожае гибрида 599 над Кооператоркой достигало 4,1 ц/га.

Отметим, что за все годы испытания не было зарегистрировано и одного случая полегания гибрида 599, тогда как сорт Кооператорка в ряде случаев, особенно во влажные годы, полегал в сильной степени.

Параллельно с изучением этого сорта на малых делянках опорный пункт уже в течение ряда лет проводит производственную оценку гибрида 599 в колхозах Алма-Атинской и Талды-Курганской областей. Осенью 1943 г. семена этого сорта опорным пунктом были переданы для производственного испытания в колхоз «Путь к социализму» Джамбулского района, где гибрид 599 и был высеян на площади 5,4 га. Убедившись в практической ценности этого сорта, колхоз «Путь к социализму» значительно увеличил площадь его посева, о чем свидетельствует табл. 1.

Приведенные в табл. 1 данные показывают, что гибрид 599 за все годы давал превышение в урожае в сравнении с районированным сортом озимой пшеницы, причем в отдельные годы это превышение было значительным.

Только в резко засушливом 1950 г. с очень жарким летом средний урожай гибрида в колхозе был на 1 ц ниже, чем урожай Кооператорки.

Таблица 1

Площади посева и урожайность гибрида 599 в колхозе «Путь к социализму»

Годы	Площадь посева гибрида 599 (в га)	Урожай (в ц/га)	
		Гибрид 599	Районированные сорта
1944	5,4	15,0	7,0
1945	22	18,0	10,0
1946	139	17,2	13,0
1947	360	12,4	11,8
1948	480	16,0	14,0
1949	439	21,0	17,0
1950	238	10,6	11,6

В пределах земельного массива колхоза посева гибрида 599 размещаются по отдельным участкам с различными условиями почвы, увлажнения и агротехники. Поэтому средние цифры урожайности в целом по колхозу дают только самую общую характеристику сорта и не вскрывают характера его поведения в зависимости от конкретных условий возделывания. Так, например, в 1949 г. урожай гибрида 599 в целом по колхозу составил 21 ц/га, а Кооператорки—17 ц/га. Дифференцированный учет урожая, проведенный по отдельным участкам в колхозе в том же году, показал, что наиболее высокий урожай гибрида 599 дает по чистым парам на суглинистых, более плодородных почвах (от 23,6 до 45 ц/га). Значительно меньшие урожаи были получены по беспарью на суглинистых почвах — от 15,6 до 17,3 ц/га. Посевы гибрида по чистому пару, но на бедных песчаных почвах также дают небольшие урожаи.

В результате испытания гибрида 599 при различных условиях возделывания за ряд лет колхоз «Путь к социализму» пришел к выводу, что озимую пшеницу Кооператорку, как более засухоустойчивый сорт, следует размещать на необеспеченной богаре и на равнинных, бедных азотом участках (песчано-каменистых почвах), где она не полегает. На более же богатых почвенных разностях целесообразно размещать посева гибрида 599, где он не полегает и дает более высокие урожаи, чем Кооператорка.

В отношении же общей оценки гибрида 599 колхоз «Путь к социализму» дает следующее заключение: «С 1947 г. гибрид 599 занимает основную площадь посева озимой пшеницы (70—80%) и дает ежегодно высокие и устойчивые урожаи при правильной агротехнике его возделывания, а также при правильном подборе земель. В дальнейшем этот сорт будет возделываться как перспективный и проверенный сорт на поливе и обеспеченной предгорной богаре. На необеспеченной богаре подвергается действию занала в засушливые годы и уступает по урожайности районированному сорту Кооператорка 194».

С 1946 г. гибрид 599 пользуется широкой известностью и высевается в ряде других колхозов Алма-Атинской области, главным образом Джамбулского района. Колхозы зачастую по собственной инициативе приобретали семена озимого гибрида 599 путем обмена и высевали их в своем хозяйстве.

В Талды-Курганской области в районе 28 гвардейцев (Гвардейском) в течение трех лет гибрид 599 испытывался в двух хозяйствах — в колхозе им. Сталина и в совхозе МВД № 2.

В колхозе им. Сталина, земли которого размещаются в предгорной богарной зоне, урожайность гибрида 599 по отдельным годам характеризуется табл. 2.

Таблица 2

Урожайность гибрида 599 в колхозе им. Сталина

Годы	Уборочная площадь гибрида 599 (в га)	Урожай (в ц/га)	
		Гибрид 599	Озимая пшеница Украинка
1948	6	16,1	12,0
1949	16	21,0	16,0
1950	12	15,0	7,0

Колхоз им. Сталина в результате испытания гибрида 599 пришел к следующему выводу:

«Гибрид 599 является перспективным сортом по сравнению с Украинкой в смысле его неполегкости, хорошей зимостойкости, а поэтому правление колхоза решило ввести гибрид 599 в массовый посев на площади 1200 га; в 1951 г. гибрид 599 полностью вытеснит Украинку». И действительно, осенью 1950 г. в колхозе им. Сталина озимым гибридом 599 было засеяно 1200 га.

Совхоз МВД № 2, имеющий посева озимой пшеницы в трех зонах — горной, предгорно-богарной и их поливных предгорных равнинах; за три года испытания гибрида 599 получил следующие урожаи этого сорта (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность гибрида 599 в совхозе МВД № 2

Зоны	1948 г.		1949 г.		1950 г.	
	Уборочная площадь (в га)	Урожай (в ц/га)	Уборочная площадь (в га)	Урожай (в ц/га)	Уборочная площадь (в га)	Урожай (в ц/га)
Орошаемая зона (два полива)	12	28,4	—	—	121	13,0
Орошаемая зона (без полива)	—	—	201	28,8	104	18,3
Высокогорная зона (обеспеченная богара)	—	—	—	—	110	30—40

Ведя наблюдения над посевами гибрида 599 в условиях совхоза МВД № 2 в течение трех лет, старший агроном совхоза А. М. Рот пришел к следующим выводам:

«1. Гибрид 599, обладая большими потенциальными возможностями (высокая кустистость, крупность колоса и зерна), в состоянии обеспечить в условиях достаточного увлажнения получение высоких урожаев зерна порядка 40—50 ц/га и более на больших массивах в условиях колхозно-совхозного производства.

2. Хорошая перезимовка, неполегкость, непоражаемость всеми видами головни и высокая устойчивость к ржавчине ставит гибрид 599

в условиях крупного механизированного социалистического сельскохозяйственного производства в наиболее выгодное положение по сравнению с находящимися в производстве сортами озимой пшеницы».

Осенью 1949 г. в районе 28 гвардейцев Талды-Курганской области были заложены опыты по производственному испытанию гибрида 599 еще в двух колхозах.

Результаты испытания характеризуются табл. 4.

Таблица 4

Урожайность гибрида 599 в колхозах Гвардейского района

Название колхоза	Площадь посева (в га)		Урожай (в ц/га)	
	Гибрид 599	Украинка	Гибрид 599	Украинка
«10 лет Казахской ССР»	5	5	19,4	12,7
«Красный Восток»	11	11	21,7	18,3

Приведенные в табл. 4 данные свидетельствуют о значительном превышении в урожае гибрида 599 по сравнению с районированным сортом Украинка.

В итоге, начиная с 1947 г., посевы озимого гибрида 599 по Алма-Атинской и Талды-Курганской областям занимают уже довольно значительные производственные площади: в 1947 г. — 750 га, в 1948 г. — 2033, в 1949 г. — 2568 (уборочная площадь), в 1950 г. — 3352 га (уборочная площадь). Таким образом происходит «саморайонирование» сорта.

Приведенные материалы свидетельствуют о том, что гибрид 599 является перспективным сортом для предгорной зоны — обеспеченной богары и зон орошаемого земледелия Алма-Атинской и Талды-Курганской областей Казахской ССР.

Казахский опорный пункт
Главного ботанического сада
Академии Наук СССР

О МНОГОПЕСТИЧНЫХ ЦВЕТКАХ У ПШЕНИЧНО-ПЫРЕЙНЫХ ГИБРИДОВ

В. Ф. Любимова

Пшенично-пырейные гибриды и их родительские формы, так же как большинство злаковых растений, имеют в каждом цветке три тычинки и один пестик, состоящий из завязи и двухлопастного перистого рыльца. В 1950 г. нам удалось обнаружить ряд растений пшенично-пырейных гибридов с тератологическим изменением цветков, когда в цветке вместо одного пестика имеется 4—7, а иногда и 10. В одних случаях при наличии многих пестиков сохраняются все три тычинки, в других образование пестиков происходит за счет тычинок. Кроме того, в цветках этих растений большинство тычинок имеет двойственное строение — они несут черты как тычинок, так и пестиков.

Тератологическим изменениям растений долгое время не придавалось должного значения, хотя многие ботаники подробно их описывали, причем некоторые из них относили эти изменения к простым уродствам. Благодаря работам советских исследователей — Козо-Полянского (1910, 1937), Федорова (1947а, б, 1949), Тутаюк (1949) и других, установлено, что тератологические изменения являются реверсией и изучение их дает материал, на основании которого возможно решение ряда конкретных вопросов эволюции отдельных семейств и родов растений.

Обнаруженные нами растения с тератологическими изменениями цветков представляют интерес для выяснения ряда вопросов, связанных с формообразовательным процессом. Наличие в одном цветке нескольких пестиков дает объяснение образованию двойных зерен у злаков, что нередко наблюдается у пшенично-пырейных гибридов. Цветки с многими пестиками и тычинки с чертами строения пестика были обнаружены нами у следующих гибридных растений в первом поколении:

1) № 237. Многолетняя пшеница $2 \times Agropyrum elongatum$ (Host); Р. В.; 2) № 1565. Многолетняя пшеница $2 \times A. glaucum$ (Desf.) Roem. et Schult.; 3) № 1618. (Озимый сорт пшенично-пырейного гибрида 599 \times многолетнюю пшеницу 2) $\times (A. glaucum \times A. elongatum)$; 4) № 1521. (Многолетняя пшеница $2 \times$ озимый пшенично-пырейный гибрид 599) $\times A. glaucum$; 5) № 1595. (Многолетняя пшеница $2 \times$ озимый пшенично-пырейный гибрид 599) $\times (A. glaucum \times A. elongatum)$ и многолетняя пшеница.

Как уже было отмечено, образование нескольких пестиков в цветке происходит различно. У гибрида 237 у всех цветков всех колосьев, наряду с образованием нескольких пестиков, сохраняются все три тычинки, большинство которых несет отдельные черты строения гинецея.

На рис. 1 показаны генеративные части цветка гибрида 237, у которого при наличии трех тычинок имеется несколько пестиков. Пестики сильно сближены и в нижней своей части даже срослись, поэтому на первый взгляд может показаться, что здесь только один пестик. Однако при внимательном рассмотрении даже на рисунке можно различить три завязи и несколько двуперистых рылец, причем некоторые из них не вполне развернулись и имеют вид белых стерженьков. Во всех цветках этого растения один пестик имеет обычную величину и нормальное строение, а остальные пестики несколько меньшей величины и завязь их удлиненой формы.

На рис. 2 представлены пестики того же цветка, причем для удобства их рассмотрения они несколько раздвинуты и увеличены (тычинки удалены). Необходимо отметить следующую закономерность: если в цветке четыре пестика, то дополнительные пестики не намного меньше основного пестика. В том же случае, когда дополнительных пестиков 6—9, они представляют ряд убывающих по величине образований, из которых самые маленькие бывают равны 0,5—1 мм и имеют только однолопастное рыльце. На рис. 2 основной пестик обозначен буквой а, дополнительные — б, в и г; все три дополнительных пестика у своего основания имеют образования, напоминающие маленькие недоразвитые завязи с однолопастным рыльцем. Кроме того, около каждой дополнительной завязи имеются образования, сходные с лодиклами, в виде двух вздувшихся пленочек.

В цветках этого растения всегда три тычинки. У некоторых цветков все три тычинки почти нормального строения, но часто отдельные части тычинок принимают форму и строение пестика; так, встречаются цветки, у которых две тычинки близки к обычному строению, а у третьей тычинки ее нижняя часть превращена в завязь с рыльцами (на рис. 2 отдельные части цветка несколько разъединены).

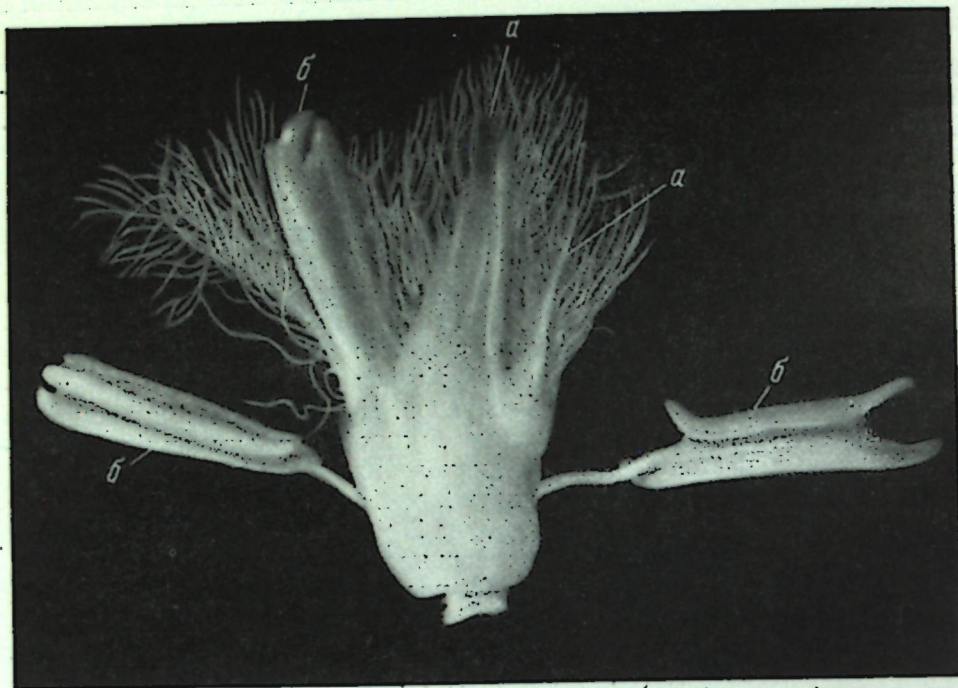


Рис. 1. Генеративные части цветка пшенично-пырейного гибрида 237:
а — пестик; б — тычинки



Рис. 2. Пестики цветка пшенично-пырейного гибрида 237.
Объяснения букв — в тексте

На рис. 3 изображены некоторые тычинки гибрида 237, у которых отдельные части видоизменились в элементы пестика. У тычинки а нижний конец одного пыльника несколько удлинен, отогнут от тычиночной нити и на конце несет перистое рыльце. У тычинки б тычиночная нить утолщена и переходит в две завязи, образовавшиеся из нижней части одного пыльника. Обе завязи несут по однолопастному перистому рыльцу. Строение верхней части этого пыльника и второго пыльника тычинки сравнительно близко к обычному. У тычинки в в нижней части образовалось две завязи,

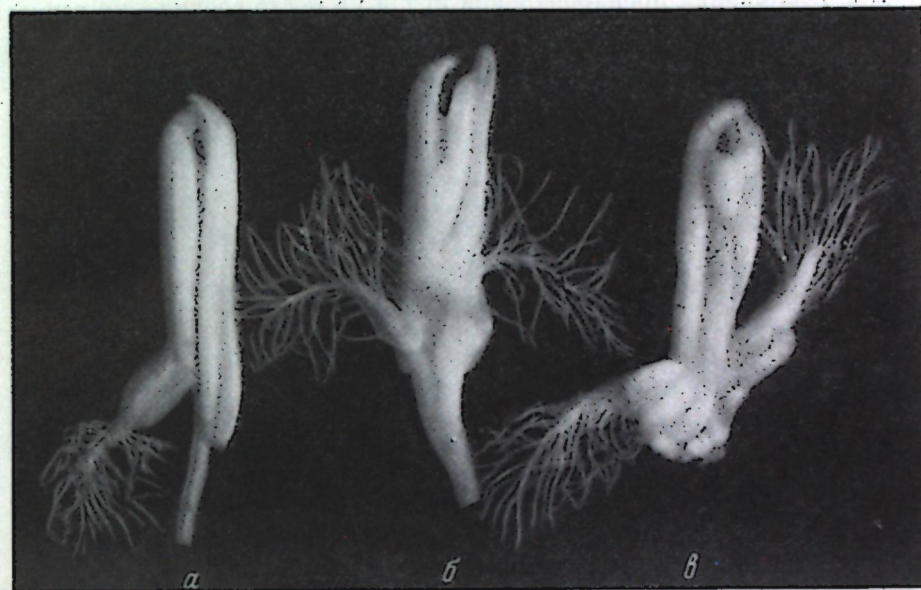


Рис. 3. Тычинки цветков пшенично-пырейного гибрида 237.
Объяснения букв — в тексте

несущие также по однолопастному перистому рыльцу. Второй пыльник тычинки в верхней своей части почти нормален. Многие тычинки менее резко изменены, чем на рис. 3. Например, многие пыльники по виду почти ничем не отличаются от нормальных, но на концах их имеются пучки тонких нитей, напоминающих рыльца пестика. Таким образом, большинство тычинок в цветках гибрида 237 несет в себе черты как мужских, так и женских генеративных элементов и в каждом цветке, кроме трех в большей или меньшей степени видоизмененных тычинок, имеется по несколько (4—7) пестиков. Можно поэтому предположить, что у этого растения происходит удвоение или объединение генеративных частей нескольких цветков в одном цветке с последующим изменением элементов андроеца в элементы гинецея. Дополнительные пестики являются видоизменившимися тычинками, о чем свидетельствует их несколько отличное строение и форма по сравнению с основным, что отмечалось выше (наличие зачатков пестиков и наличие около каждого пестика пленок, сходных с лодиклами).

Иная картина наблюдается у остальных обнаруженных нами многостичных гибридов (1565, 1618, 1521, 1595 и М2), где образование нескольких пестиков происходит за счет развития на андроеце в той или иной степени элементов гинецея. На рис. 4 приведены все генеративные части наиболее типичного цветка растения 1618. В центре находится основной пестик, вокруг которого расположены три тычинки, получившие

черты строения пестика. Одна из этих тычинок расположена за основным пестиком; на рисунке видна только ее нижняя часть. Две другие тычинки видны полностью, причем левая из них видоизменилась в пестик в большей степени, чем правая, в значительной степени сохранив строение тычинки. На рис. 5 изображены все генеративные части этого же цветка в разрезанном виде. Пестик *a* — основной, имеет нормальное строение. Пестики *b* и *c* образовались за счет тератологически измененных тычинок, причем каждая тычинка образует по два сросшихся пестика. Именно такими двойными пестиками и являются тычинки-пестики *b* и *c*. При сравнительно легком надавливании препаровальной иглой на место соединения завязей

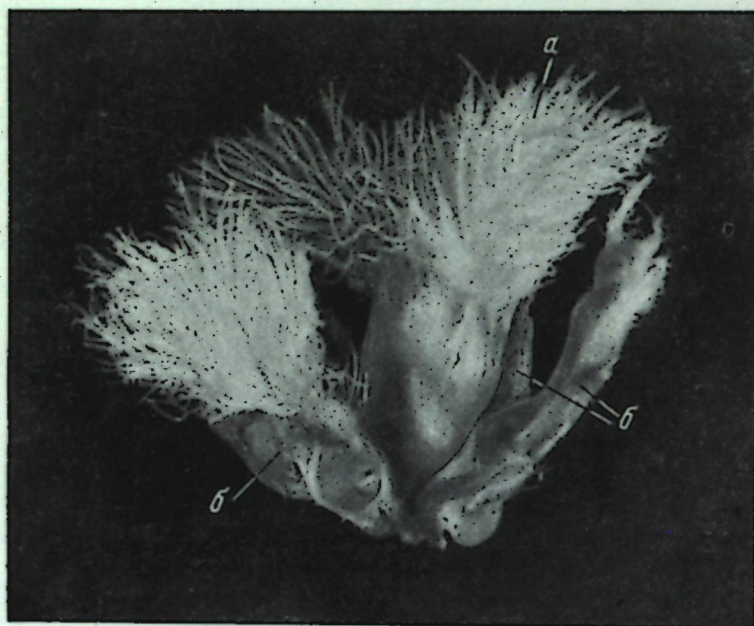


Рис. 4. Генеративные части цветка пшенично-пырейного гибрида 1618.

Объяснения букв — в тексте

они разъединяются, и тогда отчетливо видны две завязи, каждая из которых несет по двулопастному перистому рыльцу, как и у обычных пестиков. Так же, как в цветках растения 237, при основании каждого двойного пестика, образовавшегося из тычинки, имеются две вздутые пленочки, совершенно сходные с лодикулами. Третья тычинка *c* в этом цветке в большей степени, чем тычинки-пестики *b* и *c*, сохранила свойственные ей черты строения, и только верхние части пыльников несут морфологические признаки пестика.

Нам было просмотрено большое число цветков у названных выше растений и обнаружены случаи различного сочетания элементов андрогина и гингандия в одном споролистике. На рис. 6 представлен нормальный пестик и тычинки-пестики, т. е. тычинки, в различной степени превратившиеся в пестики — начиная от почти полного превращения до сохранивших основные черты пыльников. У большинства пестиков-тычинок при основании наблюдаются пленочки, сходные с лодикулами.

Пыльнички, изменившиеся в пестики, никакой пыльцы не образуют. Пыльнички, сохранившие в основном свое строение, при созревании жел-

теют, но не лопаются, а при раздавливании их в уксуснокислом кармише и просмотре под микроскопом обнаруживается, что они содержат только лишнюю содержимого abortивную пыльцу. Несмотря на многократное искусственное опыление цветков этих многостичных растений пылью озимой и многолетней пшеницы, а также пылью различных фертильных пшенично-пырейных гибридов, ни в одном колосе не завязалось ни одного зерна. Нам представляется, что при большем масштабе опыления многостичных цветков можно будет получить из них зерна. Те двойные зерна,

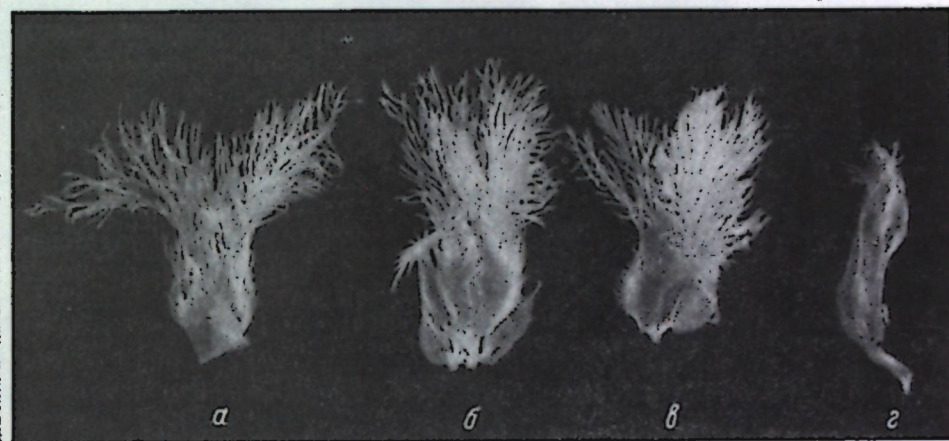


Рис. 5. Генеративные части цветка пшенично-пырейного гибрида 1618 в разрезанном виде.

Объяснения букв — в тексте

которые нередко встречаются у пшенично-пырейных гибридов и особенно у многолетней пшеницы, очевидно, развиваются из многостичных цветков. Эти зерна образуются в одном цветке. В своей нижней части они соединены, но при сравнительно легком надавливании на них пальцами разъединяются. На рис. 7 изображены такие двойные зерна. Расположение их по отношению друг к другу почти всегда одинаково — стороны зерна, имеющие бороздки, обращены внутрь. Размер двух двойных зерен или одинаковый, или одно зерно несколько крупнее другого. До обнаружения многостичных цветков происхождение таких зерен было не совсем понятно.

У всех шести отмеченных растений все цветки во всех колосьях являлись многостичными. Эти шесть растений были гораздо крупнее других растений этих же гибридных комбинаций. Особенно выделялось растение 237 своими исключительно высокими и толстыми стеблями и длинными

Размеры гибридов

№ гибридов	Высота растений	Длина колоса	Число колосков в колосе
	(в см)		
237	145	36	28
240	130	30	22
241	110	24,5	22
242	130	30	20

колосьями. В таблице (стр. 24) приведены размеры гибрида 237 в сопоставлении с другими растениями этой же комбинации.



Рис. 6. Пестик и тычвинки-пестики пшенично-пырейных гибридов:
а — пестик; б — тычвинки-пестики



Рис. 7. Двойные зерна пшенично-пырейных гибридов:

а — в неразъединенном виде; б — два зерна одной пары в разъединенном виде

Исключительно мощный рост гибрида 237 дает основание предполагать, что явление многопестичности его цветков связано с его гигантизмом.

Тератологические изменения, заключающиеся в образовании элементов гинецея на андроцею и, наоборот, элементов андроцея на гинецее, отмечены и описаны многими нашими и иностранными авторами у большого количества видов покрытосеменных растений. При этом обращает на себя внимание тот факт, что большинство растений, у которых были отмечены подобные явления, — растения главным образом декоративные, обычно с махровыми цветками. У злаковых растений отмечен только случай нахождения колоса пшеницы, у которого на концах отдельных тычинок образовались волоски, сходные с рыльцами пестика. Превращение мужского соцветия в женское наблюдалось также у кукурузы. Других указаний на подобные тератологические изменения у злаковых в литературе нет, несмотря на то, что эти растения наиболее полно и всесторонне изучались, особенно пшеница. Причины появления тератологических изменений еще полностью не раскрыты.

Одни исследователи считают, что такие изменения появляются под влиянием определенных внешних условий. Другие полагают, что основной причиной является нарушение внутренних наследственных основ, связанное главным образом с гибридизацией.

Работами наших советских ученых подчеркивается неразрывная связь наследственной основы с условиями среды и показано, что причинами тех или иных изменений организма является взаимодействие наследственных основ организма с конкретными условиями среды.

Есть все основания полагать, что обнаруженные нами тератологические изменения в цветках пшенично-пырейных гибридов возникли под влиянием условий среды на наследственную основу гибридов отдаленных скрещиваний, у которых нарушения в развитии происходят гораздо в более резкой форме, чем у гибридов при близко родственных скрещиваниях.

У гибридов при близко родственных скрещиваниях пшениц это явление не было отмечено ни разу, несмотря на то, что изучением таких гибридов занимаются много ученых и селекционеров, и только был обнаружен один случай слабого изменения верхушки пыльника.

На широкий размах формообразовательного процесса у пшенично-пырейных гибридов по сравнению с гибридами межвидовыми и межрасовыми неоднократно указывалось в работах академика Цицина (1935, 1936, 1937, 1939, 1940, 1941), Лапченко (1946) и Рагулина (1946). Повидимому, это наблюдение относится и к случаям тератологических изменений.

ВЫВОДЫ

1. Образование многопестичных цветков у пшенично-пырейных гибридов может происходить путем видоизменения элементов андроцея в гинецей, а также удвоением или объединением генеративных частей нескольких цветков в одном цветке с последующим изменением элементов андроцея в гинецей.

2. Возникновение тератологических изменений связано, видимо, с воздействием среды на наследственную основу отдаленных гибридов в ранней стадии их развития. У растений с тератологическими изменениями все побеги имели эти изменения, что свидетельствует о том, что последние возникают при каких-то определенных условиях среды, которые имеют место в наличии во время прорастания или еще во время формирования зерна, из которого вырастает растение с измененными цветками.

3. Образование двойных зерен у пшенично-пырейных гибридов и у многолетней пшеницы происходит за счет оплодотворения многопестичных цветков.

Нами намечено провести дальнейшее исследование вопросов, связанных с возникновением многопестичных цветков.

ЛИТЕРАТУРА

- Козо-Полянский Б. М. Несколько случаев аномалии в строении цветков. — «Русск. бот. журн.», 1910, № 1—2.
- Козо-Полянский Б. М. Основной биогенетический закон с ботанической точки зрения; его же. Тератология цветка и новые вопросы его теории. — «Сов. ботаника», 1937, № 6.
- Ляпченко Г. Д. Озимые пшенично-пырейные гибриды в нечерноземной зоне. — «Тр. зональн. ин-та зерн. хоз-ва нечерн. полосы СССР», вып. XIII, 1946.
- Рагули А. А. Перспективы селекции яровых пшенично-пырейных гибридов в нечерноземной зоне. — «Тр. зональн. ин-та зерн. хоз-ва нечерн. полосы СССР», вып. XIII, 1946.
- Тутаюк В. X. Образование микро- и мегаспор в одном споролистике у покрытосеменных растений. — «Бот. журн.», 1949, т. XXXIV, № 3.
- Федоров А. А. Аномалия в строении соцветий *Alnus kamtschatica* (С a l l.) К о м. и их возможное толкование. — «Сов. ботаника», 1947а, т. XV, № 2.
- Федоров А. А. Случай аномалии в строении цветка тюльпана. — «Сов. ботаника», 1947б, т. XV, № 5.
- Федоров А. А. Случай, аномалии у *Salix caprea* L. и вероятное его истолкование. — «Бот. журн.», 1949, т. XXXIV, № 3.
- Цицина Н. В. Проблема озимых и многолетних пшениц. Сельхозгиз, 1935.
- Цицина Н. В. К вопросу о методике и направлении гибридизации. — «Соц. реконстр. сельск. хоз-ва», 1936, № 4.
- Цицина Н. В. Что дает скрещивание пшеницы с пыреем. М., Сельхозгиз, 1937.
- Цицина Н. В. Дарвинизм и отдаленная гибридизация. — «Яровизация», 1939, № 5—6.
- Цицина Н. В. Отдаленная гибридизация — основной метод селекции. — «Селекция и семеноводство», 1940, № 10.
- Цицина Н. В. Гибридизация — могучий метод мичуринской селекции. — «Вестник гибридизации», 1941, № 1.

Главный ботанический сад
Академии Наук СССР

О ВЕГЕТАТИВНОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ С ТРАВЯНИСТЫМИ ИЗ СЕМЕЙСТВА ПАСЛЕНОВЫХ

М. З. Назарова

Великий русский преобразователь природы И. В. Мичурин на большом количестве фактов доказал действенность метода вегетативной гибридизации как могучего фактора управления развитием растительных организмов. Этим методом Мичурин создал такие известные сорта яблонь, как Бельфлер-китайка, Ранет бергамотный, вишню Краса Севера и многие другие. Академик Т. Д. Лысенко (1948) и его ученики, развивая и углубляя учение И. В. Мичурина (1948), показали, что при сознательном, умелом управлении условиями жизни можно не только изменять природу растения в желаемом направлении, но и превращать один вид растения в другой. Эти достижения передовой советской биологической науки позволяют ставить на разрешение все новые и новые вопросы коренной переделки природы растений.

Практический и теоретический интерес в этом отношении представляет идея академика Н. В. Цицина о создании новых оригинальных форм растений путем гибридизации древесных растений с травянистыми.

Наши исследования проведены в Главном ботаническом саду Академии Наук СССР под руководством Н. В. Цицина. Основными компонен-

тами гибридизации у нас являются: томатное дерево, томаты, баклажаны, дынная груша, картофель, паслен черный и красный. В настоящей статье мы освещаем лишь данные по вегетативной гибридизации томатного дерева (цифомандры) и томата сорта Бизон.

Томатное дерево (*Syphomandra betacea* Sendtn.) — вечнозеленое растение из сем. Solanaceae, издавна культивируемое в умеренной зоне Южной Америки. С 1882 г. его культура перенесена на о. Цейлон, где этот вид плодоносит и дает большие урожаи в течение круглого года. Томатное дерево отличается высокой пластичностью в отношении приспособляемости к новым жизненным условиям. В Москве при зимнем содержании в оранжерее и летом — на открытом воздухе оно обильно цветет и плодоносит. Слабые заморозки в $-3, -5^{\circ}$ губельны для этого растения, особенно для молодых сеянцев в первые 2—3 месяца их развития. Практически ценным свойством томатного дерева является его устойчивость к грибным, бактериальным и вирусным болезням. Его крупные сливовидные плоды, представляющие собой двукамерную ягоду, в зрелом виде темнооранжевого цвета, приятного кислото-сладкого вкуса. Они содержат до 1,5% свободной лимонной кислоты. Плоды имеют очень плотную кожицу, транспортабельны и могут сохраняться продолжительное время.

Томаты (*Lycopersicum esculentum* Mill.) — травянистое тропическое растение, принадлежащее к тому же семейству, также родом из Южной Америки. Оно возделывалось там задолго до открытия Америки европейцами. Многие сорта томатов, как известно, поражаются различными грибными, бактериальными и вирусными болезнями; зрелые плоды их характеризуются плохой лежкостью и транспортабельностью и содержат незначительный процент сухого вещества.

Наши исследования показывают, что ряд отрицательных свойств томатов может быть значительно ослаблен путем вегетативной гибридизации, за счет ассимиляции положительных свойств томатного дерева.

С 1944 по 1950 г. нами было сделано в оранжерейных условиях более 3 тыс. прививок различных видов и сортов томатов на томатное дерево и около тысячи обратных прививок. Прививки производились в расщеп. Прививочные компоненты брались разного возраста. Если ставилась задача получить изменения на подвое, привой брался более развитым, стадийно старым (томатное дерево — в возрасте 1—5 лет, томаты — через 20—30 дней после появления всходов). Для получения изменений в привое более молодым брался последний — в стадии от семядоли до сеянца с 2—5 листочками. Прививка производилась на верхушку молодой, еще не одревесневшей части побега подвоя. Место прививки перевязывалось хлопчатобумажной ниткой. Оптимальными условиями для хорошего сростания привитых растений является повышенная относительная влажность воздуха (85—90%) и рассеянный свет в течение 10—12 дней после прививки. По мере сростания прививки освобождались от повязок и постепенно приучались к обычным условиям произрастания. На привоях, у которых намечалось получить изменения, все листья, кроме 2—3 верхушечных, систематически удалялись. Наиболее благоприятным месяцем для прививки томата на томатное дерево в условиях Подмосковья оказался май. В это время растения приживаются лучше и жизнеспособность привоя значительно выше, чем при более поздних сроках. О влиянии срока прививок на приживаемость привоя можно судить по приведенным в табл. 1 данным по прививке томата сорта Бизон на томатное дерево.

Приживаемость и жизнеспособность прививок зависят от повторности прививок, от того, сколько раз семенное потомство от привоя (томата) вновь прививалось на томатное дерево.

Таблица 1

Приживаемость и жизнеспособность привоя томата на томатном дереве в зависимости от срока прививок

Время прививок	Число прививок	Из них прижилась		Число прививок, достигших		% плодоносящих прививок от числа	
		число	в %	цветения	плодоношения	прижившихся	достигших цветения
Май	80	66	82,5	45	24	36,4	53,4
Июнь	68	44	64,7	18	3	6,8	16,7
Июль	32	17	53,1	4	0	0	0
Всего	180	127	70,3	67	27	40,3	

Сказанное подтверждается данными табл. 2, где А—семенное потомство от прививок, а порядковые числа — возрастающая кратность прививок.

Таблица 2

Влияние повторности прививок на приживаемость и жизнеспособность привоя

Компоненты	Число прививок	Из них прижилась		Число прививок, сохранившихся больше года	% сохранившихся прививок
		число	в %		
Томатное дерево + томат Бизон	20	16	80	3	19
То же А ₁	12	10	83	3	30
» А ₂	25	22	88	7	32
» А ₃	129	120	93	42	35

Из табл. 2 видно, что с повторностью прививок возрастает процент приживаемости привоя и длительность его вегетации. Одновременно возрастает изменчивость морфологических и биологических особенностей привоя. Большое влияние на приживаемость привоя, его дальнейший рост и развитие оказывают также возраст и высота подвоя. По нашим наблюдениям, томат и другие пасленовые лучше приживаются, более интенсивно растут и быстрее развиваются в тех случаях, когда в качестве подвоя используются однолетние сеянцы томатного дерева. Темп роста привоя на подвое различной высоты наглядно характеризуют данные табл. 3.

Таблица 3

Зависимость роста привоя от высоты подвоя

Высота подвоя	Высота привоя	Высота подвоя	Высота привоя
(в см)	(в см)	(в см)	(в см)
До 10	85	71—80	40
11—30	64	81—90	32
31—40	53	91—100	32
41—50	50	101 и выше	18
61—70	42		

Из табл. 3 видно, что чем выше подвой, тем медленнее развивается привой. Влияние взрослого высокого подвоя на изменение морфологических

и биологических признаков привоя, как указывал Мичурин, сильнее влияния молодого сеянца. На подвое томатного дерева выше 50 см наблюдается медленный рост и задержанное развитие привоя. Такие прививки вступают в период плодоношения на 20—30 дней позднее, чем привитые на молодые низкие подвои. На примере двух прививок с разной высотой привоя приведены цифровые данные, характеризующие влияние высоты подвоя на развитие привоя (табл. 4).

Таблица 4

Влияние высоты подвоя на развитие привоя

№ прививок	Компоненты	Высота (в см)		Дата прививки	Начало роста привоя	Дата		Число дней от появления всходов	
		подвой	привой			цветения	созревания	до цветения	до созревания
12/30	Томатное дерево + томат Бизон	40	85	21.V	На 13-й день	10.VII	9.IX	93	151
58/210	То же	110	25	21.V	На 30-й день	27.VII	25.X	104	191

Следовательно, влияние взрослого подвоя на рост и развитие привоя тем сильнее, чем моложе привой. Исходя из этого, мы изучали в основном влияние подвоя на привой в более молодом возрасте. Исследованиями Авакяна (1936) установлено, что стадийные процессы у томатов проходят довольно быстро, причем стадия яровизации протекает за 10—12 дней. Поэтому привой брался в семядольном состоянии, т. е. через 1—2 дня после появления всходов. Это значительно повысило процент видимых изменений в год прививки, что расширило возможности получения прививочных гибридов древесной цифомандры и травянистого томата.

Наблюдение за прививками и изучение семенного потомства от прививок дало возможность выявить влияние вегетативной гибридизации, развившееся в изменении ряда морфологических признаков и биологических особенностей. Особый интерес в этом отношении представляют изменения привоя томата под влиянием томатного дерева (цифомандры) в год прививки. Прививки получены с измененным строением листьев у томата сорта Бизон. На привое развиваются листья с менее рассеченными долями и с гладкими краями, сходные с листьями цифомандры. Они имеют меньшее число долек и долек; иногда последние совсем отсутствуют, тогда как у листьев корнесобственного томата Бизон наблюдаются сильно рассеченные доли листа с острозубчатыми краями и большим числом долек и долек (рис. 1). Отмечено также изменение формы и числа камер плода в сторону подвоя цифомандры. Нередко под влиянием подвоя привой дает плоды не плоско-округлые, ребристые, как у сорта Бизон, а округлые, гладкие или округло-удлиненные, с оттянутой вершиной. Эти плоды малокамерные и малосеменные. Уменьшение числа камер, частичное или полное отсутствие семян наблюдаются и в плодах, форма которых внешне остается типичной для сорта Бизон. Представляет интерес одревеснение

стебля привоя томата, выраженное в наибольшей степени в месте прививки, а также удлинение срока его вегетации до двух-трех лет. На рис. 2 показана прививка томата сорта Бизон, вегетирующая третий год. На этой же прививке получены измененные плоды — округлые, гладкие, с оттянутой вершиной.



Рис. 1. Прививка томата сорта Бизон с измененным строением листьев

Наличие глубоких изменений, наблюдаемых под влиянием подвоя на привой, и усиление этого влияния с возрастом прививки подтверждает и биохимический анализ плодов привоя (табл. 5).

Таблица 5

Анализ плодов на кислотность и содержание сахаров¹

Плоды	Кислотность (в %)	Сахара (в %)		
		всего	редуцирующие	типа сахарозы
Томат Бизон	0,30	2,13	2,02	0,10
Цифомандра	1,53	3,52	2,82	0,67
Цифомандра + томат Бизон (привой 1-го года вегетации)	0,41	2,94	2,64	0,29
Цифомандра + томат Бизон (привой 2-го года вегетации)	0,60	2,42	2,28	0,13
Вегетативный гибрид (семенное потомство томата Бизон 2-го года вегетации)	0,44	2,32	2,15	0,16

¹ Анализы проведены в лаборатории биохимии Института зернового хозяйства нечерноземной полосы СССР.

Из табл. 5 видно, что у привоя второго года жизни кислотность плодов увеличилась вдвое по сравнению с контролем. Резкое увеличение в содержании сахара наблюдается в плодах под влиянием прививки. Так, контрольное растение томата Бизон дает 2,13% сахара, цифомандра — 3,52%; томат Бизон, привитый на цифомандру, уже в первый год вегетации дает 2,94% сахара. Это повышение содержания сахара закрепляется в семенном потомстве и составляет 2,32% против 2,13% контроля.



Рис. 2. Прививка томата сорта Бизон.

Слева — плодоносящий сеянец цифомандры; справа — трехлетняя прививка томата сорта Бизон с измененным плодом

При обратных прививках (цифомандра является привоем) влияние древесного привоя на травянистый подвой проявляется более сильно. Это особенно выразилось в значительном увеличении периода вегетации. Имеются прививки, где томат под воздействием привоя вегетирует в течение 3 лет, в то время как контрольные растения в данных условиях нам не удавалось сохранить более года. У таких прививок представляет интерес сильное утолщение стебля с заметно выраженным наплывом (каллюсом) у места прививки, происходящим за счет подвоя томата (рис. 3, а). Диаметр этого утолщенного стебля подвоя в $3\frac{1}{2}$ —4 раза больше диаметра стебля контрольного растения. Кроме того, стебель томата, обычно имеющий угловатую трехгранную форму, становится округлым, как стебель цифомандры (рис. 3, б). На поперечном разрезе стебля подвоя томата видно, что древесный привой оказывает влияние и на анатомическое строение стебля. У обычного томата элементы древесины в основном расположены по граням стебля, а у томата-подвоя мы видим сплошное кольцо древесины, как у стебля цифомандры (рис. 3, б, в, г). Следовательно, под влиянием

привоя цифомандры происходит сильное одревеснение стебля томата, его утолщение и изменение формы, причем стебель подвоя томата покрывается грубой корой, напоминающей больше покров дерева, чем травянистого растения.

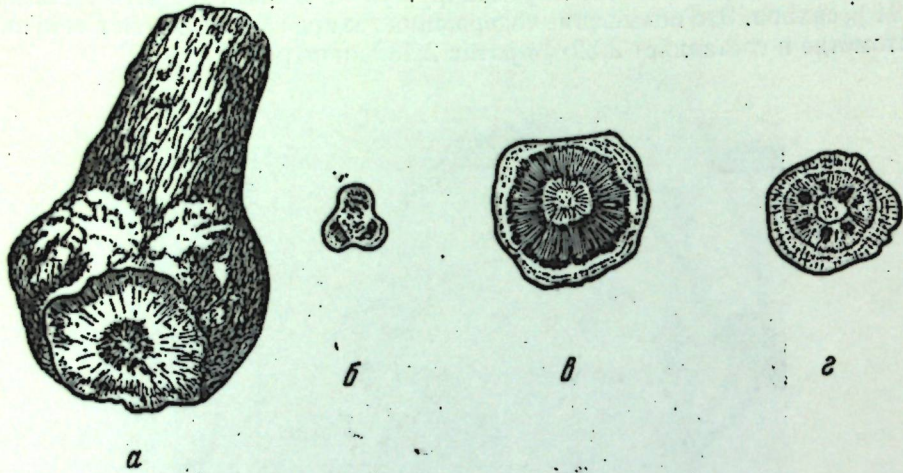


Рис. 3. Прививка томата сорта Бизон:

а — место прививки с наплывом и утолщенным стеблем подвоя; б — поперечный срез стебля томата; в — поперечный срез стебля подвоя томата; г — поперечный срез стебля цифомандры

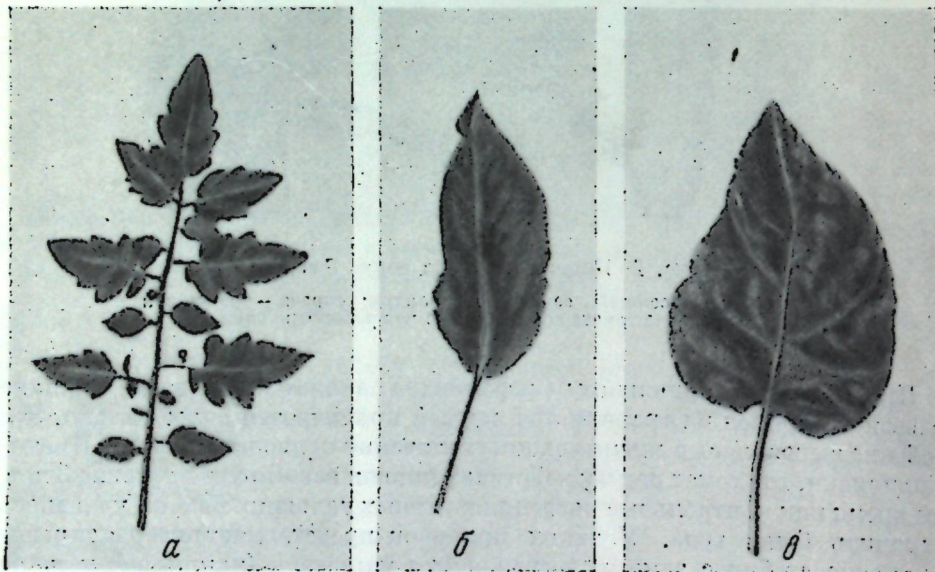


Рис. 4. Изменения в семенном потомстве томата в результате прививок:

а — рассеченный лист томата сорта Бизон; б — цельнокрайний лист прививочного гибрида; в — лист цифомандры

Цифомандра, привитая на томат, растет и хорошо развивается, достигая в год прививки до 1 м высоты. Она не только не отстает в росте от корнесобственных сеянцев, но иногда и обгоняет их в развитии. Имеются единичные прививки, когда цифомандра под действием однолетнего тра-

вянистого подвоя зацвела в первый или второй год вместо обычного цветения на третьем году жизни.

Не менее интересные изменения мы наблюдали и в семенном потомстве от привитых растений, у которых не только происходит закрепление некоторых признаков, выявившихся у привоя и подвоя под воздействием прививки, но появляются и новообразования, как, например, появление в семенном потомстве растений томата с цельнокрайними листьями (рис. 4). К новообразованиям в семенном потомстве следует отнести и появление растений, плоды которых имеют более плотную кожицу и содержат более высокий процент сухого вещества. Приведем данные биохимического анализа семенного потомства плодов томата сорта Бизон от трехкратной и четырехкратной его прививки на цифомандру (табл. 6).

Таблица 6

Результаты биохимического анализа семенного потомства плодов привоя томата сорта Бизон на цифомандру

Плоды	№ посевного журнала	Кислотность	Содержание воды	Содержание сахаров до инверсии
Томат Бизон	229	0,30	93,57	2,79
Семенное потомство А ₃ (цифомандра + томат Бизон)	266	0,32	93,43	3,24
То же А ₃	280	0,41	93,43	3,14
» А ₃	274	0,46	93,23	3,14
» А ₄	78	0,39	92,99	3,80
» А ₄	7	0,44	92,88	3,78

Из табл. 6 видно, что и в семенном потомстве от прививок наблюдается повышенное содержание кислоты и сахаров в плодах по сравнению с контролем. Так, в семенном потомстве содержание кислоты в плодах колеблется в пределах 0,32—0,46%, а у контроля — 0,30%; содержание сахаров в контроле 2,79%, в плодах семенного потомства — 3,14—3,80%. Предварительное испытание на лежкость красных плодов некоторых линий вегетативных гибридов показало, что плоды могут более продолжительное время (до 2 месяцев) храниться в комнатных условиях при температуре 18—20°C.

Полученные нами данные по увеличению изменений привоя при повторных прививках и закреплению этих изменений в семенном потомстве свидетельствуют о том, что многократными повторными прививками можно добиться получения вегетативных гибридов между отдаленными видами, что подтверждает предположения, в свое время высказанные академиком Н. В. Цициным (1939, 1946, 1948). Описанные наблюдения над изменчивостью морфологических и анатомических признаков, физиологических особенностей и возникновением новообразований у томата под влиянием вегетативной гибридизации их с томатным деревом показали возможность получения неизвестных еще до сего времени полезных форм. Все это представляет не только общебиологический интерес, но и большую практическую значимость. В настоящее время из изученных свыше 5 тыс. сеянцев вегетативных гибридов выделен ряд перспективных линий для дальнейшей селекционной работы и направленного их воспитания с целью получения новых высококачественных сортов томатов.

ВЫВОДЫ

1. Вегетативная гибридизация возможна между такими отдаленными формами, как древесные и травянистые растения. Наиболее эффективные изменения в результате прививки достигаются при существенном различии в возрасте компонентов; при этом следует учитывать биологические особенности и длительность прохождения стадийных процессов. Компонент, на который оказывается воздействие, должен быть в ранней стадии развития и не иметь листовой массы.

2. При прививке томата на томатное дерево, и наоборот, наблюдаются изменения морфологических и анатомических признаков, физиологических свойств и биологических особенностей привоя уже в первый год прививки (изменения строения листьев, формы плодов, их внутреннего строения и биохимических свойств, одревеснение стебля томата и увеличение срока вегетации и т. д.). Изменение этих свойств прогрессивно увеличивается с нарастанием повторности прививок.

3. В семенном потомстве привитых растений происходит не только наследственное закрепление некоторых признаков, вызванных прививкой, но возникают и новообразования.

ЛИТЕРАТУРА

- Авакян А. А. О биологии развития томатов. — «Яровизация», 1936, № 2—3.
 Лысенко Т. Д. Агробиология. Сельхозгиз, 1948.
 Мичурин И. В. Соч., т. I, 1948.
 Цицин Н. В. Дарвинизм и отдаленная гибридизация. — «Яровизация», 1939, № 5—6.
 Цицин Н. В. Исследования в области отдаленной гибридизации древесных растений с травянистыми. — «Тр. Зонального ин-та», № 13, 1946.
 Цицин Н. В. Пути создания новых культурных растений. Стенограмма публичной лекции, прочитанной 9. I 1948 г. в Центральной лектории. Изд. «Правда», 1948.

Главный ботанический сад
 Академии Наук СССР

К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ ПРОЦЕССА ОПЛОДОТВОРЕНИЯ У РАСТЕНИЙ

Я. Е. Элленгори, В. В. Светозарова

Пятьдесят лет назад С. Г. Навашин открыл «двойное оплодотворение» и показал, что не только зародыш, но и эндосперм возникают половым путем (вследствие оплодотворения полярных ядер). С тех пор наши представления о процессе оплодотворения у растений сколько-нибудь существенно не изменились, равно как остались неизменными и наши знания о цитологии этого процесса. Однако многие факты свидетельствуют о том, что процесс оплодотворения должен быть гораздо более сложным, чем это известно нам.

И. В. Мичурин писал: «Необходимо знать, что рядом с настоящим половым процессом, продуктом которого является зародыш, заключающийся в себе зачатки будущих форм растения, видимо, протекает и другой

процесс, другое соединение частичек (*gemmulae*) мужского и женского организма, отражающееся непосредственно на материнском организме»¹.

Утверждение Мичурина было обосновано им большим количеством наблюдений над изменением плода или околоплодника под влиянием опыления цветка чужеродной пыльцой.

С точки зрения цитологов, все наблюдения Мичурина, а также ряда других авторов не находили никакого объяснения.

Однако не подлежит сомнению, что для того, чтобы при чужеродном опылении могли измениться ткани завязи, в эти ткани должно проникнуть что-то от мужского организма. В нашу задачу и входило изучение соматических тканей семязпочек и завязи в процессе оплодотворения.

Еще в 1898 г. Иванцов установил, что при оплодотворении яйца голотурии в него проникает множество спермиев.

С современных позиций процесс представляется так, что тимонуклеиновая кислота из головок сперматозоидов попадает в ядро яйцеклетки; так как последнее очень бедно тимонуклеиновой кислотой, переход ее из головок спермиев может стимулировать развитие ядерных структур.

Разрабатывая идеи, которые были высказаны еще И. В. Мичуриным и развиты академиком Т. Д. Лысенко, биологи Кушнер (1948, 1949), Соловей (1945а, б), Соколовская (1947а, б), Давыдов и Либизов (1949) и другие на зоологическом материале в наше время вновь занялись изучением полиспермии и исследовали наново это явление, проведя ряд тонко поставленных опытов.

За последнее время рядом ботаников показано, что при опылении чужеродной пыльцой может возникать не только гибридный зародыш, но значительно изменяться могут и ткани материнского растения. Подобного рода исследования проведены на различных растениях [Авакян и Ястреб (1948), Фейгинсон (1948), Турбин и Богданова (1948), Саламов (1947), Поляков и Михайлова (1950)].

Следует заметить, что до бурного развития менделистской генетики в старой литературе неоднократно описывалось проникновение многих спермиев как в яйцо [Рюккерт (Rückert, 1910), Бопеви (Bonpevie, 1906), Блон (Blount, 1907)], так и в диплоидные ткани женского организма [Кольбругге (Kohlbrugge, 1913)].

До недавнего времени подобного рода работам уделялось очень мало внимания. Интерес к ним возобновился в Советском Союзе в связи с развитием мичуринской биологии, что побудило нас сообщить о наших наблюдениях, имеющих прямое отношение к этому вопросу.

Все сделанные наблюдения относятся к препаратам, изготовленным из завязей *Amaryllis* sp. или *Tulipa* sp., фиксированных 96%-ным спиртом через различные сроки после опыления.

Обычно фиксирующие смеси, будучи сильными окислителями (хромовая кислота), могут разрушать те связи, которые существовали прижизненно между молекулами белка. После фиксации подобными смесями получаемые структуры должны значительно отличаться от существовавших прижизненно.

Мы фиксировали спиртом, поскольку он не является электролитом. После нашей фиксации объект хотя несколько и съеживался, но связи между молекулами белка, которые существовали прижизненно (гомополярные невалентные и гетерополярные валентные), нарушены не были. Вследствие этого структура изучаемых элементов сохранялась полнее, чем при классических методах фиксации.

¹ И. В. Мичурин. Соч., т. I, 1948, стр. 397—398.

Микротомные срезы были окрашены метиленаблау и кислым фуксином в буферах различного pH, чаще всего в pH 2,5—3,0.

На таких препаратах (в буферах pH 2,5—3,0) содержимое пыльцевых трубок, т. е. плазма вегетативных клеток и спермоциты у данных объектов, находится до изоэлектрической точки (ИЭТ) и окрашивается фуксином в яркокрасный цвет, в то время как содержимое зародышевых мешков, а также клетки тканей завязи в том же буфере находятся за ИЭТ и окрашиваются метиленаблау в синий цвет. Подобная методика дает возможность безошибочно отличать по окраске мужские клетки (спермоциты) и плазму вегетативных клеток от элементов зародышевого мешка, тканей семяпочек и тканей завязи, что при иной методике оказывается невозможным или значительно осложняется.

За последнее время множеством работ киевской школы эмбриологов было показано, что мужские гаметы у растений несут цитоплазму [Финн (1921, 1926, 1928, 1935, 1939, 1940), Кострюкова (1939 а, б, 1940, 1945, 1948, 1949), Кострюкова и Бенецкая (1939), Кострюкова и Чернояров (1938), Бенецкая (1939)].

Принимая это положение как безусловно доказанное, мы можем задать вопрос: попадает ли мужская плазма вместе с мужским ядром только в зародышевый мешок и процесс оплодотворения тем и ограничивается, что не голое мужское ядро, а мужская клетка сливается с яйцеклеткой и полярными ядрами? И ограничивается ли на самом деле процесс оплодотворения только зародышевым мешком?

Навашин и Финн (1912), исследуя одну из семяпочек *Juglans nigra*, в которой не развился зародышевый мешок, нашли, что в эту семяпочку тем не менее проникли пыльцевые трубки. Эти авторы наблюдали, что «содержимое пыльцевой трубки излилось в клетку ядра семяпочки».

Авторы пытаются доказать, что «пыльцевые трубки были приведены внутрь ядра семяпочки отнюдь не влиянием специфических выделений зародышевого мешка». Такая точка зрения в особенности интересна для нас в связи с тем, что будет изложено далее.

Считалось, что «избыточные» спермии, попадающие в зародышевый мешок, дегенерируют в нем. Нами многократно наблюдалось, что избыточные спермии из зародышевых мешков проникают в соматические клетки и сливаются с их ядрами. Это шло вразрез со всем тем, что было известно до сих пор. Факты на первый взгляд казались невероятными. Но тем не менее, зная очень точно структуру спермиев у *Amaryllis* и *Tulipa* и характер их окраски в буфере pH 3,0, мы должны были сказать, что эмбриологи не увидели слияния спермиев с соматическими ядрами тканей семяпочки.

В зародышевом мешке *Tulipa*, через 33 часа после опыления, из оплодотворенной яйцеклетки уже развивается четырехклеточный зародыш. В это же время в зародышевом мешке мы наблюдали несколько пар «избыточных» спермоцитов, сцепленных попарно. Изоэлектрическая точка таких парных спермоцитов оказывается различной. По окраске различаются две клетки, образующие пару, и отдельные пары между собой. Если в буфере pH 3,0 обе спермоциты красятся кислым фуксином, то одна из них приобретает более красный оттенок, чем другая. Та из пар спермоцитов, ИЭТ которой лежит в более кислой области, должна обладать повышенной степенью ионизации, а значит, и повышенным электростатическим зарядом. Иными словами, спермоциты, попавшие в зародышевый мешок, различны по своим зарядам.

Несомненный интерес представляет тот момент, когда спермоцит превращается в спермий. Каким образом спермоцит теряет очертания спермоцита и становится тем спермием с характерными для него базаль-

ным тельцем, апикальным тельцем, центросомой и бифаропластом, которые нами были описаны для *Amaryllis* (Элленгорн и Светозарова, 1949а, б)?

История развития спермоцита в пыльцевом зерне никоим образом не аналогична истории развития спермия из спермоцита в зародышевом мешке.

Мы нашли у *Tulipa* такие случаи, когда видно, как часть плазмы спермоцита изливается в полость зародышевого мешка.

Плазма, вытекающая из спермоцита, имеет иной pH ИЭТ, чем плазма полости зародышевого мешка. Если последняя в буфере pH 3,0 окрашивается метиленаблау, то тот же спермий, который вытекает из превращающейся в спермий спермоцита, имеет ИЭТ больше pH 3,0 и окрашивается в розово-фиолетовый цвет. Эта окраска дает возможность отличать плазму спермоцита от плазмы полости зародышевого мешка. При любых других цитологических методах окраски это окажется невозможным.

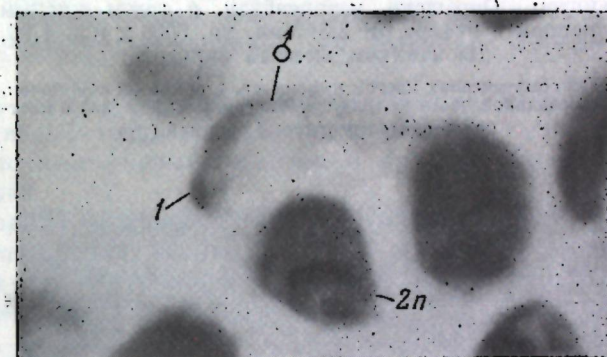


Рис. 1. Микрофото. *Amaryllis* sp. Поперечный разрез завязи. 24 часа после опыления. Фиксировано 96°-ным спиртом. Окрашено метиленаблау, а затем кислым фуксином в буфере 2,5. Лин. ув. 5000 × н.а. 1,25. Изопанхром, желтый фильтр.

В одной из семяпочек, на поверхности соматической клетки средней части нуцеллуса, находится спермий (♂). В нем видно апикальное тельце (1). Спермий окрашен в красный цвет кислым фуксином (до ИЭТ), а ядро соматической клетки (2 n) окрашено метиленаблау в синий цвет (за ИЭТ).

Что касается тех избыточных спермиев, которые находятся в полости зародышевого мешка и не приняли участия в оплодотворении яйцеклетки и полярных ядер, то нами установлено, что эти избыточные спермии из полости зародышевого мешка входят в соматические клетки тканей нуцеллуса, окружающих зародышевый мешок, и вначале плотно прикладываются к стенке соматической клетки.

На рис. 1 показана одна из соматических клеток тканей ядра семяпочки *Amaryllis*, окружающей зародышевый мешок; эта клетка расположена в правой части от его середины. Подобные картины в соматических тканях, окружающих зародышевый мешок, можно наблюдать через 24 часа после опыления, когда яйцеклетка и полярные ядра оказываются уже оплодотворенными.

На следующем этапе спермий входит в соматическую клетку и располагается в ней над диплоидным ядром. Для *Amaryllis* этот момент иллюстрируется рис. 2.

Приведем еще одну иллюстрацию, касающуюся оплодотворения соматических ядер ткачей семяпочки у *Tulipa*. Это наблюдалось в одной из

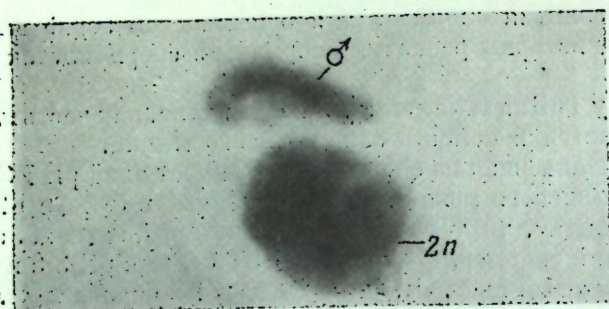


Рис. 2. Микрофото. *Amaryllis* sp. Поперечный разрез завязи. 24 часа после опыления. Фиксировано 96°-ным спиртом. Окрашено метиленблау, а затем кислым фуксинном в буфере pH 2,5. Лпн. ув. 5000 × н.а. 1,25. Изопанхром, желтый фильтр.

Среди соматических клеток нуцеллуса, в одной из семяпочек, в халазальной части ее, над соматическим ядром (2n) в клетке находится изогнутый спермий (♂)

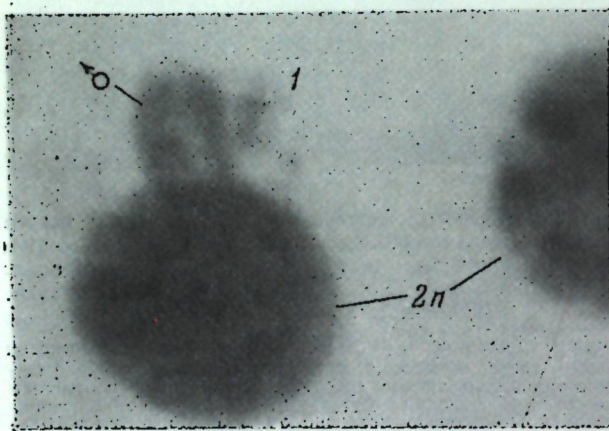


Рис. 3. Микрофото. *Tulipa* sp. Поперечный разрез завязи; 33 часа после опыления. Фиксировано 96°-ным спиртом. Окрашено метиленблау, а затем кислым фуксинном в буфере pH 2,5. Лпн. ув. 5000 × н.а. 1,25. Изопанхром, желтый фильтр.

В полости зародышевого мешка семяпочки видны четыре клетки развивающегося зародыша. ИЭТ их больше pH 2,5, и они окрашены кислым фуксинном в розовые тона. Ядра клеток нуцеллуса, граничащие с полостью зародышевого мешка в микропиллярной части его, окрашиваются очень интенсивно метиленблау (2n) в синий цвет, ИЭТ их меньше pH 2,5. К одному из соматических ядер, в том слое клеток, который граничит с полостью зародышевого мешка, приложился спермий (♂). Базальная часть спермия погружена в соматическое ядро, средняя часть выгнута дугообразно, а часть с апикальным тельцем (1) поднята над ядром

семяпочки через 33 часа после опыления. В зародышевом мешке виден четырехклеточный зародыш (рис. 3).

К ядру одной из клеток нуцеллуса, граничащих с полостью зародышевого мешка, приложился спермий. Базальная часть его тесно соприкасается с соматическим ядром, средняя часть выгнута дугообразно, а часть с апикальным тельцем приподнята над ядром.

Если прижизненно соматическое ядро могло бы обладать pH 6,0, pH ИЭТ 2,0, то pH_{cr} (сдвиг прижизненной реакции в отношении ИЭТ, т. е. pH ИЭТ — pH_n) мог бы равняться примерно 4,0.

Зная величину pH_{cr}, мы можем перейти к величине E_n, исходя из тех соображений, что в кислой области на каждую единицу pH падает 60 mV.

Для спермия pH_n (кислотность его прижизненно) мог бы достигать pH 5,5, а pH ИЭТ 4,0, тогда pH_{cr} равно 1,5. Предположительно E_n спермия может достигать величины порядка 90 mV.

Соматическое ядро должно обладать высоким потенциалом отрицательного заряда и быть сильно ионизировано. Спермий должен обладать более низким потенциалом отрицательного заряда и быть слабее ионизирован. Таким образом, сливаются два тела различного потенциала заряда. Хотя знак заряда, очевидно, и одинаков, но потенциал заряда должен быть различным.

Описанное выше явление — оплодотворение соматических клеток спермиями, с нашей точки зрения, лежит в основе твердо установленных многими советскими учеными фактов о влиянии отцовской формы на развитие завязи.

Иными словами, это явление в какой-то степени подтверждает собою наличие того «другого полового процесса», который, по Мичурину, должен протекать «рядом с настоящим половым процессом» и непосредственно отражаться на материнском организме.

ЛИТЕРАТУРА

- Авакян, А. А., Ястреб М. О наличии признаков двух отцовских сортов в гибридном потомстве. — «Агробиология», 1948, № 5.
- Бенецкая Г. К. Наблюдения in vivo над мужскими гаметами в пылевых трубках *Asclepias Cornuti* Des sp., *Vinca minor* L., *Vinca major* L. — «Бот. журн. СССР», 1939, т. 24, № 4.
- Давыдов С. Г., Либизов М. П. Эффективность гетероспермного оплодотворения сельскохозяйственных животных. — «Агробиология», 1949, № 2.
- Иванков А. М. (Iwanzoff). Ueber die physiologische Bedeutung des Processes der Eireifung. — «Бюлл. Моск. об-ва испыт. прир.», 1898, № 3.
- Кострюкова К. Ю. Существуют ли бесплазменные спермии у высших растений. — «Яровизация», 1939а, № 5.
- Кострюкова К. Ю. Наблюдения in vivo над образованием мужских половых клеток у *Lilium martagon* L. — «Докл. АН СССР», 1939б, т. 22, № 7.
- Кострюкова К. Ю. О некоторых подробностях каркинетического деления, наблюдаемых in vivo. — «Яровизация», 1940, № 6.
- Кострюкова К. Ю. Мужской гаметофит *Amaryllidaceae*. — «Сов. ботаника», 1945, т. 13, № 1.
- Кострюкова К. Ю. К биологическому пониманию развития пылевого зерна. — «Агробиология», 1948, № 2.
- Кострюкова К. Ю. Еще раз о спермиях покрытосеменных растений. — «Журн. общ. биологии», 1949, т. X, № 3.
- Кострюкова К. Ю., Бенецкая Г. К. Сперматогенез у *Narcissus poeticus*. Наблюдения in vivo. — «Бот. журн. СССР», 1939, т. 24, № 3.
- Кострюкова К. Ю., Чернояров М. В. Спостережения над прорастанием шишки *Clivia miniata* Hort. in vivo. — «Сб. памяти академика А. В. Фомина». Изд. АН УССР, 1938.
- Кушнер Х. Ф. Стимулирующее влияние осеменения кур смешанной спермой на развитие пылят. — «Тр. Ин-та генетики АН СССР», т. 16, 1948.
- Кушнер Х. Ф. О явлениях ксености и телегонии у животных. — «Журн. общ. биологии», 1949, т. X, № 3.

- Лысенко Т. Д. Агробиология. Сельхозгиз, 1946.
- Мичурин И. В. Соч., т. I, 1948.
- Навашина С. Г., Финн В. В. К истории развития халацогамных *Juglans nigra* и *J. regia*.— «Зап. Киев. об-ва естествоисп.», т. XXII, 1912.
- Поляков И. М., Михайлова П. В. Влияние количественных соотношений пыльцы разных сортов в пыльцесмесях на избирательность оплодотворения у табака и махорки.— «Журн. общ. биологии», 1950, т. XI, № 2.
- Саламов А. Б. Об оплодотворении и о ксенях у кукурузы.— «Агробиология», 1947, № 2.
- Соколовская И. И. О влиянии числа сперматозоидов на оплодотворение и качество потомства.— «Тр. лабор. искусств. осеменения животных», Всес. ин-т животнов. (ВИЖ), т. 2, 1947а.
- Соколовская И. И. О значении числа сперматозоидов при оплодотворении сельскохозяйственных животных.— «Докл. ВАСХНИИ», вып. 1, 1947б.
- Соловей М. Я. Влияние числа сперматозоидов, вводимых при искусственном осеменении, на оплодотворение и развитие плода.— «Тр. лабор. искусств. осеменения животных», ВИЖ, т. 2, 1945а.
- Соловей М. Я. Влияние продолжительности жизни сперматозоидов в половых органах самки на оплодотворение и развитие плода.— «Тр. лабор. искусств. осеменения животных», ВИЖ, т. 2, 1945б.
- Турбин Н. В., Богданова Е. Н. Получение растительных гибридов, происходящих от нескольких отцовских форм.— «Агробиология», 1948, № 1.
- Фейгинсон Н. И. Участие нескольких отцовских форм в оплодотворении кукурузы.— «Агробиология», 1948, № 1.
- Финн В. В. До полового процесса *Asclepias Cornuti* Dessep.— «Укр. бот. журн.», 1921, т. I, № 1—2.
- Финн В. В. Чоловічі клітина скритонасінньових рослин. II. Сперматогенеза у *Vincetoxicum nigrum* — *V. officinale*.— «Зап. Киевск. ун-та», т. I, 1926.
- Финн В. В. К вопросу о существовании мужских клеток у покрытосеменных растений. I. История развития спермиев и процесс оплодотворения у *Asclepias Cornuti* Dessep.— «Сб. им. Навашина», М., 1928.
- Финн В. В. Спирні питання розвитку чоловічого гаметофіту Angiospermae.— «Наук. зап. Київськ. держ. ун-ту», т. I (II), № 1, нов. сер., 1935.
- Финн В. В. Мужской гаметофит у губоцветных.— «Сов. ботаника», 1939, № 2.
- Финн В. В. Спермий-клетки у покрытосеменных растений.— «Бот. журн. СССР», 1940, 25, № 2.
- Эллэнгорн Я. Е., Светозарова В. В. Новое в изучении процесса оплодотворения у растений.— «Докл. АН СССР», 1949а, т. XVII, № 4.
- Эллэнгорн Я. Е., Светозарова В. В. Новое в изучении процесса оплодотворения у растений.— «Бот. журн. СССР», 1949б, т. 34, № 96.
- Віоїт М. The early development of the pigeon's egg with especial... «Biol. Bull.», vol: XIII, № 5, 1907.
- Вопнауіє К. Physiologische Polyspermie.— «Arch. f. Mathem. Og Nat.-vid.», Bd. 27, 1906.
- Кohlbrugge J. Die Verbreitung der Spermatozoiden im weiblichen Körper und im befruchteten Ei.— «Arch. f. Entwicklungsmechanik der Organismen», 1913, 35, 165.
- Rückerl J. Ueber Polyspermie.— «Anat. Anzeiger», Bd. 37, № 7—8, 1910.

Главный ботанический сад
Академии Наук СССР

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ В РАЗВИТИИ ЖЕНСКОГО ГАМЕТОФИТА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЛОЖНОЦВЕТНЫХ И ЗЛАКОВ

К. А. Петрова

Развитие работ в области отдаленной гибридизации растений ставит перед эмбриологами задачу вскрыть природу нарушений в ходе развития половых клеток стерильных гибридных растений первого поколения, в том числе и нарушений в процессе развития их женского гаметофита. Знание природы этих нарушений может помочь в разработке приемов по их преодолению с целью повышения плодovitости ценных, но стерильных гибридов. Чтобы вскрыть сущность проявлений стерильности в развитии женского гаметофита гибридов, надо глубже изучить закономерности нормально идущего процесса развития женского гаметофита растений. Однако этот процесс широко исследован лишь с морфологической точки зрения. В числе важнейших задач эмбриологии в настоящее время является необходимость дополнить эти знания изучением наряду с морфологическими признаками и физико-химических, биохимических и физиологических особенностей данного процесса.

Одной из ценных методик, позволяющих не только глубже изучить морфологические свойства женского гаметофита на разных стадиях его оптогенеза, но и получить сведения об изменениях некоторых физико-химических и биохимических свойств его, является окрашивание кислыми и основными красками в буферных смесях, соответствующих различным значениям pH. Окрашивание исследуемых структур по этой методике дает возможность определить один из основных показателей коллоидно-химических свойств компонентов клетки — изоэлектрическую точку (ИЭТ). Изоэлектрической точкой, как известно, выражается такое состояние той или иной коллоидной системы в клетке, при котором частицы коллоидного вещества обладают минимальным зарядом, а коллоидная система в целом — минимальной устойчивостью и минимальной способностью к клеточной деятельности.

Положение изоэлектрических точек важнейших компонентов клетки относительно их активной реакции (pH активного) характеризует степень устойчивости их коллоидных систем. От изменений устойчивости последних в процессе развития клетки зависит, как известно, общее направление и характер течения внутриклеточных физиологических процессов. Однако изолированное определение изоэлектрических точек без параллельного изучения других показателей состояния коллоидно-химических систем живой клетки мало дает для понимания ее физиологии (Эллэнгорн, Яблокова, 1948). Необходимо также иметь в виду относительность получаемых данных о ИЭТ, поскольку ее значение устанавливается на фиксированном материале. Но, несмотря на известную ограниченность, связанную как с односторонним освещением явления, так и с недостатками методики определения, изучение относительных изоэлектрических точек компонентов клетки, как убедительно показал Роскин (1946), представляет значительный интерес, поскольку оно позволяет точнее характеризовать изменения протоплазмы и ядра клетки в процессе ее жизнедеятельности и под влиянием различных условий среды.

Целым рядом авторов показано, что изменения изоэлектрических точек компонентов клетки связаны с изменениями в клеточном обмене веществ. Так, установлено, что наиболее кислой ИЭТ отличается

протоплазма клетки в молодом возрасте, в период наиболее активного обмена веществ, тогда как по мере ее старения рН ИЭТ ее смещается в щелочную сторону (Конарев, 1948а, б; Роскин, 1946). Изоэлектрические точки клеток различных тканей и органов изменяются различно; так, при изучении конуса роста стебля и корня растения выяснилось, что наиболее кислой изоэлектрической точкой протоплазмы отличаются инициальные клетки точек роста побега растений, обладающие наибольшей формообразовательной активностью (Конарев, 1948а). Характер изменений изоэлектрических точек компонентов клетки отдельных органов и тканей обуславливается изменениями физиологического состояния организма растения как целого в связи с условиями внешней среды (Конарев, 1948а; Попова, 1936; Рихтер, Ранган, Пеккер, 1933; Роскин, 1946).

Окрашивание основной и кислой красками в буферных смесях, соответствующих различным значениям рН, представляет большой интерес и как методика, позволяющая установить изменения базофилии и оксифилии клеточных элементов, связанных с их электроколярностью и изменениями величины положительного заряда при базофилии и отрицательного — при оксифилии. Для нас особенно интересны данные об изменениях базофилии протоплазмы, так как последние, как показывают гистохимические исследования ряда авторов, обуславливаются изменениями концентрации рибонуклеиновой кислоты, играющей важнейшую роль в процессах синтеза белков и в формообразовательных процессах, происходящих при развитии клеток и клеточных структур (Браше, 1950; Кедровский, 1946, 1951; Крюков, 1950).

В нашей работе мы поставили задачу проследить изменения изоэлектрических точек протоплазмы и ядра клеток женского археспория, макроспор и клеток зародышевого мешка в их онтогенезе с целью: 1) выяснить отличительные особенности в развитии археспориальных клеток семязачки; 2) установить характерные черты в развитии макроспор; 3) проследить изменения клеток зародышевого мешка с возрастом; 4) выяснить общие и отличительные черты зародышевых мешков морфологически различных типов. В качестве объектов исследования служили перечисленные в табл. 1 растения из семейства сложноцветных и злаков.

Соцветия разного возраста фиксировались с наиболее типичных, хорошо развитых растений каждого из названных видов, развивающихся в естественных для них условиях. Фиксирующая жидкость — Карнуа. Поскольку одним из компонентов ее является уксусная кислота — электролит, — определяемые нами изоэлектрические точки представляют собой результат сложного взаимодействия коллоидов исследуемых структур с электролитом (Элленгорн и Светозарова, 1949). Определение рН ИЭТ производилось на постоянных препаратах, окрашенных кислым фуксинном и метиленблау в буферных смесях Мак-Ильвейна, приготовленных в пределах значений рН от 2,2 до 4,8 с интервалами через 0,2 значения единицы рН.

Изменения изоэлектрических точек женского археспория мы проследили у двух из названных выше растений: пижмы и ромашки розовой. Первая имеет одноклеточный, а вторая — многоклеточный археспорий. Морфологически процесс развития археспориальных клеток (до начала мейоза) у этих растений характеризуется лишь постепенным увеличением их размеров в сравнении с вегетативными клетками семязачки. Семязачка у того и другого растения — обратная, тегуинцеллюлярная, с одним покровом. Дифференциация семязачки по рН ИЭТ протоплазмы и ядра клеток обнаруживается уже в тот период ее развития, когда она имеет вид прямо стоящего, морфологически однородного бугорка, состоящего из изодиа-

Таблица 1

Типы зародышевых мешков у исследованных растений

Семейства	Название исследованного растения	Тип зародышевого мешка	Краткая характеристика типа
Compositae	Кавказская розовая ромашка (<i>Pyrethrum roseum</i> M. B.)	<i>Pyrethrum parthenifolium</i> Willd.	Макроспора четырехъядерная, с размещением в порядке 1+(1+1+1); зародышевый мешок — 16-ядерный
»	Пижма (<i>Tanacetum vulgare</i> L.)		
»	Пупавка красильная (<i>Anthemis tinctoria</i> L.)	Anthemis	Макроспора четырехъядерная, с размещением: 1+3; зародышевый мешок — восьми-ядерный
	Ромашка пахучая [<i>Matricaria matricarioides</i> (Less.) Porter]	Нормальный	Макроспора одноядерная; зародышевой мешок — восьмизадерный.
Gramineae	Колосняк песчаный (<i>Elymus arenarius</i> L.)	»	То же

метрических клеток. На его вершине под эпидермисом у пижмы — одна-две клетки, а у ромашки розовой — от семи до одиннадцати клеток выделяются среди остальных более кислым рН ИЭТ протоплазмы и более щелочным — ядра. Эти клетки — археспориальные.

На рис. 1 схематически показана динамика изменений рН ИЭТ протоплазмы и ядра клеток женского археспория и вегетативных клеток семязачки ромашки розовой. Аналогичная картина наблюдается и у пижмы. Как видно, у археспориальных и у вегетативных клеток семязачки имеют место закономерные взаимообусловленные изменения изоэлектрических точек протоплазмы и ядра. По характеру этих изменений археспориальные клетки значительно отличаются от вегетативных. В то время как у вегетативных клеток ИЭТ протоплазмы смещается последовательно в щелочном направлении, а ядра — в кислом, характерной особенностью археспориальной клетки является сдвиг ИЭТ протоплазмы в сильно кислую, а ядра — щелочную сторону. Смещение ИЭТ протоплазмы археспориальной клетки в кислую сторону, вследствие нарастания адсорбционной способности основной краски, обуславливается увеличением концентрации рибонуклеиновой кислоты. Это явление, как показывает Кедровский (1948), находится в связи с преобладанием в клетке, готовящейся к делению, процессов синтеза — превращения поступающих питательных веществ в конституционные вещества протоплазмы.

Изменение направления сдвига ИЭТ протоплазмы в щелочную сторону во время профазы и метафазы деления мейоза обуславливается в этот период изменениями типа обмена веществ между протоплазмой и ядром клетки, по всей вероятности, близким к тем, какие были установлены для митоза (Левинсон, Лагова, 1949; Роскин, 1949). По данным многих авторов, уменьшение концентрации рибонуклеиновой кислоты в протоплазме клетки во время профазы и метафазы митоза (следовательно, снижение базофилии, смещение ИЭТ в щелочную сторону) связано с одновременным увеличением количества ядерной дезоксирибонуклеиновой кислоты.

Белозерский (1944, 1948) отмечает, что рибонуклеиновая кислота плазмы служит как бы строительным материалом для ядерной дезоксирибонуклеиновой кислоты. Процессы обмена нуклеиновых кислот в клетке в период ее деления, как показывают исследования Роскина (1949), протекают не изолированно от других биохимических изменений в клетке, но тесно связаны с целым рядом процессов обмена веществ между протоплазмой и ядром — изменениями аргинина, обменом катионами Ca и Mg и другими.

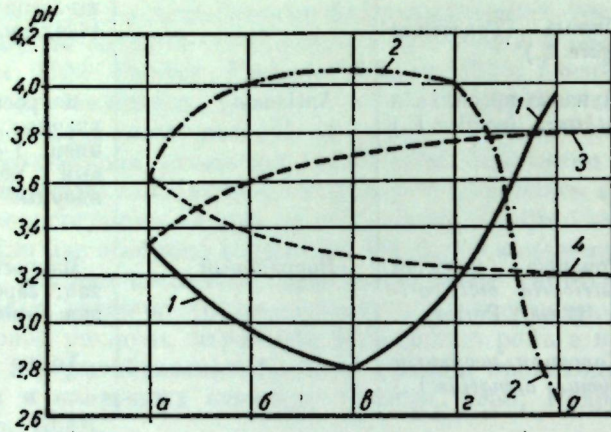


Рис. 1. Изменения pH ИЭТ плазмы и ядра женского археспория *Pyrethrum roseum* в процессе развития семечки. По оси абсцисс нанесены фазы развития семечки, во время которых проводились наблюдения за ИЭТ:

а — буторок семечки чуть обозначился; клетки его морфологически и физиологически однородны; б — семечка в период закладки археспория; в — семечка с археспорием во время ранней профазы; г — то же во время поздней профазы; д — семечка с материнскими клетками макроспор во время метафазы первого деления. 1 — плазма клетки женского археспория; 2 — ядро клетки женского археспория; 3 — плазма вегетативных клеток семечки; 4 — ядро вегетативных клеток семечки

Большой интерес представляет одна особенность, обнаруженная при исследовании, но не получившая отражения на рис. 1, — это полярность материнской клетки макроспор в период профазы мейоза. Изменения ИЭТ протоплазмы археспориальной клетки с началом профазы совершаются различно в ее верхней и нижней частях. В нижней части клетки сдвиг ИЭТ протоплазмы в щелочном направлении сильнее, чем в ее верхней части. Полярность материнской клетки макроспор по pH ИЭТ ее протоплазмы наблюдается и в период делений мейоза, как это можно было видеть у пижмы (рис. 2, а), ромашки розовой (рис. 3) и ромашки пахучей (рис. 4). Элленгори и Светозарова (1950) установили полярность материнских клеток микроспор в первом и втором делениях микроспорогенеза. Это явление, по их мнению, приводит к физиологической разноразличности микроспор тетрады.

Как видно из табл. 2, полярность представляет собой одну из характерных особенностей в организации как одноядерных, так и четырехядерных макроспор изучаемых растений. Макроспоры разных растений различаются по времени проявления и степени выраженности полярных

различий. Наиболее рано обнаруживается полярная дифференциация у макроспор ромашки пахучей, колосняка песчаного, пуравки красильной; у последней, соответственно с различиями ИЭТ протоплазмы в верхней и нижней частях макроспоры, различны и свойства микропиллярного и

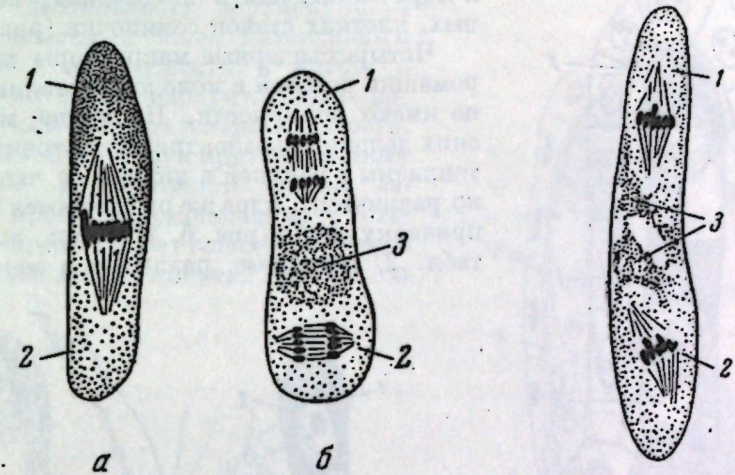


Рис. 2. Полярность материнских клеток макроспор *Tanacetum vulgare*. Окрашено метиленблauer и кислым фуксинном в буфере pH 3,8 (об. 6, ок. 4):

а — в период метафазы первого деления: плазма микропиллярной части (1) окрашена метиленблау, ИЭТ=3,6, халазальной (2) — кислым фуксинном, ИЭТ=4,0; хромосомы окрашены интенсивно метиленблау; б — в период анафазы второго деления: плазма микропиллярной (1) и халазальной (2) частей клетки почти не окрашена — в ИЭТ; в середине (3) плазма интенсивно окрашена кислым фуксинном, ИЭТ=4,0

Рис. 3. Материнская клетка макроспор *Pyrethrum roseum* в период метафазы второго деления. Окрашено метиленблау и кислым фуксинном в буфере pH 4,0 (об. 6, ок. 4).

Плазма микропиллярной (1) и халазальной (2) частей клетки в ИЭТ; в середине участок плазмы (3), окрашенный фуксинном, ИЭТ=4,2; хромосомы интенсивно окрашены метиленблау

Таблица 2

Изменения pH ИЭТ протоплазмы макроспоры с развитием семечки

Название растения	Тип макроспоры	Фаза развития			
		в период образования		перед митотическим делением	
		микропиллярная часть	халазальная часть	микропиллярная часть	халазальная часть
Колосняк песчаный	Одноядерная	3,5	3,7	3,3	4,0
Ромашка пахучая	То же	3,3	3,6	2,8	3,8
Пуравка красильная	Четырехядерная	3,1	3,7	2,9	3,8
Пижма	То же	3,6	3,6	3,3	3,8
				3,5	4,1
				4,0	3,7
Ромашка розовая . .	» »	3,8	3,8	4,0	4,0
				3,5	3,5

халазальных ядер. Так, при окраске макроспоры этого растения метиленблау и фуксином при pH раствора 3,6 протоплазма верхней ее части красится интенсивно метиленблау в синий цвет, ядро — фуксином в красный; в халазальной части: протоплазма красная, а ядра синие, как и в соседних, вегетативных, клетках стенок семязпочки (рис. 5).

Четырехъядерные макроспоры пижмы и ромашки розовой в молодом состоянии почти не имеют полярности. Накапуне митотических делений изоэлектрические точки их протоплазмы в верхней и нижней ее частях четко различимы, ядра же различаются по этому признаку слабо (рис. 6, 7). Как видно из табл. 2, полярные различия в макроспоре

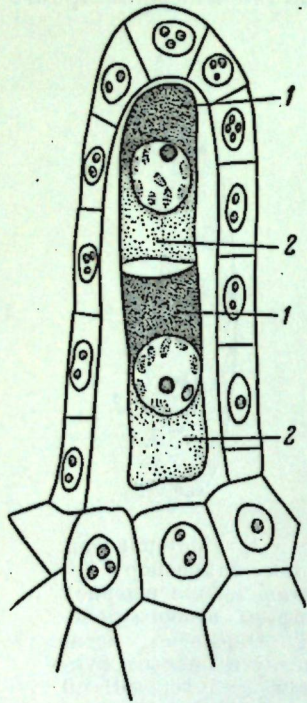


Рис. 4. Полярность клеток диады *Matricaria matricarioides*. Окрашено метиленблау и кислым фуксином в буфере pH 3,4 (об. 1/12, ок. 4).

Плазма верхней части (1) клетки окрашена метиленблау, ИЭТ=3,2, нижней (2) — фуксином в светлорозовый цвет, ИЭТ=3,5, ядро — фуксином

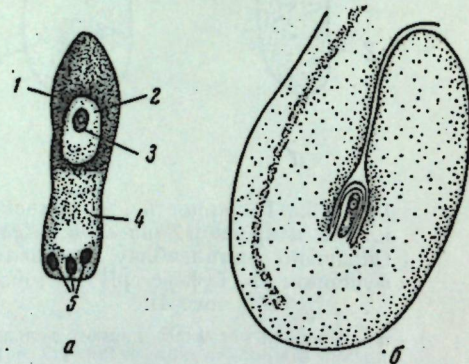


Рис. 5. Полярность четырехъядерной макроспоры *Anthemis tinctoria*. Окрашено метиленблау и кислым фуксином в буфере pH 3,6.

а — четырехъядерная макроспора (об. 6, ок. 4); плазма микропиллярной части (1), ИЭТ=2,9 и халазальные ядра (5) ИЭТ=2,6, окрашены метиленблау; плазма халазальной части (4) — фуксином, ИЭТ=3,8, ядерная плазма микропиллярного ядра (2) — красная (фуксин), ИЭТ=3,8; ядрышко (3) синее (метиленблау), ИЭТ=3,5; б — общий вид семязпочки (об. 3, ок. 4)

возрастают по мере ее развития благодаря выявлению двух противоположных тенденций в ходе изменений ее протоплазмы и ядер: в то время как до начала митотических делений в верхней, микропиллярной, части происходит сдвиг ИЭТ протоплазмы в кислую, а ядра в щелочную сторону, в нижней части наоборот — ИЭТ протоплазмы смещается в щелочную, а ядер (у четырехъядерных макроспор) — в кислую сторону. Направление процесса, протекающего в протоплазме и ядре верхней части макроспоры, приводит к тому, что ими приобретаются свойства, соответствующие их более молодому состоянию; противоположные же процессы, протекающие в нижней части макроспоры, представляют собой процессы старения. Полярность клетки является, следовательно, как бы выражением разновозрастности ее частей. Различие частей клетки по степени их омоложения при делении отмечено Генкелем (1947). Полярность как одно из проявлений разнокачественности в организации клетки обуславливается дифференцирующим влиянием условий среды, в которых развивается клетка (Глущенко, 1950). Из данных физиологии растений об изменениях физиологического состояния клетки в онтогенезе

следует, что в клетке с полярной организацией, в той части клетки, которая отличается особенностями, свойственными более молодому ее состоянию, активно идут процессы синтеза белков и других органических соединений, тогда как в другой ее части направленность ферментативной деятельности изменяется в сторону гидролиза. Активная синтетическая деятельность верхней части клетки связана с более интенсивным дыханием в этой области, а вместе с тем и с активным избирательным поступлением в нее питательных веществ. Единство в клетке двух противоречивых тенденций в клеточном обмене веществ — процессов омоложения и старения — представляет собой движущую силу в развитии клетки, в чем и

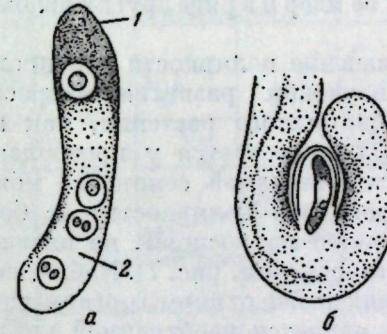


Рис. 6. Полярность четырехъядерной макроспоры *Tanacetum vulgare*. Окрашено метиленблау и кислым фуксином в буфере pH 3,6.

а — четырехъядерная макроспора (об. 6, ок. 4); плазма микропиллярной части (1) окрашена метиленблау, ИЭТ=3,3, плазма нижней части (2), ИЭТ=3,8, и ядра макроспоры — фуксином; б — общий вид семязпочки (об. 3, ок. 4)

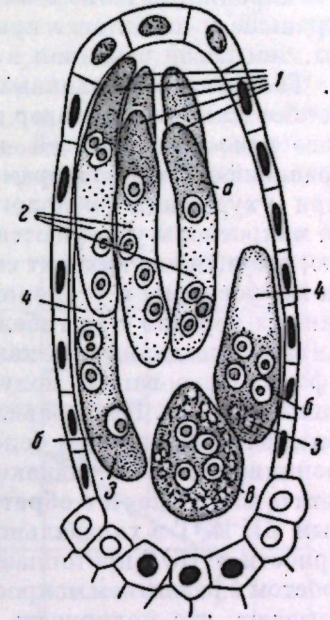


Рис. 7. Четырехъядерные макроспоры в нуцеллусе *Pyrethrum roseum*. Окрашено метиленблау и кислым фуксином в буфере pH 4,0 (об. 6, ок. 4):

а — макроспора с «нормальной» организацией; плазма микропиллярной части (1) окрашена метиленблау, ИЭТ=3,5; нижней (2) — фуксином, ИЭТ=4,1; б — макроспора с «обратной» полярностью; халазальная часть ее (3) окрашена метиленблау, ИЭТ=3,7, микропиллярная (4) — фуксином, ИЭТ=4,1; в — макроспора, не имеющая полярности, с плазмой, окрашенной метиленблау, ИЭТ=3,5. Ядра всех макроспор окрашены фуксином

выражается, как показывают работы Кренке (1940), биологическое значение полярности.

Роль полярности в организации макроспоры обнаруживается в особенностях ее роста и развития. Рост макроспоры по своему характеру существенно отличается от роста археспориальной клетки. В то время как рост последней происходит благодаря увеличению количества протоплазмы и совершается более или менее равномерно во всех направлениях, рост макроспоры полярна и осуществляется главным образом за счет развития вакуола и растяжения клетки. Синтез белков и других конституционных органических соединений, характерный для эмбриональной фазы роста, идет активно преимущественно в верхней части макроспоры как наиболее молодой. Рост растяжением происходит в смежной с ней, переходной по своим свойствам, части. Нижняя же часть макроспоры является уже

дифференцированной, закончившей свой рост. Этим обуславливается интенсивный рост макроспоры в направлении к микропиле.

Следствием полярных различий в обмене веществ макроспоры является разная степень жизнеспособности ее микропилярных и халазальных ядер. Понижение жизнеспособности халазальных ядер, выражающееся в частичной или полной потере способности их делиться, а в дальнейшем и в их отмирании, связано с их старением в процессе развития макроспоры. Чем раньше и отчетливее проявляется полярная дифференциация макроспоры, тем резче различия в поведении микропилярных и халазальных ядер. Так, из исследованных нами растений наиболее крайняя степень депрессии халазальных ядер в макроспоре пупавки красильной совпадает с более рано наступающей и отчетливо выраженной ее полярностью по сравнению с макроспорами пижмы и ромашки розовой.

При ухудшении физиологических условий питания и обеспеченности водой макроспоры ускоряются процессы обмена веществ, ведущие ее к старению; это явление находит свое выражение в преждевременной остановке роста макроспоры, в усилении депрессии ее ядер и в ряде других явлений, связанных нередко с ее гибелью.

Интересные данные, показывающие значение полярности для процессов формообразования, получены при изучении развития макроспор ромашки розовой. Как правило, макроспоры у этого растения, как и у пижмы, полярны, причем более кислая ИЭТ наблюдается у протоплазмы микропилярной части. Однако нередко в той же самой семязпочке можно встретить макроспоры с обратно ориентированной полярностью (с более кислым рН ИЭТ в халазальной части), а также макроспоры, не имеющие полярности, с ИЭТ протоплазмы в кислой стороне (см. рис. 7). Наблюдения над ростом и развитием макроспор с отклоняющейся от нормы организацией показывают, что полярность макроспоры является необходимой предпосылкой ее морфологической дифференциации; макроспоры, не имеющие полярности, активно растут, сохраняя округлую форму: ядра их многократно синхронно делятся, но дифференциации их не наблюдается. С изменением ориентации полярности изменяется направление роста, а также и положение яйцевого аппарата в зародышевом мешке. Яйцевой аппарат в зародышевых мешках, происходящих из макроспор с «обратной» полярностью, развивается в их халазальной части. Это явление говорит о связи местных различий в обмене веществ с различиями в ходе дифференциации. Яйцевой аппарат образуется в той части зародышевого мешка, которая на ранних стадиях его онтогенеза характеризуется более кислой ИЭТ плазмы и является, как отмечалось, областью с наиболее интенсивным синтезом белков.

Динамику изменений изоэлектрических точек протоплазмы и ядра клеток зародышевого мешка мы проследили от момента их структурного обособления до полного созревания. У всех исследованных растений клетки молодого зародышевого мешка, за исключением антипод, имеют близкую характеристику по рН ИЭТ, что, повидимому, связано со слабо выраженной физиологической дифференциацией частей зародышевого мешка в молодом возрасте. По мере созревания свойства клеток зародышевого мешка значительно изменяются в связи с их различной ролью в процессе его жизнедеятельности. Зрелый зародышевый мешок представляет собой сложное образование из качественно различных клеток. По характеру изменений изоэлектрических точек клеток зародышевого мешка наиболее близки между собой представители семейства сложноцветных, тогда как зародышевый мешок злаков имеет целый ряд специфических черт. Различные представители семейства сложноцветных наряду с общими признаками

имеют и свои отличительные особенности. Наибольшие различия обнаруживает зародышевый мешок пупавки красильной. На рис. 8 представлена схематически динамика изменений ИЭТ клеток зародышевого мешка ромашки пахучей и пупавки красильной.

Процесс развития наиболее жизненно важной из клеток зародышевого мешка — его яйцеклетки — у всех исследованных растений семейства сложноцветных характеризуется смещением ИЭТ протоплазмы в ее нижней части в сильно кислую (рис. 8, А, Б), а ядра — в щелочную сторону. Полярные различия протоплазмы зрелой яйцеклетки по степени ее базофилии связаны с преимущественным накоплением рибонуклеиновой кислоты в ее халазальной части, что представляет собой одно из проявлений морфо-физиологической полярности; это общая закономерность как для растений, так и для животных. Повышение концентрации рибонуклеиновой кислоты

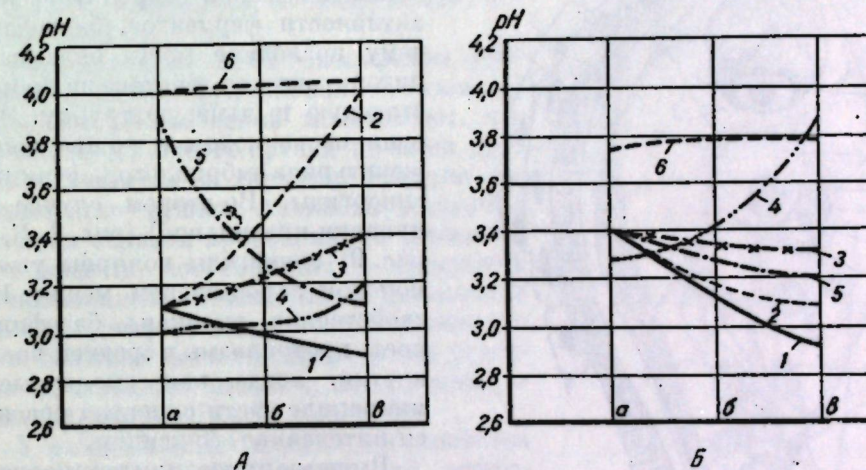


Рис. 8. Изменения рН ИЭТ плазмы клеток зародышевого мешка с возрастом: А — *Matricaria matricarioides*; Б — *Anthemis tinctoria*.

По оси абсцисс нанесены фазы развития зародышевого мешка, во время которых проводились наблюдения за ИЭТ: а — зародышевый мешок во время дифференциации; б — молодой дифференцированный зародышевый мешок; в — зародышевый мешок перед оплодотворением. 1 — яйцеклетка, 2 — синергиды, 3 — центральная клетка, 4 — антиподы, 5 — клетка выстилающего слоя, 6 — вегетативные клетки семязпочки

в протоплазме яйцеклетки в период ее созревания является одним из факторов, обеспечивающих этой протоплазме обширные потенциальные возможности к синтезу белковых соединений. Центральная клетка по характеру изменений ИЭТ протоплазмы и ядра более близка к яйцеклетке, чем синергиды и антиподы, но все же между ними имеются явные отличия по этому признаку: 1) ИЭТ протоплазмы центральной клетки в зрелом зародышевом мешке находится в менее кислой стороне, чем яйцеклетки, что связано, видимо, с меньшей концентрацией в ней рибонуклеиновой кислоты; 2) полярность центральной клетки слабо выражена; можно отметить лишь более кислую ИЭТ ее протоплазмы в верхней части, обращенной к яйцеклетке. В то время как у ромашки пахучей, пижмы и ромашки розовой верхнее и нижнее полярные ядра весьма незначительно отличаются друг от друга по ИЭТ, у пупавки красильной они как морфологически, так и физико-химически различны (рис. 9); рН ИЭТ ядерной плазмы верхнего, более крупного, ядра кислее, а ядрышка — щелочнее, чем рН ИЭТ нижнего, более мелкого, ядра. Отличны по ИЭТ не только ядра, но и плазма, локализуемая около каждого из них; ИЭТ протоплазмы, окружающей

нижнее полярное ядро, более кислая, чем плазмы верхнего ядра. Слияние разнокачественных полярных ядер, повидимому, способствует более быстрому переходу клеток эндосперма к делению. В развитии синергид отмечено два разных случая. В первом случае (у ромашки пахучей,

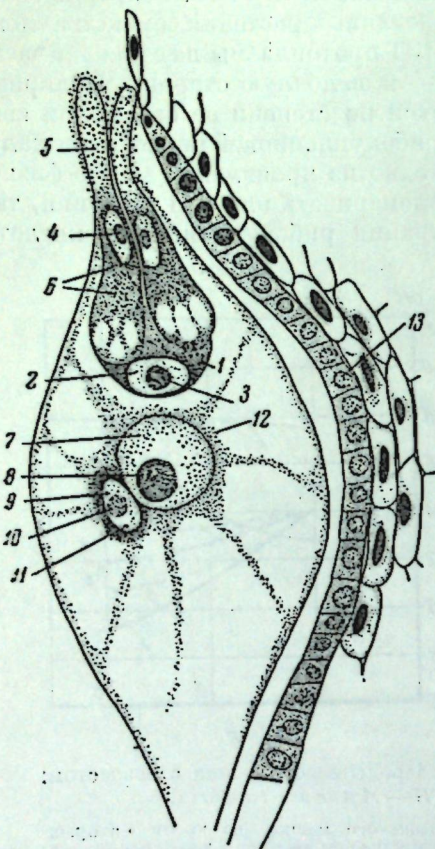


Рис. 9. Зародышевый мешок *Anthemis tinctoria* перед оплодотворением. Окрашено метиленблау и кислым фуксином в буфере pH 3,6 (об. 1, ок. 4).

Плазма яйцеклетки (1) окрашена метиленблау, ИЭТ=2,9; ядерная плазма (2) — фуксином, ИЭТ=4,2; ядрышко (3) — синее, ИЭТ=3,5; ядро синергиды (4) и плазма ее микропиллярной части (5), ИЭТ=4,2, окрашены фуксином; средняя часть (6) — метиленблау, ИЭТ=3,1. Верхнее полярное ядро (7) — красное, с ядрышком (8) — в ИЭТ, нижнее (9) красное с красным ядрышком (10), ИЭТ=3,8. Плазма (11), окружающая нижнее полярное ядро, окрашена метиленблау, ИЭТ=3,4, около верхнего ядра (12) — в ИЭТ; клетки выстилающего слоя (13) окрашены метиленблау, ИЭТ=3,0

выстилающего слоя, которые, как известно, играют роль в превращении и проведении питательных веществ в зародышевый мешок. Экспериментально доказано, что с увеличением концентрации рибонуклеиновой кислоты в клетке секреторная активность последней возрастает и, наоборот, она снижается с уменьшением содержания кислоты. Эти данные дают основание, судя по характеру изменений pH ИЭТ протоплазмы антипод по мере созревания зародышевого мешка, прийти к заключению

пижмы и ромашки розовой) ИЭТ протоплазмы синергид (см. рис. 8, А) по мере созревания зародышевого мешка значительно смещается в щелочном направлении. Синергида зрелого зародышевого мешка имеет черты, свойственные старой клетке. В связи с этим у синергид зрелых зародышевых мешков следует ожидать высокой гидролитической активности ферментов, благодаря чему последние могут оказывать цитолитическое действие на прорастающую пыльцевую трубку. Это одна из возможных, по предположению ряда эмбриологов, функций синергиды. Во втором случае (у пупавки красильной) (рис. 8, Б, и рис. 9) синергиды полярны уже в молодом зародышевом мешке. Им свойственна высокая базофильность протоплазмы в средней части клетки, тогда как вытянутые в микропиле части синергид красятся интенсивно фуксином.

Выше мы приводили установленные к настоящему времени данные о наличии высоких концентраций рибонуклеиновой кислоты в клетках эмбриональных тканей и органов. Есть также сведения о присутствии этой кислоты в больших количествах в клетках органов, находящихся в состоянии секреторной активности (Браше, 1950). Есть основания полагать, что последнее имеет место в синергидах пупавки красильной, выполняющих, повидимому, питательно-физиологическую функцию в зародышевом мешке. Тем же самым объясняется и высокая базофильность антипод и клеток

о наибольшей активности антипод в молодом зародышевом мешке. Антиподы в этот период имеют четко выраженную полярность, причем ИЭТ протоплазмы сдвинута в кислую сторону в верхней, направленной к микропиле, части. По мере созревания зародышевого мешка полярность антипод исчезает вследствие сдвига ИЭТ протоплазмы их верхней части в щелочном направлении. Интересно, что момент перелома в процессе изменений ИЭТ протоплазмы в щелочном направлении совпадает во времени с дифференциацией по pH ИЭТ клеток выстилающего слоя семяпочки, выполняющего, как отмечалось, те же функции, что и антиподы.

Выстилающий слой в более зрелом зародышевом мешке функционально замещает антиподы. Наблюдения показывают, что с замещением одного органа питания другим изменяется и характер питания зародышевого мешка. Антиподы являются главным образом проводниками питательных веществ, поступающих в семяпочку по проводящей системе; после физиологической дифференциации выстилающего слоя большое значение приобретает усвоение питательных веществ, накопленных в клетках тканей самой семяпочки.

У исследованных нами видов семейства сложноцветных физиологическая дифференциация выстилающего слоя имеет место в разные моменты развития семяпочки. Если у ромашки пахучей, как видно на рис. 8, А, клетки выстилающего слоя дифференцируются ко времени оплодотворения, то у пижмы этот процесс завершается значительно раньше, и вместе с этим ее антиподы раньше теряют свою базофильность. То же самое наблюдается и у пупавки красильной, с тем, однако, отличием, что дифференциация выстилающего слоя выражена там слабее; это, повидимому, связано с активным участием синергид в проведении питательных веществ в зародышевый мешок. У ромашки розовой мы наблюдали случаи функционального замещения антипод дополнительными зародышевыми мешками; последние в таких случаях имели клетки с высокой базофильностью протоплазмы в той части, которая обращена к основному зародышевому мешку (рис. 10).

Зародышевый мешок колосняка песчаного отличается от зародышевых мешков

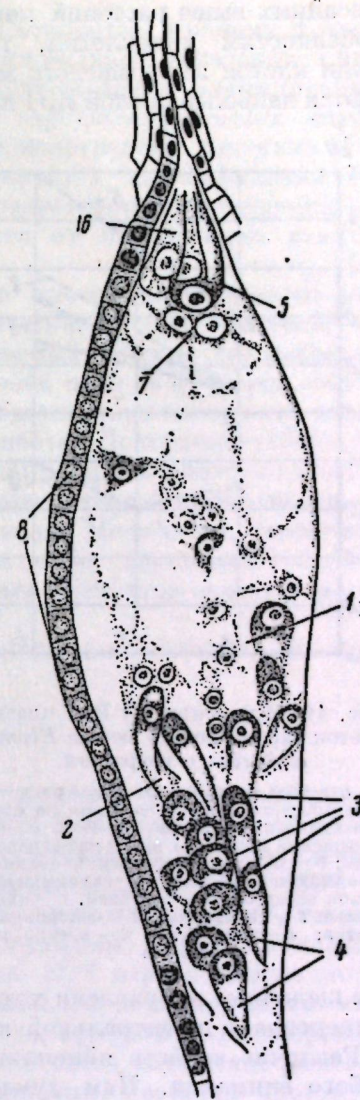


Рис. 10. Зародышевый мешок *Pyrethrum roseum* перед оплодотворением. Окрашено метиленблау и кислым фуксином в буфере pH 4,0 (об. 1/12, ок. 1).

В семяпочке слилось в единое образование не менее трех зародышевых мешков. Добавочные зародышевые мешки (1, 2) в халазальной части выполняют функции антипод. Их клетки полярны: плазма верхней части (3) окрашена метиленблау, ИЭТ=3,4, нижней (4) — кислым фуксином, ИЭТ=4,2. Плазма яйцеклетки (5) окрашена интенсивно метиленблау, ИЭТ=3,0, плазма синергид (6) — фуксином, ИЭТ=4,2; плазма периферальной клетки (7) — в ИЭТ. Ядро окрашено фуксином. Клетки выстилающего слоя (8) окрашены метиленблау, ИЭТ=3,4

описанных выше растений как по физико-химическим и биохимическим особенностям яйцеклетки, так и по типу своего питания (рис. 11). Среди клеток зародышевого мешка колосняка песчаного отчетливо выделяются наиболее кислой ИЭТ протоплазмы антиподы, число которых в зародышевом мешке злаков, как известно, с развитием сильно возрастает. У названного растения число клеток антипод ко времени оплодотворения достигает примерно 30. Образование столь мощного комплекса антипод с высокой, устойчивой базофильностью их протоплазмы обусловлено тем, что им принадлежит главная роль в проведении питания в зародышевый мешок как до оплодотворения, так и после него (Александров и Александрова, 1946). Это связано с иной, чем у сложноцветных, организацией семязачатка злаков. Выстилающий слой, как известно, здесь не образуется; клетки тканей нуцеллуса, окружающие зародышевый мешок, характеризуются наиболее щелочной ИЭТ их протоплазмы и ядра, что, повидимому, стоит в связи с низкой жизнеспособностью последних. Эти клетки растворяются с развитием семязачатка, и их содержимое ассимилируется растущим зародышевым мешком.

В процессе созревания яйцеклетки колосняка песчаного не отмечено смещения ИЭТ протоплазмы в кислую сторону, как это имеет место у сложноцветных, но наблюдается некоторый сдвиг ее в щелочном направлении хотя она и остается более кислой в сравнении с синергидами и центральной клеткой.

Различие свойств яйцеклетки сложноцветных и злаков заслуживает особого внимания. Нам думается, что высокая концентрация рибонуклеиновой кислоты в яйцеклетке сложноцветных представляет собой один из факторов интенсивной синтетической деятельности последней, что связано как с активным ростом зародыша, так и с превращениями поступающих в клетки его семязачатков пластических веществ в вещества запаса. У злаков, как известно, последнее совершается вне зародыша, в клетках особого образования — эндосперма. Таким образом, между яйцеклеткой и эндоспермом существует тесная взаимная связь. Это наблюдение, а также приведенные выше факты, показывающие зависимость характера изменений клеток антипод от особенностей в строении нуцеллуса, от присутствия или отсутствия выстилающего слоя и его организации, от свойств синергид и т. п., говорят за то, что изменения клеток зародышевого мешка являются взаимообусловленными и находятся в тесной связи с организацией семязачатка как целого.

Как видно из приведенных нами данных об изменениях изоэлектрических точек клеток зародышевых мешков разных растений, зародышевые мешки, близкие по морфологическим признакам, могут иметь различную физиологическую характеристику; так, зародышевые мешки

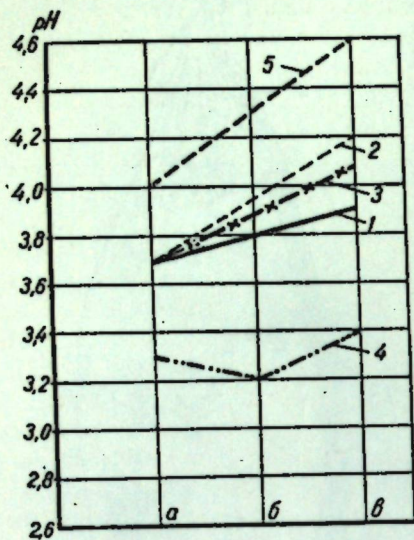


Рис. 11. Изменения pH ИЭТ плазмы клеток зародышевого мешка *Elymus arenarius* с возрастом.

По оси абсцисс нанесены фазы развития зародышевого мешка, во время которых проводились наблюдения за ИЭТ: а — зародышевый мешок во время дифференциации; б — молодой дифференцированный зародышевый мешок; в — зародышевый мешок перед оплодотворением. 1 — яйцеклетка; 2 — синергиды; 3 — центральная клетка; 4 — антиподы; 5 — клетки нуцеллуса

колосняка песчаного и ромашки пахучей относятся к одному и тому же типу (нормальный тип); между тем по своим физико-химическим и биохимическим признакам они очень далеки друг от друга, и объединение их является искусственным. В то же время зародышевые мешки морфологически различных типов могут быть физиологически близкими. Этими примерами вскрывается формальный характер классификации типов зародышевых мешков, построенных на одностороннем освещении сложного процесса, без учета его зависимости от организации семязачатка как целого.

Исследование изоэлектрических точек клеток зародышевого мешка в онтогенезе показало, что физико-химические и биохимические свойства зародышевого мешка различны на разных стадиях его созревания. Это явление, повидимому, представляет собой один из факторов, обуславливающих изменения избирательности оплодотворения с возрастом пестика, как это установлено у ряда растений. В работах Долгушина (1946), Саламова (1947), Полякова и Михайловой (1950) и других авторов показано, что молодая яйцеклетка отличается по характеру избирательности оплодотворения от зрелой яйцеклетки. Поляков и Михайлова, теоретически обосновывая это явление, полагают, что в основе изменений избирательности оплодотворения с возрастом половых элементов лежат изменения в их обмене веществ по мере созревания.

Наши данные подтверждают эти выводы для молодого и зрелого зародышевого мешка.

ВЫВОДЫ

1. Процесс развития археспориальной клетки отличается от развития вегетативных клеток семязачатка снижением ИЭТ протоплазмы в сильно кислую сторону в связи с увеличением концентрации рибонуклеиновой кислоты. Взаимообусловленно с изменениями протоплазмы, ИЭТ ядра археспориальной клетки сдвигается в щелочном направлении, тогда как в вегетативных клетках семязачатка изменениям ИЭТ протоплазмы в щелочном направлении соответствует сдвиг ИЭТ ядра в кислую сторону. Отмечаемые различия свойств археспориальной и вегетативной клеток семязачатка не есть результат особых качеств, присущих археспориальной клетке. Эти клетки различны по фазам онтогенеза вследствие разных физиологических условий их развития в семязачатке. Свойства протоплазмы и ядра, обнаруживаемые у археспориальной клетки, — процесс накопления рибонуклеиновой кислоты с изменениями ИЭТ ядра в щелочном направлении, — характерны для клетки в период ее омоложения.

Этот период характеризуется нарастанием активности процессов синтеза конституционных веществ протоплазмы. Подобного типа изменения протоплазмы и ядра клетки имеют место в микропиллярной части макроспоры накануне деления, в яйцеклетке — в период ее созревания. Уменьшение концентрации рибонуклеиновой кислоты в протоплазме клетки со сдвигом ИЭТ ядра в кислую сторону — особенности, обнаруживаемые у вегетативных клеток семязачатка, — свойственны клетке в период ее старения и связаны с иным типом клеточного обмена веществ.

2. Материнские клетки макроспор в период первого и второго деления мейоза отличаются полярностью, аналогично тому, как это установлено Элленгорном для материнских клеток микроспор. Согласно выводам этого автора, полярность материнских клеток спор в процессе спорогенеза является одним из факторов физиологической разнокачественности спор.

3. Характерной особенностью макроспор исследованных нами растений является их полярность, заключающаяся в дифференциации макроспоры на две части: микропилярная часть характеризуется свойствами протоплазмы и ядра, присущими молодой клетке, а халазальная часть имеет особенности, свойственные клетке в период ее старения.

Полярные различия в обмене веществ в макроспоре тесно связаны с характером ее роста и развития. Наблюдения показывают, что яйцевой аппарат зародышевого мешка развивается в той области макроспоры, которая характеризуется процессами омоложения (область наиболее кислой ИЭТ протоплазмы, с максимальной концентрацией рибонуклеиновой кислоты, с щелочной ИЭТ ядра).

4. Элементы зародышевого мешка в его молодом возрасте слабо дифференцированы по рН ИЭТ их протоплазмы и ядра. По мере созревания зародышевого мешка характеристика его элементов по этому признаку изменяется, и изменения каждого из них совершаются специфично в соответствии с исполняемыми ими функциями в процессе жизнедеятельности зародышевого мешка. Процессы изменений свойств протоплазмы и ядра каждого из элементов зародышевого мешка совершаются не независимо друг от друга, а взаимословлены и находятся в связи с организацией семязачки как целого. Характер изменений элементов зародышевого мешка с возрастом различен у разных растений. Зародышевые мешки разных растений, морфологически характеризующиеся одинаково, нередко имеют совершенно различную характеристику их элементов по рН ИЭТ, и, наоборот, зародышевые мешки, относящиеся по типологическим классификациям к разным типам, оказываются более близкими. Этим показывается относительный и до некоторой степени формальный характер принятых в эмбриологии классификаций зародышевых мешков, построенных на основании учета лишь морфологических особенностей. Изменения свойств протоплазмы и ядра элементов зародышевого мешка по мере его созревания, по всей вероятности, являются одним из главных факторов, ведущих через изменения в обмене веществ к изменениям избирательности оплодотворения с возрастом пестика, как это установлено у ряда растений.

ЛИТЕРАТУРА

- Александров В. Г. и Александрова О. Р. Об антиподах и зародышевом мешке.— «Бот. журн. СССР», 1946, т. 31, № 6.
- Белозерский А. Н. Полинуклеиновые кислоты и их связь с эволюцией ядерного аппарата растительной клетки. «Усп. совр. биологии и медицины», 1944, т. 18, вып. 1.
- Белозерский А. Н. Нуклеопротеиды клеточного ядра и цитоплазмы.— «Сообщение по белку». 5-я конференция по высокомолекулярным соединениям. 1948.
- Браше Ж. Локализация и вероятная роль нуклеиновых кислот в клетке и в эмбрионе.— «Усп. совр. биологии», 1950, т. XXIX, вып. 1.
- Генкель П. А. О физиологической неравноценности разделившихся клеток у некоторых одноклеточных организмов.— «Бюлл. Моск. об-ва испыт. прир.», т. II, вып. 5, 1947.
- Глушенико И. Е. К вопросу о генетической разнокачественности тканей у растений.— «Проблемы ботаники», вып. 1, 1950.
- Долгушин Д. А. О некоторых особенностях процесса оплодотворения у растений.— «Агробиология», 1946, № 3.
- Кедровский Б. В. Белковая структура клеточного тела. Изд. АН СССР, 1946.
- Кедровский Б. В. Рибонуклеиновая кислота и ее роль в развитии и функции клетки. «Усп. совр. биологии», 1951, т. XXXI, вып. 1.

- Кедровский Б. В. и Трухачева К. П. Распределение базофильных клеток и митозов в меристеме корешков у высших растений.— «Докл. АН СССР», 1948, т. LX, № 3.
- Копаров В. Г. Возрастные изменения в клетках растения и изоэлектрическая точка протоплазмы.— «Докл. АН СССР», 1948а, т. LIX, № 4.
- Конарев В. Г. Возраст клеток растения и отношение клеточных оболочек к кислым и основным краскам.— «Докл. АН СССР», 1948б, т. LIX, № 5.
- Креикс Н. П. Теория циклического старения и омоложения растений и практическое ее применение. Сельхозгиз, 1940.
- Крюков В. Г. Роль нуклеиновых кислот в биологических формообразовательных процессах.— «Изв. АН СССР», сер. биол., 1950, № 5.
- Левинсон Л. Б., Лагова Н. Д. Взаимоотношение нуклеиновых кислот при митозе в процессе развития организма.— «Докл. АН СССР», 1949, т. (65) XV, № 4.
- Максимов Н. А. Физиология растений. 1948.
- Опарин А. И. Ферменты в жизненном цикле растений.— «Юбил. сборник, посвященный 30-летию Октябрьской социалистической революции», 1947.
- Поляков И. М. и Михайлова П. В. Влияние возраста пестиков и пыльцы на избирательность оплодотворения у табака и махорки.— «Изв. АН СССР», сер. биол., 1950, № 1.
- Попова К. А. «Уч. зап. Пермск. ун-та», т. 2, вып. 4, 1936.
- Рихтер А. А., Ранца В. А. и Пеккер М. В. «Докл. АН СССР», 1933, т. II № 72.
- Роскин Г. И. Изоэлектрические пункты клеток и их изменения в норме, развитии и патологии.— «Усп. совр. биологии», 1946, т. XXII, вып. 2 (5).
- Роскин Г. И. К вопросу об обмене веществ между ядром и цитоплазмой до время митоза.— «Докл. АН СССР», 1949, т. (69) XIX, № 4.
- Саламов А. Б. Опыление кукурузы смесями пыльцы в разные сроки развития рылец.— «Агробиология», 1947, № 5.
- Элленгори Я. Е. и Яблокова В. А. Физиологический анализ пыльцевого зерна *Tilipa*.— «Бот. журн. СССР», 1948, т. 33, № 5.
- Элленгори Я. Е. и Светозарова В. В. Новое в изучении процесса оплодотворения у покрытосеменных растений.— «Бот. журн. СССР», 1949, т. 34, № 6.
- Элленгори Я. Е. и Светозарова В. В. Явление полярности растительных клеток.— «Журн. общ. биологии», 1950, № 3.

Главный ботанический сад
Академии Наук СССР

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

★

О ВЕЩЕСТВАХ, ЗАДЕРЖИВАЮЩИХ ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН

А. В. Благовещенский

Общепринято, что хорошо развитое зрелое семя любого растения, если к его зародышу обеспечен доступ воды и кислорода, должно прорасти при свойственных данному растению температурных условиях. В ряде случаев это действительно так. Однако встречаются и исключения. Есть семена «твердые», т. е. с настолько плотной семенной оболочкой, что ни вода, ни кислород через нее не проникают. Достаточно тем или иным способом частично нарушить оболочку, и семя прорастет. Встречаются и случаи иного рода: оболочка семени легко проницаема и для воды и для кислорода, а прорастания нет или оно затягивается на долгие сроки. Такие семена, не прорастая иногда на влажной фильтровальной бумаге в чашках Петри, в то же время хорошо прорастают непосредственно в почве. При этом в одних случаях прорастание в почве идет очень быстро, в других — семена должины пролежать в почве зиму, а иногда и больше, но потом прорастают и всходят достаточно дружно. Все эти явления указывают на то, что при прорастании семян имеют крупное значение не только внешние, но и внутренние условия, и значение последних порой оказывается решающим.

В наших опытах, проводившихся в августе — октябре 1950 г., мы взяли для изучения несколько растений (желтую и белую акацию, нудину дерева, софору японскую, маш). В качестве тест-объекта были взяты быстро прорастающие семена маша (*Phaseolus aureus*). Мы остановились главным образом на семенах обычной желтой акации (*Caragana arborescens*), основываясь на том, что эти семена очень хорошо прорастают, но иногда необходимо более или менее продолжительное их пребывание в почве. Это позволяло предположить присутствие в этих семенах какого-то вещества, задерживающего прорастание и вымываемого из семян водой.

Первым этапом наших опытов было разведочное проращивание имевшихся в нашем распоряжении семян желтой акации в обычных условиях, т. е. на влажной фильтровальной бумаге в чашках Петри при комнатной температуре 18—20°. В этих условиях указанные семена набухали, но в течение двух недель ни одно из них не проросло.

Затем было взято 10 г семян желтой акации и для сравнения такие же навески семян маша и нудина дерева (*Cercis siliquastrum*). Навески были помещены в колбочки, каждая десятиграммовая порция семян была залита 50 мл дистиллированной воды и оставлена стоять на 4 часа. После этого, при повторявшемся несколько раз взбалтывании, жидкость с семян была слита. В четыре чашки Петри с кружками фильтровальной бумаги

помещено по 25 семян маша, которые были смочены 10 мл следующих жидкостей: воды, водной вытяжки из семян желтой акации, вытяжки из семян маша и вытяжки из семян нудина дерева. Через сутки семена маша проросли во всех четырех жидкостях, но длина гипокотили с корешком у них оказалась различной (даны средние из 25 измерений): в воде — 6,64 мм, в вытяжке из семян желтой акации — 5,83, нудина дерева — 6,78, маша — 7,30 мм. Проросшие семена были тщательно промыты и помещены в чистые чашки Петри на кружках фильтровальной бумаги, смоченной дистиллированной водой. Через два дня снова промерена длина гипокотили (с корешком), которая у семян, замоченных в воде, была равна 18,1±1,2 мм, замоченных в вытяжке из семян желтой акации — 14,3±0,8, нудина дерева — 17,4±1,0, замоченных в вытяжке из семян маша — 22,7±1,0 мм.

Еще через два дня средняя длина гипокотили с корешком у семян, замоченных в воде, была 38,5 мм, а замоченных в вытяжке из семян желтой акации — 30,8 мм. Ростки, выросшие после обработки семян вытяжкой из семян маша, развили зеленые листочки.

Таким образом, этот опыт показал, что уже кратковременное настаивание с водой семян желтой акации и маша извлекает из них вещества, действующие на прорастание семян маша: первое замедляет рост, второе, наоборот, его стимулирует.

В следующем опыте мы решили установить, как будут действовать на прорастание маша вытяжки из семян, получаемые при более длительном намачивании. Так же, как и ранее, в чашках Петри на кружках фильтровальной бумаги помещалось по 25 семян маша и обливалось 10 мл вытяжки, полученной из семян маша, желтой акации, нудина дерева и белой акации (*Robinia pseudacacia*). После двухдневного замачивания оказалось, что все проростки маша, замоченные в вытяжке из семян нудина дерева, покрылись плесенью и погибли; плесень наблюдалась и при замачивании вытяжкой из семян желтой акации, но в значительно меньшем количестве; в чашках с вытяжками из семян маша и белой акации никаких признаков плесени или бактерий не было. Все семена, кроме погибших, тщательно промыты дистиллированной водой и помещены в чистых чашках Петри на кружках фильтровальной бумаги, смоченных водой. Длина гипокотили с корешками оказалась равной при замачивании в вытяжке из семян маша в среднем 16 мм, в вытяжке из семян желтой акации 10,1 мм и в вытяжке из семян белой акации 9—6 мм. Еще через день промеры дали следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1

Действие вытяжек из семян на прорастание маша

Вытяжки	Длина гипокотили с корешком (в мм)	Прирост за сутки (в мм)
Маш	33,9	17,9
Желтая акация	13,5	3,4
Белая акация	14,3	4,7

Эти цифры отчетливо показывают угнетающее действие вытяжек из семян желтой и белой акации на прорастание маша.

В следующем опыте было проведено более детальное изучение действия вытяжки из семян желтой акации на прорастание семян маша. Для этой цели получена вытяжка из семян желтой акации (10 г) настаиванием в течение двух суток с 50 мл воды. В восемь чашек Петри было помещено по 25 семян маша и смочено 10 мл жидкости (воды, вытяжки и различными разбавлениями последней). Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Действие различных концентраций вытяжки из семян желтой акации на прорастание семян маша

Смачивающая жидкость (в мл)		Средняя длина гипокотыля маша (в мм)		
вода	вытяжка	на 2-й день	на 3-й день	на 4-й день
10	—	17,5	28,1	35,6
—	10	3,6	7,1	11,2
2	8	7,2	10,7	12,6
4	6	9,2	14,5	18,1
6	4	11,9	14,9	16,6
8	2	9,7	14,7	18,3
9	1	11,6	12,9	20,2
9,5	0,5	12,1	17,8	23,4

Угнетающее действие вытяжки из семян желтой акации на развитие гипокотыля у ростков маша, чрезвычайно резкое при действии неразбавленной вытяжки, отчетливо выражено и при разбавлении в 20 раз.

Причины, вызывающие усиление угнетения при разведении вытяжки в 5 раз по сравнению с разведением в 2,5 раза, пока неясны, так как остается неизвестной природа угнетающего фактора. В дальнейшем опыте изучено действие вытяжки из семян маша (10 г в 50 мл воды) на рост гипокотыля у маша в описанных уже условиях. Были получены следующие результаты (табл. 3).

Таблица 3

Действие концентрации вытяжки на прорастание семян маша

Смачивающая жидкость (в мл)		Длина гипокотыля маша с корешком (в мм)		
вода	вытяжка	на 2-й день	на 3-й день	на 4-й день
10	—	12,6	23,1	37,7
—	10	8,3	13,9	27,7
3	7	—	16,1	30,3
5	5	—	17,3	31,0
7	3	—	21,1	36,4 ± 0,8
8	2	—	22,7	39,2 ± 0,8

Вытяжка из семян маша, разведенная в 5 раз, является, таким образом, уже не угнетающей, а стимулирующей рост.

Обнаружив присутствие в семенах желтой акации веществ, угнетающих рост прорастающих семян маша, мы предположили, что и прораста-

ние семян самой желтой акации задерживается теми же веществами. Поэтому можно было, основываясь на растворимости последних в воде, рассчитывать удалить их вымыванием и тем самым заставить семена желтой акации быстро перейти к прорастанию. Часто меняя воду в чашках Петри, в которых на листах влажной фильтровальной бумаги лежали семена желтой акации, и тщательно перемывая их, мы уже на 10-й день отметили начало прорастания. Через 18 дней из 327 семян проросли 44, на следующий день еще 9, т. е. за 19 дней из промытых таким мало-совершенным образом семян проросло 16%. Промывка непрерывным током воды (под водопроводным краном) в течение двух суток, с последующим проращиванием в чашках Петри на дистиллированной воде дала в опыте студентки Московского педагогического института Г. П. Рудковской 100% прорастания на 5-й день. Таким образом, роль задерживающих веществ при прорастании семян желтой акации становится совершенно ясной.

Наглядное действие веществ, вымываемых водой из семян желтой акации, на рост гипокотыля у маша видно из опыта, в котором в одной чашке Петри помещалось 50 семян маша, а в другой 25 и между ними 25 семян желтой акации (табл. 4).

Таблица 4

Влияние совместного проращивания семян маша и желтой акации

Условия опыта	Длина гипокотыля (в мм)	
	на 3-й день	на 4-й день
25 семян маша + 25 семян желтой акации	6,2 ± 0,2	12,5 ± 0,6
25 семян маша + 25 семян маша	9,6 ± 0,2	26,7 ± 0,6

Вещество, вымываемое водой из семян желтой акации, угнетает не только прорастание семян, но и развитие плесеней: на водной вытяжке (цельной) не было обнаружено плесеней, но отмечено и загнивание семян. При добавлении янтарной кислоты в концентрациях (конечных) от М/1600 до М/100 обнаруживалось загнивание. Наибольшей величины (53% загнивших семян) оно достигало при концентрации янтарной кислоты, равной М/200. При М/3200 никаких следов загнивания не было, полностью же проросших семян по сравнению с промытыми и прорастающими на воде семенами было в 2 раза больше (60% вместо 31% за 14 дней). Таким образом, и промывка смесью водой и обмывание семян дают наибольший эффект при действии биогенного стимулятора — янтарной кислоты в концентрации М/3200.

Прорастание семян японской софоры, как показали опыты студентки Московского педагогического института Г. А. Кирилловой, тоже значительно усиливается промыванием струей водопроводной воды: количество проросших семян увеличивается при этом за 11 дней до 88% вместо 65% за 15 дней у непромытых (и те и другие поцарапаны).

Наконец, в специальном опыте мы могли показать присутствие веществ, угнетающих рост гипокотыля маша в семенах шиповника (*Rosa canina*). Вытяжка из этих семян, полученная тем же методом, как и в опыте с желтой акацией, угнетала рост гипокотыля маша (табл. 5).

Таблица 5

Действие вытяжки из семян шиповника на рост гипокотили маша

Смачивающая жидкость	Длина гипокотили маша (в мм)	
	на 3-й день	на 6-й день
Вода	14,0 ± 0,3	37,1 ± 0,7
Вытяжка из семян шиповника	10,3 ± 0,2	24,5 ± 0,4

Определение активности и качества каталазы в ростках маша шестидневного возраста показало, что и активность и качество выше при замочке семян в вытяжке из семян шиповника (анализ проведен Н. А. Кудряшевой) (табл. 6).

Таблица 6

Действие вытяжки из семян шиповника на активность и качество каталазы

Смачивающая жидкость	K ₂	K ₁₂	Q ₁₂	pH ант.
Вода	0,00141	0,00219	1,55	18,41
Вытяжка из семян шиповника	0,00200	0,00263	1,32	20,38

Таким образом, если и остальные ферменты реагируют таким же образом, как каталаза, можно заключить, что угнетение роста связано с резкой стимуляцией ферментных процессов и усиленной тратой вещества. Необходимы дальнейшие исследования, которые и сейчас проводятся нами.

Главный ботанический сад
Академии Наук СССР

ВТОРИЧНЫЙ ПОКОЙ У СЕМЯН САФЛОРА

А. В. Поццов

Вторичный покой семян представляет собой, по видимому, нередкое явление в природе. Об этом говорят как наблюдения над сохранением всхожести семян сорных растений в почве, так и опыты, в которых экспериментально вызывается вторичный покой у семян. Вторичный покой может последовать в результате различного рода воздействий на семена. Это наблюдается при проращивании некоторых светлюбивых семян в темноте (*Chloris ciliata* и др.), при выдерживании набухших семян при высокой температуре, например 30—35° (*Ambrosia trifida*, *Xanthium* и др.).

У *Xanthium* семена должны быть покрыты тонким слоем агар-агара для создания затрудненного газообмена, чего не требуется для семян *Ambrosia trifida*, обладающих плотной семенной оболочкой. Состояние вторичного покоя наблюдается при выдерживании семян в атмосфере с повышенным содержанием углекислоты (горчица).

Как правило, покой наступает при достаточно высокой температуре. Нам, однако, пришлось в свое время наблюдать это явление у семян крымсагыза (Поццов, 1935) в результате выдерживания семян не только при высокой (30°), но, что особенно интересно, при пониженной (в интервале от 8 до 0°) температуре. Особенно заметно это было на свежесобранных семенах. Ивановская (1947) вызывала вторичный покой у семян овсюга, также действуя на них пониженной температурой (6—12°).

Вторичный покой может наступать у семян, закончивших период послеуборочного дозревания (период первичного, нормального покоя), а также и у семян, вовсе не имевших периода покоя.

В нашем распоряжении были семена сафлора шерстистого (*Carthamus lanatus* L.) сбора 1947 и 1949 гг. Место сбора — Каунчи, близ Ташкента.

Опыты показали, что температура существенно влияет на прорастание сафлора и что оптимум прорастания (по скорости процесса и количеству проросших семян) лежит высоко. Наряду с обычными семенами испытывались и семена с поврежденными плодовой и семенной оболочками. Проращивание дало за месячный срок следующую всхожесть (табл. 1).

Таблица 1

Всхожесть семян сафлора при разных температурах (в %)

Температура (в °C)	Сбор 1947 г.		Сбор 1949 г.	
	Оболочка		Оболочка	
	целая	поврежденная	целая	поврежденная
35	50	80	20	80
30	100	100	100	100
20	70	100	70	100
12	0	90	6	85
6	0	75	3	70

При 30° стопроцентная всхожесть получена за 3 дня. Не проросшие в течение месячного срока семена, находившиеся при 6 и 12°, были помещены при 30° в оптимальные для прорастания условия. Прорастания не было в продолжение нескольких месяцев, — мы имели перед собой ясно выраженное состояние вторичного покоя. При этом не всегда нужно было выдерживать семена при низких температурах длительный срок: семена сбора 1947 г. впадали в состояние покоя уже через несколько (5—10) дней пребывания в указанных условиях.

Из семян, проращивавшихся при 20°, часть их (до 30%) не проросла. Эти семена также оказывались погруженными в состояние покоя.

Таким образом, семена сафлора могут вступать в период вторичного покоя под температурным воздействием очень широкого интервала, причем чем ниже температура, тем действие ее эффективнее.

Воздействие пониженной температуры должно быть непрерывным или, по крайней мере, прерываться лишь сравнительно короткими интервалами оптимальной для прорастания температурой (табл. 2).

Таблица 2

Динамика прорастания и всхожести семян сафлора при переменных температурах

Ежедневная смена температуры (в °С)	Время воздействия (в часах)	Год сбора	Проросло (в %) в течение дней					
			4	6	7	9	11	23
{ 30 6	{ 6 18	1947	35	100	—	—	—	—
		1949	80	100	—	—	—	—
{ 30 6	{ 4 20	1947	—	85	95	100	—	—
		1949	—	100	—	—	—	—
{ 30 6	{ 2 22	1947	—	—	—	55	100	—
		1949	—	50	65	90	100	—
{ 30 6	{ 1 23	1947	—	—	—	10	15	20
		1949	—	—	30	60	60	60
{ 30 6	{ 0,5 23,5	1947	—	—	—	—	4	4
		1949	—	—	10	20	25	25

Из табл. 2 следует, что для введения в покой требуется если и не особенно длительный период воздействия пониженными температурами, то во всяком случае непрерываемое действие высокой температурой, оптимальной для прорастания семян сафлора. Двух часов ежедневного повышения температуры уже достаточно, чтобы все семена проросли в этих условиях. Даже получасовые перерывы оказывают, правда, небольшое, благоприятное влияние на прорастание.

С другой стороны, если проращиваемые при низкой температуре семена предварительно выдержать 18 часов при 30°, это совершенно определенно сказывается на всхожести: семена 1947 г. проросли после этого при 6° на 75%, семена 1949 г. — на 40%. За 18 часов пребывания при 30° семена не показали еще каких-либо явных признаков прорастания (наклюнувшихся не было, плодовая оболочка даже не лопнула).

В том случае, если оболочки семян были надрезаны (но обязательно обе, не только плодовая), прорастание семян при низких температурах значительно улучшалось. В данном случае неполная всхожесть при 6 и 12°, возможно, объясняется поражениями, наносимыми зародышу при надрезании оболочек или при их снятии. Плодовая оболочка у сафлора очень прочная, семенная оболочка и зародыш плотно прилегают к ней. Влияние удаления оболочки на прорастание, а стало быть, на предупреждение покоя, показывает, что в наступлении вторичного покоя у сафлора решающую роль играет семенная оболочка. Вторичный покой у семян сафлора очень глубок. В наших опытах семена, впадшие в состояние покоя, затем в оптимальных для прорастания семян температурных условиях более полугода оставались без всяких признаков прорастания, сохраняя в то же время свою жизнеспособность. Выделенные из этих семян зародыши прорастали.

Удаление семенной оболочки или ее повреждение является по существу единственным способом вывести семена из состояния покоя и заставить их прорасти, так как другие средства, как, например, высуши-

вание до воздушно-сухого состояния, промораживание (при —6°), не оказали никакого действия. Несколько лучшие результаты получены были с кратковременным (по 4—5 часов) нагреванием при 40°, но оно оказалось действительным только для семян сбора 1949 г. (от 10 до 60% прорастания по некоторым вариантам опытов).

В описываемом случае вторичного покоя у семян сафлора необходимо отметить два момента. Семена сафлора впадают в состояние вторичного покоя под воздействием низких температур, что является трудно объяснимым и во всяком случае трудно совместимым с тем объяснением механизма наступления вторичного покоя, которое дает Торнтон (Thornton, 1945). Это объяснение сводится к следующему: при затрудненном доступе кислорода к зародышу начинает развиваться частично анаэробное дыхание, в результате чего образуются и накапливаются промежуточные продукты, которые и действуют как вещества, тормозящие прорастание. Чем выше температура, тем скорее и чаще развивается состояние покоя. Семенной оболочке, ее свойствам, обуславливающим затруднение в доступе кислорода к зародышу в нужных количествах, отводится при этом ведущая роль.

Однако, каковы бы ни были причины, вызывающие вторичный покой у семян сафлора, эта способность впадать в состояние покоя играет, несомненно, важную роль в общей биологии растения и может рассматриваться как целесообразное приспособление, направленное к перенесению семенами неблагоприятных условий зимнего периода. Семена сафлора шерстистого не имеют периода послеуборочного дозревания или он быстро проходит. В наших опытах мы не могли отметить при проращивании семян через 1½ месяца после сбора какого-либо различия по сравнению с семенами прошлых лет. Они столь же быстро прорастали в оптимальных условиях и также давали стопроцентную всхожесть. Предотвращение же прорастания поздней осенью, что могло бы повести к губельным последствиям для растения, у сафлора может происходить за счет перехода семян в состояние вторичного покоя, чему способствует в это время сочетание достаточной влажности и низкой температуры.

ЛИТЕРАТУРА

- Ивановская Т. Л. О периоде покоя у сельскохозяйственных растений. — «Тр. Ин-та генетики АН СССР», № 14, 1947.
 Поцков А. В. Вторичный покой у семян крым-сагыза. — «Докл. АН СССР», 1935, т. II, № 8—9.
 Thornton N. Importance of oxygen supply in secondary dormancy and its relation to the inhibiting mechanism regulating dormancy. — «Contrib. Boyce-Thompson Inst.», 1945, vol. V., № 10.

Главный ботанический сад
 Академии Наук СССР

О ВОЗНИКНОВЕНИИ НОВЫХ ВИДОВ И ФОРМ ЭВКАЛИПТОВ¹

Ф. С. Пилипенко

Многолетнее изучение эвкалиптов на Черноморском побережье Кавказа позволило установить, что различные виды их под воздействием новых условий существования в ряде поколений изменяются, давая новые формы или разновидности видов и новые виды. Среди них встречаются более зимостойкие и приспособленные к местным условиям, что позволяет использовать эту изменчивость в практических целях для создания отечественных устойчивых пород эвкалиптов. Изученная нами изменчивость у эвкалипта есть результат, с одной стороны, глубоких, коренных (качественных) изменений природы (наследственности) организмов, приводящих к созданию нового вида с иной природой без возникновения переходных форм, или промежуточных членов, а с другой — результат количественных изменений природы вида, не выходящих за пределы его основного качества. В результате изменчивости последнего рода возникает много форм вида, в большей или меньшей степени отличных одна от другой и от исходной родительской формы. Эти формы в своей совокупности представляют последовательную цепь изменений, где резкие различия между крайними вариантами заполняются промежуточными, или переходными членами. Каждое звено в этой цепи изменений является только иной формой существования вида в новых условиях.

В результате исследования видового и внутривидового разнообразия эвкалиптов на Черноморском побережье Кавказа нами было отобрано и получено большое количество новых форм этого растения. В процессе дальнейшей работы с этими формами изучались их биологические особенности, требования к почве, влаге и свету, характер роста, морозостойкость, семенное потомство, содержание и состав эфирных масел и т. д. Это позволило дать хозяйственную оценку ряду новых форм эвкалипта: В суровую для Черноморского побережья зиму 1949/50 г. выявлены наиболее зимостойкие формы.

В настоящее описание включено только 13 наиболее зимостойких, прошедших испытание новых видов и форм эвкалипта. Помимо зимостойкости, они отличаются еще такими хозяйственно ценными признаками, как скорость роста, хорошая приспособленность к местным условиям произрастания; это экземпляры, характеризующиеся прямой стволов и большой константностью семенного потомства. Многие из них имеют голубую окраску листьев и густую крону, а потому являются весьма ценными декоративными растениями.

Новые формы эвкалипта, благодаря своей пластичности, представляют также значительный интерес для продвижения их в районы с более холодным климатом. Большинство из этих форм имеется в коллекциях эвкалиптов на Всесоюзной селекционной станции влажных субтропических культур, где они были установлены и изучены автором, и на Экспериментальной базе Главного ботанического сада Академии Наук СССР в Сочи.

¹ Автором была опубликована в журнале «Агробиология» (вып. 4 за 1950 г.) статья «Видо- и формообразование эвкалиптов», в которой излагается теоретическая сторона данного вопроса. В настоящей статье, являющейся продолжением указанной, приводится описание ряда наиболее ценных форм эвкалиптов из числа отобранных и выведенных автором. *Ред.*

Ниже приводится описание новых видов и форм эвкалиптов.

Eucalyptus abchasica sp. nov. cult. — эвкалипт абхазский.

Высокое, прямое, реже искривленное дерево, с широкой, неправильной формы кроной и крупной, в молодости сизой листвой. Кора грубая, серовато-коричневой окраски, сохраняется почти по всему стволу; старая отмершая кора спадает длинными полосами и лоскутами.

Юношеские листья сидячие, супротивные, в большом количестве пар, от круглых до широкоэллиптических, с сердцевидным основанием, тупые, реже заостренные, яркоголубые, 4—10 см длины, 4—8 см ширины. Жилкование хорошо заметное, особенно на нижней поверхности листовой пластинки. Переходные листья супротивные или очередные, сидячие или черешковые, от яйцевидных до широколанцетных, голубые, кожистые, 6—14 см длины, 4—7 см ширины. Взрослые листья очередные, черешковые, ланцетные, иногда серповидно изогнутые, плотные, кожистые, зеленые, 8—25 см длины, 2—3 см ширины.

Соцветия — 3—5-цветковые зонтики в пазухах листьев. Цветонос сжатый, 10—14 мм длины. Бутоны на цветоножках, яйцевидные, сизые, 8—10 мм длины, 5—6 мм в диаметре. Крышечка полушаровидная тупая или с небольшим клювиком у вершины, по длине почти равна усеченно-конической трубчатке чашечки.

Плоды на ножках усеченно-конические или почти полушаровидные, 7—8 мм длины, 7—8 мм ширины; диск выпуклый, вальковидный, створки дельтовидные, выдвинутые, в количестве 3—4. Цветет в июне — июле (рис. 1).

Около десяти деревьев этого вида нами обнаружены на территории Абхазской АССР (с. Гульрипши). Они возникли в потомстве *E. Stuartiana* F. v. M. По своим морфологическим признакам этот вид сходен с естественным видом *E. malacoxylon* Blakely, родственным *E. Stuartiana*.

E. abchasica хорошо растет на глинисто-каменистых склонах, но лучше развивается на аллювиальных почвах. Выдерживает кратковременные морозы до -11° . В зиму 1949/50 г. с продолжительными морозами в $-10, -11^{\circ}$ часть деревьев в Гульрипши отмерла до корня. У других крона и вершина ствола были повреждены. Семенное потомство в эту зиму показало более высокую устойчивость к морозам.

Представители этого вида весьма декоративны, особенно в молодом возрасте. Представляют интерес для распространения в зоне влажных субтропиков и для испытания в новых районах.

E. batumiensis sp. nov. cult. — эвкалипт батумский (грузинское название — аховани).

Средних размеров дерево, 25—30 м высоты, с ровным и малосбежистым стволом, густой пирамидальной кроной и темнозеленой листвой. Кора гладкая, мучнисто- или желтовато-белая, спадающая. Юношеские листья супротивные, в большом количестве пар, сидячие или короткочерешковые, от продолговатых до ланцетных, зеленые или сизоватые, 2—8 см длины, 1—2 см ширины. Взрослые листья очередные, ланцетные или узколанцетные, часто серповидно изогнутые, зеленые или темно-зеленые, 7—14 см длины, 1,8—2,0 см ширины.

Соцветия — 3—7-цветковые зонтики в пазухах листьев. Бутоны на коротких цветоножках, почти сидячие, яйцевидные или яйцевидно-цилиндрические, 5—7 мм длины, 4—5 мм в диаметре. Крышечка полушаровидная, по длине равна или немного длиннее трубочки чашечки. Плоды на коротких ножках или почти сидячие, кубковидные, полушаровидные или почти шаровидные, 6—9 мм длины, 5—7 мм в диаметре. Диск сильно

выпуклый, створок 3—4, дельтовидных, сильно выдвинутых и расходящихся (рис. 2).

Нами установлено, что эвкалипт батумский является естественным гибридом между *E. salicifolia* Cav. и *E. globulus* Labill. Этот эвкалипт встречается в основном в районах Аджарии (Зеленый мыс, Чаква, Кобулет), а также в Зугдидском районе Западной Грузии (совхоз «Анаклиа») и в Абхазии (Сухуми, Гульрипши). Предпочитает равнинные местности.



Рис. 1. *Eucalyptus abchasica* — эвкалипт абхазский:

1, 2, 3 — юношеские листья; 4, 5 — взрослые листья и бутоны; 6 — переходные листья; 7, 8 — плоды

Хорошо растет на красноземных, аллювиальных и легких песчаных почвах. Отличается довольно высокой морозостойкостью, выдерживая без существенных повреждений кратковременные понижения температуры в -11 , -12° ; при -13° в разной степени повреждается крона. В зиму 1949/50 г. деревья пострадали во всех местах их произрастания.

Характеризуется большой скоростью роста, развивая необычайной прочности ствол. На аллювиальных почвах 10—12-летние деревья достигают

20—25 м высоты. Отличается довольно большой однородностью семенного потомства. Представляет интерес для производственного освоения во влажных субтропиках и для испытания в новых районах.

E. cinerea f. *isophylla* f. nov. — эвкалипт пепельный равнолистный.

Средних размеров, прямое или искривленное дерево со светло-голубой листвой. Кора грубая, слаболокнистая, бороздчатая, серая или серо-коричневая, сохраняется на всем стволе и на больших ветвях; в остальных частях гладкая, спадающая.



Рис. 2. *Eucalyptus batumiensis* — эвкалипт батумский:

1, 2 — юношеские листья; 3 — веточка со взрослыми листьями и бутонами; 4 — плоды

Юношеские и взрослые листья одинаковые, последние лишь несколько крупнее, супротивные, сидячие, иногда стеблеобъемлющие, сизые, сердцевидные, яйцевидные или продолговатые, заостренные или тупые у вершины; юношеские 1,5—4 см длины, 1,3—3 см ширины; взрослые 1,9—6 см длины и 1,3—5 см ширины. Междоузлия юношеских побегов четырехгранные, ярко-голубые и слабобородавчатые. На некоторых экземплярах заметно сильное утолщение конечных веток. Жилкование заметное, боковые жилки косые, разветвленные, часто образуют сплетения; краевая жилка проходит далеко от края листа, особенно на более крупных листьях.

Цветки — в пазушных 3-цветковых зонтиках. Цветонос сжатый, 4—8 мм длины. Бутоны на коротких цветоножках или почти сидячие (средний бутон на более длинной ножке), небольшие, сизые, яйцевидные или почти цилиндрические, заостренные, 6—7 мм длины, 3—4 мм в диаметре. Крышечка коническая, тупая или остроконечная, по длине равна или немного короче трубочки чашечки.



Рис. 3. *Eucalyptus cinerea* f. *isophylla* — эвкалипт пепельный равнолистный:

1 — веточка с юношескими листьями; 2 — веточка со взрослыми листьями и бутонами; 3 — плоды

Плоды сидячие (средний плод на короткой плодоножке), сизые, полушаровидные или кубаревидные, 4—5 мм длины, 4—5 мм ширины. Диск заметный, слабовыпуклый. Створок чаще три, дельтовидных, расходящихся, слабо выдвинутых (рис. 3).

Период цветения: — апрель — май, бутонизация в июне. Отличается слабым цветением и плодоношением. Встречается только в Сухуми.

Эта новая форма эвкалипта выделена нами в потомстве *E. cinerea* местной репродукции в районе Сухуми. Временю ей было дано название *E. isophylla*, и под таким названием этот эвкалипт размножался семенами.

Во взрослом состоянии листья его напоминают несколько измененные юношеские листья эвкалипта антибекого, с тем только отличием, что они более голубые и кожистые, менее крупные и с волнистой поверхностью.

Для этой формы характерна высокая морозоустойчивость. Зимой 1949/50 г. с продолжительными морозами, доходившими до -10° в будке, она выдержала без существенных повреждений.

Наследственная устойчивость этой формы не очень высока, при семенном размножении она лишь несколько более чем наполовину повторяет себя в потомстве. Остальная часть потомства представлена растениями, сходными с *E. georgica*, *E. viminalis* и другими видами.

Форма весьма декоративна. Заслуживает размножения для промышленных и декоративных целей.

E. cinerea var. *macrocarpa* var. nov. — эвкалипт пепельный крупноплодный.

Прямое или искривленное дерево с цилиндрической кроной и густой голубой листвой. Кора грубоволокнистая, красновато-коричневая, сохраняется на стволе и крупных ветвях. Юношеские листья супротивные, сидячие, круглые, сердцевидные, до заостренно-яйцевидных, яркосизые, 2—10 см длины, 2—6 см ширины.

Переходные листья супротивные или очередные, сидячие или черешковые, от яйцевидных до широколанцетных, 8—20 см длины, 4—6,5 см ширины; молодые листья сизой окраски, взрослые — тусклозеленые; жилкование отчетливое. Взрослые листья очередные, черешковые, узколанцетные, 10—18 см длины, 1,5—4 см ширины, сизые; жилкование хорошо выражено.

Средняя жилка развитая и выступает на нижней поверхности листа, боковые жилки со средней образуют угол около 45° , краевая жилка удалена от края листа. Побеги, несущие юношеские листья, четырехгранные, яркосизые, бородавчатые.

Соцветия — 3-цветковые яркосизые зонтики в пазухах листьев. Цветонос сжатый, 6—8 мм длины, 4—5 мм ширины. Бутоны большие, сидячие, голубые, яйцевидные или булавовидные, клювовидные, покрытые сверху крышечкой наподобие капюшона, 1,5—1,7 см длины, 8—9 мм в диаметре. Крышечка полушаровидная, прижатая, клювовидная, по длине равна трубочке чашечки, но шире ее. Последняя усеченно-коническая, иногда граненая и часто с одним или несколькими ребрышками. Плоды сидячие или почти сидячие, чашевидные или почти полушаровидные, слабо бородавчатые, иногда с одним или двумя ребрышками, 1—1,3 см длины, 1—1,3 см ширины; диск широкий, плоский или слабовыпуклый, часто отделенный от трубочки чашечки перетяжкой; створок 3—5, дельтовидных, слабо выдвинутых или согнутых. Цветет в ноябре — декабре (рис. 4).

Одно дерево этой формы найдено нами в посадках в г. Сухуми; имеет большое сходство с *E. cinerea*, но отличается от него более крупными бутонами и плодами, плоским цветоносом, а также более крупными листьями; особенно крупны листья, переходные по возрасту.

E. cinerea var. *macrocarpa*, видимому, возник в семенном потомстве *E. cinerea*. Он представляет собой весьма оригинальную форму, наглядно иллюстрирующую сильную изменчивость этого вида в условиях Черноморского побережья Кавказа. Семенное потомство его однородно, уклонные формы отсутствуют.

Морозоустойчивость его почти такая же, как *E. cinerea*, но значительно выше *E. viminalis*. В зиму 1949/50 г. при продолжительных морозах с абсолютным минимумом в будке около -10° , а на открытом воздухе $-11,5, -12^{\circ}$, обмерзла почти вся крона и вершина ствола.

Благодаря голубой листве и густой кроне описываемая форма заслуживает внимания для распространения в парках и садах субтропической зоны. Представляет некоторый интерес для испытания в новых районах.

E. cinerea var. *mitis* var. nov. — эвкалипт пепельный мягкий.
Небольшое дерево 15—18 м высоты, с искривленным стволом, с плотной, неправильной формы, кроной и густой сизоватой листвой. Кора, как у *E. cinerea*, грубоволокнистая, красновато-коричневого цвета, остается



Рис. 4. *Eucalyptus cinerea* var. *macrosarpa* — эвкалипт пепельный крупноплодный:

1, 2 — юношеские листья; 3 — переходные; 4 — веточка со взрослыми листьями, бутонами и раскрывающимися цветками; 5 — взрослый лист; 6 — веточка с плодами

на всем стволе и крупных ветвях. Юношеские листья супротивные, сидячие, округлые, сердцевидные, яйцевидные или продолговатые, с сердцевидным или округлым основанием, тупые, заостренные или иногда с выемкой у вершины, цельнокрайние, иногда слабогородчатые, сизые, 2—5,5 см длины, 2—4 см ширины.

Взрослые листья супротивные, сидячие или очередные, черешковые, расположены большей частью на концах ветвей. По форме сердцевидные,

округлые до ланцетных, часто волнистые, сизые, на второй год становятся тусклозелеными, 5—13 см длины, 2,5—5 см ширины.

Соцветия — 3-цветковые зонтики в пазухах листьев. Бутоны на цветоножках, яйцевидные или удлинненно-яйцевидные, сизые или сизоватые перед раскрытием цветков, 9—10 мм длины, 5—6 мм в диаметре; крышечка полушаровидная, остроконечная, по длине равна или немного короче воронковидной или усеченно-конической трубочки чашечки.

Плоды на коротких ножках, бокаловидные, иногда слабо суженные у вершины или почти полушаровидные, в течение первого года светлосизые, 7—8 мм длины, 6—7 мм в диаметре; диск выдвинутый; створки вдавленные, в количестве 3—4. Этот эвкалипт встречается в районах Абхазии (Сухуми, Гульрипши) и Черноморского побережья Краснодарского края (Сочи, Адлер). Временно мы его назвали *E. mitis* и под этим названием распространяли семенами. Эта разновидность возникла в семенном потомстве *E. cinerea*. Она отличается от эвкалипта пепельного более мягкими, менее кожистыми и сизыми и часто волнистыми листьями, бокаловидными или почти полушаровидными плодами и яйцевидными светлосизыми бутонами.

Отличается высокой морозоустойчивостью. Выдерживает без повреждений кратковременные морозы —13°; при —15, —16° отмерзает крона и большая часть ствола. В зимы с продолжительными морозами —10, —11° повреждаются листья и побеги прироста последних лет, а у отдельных деревьев почти вся крона.

Семенное потомство ее довольно выравненное, резких уклонов от типичной формы не наблюдалось. Рост умеренный. Цветет одновременно с *E. cinerea* (ноябрь — январь).

Благодаря густой кроне и сизовой листве весьма эффективно как декоративное растение. Годен для закладки ветрозащитных полос. Представляет интерес для работ по осеврению эвкалиптов.

E. cinerea var. *incisifolia* var. nov. — эвкалипт пепельный вырезанно-лиственный.

Прямое, ветвистое голубое дерево с густой кроной и обычно тонкими, поникающими ветвями. Кора грубоволокнистая, красновато-коричневая в нижней части ствола, гладкая, серо-желтоватая в верхней его части. Отмершая кора спадает длинными лентами.

Юношеские листья супротивные, сидячие, сердцевидные или почти округлые, иногда уродливые, яркие сизые, 3—9 см длины, 2,5—5 см ширины. Край листьев городчатые или слабоволнистые. Жилкование хорошо выражено, краевая жилка удалена от края листа. Пластинка листа усеяна многочисленными железками, просвечивающими в виде точек.

Переходные листья супротивные, сидячие или короткочерешковые, от яйцевидных до заостренно-продолговатых, кожистые, на отдельных веточках часто уродливые, неправильной формы, сизые, 5—17 см длины, 3,5—7 см ширины.

Взрослые листья очередные, черешковые, ланцетные, иногда неправильной формы, сизые, 6—18 см длины, 1,5—4 см ширины.

Соцветия — 3-цветковые голубые зонтики в пазухах листьев. Цветонос сжатый, 4—5 мм длины. Бутоны сидячие или на коротких ножках, яйцевидные или яйцевидно-цилиндрические, сизые, 9—11 мм длины, 5—6 мм ширины. Крышечка полушаровидная, остроконечная, по длине равна трубочке чашечки.

Плоды сидячие или на коротких ножках, полушаровидные, 8—9 мм длины, 8—9 мм ширины, диск слабовыпуклый, створки дельтовидные,

вдавленные, в количестве 4—5. Дерево этой формы зарегистрировано в Сухумском ботаническом саду. В настоящее время встречается в посадках эвкалиптов в районах Сухуми (Всесоюзная селекционная станция влажных субтропических культур), Сочи (коллекционные насаждения эвкалиптов Главного ботанического сада Академии Наук СССР) и Адлера (совхоз «Южные культуры»). Эта форма возникла в семенном потомстве



Рис. 5. Нижняя часть ствола *Eucalyptus cinerea* f. *transformis*. Показана волокнистая кора

рес для широкого производственного освоения и испытания в новых районах.

E. cinerea f. *transformis* f. nov. — эвкалипт пепельный преобразованный (местное грузинское название — циспери [голубоватый]). Прямое с густой кроной и сизой листвой дерево. Кора грубоволокнистая, растрескивающаяся, серо- или красновато-коричневая, сохраняется на большей части ствола и крупных ветках; в остальной части гладкая, мучнисто-белого цвета, спадающая (рис. 5).

Юношеские листья супротивные, в большом числе пар, от сидячих до стеблеобъемлющих, яркосизые, округлые, продолговатые или яйцевидные, 1,5—6 см длины и 1,2—2,7 см ширины, с тупым или заостренным окончанием, реже выемчатые у вершины и снабженные тонким острием. Жилкование хорошо выражено, боковые жилки многочисленные, косые, иногда разветвленные, крайняя жилка проходит на некотором расстоянии от края листа.

E. cinerea и отличается от нее более крупными, часто уродливыми переходными и взрослыми листьями, более сближенными бутонами, полушаровидными плодами и спадающей на значительной части ствола корой. Этой форме временно нами было дано название *E. revolutum*, и под этим названием она распространялась семенами. *E. revolutum* отличается от *E. cinerea* более быстрым ростом и прямизной ствола. По морозостойкости сходна с основной формой вида. В зиму 1949/50 г. при продолжительных морозах -10° отмечено легкое повреждение листьев и конечных веточек. Цветет в октябре — ноябре. Растения, выращенные из семян этой формы, показали более высокую устойчивость к морозам.

Семенное потомство ее одноклассное, голуболистное. Небольшое количество растений представлено карликами (кустовая форма).

Благодаря густой кроне и голубой окраске листьев является весьма декоративным растением. Представляет инт

Переходные листья супротивные, сидячие или черешковые, сизые, от ланцетных до широколанцетных, реже продолговато-ланцетные, заостренные, 6—16 см длины, 2—4,5 см ширины.

Взрослые листья супротивные или очередные, черешковые, сизые или тусклозеленые, ланцетные или узколанцетные, иногда серповидно изогнутые, 7—19 см длины и 1,5—3 см ширины. Жилкование хорошо выражено, боковые жилки многочисленные, тонкие, крайняя жилка проходит близко от края листа.

Цветки — в пазушных 3-цветковых зонтиках. Цветонос сжатый, 6—8 мм длины. Бутоны на коротких цветоножках, удлинено-овальные или овально-цилиндрические, заостренные, сизые, 9—11 мм длины, 5—7 мм в диаметре. Крышечка полушаровидная до конической, острокопечная, реже с небольшим клювиком, по длине равна трубочке чашечки.

Плоды на коротких плодоножках или почти сидячие, бокаловидные или полушаровидные, 6—8 мм длины, 7—9 мм в диаметре. Диск плоский или слабовыпуклый, иногда скошенный внутрь, створок 3—4, вдавленных или слабовыпуклых, прямых или загнутых в середине. Цветет в апреле — мае, иногда еще раньше, закладывает бутоны в июне.

Зарегистрирован в Адлере, Сочи, в некоторых районах Абхазии и Западной Грузии. Отличается сравнительно высокой морозостойкостью. Выдерживает кратковременные морозы -11° , -12° без повреждений. В зиму 1946/47 г. деревья в Цхалтубо перенесли морозы -11° , а в селении Карьяти (Хобский район) -12° . Суровую зиму 1949/50 г. с продолжительными морозами, доходившими до -10° , -11° , деревья перенесли с разной степенью повреждений: от полного отсутствия последних до повреждения значительной части ветвей.

Скорость роста сравнительно большая. За 10—12 лет деревья в среднем достигают 18 м высоты при диаметре ствола 30—40 см. Лучше развивается на богатых аллювиальных почвах, переносит глинистые и бедные наносные почвы с большим содержанием гальки. Заслуживает широкого производственного размножения и испытания в новых районах.

Эта новая форма эвкалипта выделена нами из популяции *E. cinerea* местной репродукции в районе Сухуми. Временно, до выяснения ее происхождения, ей дали название *E. cineroides* и под этим названием распространяли семенами. От *E. cinerea* отличается более сильным и прямым ростом, менее голубой окраской и более крупными и удлиненными листьями, особенно в переходной и во взрослой фазах, а также бутонами и плодами, которые ближе к эвкалипту антибскому.

Наследственная устойчивость этой формы не одинакова у разных деревьев, и в потомстве разных экземпляров возникает от 40 до 70% растений, повторяющих родительскую форму.

Среди растений этого эвкалипта наблюдается изменчивость, выходящая и не выходящая за пределы основной формы. Различия заключаются в неодинаковой продолжительности различных фаз в онтогенезе. Возможно полное закрепление в пределах одного дерева листьев юношеского типа, переходных или ланцетных взрослых листьев во всех фазах онтогенеза. Встречаются деревья этой формы с гладкой корой.

E. cinerea var. *Nicolajevii* var. nov. — эвкалипт пепельный Николаева.

Прямое, средних размеров, светлоголубое дерево. Кора грубая, сохраняющаяся в нижней части ствола, выше гладкая, серо- или гнейсово-белая, спадающая длинными широкими полосами.

Юношеские листья супротивные, в большом числе пар, от сидячих до стеблеобъемлющих, сизые, яйцевидные, округлые, сердцевидные или

сердцевидно удлинённые, слабогородчатые или зазубренные по краям, вогнутые или неправильно-волнистые, тупые или заострённые, реже выемчатые у вершины, 1,5—6 см длины и 1,5—6 см ширины. Жилкование хорошо выражено, боковые жилки немногочисленны, часто разветвлены, краевая жилка проходит на большом расстоянии от края листа. Междоузлия юношеских побегов четырехгранные, бугорчатые, сизые.

Взрослые листья сизые, супротивные, сидячие или стеблеобъемлющие, округлые, яйцевидные, сердцевидные или сердцевидно-заостренные, слабогородчатые или зазубренные по краям, круглые или заостренные, реже

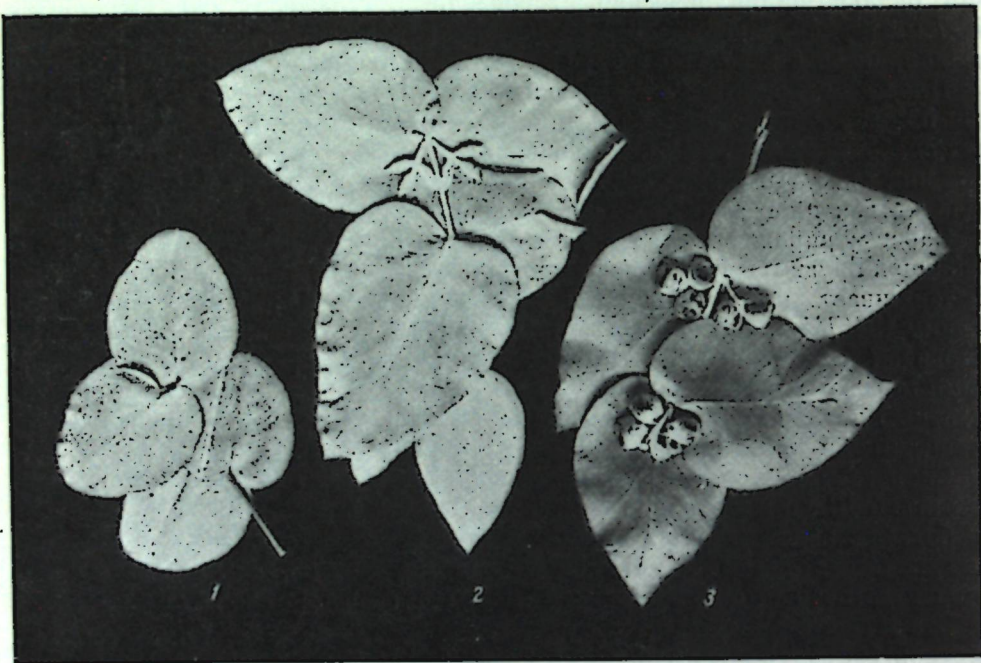


Рис. 6. *Eucalyptus cinerea* var. *Nicolajevii* — эвкалипт пепельный Николаева:
1 — юношеские листья; 2 — веточка со взрослыми листьями и бутонами (бутоны 3-месячные);
3 — плоды

выемчатые у вершины; пластинка листа плоская, вогнутая или волнистая, 3—8 см длины и 2,5—6 см ширины. Жилкование такое же, как и у юношеских листьев.

Цветки — в пазушных 3-цветковых зонтиках. Цветонос сжатый, 8—9 мм длины. Бутоны на коротких цветоножках (средний цветок на более длинной ножке, чем боковые), коническо-цилиндрические, сизые, 1—1,4 см длины и 8—9 мм в диаметре.

Плоды сизые, сидячие (средний плод на короткой плодоножке), полушаровидные или кубаревидные, 8—11 мм длины, 8—9 мм в диаметре. Диск слабовыпуклый, створок 3—4, дельтовидных, вдавленных (рис. 6). Описанная форма характеризуется более высокой морозоустойчивостью, чем *E. cinerea*. В предыдущие зимы она выдержала кратковременные морозы —9, —10° без повреждений. В суровую зиму 1949/50 г. у нее отмерзли все ветви кроны и вершина ствола. Растения, выращенные из семян этой формы, более устойчивы к морозам, чем материнские растения. К почвам не требовательна, хорошо развивается как на аллювиальных низмен-

стях, так и на глинистых склонах. Энергия роста умеренная. В условиях сухих глинистых склонов за 15 лет достигает 12 м высоты.

Эта форма, зарегистрированная в районах Сухуми и Адлера, выделена нами в потомстве эвкалипта пепельного. По характеру листьев, плодов и бутонов имеет сходство с естественным видом *E. cordata*.

Наследственная устойчивость этой формы довольно высокая. Наблюдения над семенным потомством показали, что она в основном (80%) повторяет себя в потомстве. Остальная часть потомства представлена растениями, сходными с *E. antipolitensis*, *E. globulus*, *E. cinerea*, *E. subviridis*, *E. georgica*.

E. cinerea f. *subviridis* f. nov. — эвкалипт пепельный зеленоватый.

Прямое, ровное, тусклозеленое или светлоголубое дерево. Кора грубая, серо-коричневая, сохраняющаяся на большом протяжении ствола. Старая кора спадает очень длинными мягкими полосами.

Юношеские листья сизые, в большом числе пар, сидячие или стеблеобъемлющие, круглые, сердцевидные, яйцевидные или продолговатые, тупые или заостренные у вершины, 2—7 см длины, 2—4 см ширины. Жилкование хорошо выражено, краевая жилка проходит на некотором расстоянии от края листа. Междоузлия юношеских побегов четырехгранные, сизые. Переходные листья супротивные или очередные, сидячие или короткочерешковые, тусклозеленые или светлосизые, заостренные к вершине, кожистые, 7—11 см длины, 3—3,5 см ширины. Взрослые листья очередные, черешковые, светлоселеные или тусклосизые, ланцетные или узколанцетные, иногда слабо серповидно изогнутые, 7—15 см длины, 1,5—3,5 см ширины. Жилкование не совсем отчетливо выражено. Боковые жилки тонкие, многочисленные, косые, краевая жилка проходит недалеко от края листа. Молодые листья покрыты восковым налетом.

Цветки — в пазушных 3-цветковых зонтиках. Цветонос сильно сжатый, довольно широкий, 8—10 мм длины, 2—2,5 мм в диаметре. Боковые бутоны сидячие или почти сидячие (средний бутон на короткой цветоножке, но более длинной, чем боковые), яйцевидно-цилиндрические, сизые, 8—10 мм длины и 4—6 мм в диаметре; крышечка копическая, немного короче трубочки чашечки.

Боковые плоды сидячие или почти сидячие (средний плод на короткой плодоножке), полушаровидные или бокаловидные, 7—8 мм длины, 6—7 мм в диаметре. Диск плоский или выпуклый, створок 3—4, дельтовидных, вдавленных или слабо выступающих (рис. 7).

Деревья этой формы зарегистрированы в ряде мест Черноморского побережья: в Сочи, Адлере, Гагре, Ахали-Афони, Сухуми, Гульрипши и в других местах. До выяснения истинного происхождения эта форма была временно отнесена к эвкалипту антибскому и семенами распространялась под названием *E. antipolitensis* f. *subviridis*.

Выдерживает кратковременные морозы до —12° без повреждений. В суровую зиму 1949/50 г. с продолжительными морозами, доходившими до —10, —11°, у большей части деревьев этой формы легко пострадали только листья, а у единичных — листья и конечные побеги, но в районах с более сильными морозами растения отмерзли до корня или в разной степени пострадали стволы.

Эта форма отличается сравнительно большой скоростью роста; за 10—15 лет деревья достигают в среднем 18—20 м высоты.

В отношении почв нетребовательна, но лучше развивается на богатых и глубоких почвах. В условиях глинисто-каменистого склона за 15 лет отдельные деревья достигли 15—18 м высоты при диаметре ствола 40—50 см.

В семенном потомстве этой формы 70—75% растений повторяют материнское растение, а при учете близких или переходных к ней форм константность повышается до 90—93%.

Она возникла в потомстве эвкалипта пепельного. Встречается также в потомстве и других видов и форм эвкалипта — *E. antipolitensis*, *E. rubida*. От *E. cinerea* отличается более грубой корой, менее плотными и тусклоголубыми листьями, яйцевидно-цилиндрическими бутонами.

E. georgica sp. nov. cult. — эвкалипт грузинский.

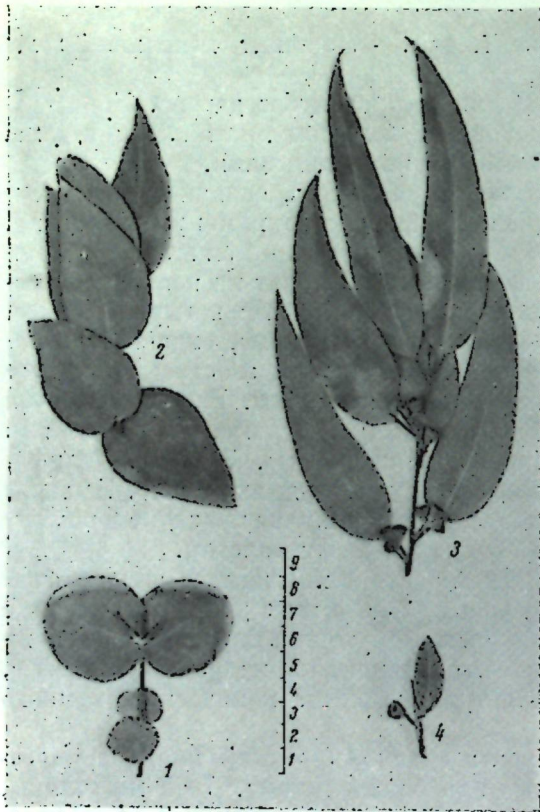


Рис. 7. *Eucalyptus cinerea* f. *subviridis* — эвкалипт пепельный зеленоватый:

1 — юношеские листья; 2 — переходные; 3 — веточка со взрослыми листьями и молодыми плодами (через месяц после цветения); 4 — зрелый плод

Цветки — в пазушных 3-цветковых зонтиках. Цветонос сжатый, 6—8 мм длины. Бутоны на цветоножках (средний бутон чаще на более длинной ножке, чем боковые), яйцевидные, клювовидные, 8—10 мм длины, 5—6 мм в диаметре. Крышечка полушаровидная, с прямым или изогнутым клювиком, по длине равна или немного длиннее трубочки чашечки.

Пыльники подвижные, яйцевидные, открываются параллельными щелями, железка шаровидная.

Плоды на коротких плодоножках или почти сидячие, шаровидные или почти шаровидные, реже шаровидно-конические, 7—9 мм длины и 7—9 мм в диаметре. Диск сильно выпуклый, створок 3—4, сильно выдвинутых, расходящихся и чаще загнутых вершинами к середине,

Прямое, высокое, с густой кроной, хорошо облиственное дерево. Кора грубая, бороздчатая, сохраняющаяся на протяжении большей части ствола, серая до серо-коричневой, часто покрыта выделением кино. Старая кора спадает длинными темными лентами или перфорированными лоскутами (рис. 8).

Юношеские листья супротивные, в большом числе пар, от сидячих до стеблеобъемлющих, зеленые или светлозеленые, сердцевидные, яйцевидные, продолговатые, до широколанцетных, тупые, но чаще заостренные у вершины, довольно жесткие, 3—8 см длины и 2—4 см ширины. Жилкование хорошо выражено. Переходные листья супротивные или очередные, сидячие или черешковые, зеленые или темнозеленые, широколанцетные или ланцетные, заостренные, 5—16 см длины и 2,5—4 см ширины. Взрослые листья очередные, черешковые, ланцетные, часто серповидно изогнутые, темнозеленые, 8—22 см длины и 1,5—3 см ширины.

Период цветения июнь — июль; в засушливые годы цветение может начаться на несколько месяцев раньше.

Встречается в районе Сухуми, Гульрипши, Сочи, Адлера и единично среди молодых насаждений эвкалиптов во многих районах Западной Грузии.

Этот эвкалипт найден и выделен нами среди насаждений *E. antipolitensis*. Встречается также в потомстве *E. cinerea*, *E. cordata*, *E. rubida* и других видов эвкалипта. Временно мы дали ему название *E. viminaloides* и под этим названием распространили семенами. Морозоустойчивость этого эвкалипта довольно высокая: в последние холодные зимы он легко перенес без повреждений кратковременные понижения температуры до -9° (Сочи). В районе Абаха (Западная Грузия) в зиму 1946/47 г. выдержал кратковременные морозы -10 , -11° без каких-либо повреждений, а в зиму 1948/49 г. при морозе -13° была повреждена листва и частично крона, в то время как у *E. viminalis* отмерзла вся наземная часть до корня.

В зиму 1949/50 г. в районе Адлера и Сочи при продолжительных морозах с абсолютным минимумом в будке -11° обмерзла вся крона и большая часть ствола. В других местах побережья с менее сильными морозами степень повреждений была намного слабее — обмерзли только листья.

Отличается довольно большой скоростью роста, особенно в благоприятных почвенных условиях. Лучше всего развивается на красноземных почвах Аджарии и наносных почвах других районов Западной Грузии. В этих условиях деревья за 10—13 лет достигают в среднем 20—25 м высоты и 30—40 см в диаметре. Хорошо развивается также на тяжелоглинистой почве в условиях Сочи (дедранрий), где в возрасте 10 лет достигает 15 м высоты при 35 см в диаметре, и на наносной почве с большим содержанием гальки (Гульрипши). Из всех новых видов и форм этот эвкалипт наиболее константен. Семенное потомство его полностью состоит из растений этой формы. Наблюдаемые среди них различия не выходят в основном за пределы обычной изменчивости полиморфного вида.

E. rubida f. *amabilis* f. nov. — эвкалипт красноватый милый.

Прямое или искривленное средних размеров, голубоватое дерево. Кора грубоволокнистая, с трещинами, серо- или красновато-коричневая, сохраняется на большей части ствола; на крупных ветках гладкая, мучнисто-белого цвета, на конечных веточках киноварно-красная (рис. 9).



Рис. 8. Нижняя часть ствола *Eucalyptus georgica*. Показана грубая, потрескавшаяся кора

Юношеские листья супротивные, в большом числе пар, сидячие или стеблеобъемлющие, яркосизые, округлые, яйцевидные или яйцевидно заостренные, реже выемчатые, с тонким острием у вершины, 2—13 см длины и 2—8 см ширины. Жилкование хорошо выражено, боковые жилки косые, разветвленные, краевая жилка проходит довольно далеко от края листа. Переходные листья супротивные или очередные, коротко- или длинночерешковые, сизые, от продолговатых до широколанцетных, заостренные, реже тупые или выемчатые, с острием у вершины, 5—20 см длины, 3—



Рис. 9. Нижняя часть ствола *Eucalyptus rubida* f. *amabilis*. Показана слаболокнистая кора

7 см ширины. Жилкование хорошо заметно. Взрослые листья очередные черешковые, от сизых до тусклозеленых, ланцетные или узколанцетные, иногда серповидно изогнутые, заостренные, 5—17 см длины и 1,5—3 см ширины. Жилкование заметное, боковые жилки косые, многочисленные, краевая жилка проходит близко от края листа.

Цветки, в количестве 3 (иногда 5—7), собраны в пазушные зонтиковидные соцветия. Цветонос сжатый, с двумя острыми краями, 4—6 мм длины. Бутоны на коротких цветоножках (средний на более длинной ножке), яйцевидные или продолговатые, тупые или остроконечные, сизые, 7—8 мм длины, 4—5 мм в диаметре. Крышечка полушаровидная или ширококоническая, равна по длине конической трубочке чашечки. Пыльники подвижные, продолговатые, открываются продольными щелями; железка шаровидная. Плоды сидячие или на коротких плодоножках (средний плод обычно на более

длинной ножке), почти шаровидные или полушаровидно-конические, реже кубаревидные, 7—8 мм длины и 6—7 мм в диаметре. Диск выпуклый или почти выпуклый, створок 3—4, чаще 3; слабо выступающих и расходящихся (рис. 10). Период цветения — июнь — август. Закладка бутонов в мае. Отличается обильным плодоношением. До установления происхождения этой формы временно было дано название *E. f. amabilis*, и под этим названием ее распространяли семенами.

Эта новая форма эвкалипта выделена нами в потомстве эвкалипта пепельного (*E. cinerea*) местной репродукции в районе Сухуми. Не исключена возможность возникновения ее в потомстве других видов (*E. rubida*, *E. Stuartiana*). По характеру вегетативных органов она имеет сходство с *E. rubida* f. *suchumiensis*, но отличается от него более крупными размерами, как общими, так и отдельных частей (листья, бутоны, плоды).

Особенно характерны для нее крупные, продолговатые или широколанцетные, переходные листья голубой окраски и обильное плодоношение.

По морозоустойчивости *E. rubida* f. *amabilis* превосходит *E. viminalis*. Посадки его в Цхалтубо в зиму 1946/47 г. перенесли без повреждений кратковременные морозы —11°, в то время как почти все деревья *E. viminalis* при этой температуре сильно пострадали. В суровую зиму 1949/50 г.



Рис. 10. *Eucalyptus rubida* f. *amabilis* — эвкалипт красноватый миловидный:

1 — юношеские листья; 2, 3 — переходные листья; 4, 5, 6 — листья на плодоносящих ветках взрослых деревьев

лучше других видов и форм он выдержал продолжительные морозы, доходившие до —11° (Адлер). При этих морозах пострадала часть листьев и у бутонов только пестик. В других местах побережья его деревья нормально росли и развивались. Однако после некоторого весеннего роста эти растения засохли, но восстановились порослью от пня. Скорость роста деревьев умеренная. К почвенным условиям неприхотлив. На бедных наносных почвах с большим содержанием гальки (Гульриши) деревья за 12 лет достигли 17,5 м высоты при диаметре ствола 37 см. Таких же размеров они достигли на каменистой почве в условиях горного

рельефа (Сухуми). На богатых, глубоких, умеренно влажных почвах развиваются прямоствольные и высокие деревья, но в условиях бедных, мелких и периодически пересыхающих почв часто развиваются деревья с искривленными стволами и широкой раскидистой кроной. При размножении семенами от свободного опыления эта форма на половину или больше повторяет себя в потомстве. Остальная часть потомства представлена значительным разнообразием форм растений, среди которых встречаются *E. cinerea*, *E. c. f. subviridis*, *E. georgica*, *E. subviridis* типа *E. Stuartiana* и др.

Зарегистрирован в районе Адлера, Сухуми, Гульрипши, Цхалтубо и Гагры. Благодаря высокой морозоустойчивости заслуживает широкого размножения и испытания в новых районах.

E. rubida f. suchumiensis f. nov. — эвкалипт красноватый сухумский.

Небольшое или средних размеров, прямое или искривленное, светло-зеленое или тусклоголубое дерево. Кора грубая или слабоволокнистая, растрескивающаяся, серо-коричневая, иногда от выделений кино красновато- или темнокоричневая, остается почти на всем стволе, за исключением вершины и ветвей. Конечные ветви, особенно в осенне-зимний период, киноварно-красного цвета.

Юношеские листья супротивные, в большом числе пар, от сидячих до стеблеобъемлющих, продолговатые или почти круглые, яйцевидные или от яйцевидно заостренных до широколанцетных, тупые или заостренные, реже выемчатые у вершины и снабжены небольшим острием, сизые, 1,5—9 см длины и 1—5,5 см ширины. Жилкование хорошо заметно, боковые жилки многочисленны, краевая жилка удалена от края листа. Переходные листья сидячие или черешковые, от продолговато-яйцевидных до широколанцетных или ланцетных, заостренные, сизые, 8—15 см длины и 2,5—5 см ширины.

Взрослые листья очередные, ланцетные или узколанцетные, иногда серповидно изогнутые, сизые или тусклозеленые, 8—17 см длины и 1,5—3 см ширины. Жилкование хорошо выражено, боковые жилки косые, краевая жилка проходит на большом расстоянии от края листа.

Цветки — в 3-цветковых (иногда в 5—7-цветковых) пазушных зонтиках. Цветонос сжатый, 5—8 мм длины. Бутоны на коротких цветоножках (средний на более длинной ножке, чем боковые), маленькие, яйцевидные или продолговатые, тупые или заостренные, покрыты сизым налетом, 6 мм длины, 4 мм в диаметре. Крышечка полушаровидная или полушаровидно-коническая, тупая или остроконечная, равна по длине или немного короче трубочки чашечки.

Пыльнички подвижные, продолговатые или яйцевидные, открываются продольными параллельными щелями; железка маленькая, шаровидная.

Плоды на коротких плодоножках (средний плод обычно на более длинной ножке), полушаровидно-конические или почти шаровидные, 5—6 мм длины, 4—6 мм в диаметре. Диск хорошо заметный, выпуклый, створок 3—4, выдвинутых, расходящихся, прямых или с загнутыми к середине кончиками. Цветет в июне — июле, бутонизирует в июне.

Эта форма эвкалипта зарегистрирована в нескольких местах побережья Абхазии и в других районах Западной Грузии (Поти). Отличается высокой морозоустойчивостью: выдерживает без повреждений кратковременные морозы -12° . Суровую зиму 1949/50 г. с продолжительными морозами -10 , -11° выдержала без существенных повреждений. В районах побережья, где морозы достигали -13° (Поти), деревья отмерли до корневой шейки.

E. rubida f. suchumiensis лучше развивается на легких аллювиальных почвах, где в течение 10—12 лет прямые деревья достигают 18 м высоты и 35—40 см в диаметре. На тяжелоглинистых, пересыхающих или избыточно увлажненных почвах отмечен более слабый рост, и обычно развиваются невысокие деревья, часто с искривленными стволами. Обладает высокими декоративными качествами. Пригоден для культуры в зоне влажных субтропиков и для испытания в новых районах.

Эта новая форма эвкалипта впервые найдена нами в районе Сухуми среди посадок *E. cinerea*, выращенных из семян местной репродукции. Временно ей было дано название *E. suchumiensis*, и под этим названием ее распространяли семенами.

Эвкалипт сухумский, как и предыдущий, обладает сравнительно невысокой константностью при семенном размножении.

E. sochiensis sp. nov. cult. — эвкалипт сочинский.

Прямое дерево 25—30 м высоты, с густой, правильной цилиндрической кроной и голубой листвой. Ветви голые, тонкие, поникающие. Кора грубоватая, сохраняется в нижней, средней и верхней частях ствола, а также на ветвях, гладкая, серовато-белого цвета. Отмершая кора спадает длинными полосами или лентами.

Юношеские листья супротивные, сидячие, в большом количестве пар, круглые, сердцевидные или яйцевидные, яркосизые, 2—5,5 см длины, 2—4 см ширины. Жилкование их хорошо выражено, боковые жилки косые, краевая жилка значительно удалена от края листа. Переходные листья супротивные, сидячие, от яйцевидных до заостренно-продолговатых, редко круглые, яркосизые, зеленые или в последующие годы светлозеленые, 3—12 см длины, 3—6 см ширины. Взрослые листья супротивные или очередные, черешковые, от ланцетных до продолговато-ланцетных, сизые, 8—17 см длины, 2,5—5 см ширины.

Соцветия — 3-цветковые сизые зонтики в пазухах листьев. Цветонос ремневидный, 7—10 мм длины, 3—4 мм ширины. Бутоны сидячие, цилиндрические, редко слабоурновидные, 12—15 мм длины, 6—7 мм толщины. Крышечка коническая, полушаровидная, остроконечная, по длине короче трубочки чашечки.

Плоды сидячие, чашевидные или почти полушаровидные, 9—11 мм длины, 9—10 мм ширины; диск выпуклый наподобие валика; створок 3—4, слабо выдвинутых.

Отличается высокой морозостойкостью и в этом отношении превосходит *E. cinerea*. В районе Адлера в морозную зиму 1949/50 г. выдержал понижение температуры до -11° , причем были повреждены лишь крона и вершина ствола, в то время как деревья *E. cinerea* и *E. piminalis* в этом районе отмерли до корня. Единичные деревья этого нового эвкалипта установлены в районе Адлер — Сочи Краснодарского края.

Возник этот эвкалипт в посеве семенами *E. cinerea* местных сборов. Отличается сравнительно большой скоростью роста. 13-летнее дерево его в Адлерском районе достигло 25 м высоты при 32 см в диаметре. Хорошо развивается на наносной, умеренно влажной почве. Благодаря голубой листве, правильноцилиндрической кроне и прямизне ствола является отличным декоративным растением. Заслуживает широкого распространения в зоне влажных субтропиков и испытания в новых районах культуры эвкалипта.

ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ЭВКАЛИПТА ЧЕРЕНКОВАНИЕМ

Н. И. Дубровицкая, Г. Г. Фурст

Вегетативное размножение эвкалипта имеет большое производственное значение.

Известно, что при вегетативном размножении обеспечивается закрепление и сохранение тех хозяйственно ценных признаков, которыми обладают некоторые виды и формы эвкалипта. Это особенно важно для морозостойких его форм. По вопросу вегетативного размножения эвкалипта имеется мало литературных данных. Во всяком случае методика размножения черенкованием пока не разработана, и эвкалипт считается растением, трудно размножаемым вегетативным путем. Зактрегер (1928—1929) отмечает, что старые садовники бывшего Афонского монастыря указали на возможность разведения эвкалиптов черенками. Однако многочисленные опыты с черенкованием ряда видов эвкалипта, проведенные в 1923—1924 гг. в Кобулетском питомнике и в Батумском ботаническом саду, положительных результатов не дали. Иващенко (1939) сообщает о положительных результатах при черенковании побегов 7-месячных сеянцев у четырех видов эвкалипта (*Eucalyptus tereticornis* дал 40% укоренения, *E. rudis* — 38%, *E. urnigera* — 20%, *E. cinerea* — 4%). Бондаренко (1943) считает, что при воздействии стимулирующими веществами вегетативное размножение эвкалиптов вполне возможно. Из стимулирующих веществ на первое место он ставит марганцовокислый калий (в концентрации 0,5 и 1%). У черенков *E. rostrata* в одном опыте наблюдалось 50% укоренения, в другом 20%; укореняемость контрольных растений колебалась в пределах 2—20%.

В опытах Бондаренко наиболее благоприятные результаты укоренения черенков были при температуре 20° и относительной влажности воздуха 85—90°.

Ларина (1939) сообщает, что размножение черенкованием эвкалипта лимонного (*E. citriodora*) вполне возможно. Процент укоренения в ее опытах равнялся 71—75. Об обработке черенков стимулирующими веществами она не упоминает. Можно предполагать, что черенки были необработанными.

Шкварников (1950) приходит к выводу, что гетероауксин оказывает сильное стимулирующее действие на процесс корнеобразования у черенков эвкалиптов. В его опытах у ряда видов и видовых гибридов (*E. camaldulensis* × *E. viminalis*, *E. gomphocephala*, *E. viminalis* × *E. rostrata*, *E. polianthemus*, *E. unialata*) наблюдалось укоренение только у обработанных черенков. Укореняемость взятых образцов достигала соответственно 44,7%, 51,1, 60,0, 8,3 и 33,3%.

У *E. rostrata* процент укоренения обработанных черенков составлял 53,3, у контрольных — 7,5. Однако у *E. sideroxylon* все черенки, обработанные гетероауксином, погибли, а укореняемость контрольных достигала 20%. Марганцовокислый калий в опытах Шкварникова не проявил стимулирующего действия. Наиболее благоприятной для успешного укоренения черенков Шкварников считает температуру около 20°.

В 1950 г. мы заложили первые ориентировочные опыты по черенкованию двух видов эвкалипта: *E. camaldulensis* и *E. robusta*. Теоретическим основанием служили нам указания И. В. Мичурина (1948) о методах вегетативного размножения, а также указания Н. П. Кренке (1933)

о выборе наиболее благоприятной для регенерации возрастной фазы испытуемого растения. Черенкование проводилось в четыре срока: в марте, мае, начале и конце июня. В первых трех опытах черенки были взяты с 3—4-месячных побегов, развившихся на ветвях взрослых деревьев (примерно 20-летнего возраста).

В четвертом опыте (конец июня) одна часть черенков была взята с 5-месячных побегов, развившихся на взрослых деревьях, а другая часть — с 4-месячных сеянцев. Всего в опыте было 500 черенков. Черенками служили верхушки и средние части побегов, 6—8 см длины, с 2—3 оставленными листьями, а также листья, взятые с средних частей побегов. Одна часть черенков в каждом опыте подвергалась обработке гетероауксином (в концентрации 0,01%) в течение 3—4 часов, другая часть черенков погружалась на то же время в воду, а третья — высаживалась сразу же после срезания черенков в подготовленный парник. Температура парника в течение первых двух недель после черенкования в первом опыте (16. III) была 17—19°, во втором (3.V) — 20—22°, в третьем (13.VI) и четвертом (30.VI) — 23—25°. Во время каждого черенкования два черенка каждого варианта (верхушка и середина побегов) фиксировались в 75° спирте для последующего анатомического изучения.

На основании проведенных опытов можно сделать следующие выводы: вегетативное размножение черенками *E. camaldulensis* и *E. robusta* возможно (рис. 1). Наибольшее число укоренившихся черенков составило в наших опытах у *E. camaldulensis* 30%, у *E. robusta* — 20%.

Обработка черенков гетероауксином не увеличивала процента укоренения по сравнению с контрольными черенками, а только усиливала корнеобразование у отдельных черенков. Лучшие результаты укоренения были получены при черенковании средних частей побегов.

Изучение анатомического строения нижней части черенков перед их посадкой в парник показало, что у черенков, взятых из средней части побегов, началось одревеснение ксилемы (рис. 2); в стеблях верхушек в это время одревеснения ксилемы не было. Установлено, что заложение корневой меристемы происходит в камбиальной зоне проводящей системы (рис. 3). Растущие корни могут выходить или выше каллюса с боков черенка (рис. 1, а), или через каллюс, благодаря чему создается ложное впечатление, что корни образуются непосредственно из ткани каллюса (рис. 1, б).

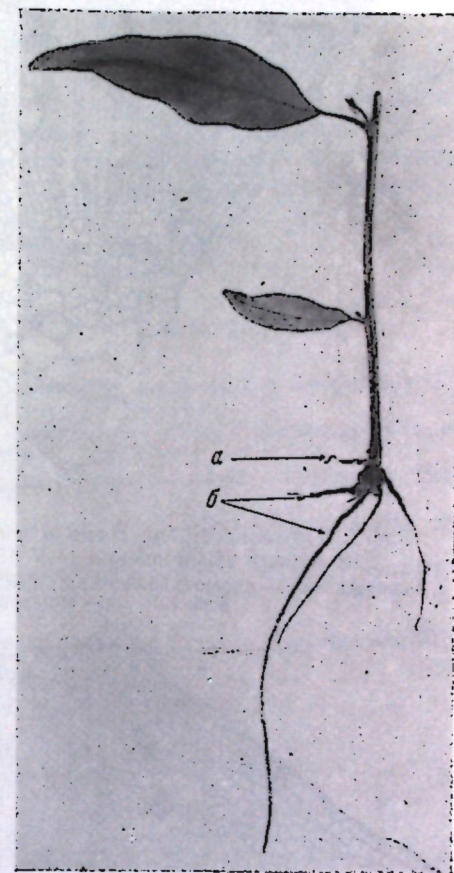


Рис. 1. Укоренившийся черенок из средней части побега *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. Обработан гетероауксином (3 часа) перед началом опыта 3. V 1950 г. (фото 29. VI):

а — боковой корень выше каллюса;
б — корни от нижней поверхности черенка

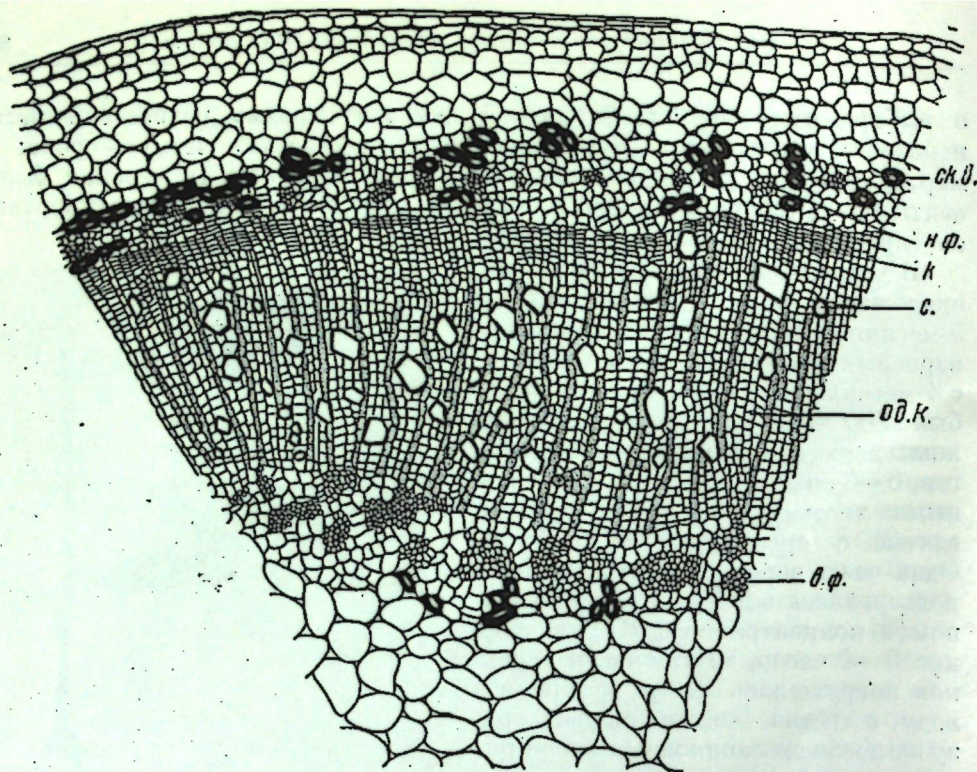


Рис. 2. Строение стебля средней части побега *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. в момент черенкования (3.V 1950 г.). Видно одревеснение ксилемы: с.—сосуды, од.к.—одревесневшие клетки ксилемы; н.ф.—наружная флоэма; в.ф.—внутренняя флоэма; ск.в.—склеренхимные волокна; к.—камбий

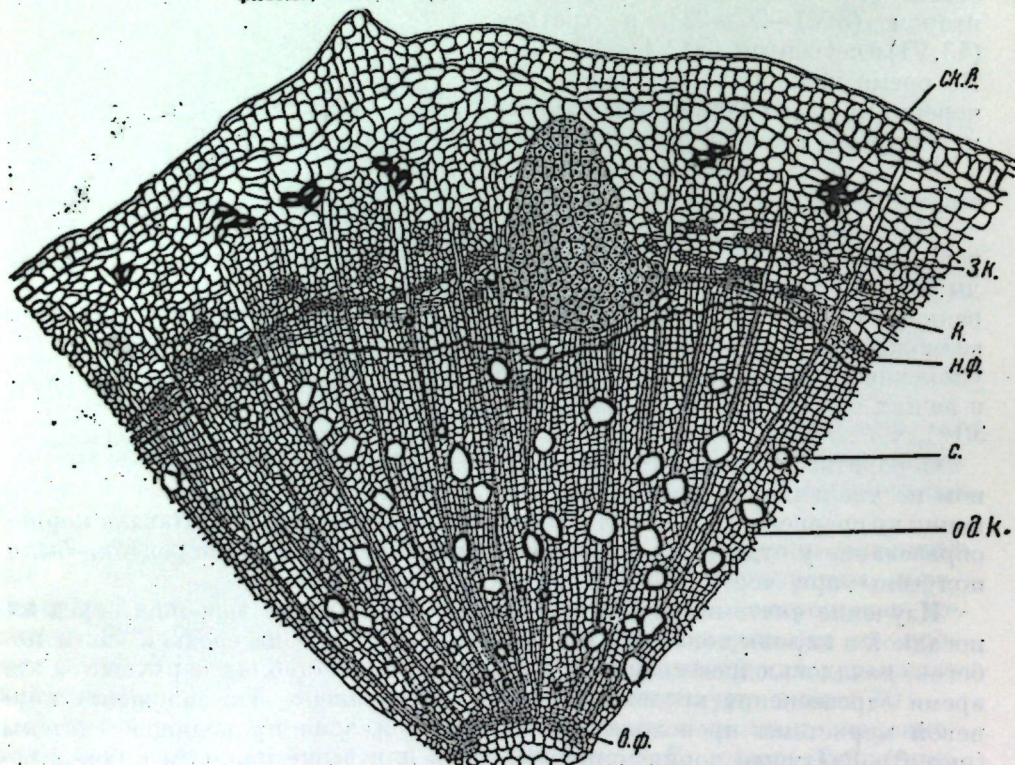


Рис. 3. Заложение корня (з.к.) в камбиальной зоне, превращающей системы в стебле черенка *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. Опыт 3.V 1950 г. Фиксация 30.VI 1950 г.: ск.в.—склеренхимные волокна; з.к.—заложение корня; к.—камбий; н.ф.—наружная флоэма; с.—сосуды, од.к.—одревесневшие клетки ксилемы; в.ф.—внутренняя флоэма

В наших опытах укоренились не только стеблевые, но и листовые черенки, как обработанные гетероауксином, так и контрольные. Придаточные побеги от укорененных листьев пока не получены. Регенерационная способность эвкалипта зависит, очевидно, от ряда внешних и внутренних факторов. Среди последних большое значение имеет возраст растения, от которого берутся черенки, а также возраст самих черенков.

Необходимы дальнейшие исследования с учетом стадийных и возрастных особенностей черенков, проведение опытов на большем материале для выработки методики вегетативного размножения эвкалиптов. Следует испытать большое число видов и форм для отбора наиболее легко укореняемых, а также учесть все указания И. В. Мичурина и рекомендуемые им приемы вегетативного размножения.

ЛИТЕРАТУРА

- Бондаренко С. М. К вопросу о вегетативном размножении маслины.—«Тр. Бот. ин-та Азербайдж. филиала АН СССР», т. XIII, 1943.
 Закутредер И. Я. Эвкалипты и их разведение в Западном Закавказье.—«Тр. по прикл. гелетике и селекции», т. XXI, вып. 2, 1928—1929.
 Иващенко А. И. Успешное черенкование эвкалипта.—«Сов. субтропики», 1939, № 4.
 Крестке Н. П. Феногенетическая изменчивость, т. II. Изд. Биол. ин-та им. К. А. Тимирязева, 1933.
 Ларина А. К. Опыты размножения эвкалипта лимонного.—«Сов. субтропики», 1939, № 2—3.
 Мичурин И. В. Соч., т. III, 1948.
 Шкварников И. К. Вегетативное размножение эвкалиптов. Крымиздат, 1950.

Главный ботанический сад
Академии Наук СССР

О КОРНЕВОЙ СИСТЕМЕ ПАЛЬМ

К. Ю. Одишария

Нами поставлена задача изучить распределение корней пальм в связи с особенностями почвенных условий субтропической зоны Грузии.

Корневая система пальм изучалась в естественных условиях в Агудзерах, Сухуми, Ахали-Афони и Гагре. Во всех случаях описывалась структура почвы и подпочвы, а также определялась влажность почвы и некоторые другие ее свойства.

При изучении корневой системы применялся метод раскапывания грунта по ходу корней с дальнейшей выемкой их и отмыжкой в проточной воде, что дало возможность установить характер расположения корневой системы в том или ином типе почв, а также определить количество и длину корней.

При раскопках удавалось обнаружить полностью корневую систему даже в тяжелой глинистой почве. Этому способствовало то обстоятельство, что пальма, в отличие от двудольных растений, имеет довольно толстые придаточные корни с почти одинаковым диаметром по всей длине.

Для сравнительного изучения брались пальмы одного и того же вида и возраста, в одинаковых условиях произрастания. По каждому виду пальм для исследования отбиралось по несколько экземпляров и из общих данных по измерению длины и количества корней выводились средние показатели.

Наряду с этим измерялась крона, устанавливалось количество живых листьев и велись фенологические наблюдения. С целью установления

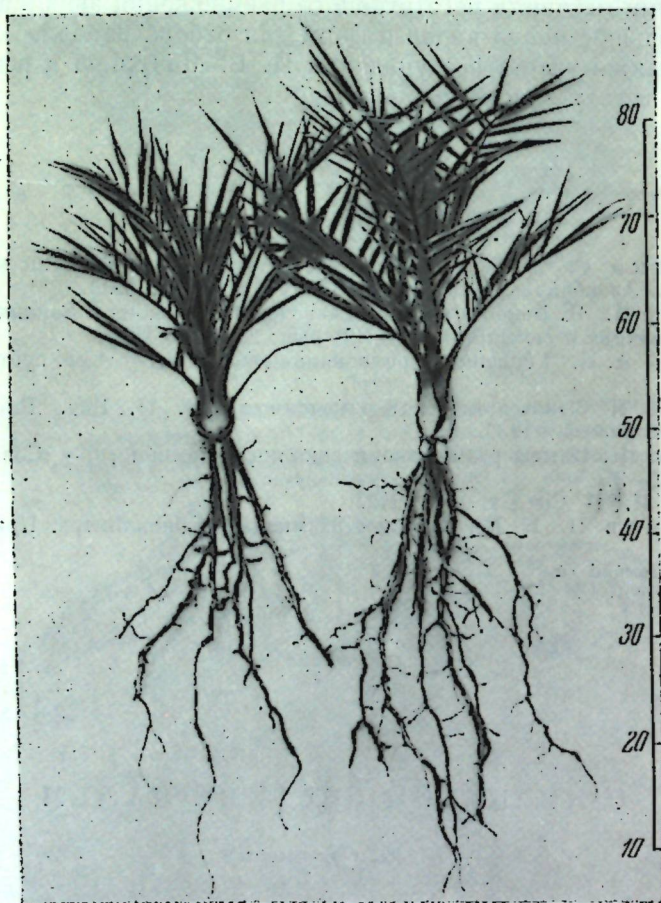


Рис. 1. Корневая система финика канарского

сроков роста и появления придаточных корней производился также и посев пальм.

Перед закладкой опыта на аллювиальной почве был проведен плантаж на глубину 60 см и на опытных делянках высеяны семена пальм: финика канарского (*Phoenix canariensis* Hort.), притчардии нитчатой [*Washingtonia filifera* (Wendl.) O. Ktze], притчардии крепкой (*Washingtonia robusta* Wendl.), бутии головчатой [*Butia capitata* (Mart.) Bess.], средиземноморской веерной пальмы (*Chamaerops humilis* L.), китайской веерной пальмы [*Trachycarpus excelsa* (Thunb.) Wendl.]. Семена каждого вида брались с одного дерева, по возможности внешне одинаковые.

Делянка была разделена на четыре части, и в каждой из них сделано по 100 лунок в шахматном порядке, на расстоянии 70 см одна от другой.

В лунку высевалось по несколько семян. Когда растения становились достаточно крепкими, в каждой лунке оставлялось по одному сеянцу.

Следует отметить, что семядоля зародыша внутри семени, служащая для высасывания эндосперма, оставалась у изучаемых видов пальм от 3 до 6 месяцев.



Рис. 2. Придаточные корни пальмы у корневой шейки

Первичный корень у всех перечисленных видов развивался почти в 10 раз быстрее, чем надземная часть; на 65—75-й день появлялись придаточные корни, после чего рост первичного корня замедлялся. В конце декабря каждого года (1945—1949) мы производили подсчет числа придаточных корней. Для этой цели мы выкапывали по 10 растений каждого вида до 5 лет и по 5 растений от 6 до 12 лет и после подсчета числа корней выводили среднее. Результаты приведены в таблице.

Сеянцы каждого вида пальм (по 10 шт.) через год после посева осторожно выкапывались, отмывались и корневая система фотографировалась. Это проводилось ежемесячно в течение четырех лет, что дало возможность проследить весь процесс роста придаточных корней.

В нормальных условиях первичный зародышевый корень у всех произрастающих в Западной Грузии пальм в первый год посева уходит глубоко в почву, а придаточные корни развиваются очень слабо. В последую-

Число придаточных корней по годам (в штуках)

Виды пальм	Возраст (n годам)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Финик канарский	3	7	27	39	52	64	76	87	103	112	123	135
Притчардия питчатая	4	10	26	38	55	68	84	93	108	120	135	147
Притчардия кренкал	2	9	31	42	59	74	93	102	113	134	146	159
Бутия головчатая	2	8	17	26	38	47	58	64	73	79	85	91
Веерная средиземноморская	3	7	16	19	27	34	40	46	50	54	59	63
Веерная китайская	3	6	19	29	37	47	52	55	60	65	69	74

щце годы характер роста корней меняется. Первичный зародышевый корень сначала замедляет рост, затем приостанавливает его, а с течением времени в некоторых случаях этот корень совершенно отмирает. Темп роста придаточных корней, наоборот, со временем усиливается. Они образуют богатую систему корней. В зависимости от почвенных условий 80—90% корней располагается в толще почвы горизонтально, не глубже 50—70 см от поверхности. Глубоко идущих корней у пальм обычно не бывает; встречаются лишь единичные корни, в виде отдельных тяжелей, углубляющиеся на 1—3 м, в зависимости от почвенных условий.

Данные этих наблюдений показывают, что корневая система финика канарского или притчардии кренкал в отличие от других видов пальм не имеет периода покоя. Придаточные корни у некоторых видов пальм старшего возраста (от 12 лет и более) появляются в течение всего года. Они вырастают как у корневой шейки, так иногда и довольно высоко над поверхностью земли по стволу. Число появляющихся ежегодно придаточных корней достигает 3 тыс. Нижняя часть ствола поэтому бывает довольно сильно утолщена, иногда и весь ствол покрыт придаточными корнями. Однако корни, появившиеся у поверхности почвы, вследствие быстрого усыхания теряют способность к дальнейшему росту.

Исследованиями установлено, что диаметр зоны распространения корней в почве у пальм больше диаметра кроны. Направление роста корней и глубина их залегания во многом зависят от почвенного режима (физических особенностей почвы и подпочвы, воздухопроницаемости, плодородия, близости грунтовой воды). Для решения вопроса о характере развития корневой системы пальм на разных почвах мы производили раскопки корней в почвах пяти наиболее характерных типов.

Первый тип почвы представляет собой древний слабо оподзоленный аллювий на территории Сухумского ботанического сада и характеризуется в основном следующими морфологическими признаками.

Горизонт А (0—17 см) — буровато-серого цвета, тяжелый гумусовый суглинок, слабо оподзоленный, с плохо выраженным зернисто-комковатым строением, с редким мелким камнем.

Горизонт В (17—45 см) — буровато-серый, с ржавыми пятнами, тяжелый суглинок, с слабо выраженной мелкокомковатой структурой, с редким мелким камнем.

Горизонт С (45—90 см и глубже) — буроватый, с ржавыми и темно-бурыми пятнами, тяжелый суглинок, с различным содержанием хряца и камня. Вскипания от 10%-ной соляной кислоты не наблюдается на всю исследованную глубину.

Второй тип почвы, наиболее широко распространенный на побережье, представляет собой разновидность субтропических подзолов. Примером

этого типа являются почвы окрестностей Агудзеры, для которых характерны следующие морфологические признаки.

Горизонт А (0—14 см) — серовато-палевый с буроватым оттенком, суглинистый, с слабо выраженной зернистой структурой, слегка уплотненный, с редкими орштейновыми включениями; не вскипает.

Горизонт В (14—55 см) — светлосерый с буроватым оттенком, бесструктурный, более плотный, чем предыдущий, среднесуглинистый, с наличием крупных и мелких орштейновых зерен; не вскипает.

Горизонт С (55—100 см) — пестрая, с голубовато-серыми и ржаватыми пятнами, пластичная, очень плотная глина, бесструктурная, без орштейнов; не вскипает.

Образцом третьего типа почвы может служить почвенный покров Гудаутского городского парка. Он представляет собой средний подзол тяжелого механического состава и характеризуется следующими морфологическими чертами.

Горизонт А (0—16 см) — буровато-светлосерый, мелкокомковатой структуры и тяжелоглинистого механического состава, сильно уплотненный; не вскипает.

Горизонт В (16—50 см) — буровато-серого цвета, с ржавыми пятнами, тяжелосуглинистый, уплотненный, бесструктурный.

Горизонт С (50—100 см) — голубовато-серый, с ржавыми и темно-бурыми пятнами, тяжелоглинистый, пластичный, увлажненный.

Четвертый тип почвы характеризует аллювиально-карбонатная почва земельного массива совхоза им. Л. П. Берия.

Горизонт А (0—18 см) — темносерого цвета, с буроватым оттенком, слегка суглинистый, довольно рыхлого сложения, пронизанный корнями травянистых растений.

Горизонт В (18—100 см) — бурого цвета, среднесуглинистый, менее уплотненный, с слабо выраженной мелкокомковатой структурой в верхних слоях, в нижних — бесструктурный; вскипает.

И, наконец, пятый тип — перебойно-карбонатные почвы, имеющие распространение в Абхазии у подножия известковых гор. В качестве примера можно привести почвенный покров исследованного нами участка в Ахали-Афони.

Горизонт А (0—7 см) — серовато-бурый, рассыпающийся комковатый суглинок, насыщенный известняковыми зернами, встречаются корни; вскипает. Переход к следующему горизонту резкий.

Горизонт В (7—20 см) — желтовато-белесый, слоисто-комковатый, с большими структурными отдельностями, скелетный, тяжелый суглинок, резко переходящий в глину; вскипает.

Горизонт С (20—90 см) — желтая мелкослоистая тощая глина, цементующая желто-сизоватые, с оливковым оттенком, крупные выветрившиеся мергели.

В условиях почвы первого типа, когда мы имеем дело с хрящеватыми суглинками, с большим или меньшим содержанием камней, корни финика канарского распространяются в пределах первых двух горизонтов на глубине от 50 до 70 см и в диаметре до 6 м (рис. 3,а).

В условиях подзолистой почвы второго типа, не проницаемой для корней (орштейны, тяжелая глина и пр.), корни пальм распространяются лишь в верхнем почвенном горизонте на глубине до 40 см, как это отмечено у финика канарского, выкопанного в местечке Агудзеры (рис. 3,б).

В условиях почвы третьего типа наблюдается следующее расположение корней финика канарского: диаметр зоны распространения корневой системы 4—11 м, глубина распространения 20—42 см (рис. 3,в).

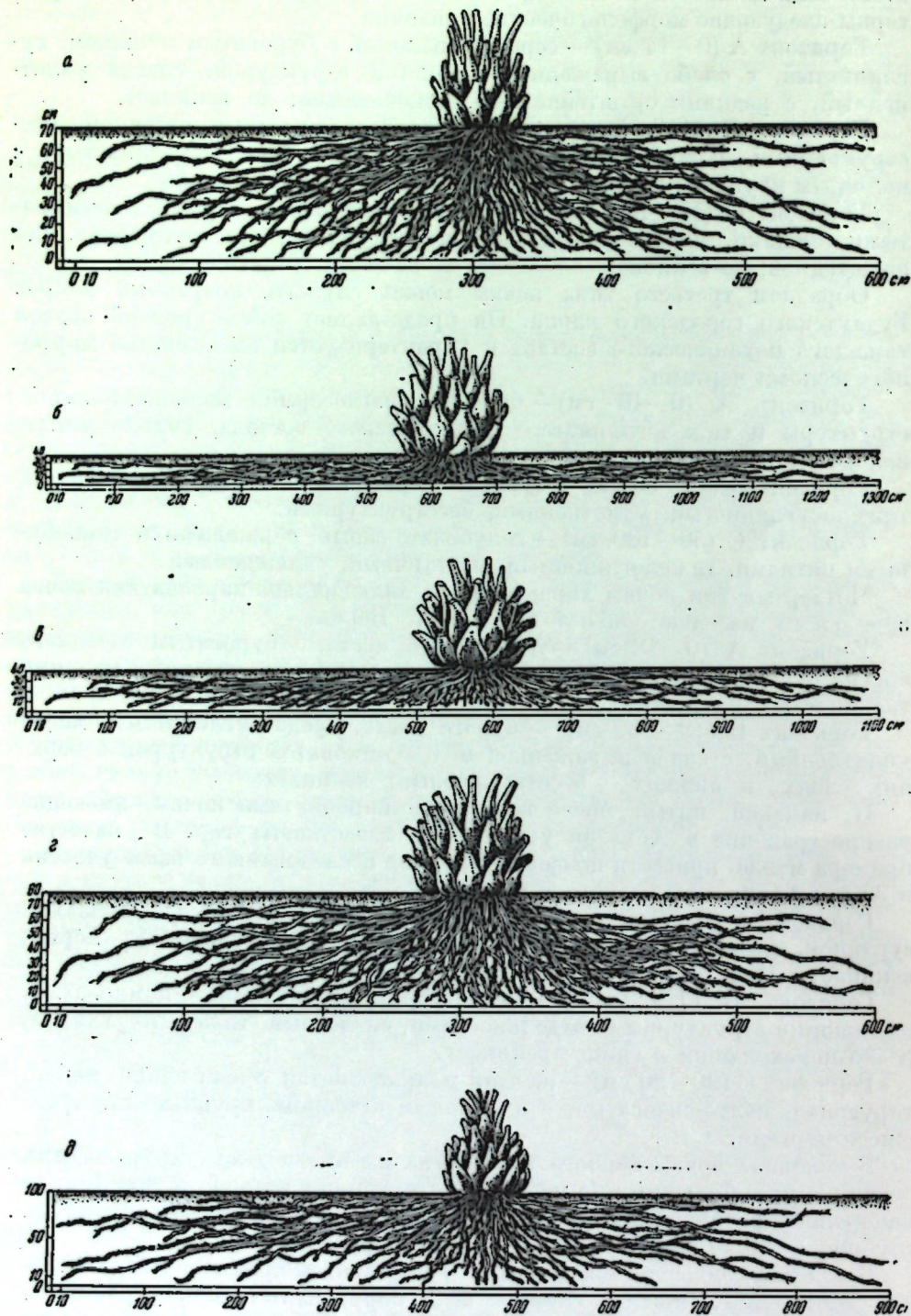


Рис. 3. Схема расположения корневой системы фикика канарского:

а — в слабо оподзоленной аллювиальной почве; б — в подзолистой; в — в средне оподзоленной суглинистой почве с тяжелым механическим составом; г — в аллювиальной карбонатной, д — в степной-карбонатной почве

На почвах четвертого типа: диаметр распространения корней 2—6 м, глубина распространения 60—80 см, и только единичные корни доходят до 100—150 см, достигая иногда крупнопесчаного или каменистого слоя (рис. 3, в).

Развитие корневой системы на перегнойно-карбонатных почвах пятого типа, где подпочва непроницаема (известняки), корни пальм распространяются лишь в верхнем горизонте; при этом диаметр зоны распространения корневой системы 5—9 м, а глубина распространения корней 30—100 см (рис. 3, д).

На песчаных почвах (приморских аллювиальных), глубоко пронизываемых для воздуха и корней, корневая система пальм развивается следующим образом: когда грунтовая вода находится недалеко от почвенного слоя и стоит более или менее на одном уровне, часть корней доходит до этого уровня, и здесь рост их прекращается; когда грунтовая вода стоит глубоко, главная масса корней распространяется все же в верхних слоях, а единичные корни углубляются до 2 м, смотря по составу и мощности почвы. Если почвенный слой маломощный, а подпочвой служит гравий или крупный песок, вся корневая система располагается в верхних слоях почвы, ближе к поверхности. Примерно такие же закономерности в распределении корневых систем наблюдаются и у других видов пальм, произрастающих в Западной Грузии.

Из данных исследования мы видим, что диаметр зоны распространения корневой системы пальм обычно в разных пределах превышает диаметр кроны, в зависимости от индивидуальных особенностей видов пальм и характера почв. Если почва бедна питательными веществами, корни пальм, в поисках пищи и влаги, проходят большие расстояния. Если же питательные вещества находятся в почве в большом количестве, корни продвигаются от центра к периферии медленнее, по мере истощения питательных веществ.

Это общее положение сохраняется и в случаях, когда почва вполне пронизываема для воздуха и корней и корни не имеют механических препятствий для роста. На тяжелой почве корни глубоко не проникают и часто концентрируются в яме, которая была выкопана при посадке пальм и заполнена рыхлой питательной почвой. С таким явлением мы встречаемся в уличных насаждениях Сухуми, где почва местами тяжелая, глинистая и где отсутствует ее верхний, обычно более рыхлый, горизонт.

Наблюдения за развитием корневой системы пальм в широко распространенных на побережье почвах (за исключением сильных подзолов, болотистых почв с высоким уровнем стояния грунтовых вод и тяжелым механическим составом) показывают, что культура пальм может иметь самое широкое распространение на побережье в тех случаях, когда это позволяют климатические условия.

Отсутствие периода покоя в развитии корней у фикика канарского и притчардии крепкой позволяет смело производить пересадку растений почти в любое время года.

Способность большинства видов пальм к легкому образованию придаточных корней по всей поверхности ствола дает возможность восстановления крупных деревьев при повреждении их корневой системы или части ствола.

ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕНДРАРИЯ НА БАЗЕ ЛЕСНОГО МАССИВА

В. К. Порозов

Дендрарий как систематическая коллекция древесно-кустарниковых пород является обязательной частью ботанического сада, питомника или опытной станции древесных пород. Число форм деревьев и кустарников, представляемых в дендрариях средней и северной полосы, с каждым годом увеличивается за счет осеверяемых мичуринскими методами теплолюбивых пород, а также выведенных новых форм и разновидностей. Для расширения существующих дендрариев или закладки новых ботанических садов и другим научным учреждениям чаще всего отводят земельные площади, занятые более или менее изреженными лесонасаждениями. В некоторых отношениях такие площади экономически целесообразны, так как сохранившийся изреженный древостой дает молодым посадкам необходимую защиту от ветра и крайних температур, а также служит им подгоном. Однако освоение лесных площадей под дендропосадки представляет и значительные трудности. Почвы под изреженными лесными насаждениями часто бывают сильно задернелыми и уплотненными, истощенными пасущимся скотом. Поляны и пустыри, долгое время бывшие под сельскохозяйственным использованием, почти всегда истощены и лишены структуры. На таких почвах даже местные малоприхотливые деревья и кустарники при посадке их обычным способом в ямы на целине растут обычно плохо. Так, например, в парке культуры и отдыха «Сокольники» (Москва) из посаженных за 1936—1941 гг. нескольких тысяч деревьев разных пород сохранились в настоящее время лишь единичные экземпляры. Высаженные лет 12—15 назад в том же парке на необработанную почву ясенелистные клены почти не дали на новом месте прироста и имеют ныне весьма жалкий вид.

Опыт посадки на полянах и прогалинах в питомнике Дубовой рощи (Москва) молодых деревьев и кустарников разных пород в ямы, выкопанные на сильно задернелой почве, дал также отрицательные результаты: саженцы росли медленно, почти не давали прироста. В том же парке на участках, предварительно сплошь обработанных и удобренных, молодые посадки разных пород быстро прижились и хорошо растут. Еще более поучителен опыт организации дендропарка близ станции Бирюлево-товарная. Здесь на затравленном скотом и сильно задернелой вырубке площадью около 20 га была произведена в 1932 г. посадка деревьев и кустарников лесным способом в борозды, проведенные плугом. Все высаженные деревца в первый же год были заглушены поднявшейся травой и полностью погибли. В 1938 г. вся эта площадь была вспахана тракторным плугом, удобрена и затем уже засажена саженцами деревьев и кустарников разных пород с размещением их куртинами. Рост этих куртин как в первые после посадки годы, так и теперь не оставляет желать лучшего. В том же Бирюлевском парке неплохо растут разные древесные и кустарниковые породы на площадках, расчищенных среди густого березового молодняка, сплошь перештыкованных и ежегодно рыхлимых.

Почва в Дубовой роще и Бирюлеве представляет собой тяжелый, сильно- и среднеподзоленный суглинок, в парке «Сокольники» — легкую и тоже оподзоленную супесь. Таким образом, для успешного роста молодых посадок на лесных полянах, прогалинах и вырубках с задернелой и уплотненной почвой, безразлично — легкой или тяжелой, безусловно обязательна сплошная обработка почвы. Кроме того, на почвах бедных

или истощенных необходимо вносить удобрения, на кислых — производить известкование. Наилучшие результаты дают удобрения органические: навоз, компост, торфофекалии. При их недостатке следует в комбинации с ними или самостоятельно применять зеленое удобрение — лучше всего посев узколистного однолетнего люпина (синего или желтого) с заашкой всей зеленой массы в период созревания бобов. Посев и заашка люпина дают почти такой же эффект, как и заашка навоза в количестве 40 т/га. При этом навоз оказывает полезное действие только на пахотный слой, люпин же, проникая своими мощными корнями на большую глубину, не только улучшает более глубокие слои почвы, но и делает их доступными для других растений, в данном случае древесных. Корни последних легче проникают в нижние слои почвы по ходам, оставшимся после отмирания корней люпина. Бесструктурные, сильно выпаханые почвы могут быть приведены в культурное состояние посевом в течение 2—3 лет многолетних трав.

Взрослые деревья и кустарники, защищающие до некоторой степени молодые посадки от мороза, ветра и чрезмерной инсоляции, являются в то же время для этих посадок опасными конкурентами, отнимающими у молодых растений свет, влагу и минеральные вещества почвы. Особенно жестокими врагами посадок являются старые березы, вблизи которых в парке «Сокольники» хиреют, а затем и гибнут даже такие засухоустойчивые и нетребовательные к почве кустарники, как карагана, лапчатка, снежник, не говоря уже о более требовательных древесных породах — дубе, липе или вязе. Поэтому при освоении под дендрарий даже предельно изреженного высоковозрастного насаждения лиственных или хвойных пород необходимо предварительно возможно точно отграничить в натуре и нанести на план все имеющиеся поляны, прогалины и вырубки и только их и занимать в дальнейшем под молодые посадки. Сказанное не исключает, конечно, возможности и даже желательности создания под пологом сохранившихся куртин старых деревьев почвозащитного подлеска из теневыносливых кустарников. При посадках не следует размещать молодые деревца ближе 3—4 м, а кустарники ближе 1—2 м к старым деревьям. Единичные старые деревья, оставшиеся среди больших полян или вырубок и не представляющие особой ценности, лучше вырубить и выкорчевать. Полянки меньше 200 м² можно использовать для высадки кустарников или многолетников, занимать же их под посадку деревьев не следует.

Крупнейшим недостатком большинства старых возникших в прошлом веке дендрариев является чрезмерно тесное размещение в них групп и отдельных деревьев разных пород. В результате слишком плотного стояния кроны деревьев деформируются, а сами деревья приобретают облик, совершенно несвойственный им при нормальных условиях произрастания. В качестве примера укажем на дендросады имени Шредера в Москве и имени Вольфа в Ленинграде, где прекрасные насаждения в значительной степени обесценены вследствие густого стояния. Чтобы избежать в дальнейшем превращения дендрария в сплошной древостой, где декоративные признаки каждой отдельной породы делаются трудно различимыми, следует производить посадки не сплошным массивом, а куртинами или большими группами, отделенными друг от друга «просветами» шириной 15—20 м. Просветы эти могут быть заняты мелкими группами низких кустарников или многолетников или просто газоном. Их можно также использовать (на ближайшие 5—10 лет) под посевы древесно-кустарниковых пород, посадку черенков тех же пород, культуру цветочных растений на срезку или семена и для подобных целей. При

закладке дендрария на бедных подзолистых почвах просветы лучше всего занимать под культуру многолетнего люпина с ежегодным использованием зеленой массы для удобрения почвы в куртинах.

На каждую отдельную куртину следует высаживать, как правило, одну какую-либо древесную породу и одну или несколько пород кустарниковых для образования в дальнейшем почвозащитного подлеска. Лишь в тех, сравнительно редких случаях, когда одна древесная порода является для другой полезным спутником, в одну куртину могут быть высажены не одна, а две сопутствующие древесные породы.

В зависимости от числа экземпляров представляемых в дендрарии пород и размеров их крон площадь куртины для них может быть весьма различна. Если, например, по проектному заданию крупнолиственная липа должна быть представлена в дендрарии 5 экземплярами и в данном районе одному взрослому дереву этой породы для нормального развития кроны требуется 50 м², то площадь куртины для крупнолиственной липы составит 250 м². В Бирюлевском дендропарке куртины делались площадью от 50 до 2500 м², в заповеднике парка «Сокольники» — от 250 до 500 м².

Высаживать в каждую куртину нужно не то количество древеснокустарниковых растений, какое требуется по проектному заданию, а гораздо большее. Например, в куртину крупнолиственной липы следует высадить не 5 саженцев этой породы, а по крайней мере 125; к ним следует добавить столько же экземпляров кустарников для образования подлеска. Иными словами, в пределах каждой куртины посадка должна быть густой. В Бирюлевском дендропарке высаживалось обычно по 10 тыс.; в парке «Сокольники» по 8 тыс. двух-трехлетних саженцев на гектар (более крупных саженцев соответственно меньше). Густые посадки, смыкаясь в кратчайший по сравнению с более редкими посадками срок, быстро образуют лесное сообщество — фитоценоз, в котором усиливается рост деревьев в высоту, создается благоприятный для растений воздушный режим, почва приобретает рыхлую структуру и делается более влажной; в ней накапливается перегной, закрывается доступ сорным травам и происходит ряд других благоприятных для роста древесных растений процессов.

В дальнейшем, вместо того чтобы по примеру лесоводов предоставить своим посадкам самоизреживаться или прореживать их через большие промежутки времени, следует разреживать посадки постепенно и не топором, а лопатой, выкапывая через каждые 3—5 лет до 50% растений, пока в каждой куртине не останется требуемое по проекту количество деревьев или кустарников. Прием этот, как показал опыт Бирюлевского дендропарка, позволяет не только создать здоровые, устойчивые и высокодекоративные насаждения, но и получить в процессе строительства дендрария довольно значительное количество саженцев разного возраста, вполне пригодных для использования их при дальнейшем расширении дендрария.

Для обеспечения высокой приживаемости и хорошего роста этих саженцев на новом месте рекомендуется за 2—3 года до окончательной выкопки окопать их узкой траншеей, встреченные корни обрезать и после этого вновь засыпать траншеей обогащенной перегноем землей.

Посадочный материал при создании дендрария следует применять молодой — 2—3-летние саженцы или даже сильные, хорошо развитые сеянцы того же возраста. Опыт дендропосадок в парках Дубовой рощи, «Сокольники» и Бирюлевском весьма убедительно показал, что материал в таком возрасте не только дешевле и транспортабелен, но и наиболее надежен. Молодые растения меньше болеют после пересадки, лучше

приживаются и при хорошем уходе часто обгоняют в росте посадки, произведенные стандартными 8—12-летними саженцами. Н. К. Вехов на лесостепной опытной станции первое время производил посадки преимущественно взрослыми саженцами, но, убедившись, что они растут хуже, чем молодые саженцы, стал применять для посадок исключительно последние.

Большое значение имеет также происхождение и качество саженцев. Высаживать в дендрарий рекомендуется только саженцы или сеянцы 1-го сорта, выращенные в своем питомнике из семян или черенков, происхождение которых точно известно. Привозный посадочный материал может быть допущен лишь как исключение, при отсутствии возможности вырастить свой. Дубы, конские каштаны и орехи вообще лучше не сажать, а сеять качественными семенами на постоянное место.

При посадке в хорошо обработанную и удобренную почву надобность в больших ямах отпадает. Ямы следует копать таких размеров, чтобы в них свободно помещались корни растений. Копать ямы можно заблаговременно или в процессе посадки. Если почва была удобрена недостаточно, в каждую яму добавляют небольшое количество перегноя. На бедных почвах между высаженными деревьями и кустарниками рекомендуется высеять (рядами или вразброс) многолетний люпин, положительно влияющий на рост древесно-кустарниковых пород и к тому же очень красиво ветуший. Он почти не нуждается в уходе и может расти на одном месте 10—15 лет. До смыкания крон за посадками ведется правильный уход, полка и рыхление производятся 3—4 раза в сезон. В куртинах, где будет высеян люпин, необходимость в уходе отпадает уже на второй год. У большинства древесных пород кроны будут закладываться естественно, без вмешательства садовода. Это не исключает, конечно, простейшего ухода за штамбами и кронами.

Из других мероприятий по уходу за молодыми посадками в дендрарии должны проводиться: поливка, подкормка, борьба с вредителями, защита на зиму не вполне зимостойких пород, вырезка сухих и отмирающих побегов и другие более мелкие агротехнические работы. Отмирающие или зараженные старые деревья и кустарники следует немедленно выкорчевывать.

ЗНАЧЕНИЕ ПТИЦ В ЗАЩИТЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Н. В. Бельский, А. П. Чмутова

Среди биологических средств борьбы с вредителями растений использование птиц в охране зеленых насаждений занимает важное место. Применение этого метода защиты в условиях строительства Главного ботанического сада Академии Наук СССР приобретает особое значение для охраны богатой флоры. Исходя из этого, в порядке сотрудничества с Главным ботаническим садом, мы предприняли от имени Пушкинской зоологической станции Московского государственного университета ряд исследований, связанных с привлечением и использованием птиц для защиты растительности в данных конкретных условиях.

Птицы окрестностей Москвы в течение последних десятилетий изучаются систематически. Исследования Дергунова (1923) о дятлах Сокольнической роши, Карпова (1931) по прилету птиц, Промптова (1932) о птицах Измайловского парка являются наиболее ранними в изучении птиц Москвы и Подмоскovie в советский период. Дальнейшие наблюдения над птицами этого района касаются уже более широкого изучения видового состава птиц на окраинах и в отдельных ближайших окрестностях города. Так, одно из сообщений (Паровщиков, 1941) представляет очерк авиафауны парка Тимирязевской сельскохозяйственной академии, а работа Беляева (1938) относится к изучению динамики изменений авиафауны Сокольнической роши до 1937 г. Изучение видового состава птиц на территории, занимаемой ныне Главным ботаническим садом, было проведено Кротовым (1941) 15 лет назад.

Общим для большинства упомянутых исследований является описательное направление в изучении авиафауны Москвы и окрестностей, ограничивающее наблюдения простой регистрацией данных, например, времени прилета, гнездования или просто «встречи» отдельных видов птиц. В то же время эти наблюдения мало помогают практике, а именно использованию птиц в народном хозяйстве и прежде всего как средства биологической защиты растений от насекомых-вредителей в условиях данного района. Этот пробел в последнее время отчасти заполнен работой Благосклонова (1949), относящейся к району Болшевской биологической станции МГУ.

Непосредственная близость такого крупного центра, как Москва, несомненно оказывает специфическое влияние на видовой и количественный состав авиафауны, на ее экологию, а также затрудняет возможность привлечения полезных птиц.

Это обстоятельство побудило авторов одновременно с изучением практического вопроса о привлечении птиц провести и чисто фаунистические наблюдения на территории Главного ботанического сада Академии Наук СССР. При этом основное внимание было обращено на динамику сезонных изменений в составе авиафауны, и на экологию некоторых наиболее интересных для охраны леса видов. В дальнейшем излагаются лишь эти данные; материалы по размножению птиц и привлечению их на гнездовья оформляются для отдельного сообщения.

Методика нашего исследования была общепринятой. Она заключалась в наблюдениях при периодических экскурсиях, проводившихся в течение всего года. В осенне-зимний период качественный, а отчасти и количественный учет птиц производился путем регистрации на экскурсиях по заранее намеченным маршрутам. При этом птицы определялись по внешнему виду, повадкам, полету, а частично и по пению. В весенне-летний период учитывались также гнезда и гнездовые участки птиц.

Главный ботанический сад, расположенный на северной окраине Москвы, по своим природным ресурсам представляет довольно благоприятное место для расселения значительного количества птиц. Рельеф местности, занимаемой Садом, почти ровный с редкими небольшими низинами по течению двух-трех пересекающих ручьев и с общим понижением на восток, где по долине речки Лихоборки имеется низменный участок, ограниченный по обе стороны реки умеренно высоким подъемом. Растительный покров большей части территории Сада представлен смешанным лесом, несколько различным по составу. В центральном участке Сада до южной границы с парком им. Дзержинского и до Всесоюзной сельскохозяйственной выставки по речке Каменке преобладает дуб разного возраста с густым подлеском из орешника, местами ивняка,

крушины, рябины и др. В этом самом большом по площади участке часто встречается осина, изредка береза, липа и старые одиночные ели. По западному краю Сада, вдоль Владыкинского шоссе, сплошной массив березы образует красивую рошу. К ней с юга примыкает насаждение сосняка. Еще южнее небольшой участок, занятый питомником древесных и кустарниковых пород, сменяется дубняком с небольшим подлеском. Эти западные массивы привлекают сравнительно мало птиц вследствие почти полного отсутствия в них кустарникового яруса. Более привлекательны для птиц участки, расположенные вдоль восточной и северо-восточной границы Сада. Разнообразие древесных пород с богатым подлеском удачно сочетается здесь с рельефом местности, с образующимися по Лихоборке низинами, местами сильно заросшими кустарником и бурьянами. Старые высокоствольные сосны, разреженные дубняком, посадки молодого сосняка, ольха, образующая небольшие куртины, береза и осина — все это густо поросло орешником, ивняком, а также бузиной, представляющей лакомый корм для многих птиц.

Необходимо кратко указать на изменения в растительном покрове Сада за последние 10—20 лет, поскольку они могут обусловить и соответствующие изменения орнитофауны. Заслуживает упоминания факт почти полного исчезновения ранее часто встречавшихся здесь старых елей. Кроме того, упорядочение лесного хозяйства в связи с деятельностью Сада (очистка леса и пр.) вызывает, несомненно, уменьшение мест гнездования. С другой стороны, посадки новых культур, организация полевых участков и различных отделов флоры, а также регулирование посещаемости территории являются факторами, весьма благоприятствующими увеличению численности птиц.

Изложение полученного нами фактического материала мы ограничим рассмотрением основных, наиболее типичных для территории Сада групп птиц с учетом их значения в хозяйстве — главным образом в охране леса и посадок от насекомых-вредителей. Менее важные в этом отношении или редко встречающиеся птицы будут лишь кратко упомянуты или же приведены только в общем списке для сравнения с данными предыдущих исследований.

Более или менее значительную группу птиц, постоянно встречающихся на территории Главного ботанического сада, составляют кукушки, стрижи и дятлы.

Прилет кукушки (*Cuculus canorus* L.) в 1949 г. был довольно поздним; впервые она была отмечена нами по голосу 14 мая [по указаниям Смолина (1948), кукушка прилетает в Подмоскovie между 20 апреля и 10 мая]. При этом количество птиц было весьма ограничено. Скорее всего, это были единичные особи. В течение лета подробных наблюдений над размножением кукушки в Ботаническом саду нам провести не удалось. Однако появление летнего молодняка кукушек было точно отмечено. Молодые кукушки в количестве 6 птиц были зарегистрированы 2 августа 1949 г. В течение некоторого времени (около часа) кукушки тщательно обследовали участок березовой роши. В поисках корма они перелетали с дерева на дерево и иногда спускались на землю. Как известно, кукушка является весьма ценной для леса птицей, так как поедает большое количество вредных, покрытых щетинками гусениц, редко поедаемых другими птицами. При использовании птиц в борьбе с насекомыми она заслуживает особого внимания.

В Ботаническом саду обитают два вида дятлов: большой пестрый и малый пестрый. Большой пестрый дятел (*Dryobates major* L.) встречается чаще и расселен более или менее равномерно по всему

лесному массиву. Впрочем, в этом отношении наблюдается известная зависимость от сезона в связи с различным характером питания дятла в разное время года. Точный количественный учет дятлов, как и других птиц, нами не производился. Было заметно, однако, что к периоду гнездования число особей большого пестрого дятла значительно уменьшалось.

Весной большей пестрый дятел чаще встречался в дубовом лесу центрального участка. В этих местах позже были обнаружены три гнезда дятла, выдолбленные в очень старых дубах. Таким образом, при отсутствии малоценных и засохших стволов, в которых обычно гнездятся дятлы, большой пестрый дятел строит свое гнездо и в твердых растущих деревьях. Выбор дерева в этих случаях определяется, повидимому, наличием гнилой сердцевины, расположенной близко к поверхности ствола. Период гнездования этого дятла заканчивается во второй половине июня (в 1950 г. птенцы большого пестрого дятла вылетели из гнезд 5—10 июня).

Большой пестрый дятел добывает себе корм, прежде всего долблением, извлекая из коры и древесины насекомых-вредителей, преимущественно личинок различных кеилофагов, особенно короедов. Этим и определяется, как известно, полезное значение большого пестрого дятла в охране леса. Следует добавить, что во многих случаях деятельность дятла служит первым указанием на пораженность дерева. Особенно показательна, по некоторым данным, работа дятлов в верхних частях ствола, указывающая обычно на поражение деревьев первичными вредителями (Осмоловская, Формозов, 1950). В период гнездования, весной и летом, большой пестрый дятел чаще всего собирает корм непосредственно в кроне деревьев. Смена в способе питания объясняется наличием подходящего корма на поверхности стволов и ветвей. Зимой и ранней весной в питании дятла преобладают растительные корма. В условиях Ботанического сада, как и в других местах, он поедает тогда значительное количество сосновых семян. Весной можно было наблюдать также кормежку большого пестрого дятла на осинах. Поедая семена хвойных деревьев, а также повреждая кору березы (так называемое кольцевание — ряд пробой в коре, сделанных по кругу во время весеннего движения сока), большой пестрый дятел причиняет некоторый ущерб лесному хозяйству. Однако вред, приносимый этой птицей, весьма незначителен по сравнению с той пользой, которую она оказывает в борьбе с вредными насекомыми.

Еще более ценным для леса является малый пестрый дятел (*Dryobates minor* L.). Зимой он нередко встречался в восточной части Ботанического сада, вдоль Лихоборки (на осинах и частью на больших соснах). К весне, однако, малый пестрый дятел переместился в старый дубовый лес 9 и 14-го кварталов и частично в парк им. Дзержинского. Здесь несколько пар малых дятлов встречались в течение всего весенне-летнего периода и, надо полагать, гнездились в дуплах, устроенных, как и у большого дятла, в старых дубах. Одно гнездо малого дятла было отмечено, впрочем, вблизи Лихоборки в молодой осине.

Малый пестрый дятел добывает себе корм, долбя деревья преимущественно в верхней половине их кроны. Такая специфичность в характере питания выгодна в том отношении, что корм, добытый малым дятлом из толщи коры или из поверхностных слоев древесины, иногда на 80% состоит из личинок кеилофагов, главным образом личинок мелких усачей (Померанцев, Шевырев, 1910).

Таким образом, дятлы имеют большое значение в защите леса от наиболее вредных насекомых, в большинстве мало доступных для других птиц и плохо поддающихся уничтожению различными средствами борьбы. Для охраны растительности Ботанического сада эти птицы приобретают

особое значение еще и потому, что они, как показали наблюдения, могут концентрироваться в условиях окраины крупного города в довольно большом количестве. Дятлы должны быть поэтому усиленно привлекаемы на территорию Сада и тщательно охраняемы. К сожалению, меры по привлечению этих птиц совершенно не разработаны. Они могут быть предложены, повидимому, только в порядке опытов; птиц может привлечь наличие корма в наиболее трудные в кормовом отношении месяцы, а также место гнездования.

Более многочисленны в Ботаническом саду представители отряда воробьиных птиц.

Обычный обитатель населенных мест — скворец (*Sturnus vulgaris* L.) гнездились на территории Сада в прошлые годы в большом количестве. Тогда скворцы заселяли не только скворечники, но нередко и естественные дупла, особенно по краю леса вдоль Окружной железной дороги и речки Лихоборки. В 1949 г. местом их обитания служили только развешенные гнездовья. Последние были размещены лишь по южной границе Сада в 10, 14 и 15-м кварталах. Всего в них поселилась 21 пара скворцов, заняв около 30% развешенных скворечников.

Практика сельского хозяйства уже давно оценила скворца как исключительно полезную птицу в защите полей и лугов от вредителей. Типичным местом для сбора корма скворца служат открытые уголья — поля, огороды, пастбища. Однако скворцы при наличии корма охотно посещают также сады и леса, собирая насекомых в лесной подстилке, на деревьях и пр. Огромное большинство поедаемых скворцом насекомых — вредители. Из насекомых, добываемых в верхних слоях почвы, сюда относятся, например, проволочники, личинки майского жука; из наземных насекомых — жуки-щелкуны, долгоносики, майский жук. При посещении скворцами древесных насаждений отмечены случаи уничтожения ими очагов сосновой пяденицы, массового истребления гусениц зимней пяденицы, дубовой хохлатки, частично дубовой листовертки и др.

В условиях Ботанического сада, даже при небольшом числе скворцов (в год наблюдения), сбор корма в период выкармливания птенцов был очень обширным. Скворцы посещали в это время прежде всего открытые места — ближние полянки леса, участки земли, занятые цветниками, и прибрежные луговины у прудов и у речки Каменки. Часто скворцы собирали корм и в подстилке по краю дубового леса. Нередко при этом они брали насекомых с нижней части ствола какого-нибудь старого дуба. По вылете из гнезд молодые скворцы вместе со старыми держались некоторое время вблизи мест гнездовья двумя-тремя большими стаями. С большим шумом стаи углублялись за кормом в разреженный лесной массив 10 и 11-го кварталов и весьма активно «обрабатывали» травяной покров, подстилку, деревья и кустарники, питаясь преимущественно насекомыми. Этим деятельность скворцов в зоне их гнездования и заканчивалась; недели через две вся колония отлетала от мест гнездовья в открытые уголья — луга, поймы и пр., возвращаясь к гнездовьям на короткий срок уже перед отлетом на зимовку.

Как известно, местами скворцы причиняют некоторый ущерб сельскому хозяйству, поедая ягоды и плоды. Это не снижает, однако, их полезной роли в защите растений от вредителей, и применение хорошо известных мер привлечения скворцов вполне оправдано.

Весьма многочисленным обитателем Ботанического сада является зяблик (*Fringilla coelebs* L.). Прилетая весной довольно рано (в 1949 г. — 6 апреля, в 1950 г. — 2 апреля), зяблик широко расселяется по территории Сада. Однако для гнездования зяблик выбирает сравнительно

более тихие места. Гнездовые участки зяблика были отмечены в 5, 11-м и других кварталах. В период размножения, особенно при выкармливании птенцов, зяблик питается преимущественно насекомыми. По некоторым данным, из поедаемых зябликом насекомых основную массу составляют мелкие жуки (80%), среди которых преобладают долгоносики (65—70%), но встречаются и другие вредные жуки, как, например, щелкуны, усачи. Зяблик обычно собирает корм с земли. Впрочем, это зависит от характера гнездового участка; в более густом лесу в поисках корма зяблик охотно поднимается в крону деревьев. В другие периоды жизни он питается растительной пищей, поедая семена и почки и этим принося некоторый вред лесному хозяйству. Но в общем зяблик весьма полезная птица, особенно в условиях Главного ботанического сада, поскольку на окраине большого города многие другие насекомоядные птицы на гнездовье вовсе не останавливаются.

Повсюду на территории Ботанического сада гнездится полевой воробей (*Passer montanus* L.). Занимая искусственные гнездовья, он оказывается назойливым конкурентом других птиц-дуплогнездящих. В период роста птенцов воробей собирает много личинок, гусениц, мелких жуков, но среди них, однако, сравнительно мало вредителей (в пределах 20%).

Домовый воробей (*Passer domesticus* L.) встречается в меньшем количестве. Он гнездится в жилых и служебных постройках Сада и в особенно большом количестве на территории хозяйственного склада. С организацией Ботанического сада воробьи становятся опасными вредителями полевых участков. Ввиду отсутствия надежных методов защиты культурных растений от этих птиц, можно резко ограничить их численность в период размножения путем изъятия птенцов из искусственных гнездовий.

Весьма ценным помощником в борьбе с вредителями являются представители двух близких семейств — лесные птицы пищуха и поползень. Пищуха (*Certhia familiaris* L.) обитает преимущественно в дубовом лесу Ботанического сада. Гнездится она в дуплах или в трещинах под корой старых деревьев. Судя по встречам в гнездовой период, пищуха гнездилась в 9 и 10-м кварталах. Осенью в поисках корма она кочует вместе со стаями синиц и попадает тогда в различных участках Сада. Однако общее количество этих птиц в Саду очень невелико. Пищуха питается исключительно насекомыми, причем поиск корма у нее очень характерен: она обследует ствол и крупные ветви дерева, поднимаясь по спирали вверх и перелетая затем на нижнюю часть соседнего дерева. По отрывочным сведениям о питании пищухи, в состав добываемого ею корма входят жуки-короеды, уховертки, яйца, гусеницы и куколки бабочек, а также некоторые полезные насекомые (божья коровка) и пауки. Пищуха является, следовательно, весьма полезной птицей для охраны древесных пород Ботанического сада. Ее значение повышается благодаря оседлости птицы; при наличии корма она остается на месте в течение круглого года.

Поползень (*Sitta europaea* L.) встречается в Ботаническом саду несколько чаще, чем пищуха. Обычно он обитает здесь в старом дубовом лесу. Питание и характер поисков корма у поползня более разнообразны, чем у пищухи. Добывая иногда скрытых в коре насекомых легким долблением, он чаще собирает корм с поверхности ствола, сучьев, а также из подстилки. При большом разнообразии поедаемых поползнем вредителей основную массу насекомых в его корме, по имеющимся данным, составляют жуки, больше всего жуки-долгоносики. С осени поползень частично переходит на растительную пищу, поедая жолуды, семена липы, клена

и др. Численность этих птиц в Ботаническом саду, однако, весьма незначительна, что ограничивает размер приносимой ими пользы. На территории Сада они гнездились в ничтожном количестве и совсем не занимали искусственных гнездовий. Тем более необходимы специальные меры по привлечению этих птиц.

Наибольший интерес в отношении участия птиц в защите растений Ботанического сада, как и лесного хозяйства вообще, представляют синицы. На территории Сада встречаются 4—5 представителей этого семейства, из которых здесь гнездятся только три вида. Самым многочисленным из них является большая синица (*Parus major* L.). Она гнездится почти во всех участках Сада: и в естественных дуплах и в искусственных гнездовых — синичниках. По неполным данным, только в 5 и 11-м кварталах летом прошлого года было шесть гнезд большой синицы. Это, однако, лучшие для гнездования участки. В других кварталах гнезд синицы было меньше, отчасти из-за отсутствия там синичников. Наконец, в некоторых участках Сада, например, в березовой роще, синицы не гнездились совсем. По всему Ботаническому саду было отмечено 10 гнезд большой синицы. Если учесть, что синица выводит и выкармливает по 10—12 птенцов из первой кладки и по 5—7— из второй, которую в 1949 г., кажется, не все синичьи пары имели, можно составить себе приблизительное представление об общем количестве синиц на территории Ботанического сада к концу лета. Выводки синиц держатся вначале вместе вблизи гнездового участка. Вскоре, однако, синицы разлетаются, и численность их к осени резко изменяется в связи с образованием стай и осенними кочевками в поисках корма. В октябре стаи синиц встречаются чаще в восточной половине Сада. В стаях преобладают, впрочем, или гайчики, или длиннохвостые синицы. Последние составляли и самостоятельные стаи по 10—15 особей. Большая синица осенью и зимой встречалась также группами или даже в одиночку во всех участках Сада.

В меньшем количестве на территории Ботанического сада гнездится синица лазоревка (*Parus coeruleus* L.). Ее гнезда и гнездовые участки встречались в местах с густым подлеском в 5 и 11-м кварталах, ближе к низинам Лихоборки. В тех же местах в 1949 г. гнездилась, вероятно, и гайчка (*P. atricapillus* L.), встречавшаяся здесь в течение всего гнездового периода. Однако подробных сведений о гнездовании этой синицы у нас нет. Ни лазоревка, ни гайчка не гнездились в развешенных нами синичниках.

Питание синиц несколько различно в разные сезоны года. Особенно ценно, что синицы как оседлые или кочующие птицы истребляют насекомых-вредителей в течение круглого года, добывая их не только с открытых мест, но и из небольших укрытий в коре, листьях и пр. Синицы собирают насекомых на всех ярусах леса: в подстилке, на стволах и в кроне до самой вершины дерева. Добычей синиц оказываются почти исключительно вредные насекомые, уничтожаемые ими на разных стадиях развития. Поражает в то же время и разнообразие поедаемых синицами вредителей: жуки-щелкуны и долгоносики, бабочки-совки, пяденицы, иногда златогузки и многие другие (подробно о питании синиц — см. в сводке Осмоловской и Формозова). В общем все синицы оказывают неоценимую услугу в защите растительности от вредителей. Особенно ценной в этом отношении является в условиях Ботанического сада большая синица, так как она охотнее других лесных птиц обитает вблизи населенных мест и образует большие скопления во время кочевки. В то же время работа по привлечению большой синицы в искусственные гнездовья не представляет особой трудности.

Широкое распространение среди птиц Ботанического сада имеет также мухоловка-пеструшка (*Muscicapa hypoleuca* P a 11.). Она встречается во всех участках лесного массива, но гнездится там, где имеются подходящие для гнезд готовые дупла. Охотнее других птиц мухоловка-пеструшка гнездится и в искусственных гнездовьях. Она занимает первое место по количеству заселенных ею синичников. Весной 1949 г. мухоловка-пеструшка появилась в Ботаническом саду между 23 и 28 апреля. В последних числах июня выкармливание птенцов уже закончилось, и молодые мухоловки вылетели из гнезд. Питается мухоловка почти исключительно насекомыми и лишь в редких случаях переходит на растительный корм. Среди поедаемых мухоловкой насекомых встречается много вредителей леса. По данным разных авторов, в корме взрослой пеструшки и птенцов отмечено большое количество мелких гусениц молей, бабочек сосновой пяденицы, совки, а также жуков, преимущественно долгоносиков, щелкунов, хрущей и др. Описан случай уничтожения мухоловкой-пеструшкой целого очага сосновой пяденицы (Кнорре, 1947). В Ботаническом саду эта птичка поселяется в большом числе. По ориентировочным данным, в 1949 г. на всей территории Сада в естественных и искусственных гнездовьях было около 20 гнезд мухоловки-пеструшки. Число птенцов в выводке мухоловки варьирует от 4 до 8. Общая численность пеструшки ко второй половине лета становится, соответственно этому, довольно значительной. Ввиду большого значения мухоловок в борьбе с вредными насекомыми, широкие меры по привлечению их на территорию Ботанического сада, как и по привлечению синиц, следует считать обязательными.

В большом количестве обитают в Ботаническом саду различные славки. Самая многочисленная из них — славка-черноголовка и менее распространенные — садовая и серая славки предпочитают гнездиться в кустарниках по низким местам, по пересыхающим или заболоченным ручьям у Лихоборки и у прудов Каменки. Для слявок характерно питание насекомыми нижнего яруса леса, подлеска и кустарников и даже травяного покрова. Слявки охотно питаются и растительными кормами, главным образом ягодами. Значение слявок в охране леса, несомненно, велико. Их можно привлекать, создавая подходящие условия для гнездования.

Этим кратким изложением исчерпывается фауна относительно многочисленных видов птиц Ботанического сада, имеющих определенное хозяйственное значение. Многие другие виды также представляют ценность для охраны растительности Сада, но, ввиду сравнительно малой их численности, эти птицы оказывают влияние лишь в составе авифауны в целом. Они упоминаются поэтому только в списке птиц Ботанического сада.

Сравнение представленного здесь списка видов с данными Кротова (1941) показывает, что за последние 15—20 лет в видовом составе птиц территории Ботанического сада, как и следовало ожидать, произошли значительные изменения. Некоторые из ранее обитавших в Ботаническом саду птиц, представлявшие общим числом вместе с залетными около 20 видов, в 1949 г., повидимому, не появлялись здесь вовсе. Сюда относятся: пустельга, чеглок, неясный серый, клест-еловик и др. В то же время убыль в видовом составе компенсируется отчасти гнездованием некоторых, ранее отсутствовавших видов птиц, как, например, голубь-клинтух, козодой и некоторые другие. Отмеченные изменения в составе птиц Ботанического сада объясняются, с одной стороны, местными причинами — изменением кормовых и гнездовых условий обитания, с другой — видимо, и более общими факторами, вызвавшими в 1949 г. значительное уменьшение числа прилетных птиц. На это указывают и данные количественного учета

Список птиц Главного ботанического сада

Название вида	Характер обитания
Клинтух	Гнездится единичные пары
Кулик-перевозчик	То же
Вальдшнеп	Пролетный
Обыкновенная чайка	Залетная
Ястреб-тетеревятник	Залетный
Ястреб-перепелятник	»
Коршун	»
Ушастая сова	Залетная
Кукушка	
Козодой	Гнездятся в ограниченном числе
Стриж	Гнездится
Большой пестрый дятел	Гнездится в небольшом числе
Малый пестрый дятел	Гнездятся единичные пары
Ворона	Гнездящаяся и залетная
Грач	Залетный
Галка	Гнездящаяся и залетная
Сорока	Гнездится
Сойка	Залетная
Скворец	Гнездящийся
Иволга	Гнездятся единичные пары
Зеленушка	Залетная
Щегол	Гнездящийся и залетный
Чиж	То же
Чечетка	Залетная, зимующая
Снегирь	Залетный, зимующий
Обыкновенная чечевичка	Гнездящаяся
Зяблик	Гнездящийся
Домовый воробей	»
Полевой воробей	»
Обыкновенная овсянка	Гнездящаяся
Полевой жаворонок	Залетный
Лесной жаворонок	Гнездятся единичные пары
Белая трясогузка	Гнездящаяся
Лесной конек	Гнездящийся
Обыкновенная пшуха	Мало гнездится, залетная
Обыкновенный поползень	Гнездящийся и залетный
Большая синица	
Лазоревка	Гнездящаяся и залетные
Синица-московка	Залетная
Хохлатая синица	»
Гангча	Гнездится, залетная
Длиннохвостая синица	Залетная, зимующая, иногда гнездится
Желтоголовый королек	Залетная
Жулан	Гнездится в небольшом числе
Обыкновенный свистель	Пролетный
Серая мухоловка	Гнездится в небольшом числе
Мухоловка-пеструшка	Гнездящаяся
Пеночка-весничка	»
Пеночка-желтобровка	»
Пеночка-пересмешка	»
Чной сверчок	Гнездится несколько пар
Болотная камышевка	То же
Садовая камышевка	Гнездящаяся
Садовая славка	»
Славка-черноголовка	»
Серая славка	»
Славка-завирушка	»
Дрозд белобровик	Гнездящийся
Дрозд-дереба	Пролетный
Певчий дрозд	Гнездится несколько пар

Название вида	Характер обитания
Дрозд-рябинник	Пролетный
Черный дрозд	Пролетный
Луговой чоккан	Гнездится несколько пар
Обыкновенная горихвостка	Гнездящаяся
Соловей	Гнездящийся
Зарлика	Гнездящаяся
Деревенская ласточка	Залетная
Городская ласточка	»

некоторых видов, согласно которым общая численность птиц Ботанического сада в этом году была очень невысокой.

Мы не коснулись вопроса об источниках пополнения птиц в Ботаническом саду. Для ползащитных насаждений этот вопрос разработан в работе Спангенберга (1949). Источниками орнитофауны для заселения угодий Ботанического сада, так же как и лесонасаждений, следует считать популяции птиц ближайших местностей.

Использование птиц в борьбе с вредителями леса ни в коей мере не заменяет, разумеется, других способов борьбы с вредителями. Правда, у птиц имеется ясно выраженная специализация в отношении питания различными вредными насекомыми, благодаря чему уничтожение последних может быть довольно полным при условии большой концентрации птиц. Однако скопление насекомоядных птиц на пораженных вредителями участках наблюдается обычно уже после того, как «кормовая база», т. е. количество вредных насекомых, достигает значительных размеров. В то же время практически важно уничтожить вредителей в самом начале появления и распространения очага и еще более важно проводить профилактические мероприятия. Правильный метод борьбы с вредителями заключается в комплексном применении биологического и других способов защиты растений.

Поскольку орнитофауна данной территории складывается из пролетных, так сказать, случайных, птиц и из птиц гнездящихся, меры по привлечению птиц должны быть различными в отношении каждой из этих групп. Большое значение имеют при этом различные перемещения птиц. «Весенние перемещения переносят птиц в условия, наиболее благоприятные для размножения; осенние и зимние — в условия, наиболее благоприятные для питания и убежища» (Дементьев, 1949). Однако для Ботанического сада более важным следует считать задержание гнездящихся в данной местности птиц. Соответственно этому, меры по привлечению птиц сводятся обычно к организации мест гнездования в гнездовой период и к обеспечению питания птиц в зимние месяцы. Последнее относится в первую очередь к зимующим у нас птицам, так как в поисках корма в зимнее время они расселяются и предпринимают часто длительные кочевки, оставаясь во многих случаях в новых местах на гнездование. Отсюда вытекают практические предложения: во-первых, сохранить в отдельных местах Ботанического сада — по низинам и ручьям — специальные участки кустарников и частично произвести посадки новых кустарников с целью обеспечить место для гнездования птиц. Во-вторых, необходимо широко организовать зимнюю подкормку для зимующих у нас полезных птиц. Уже эти меры могут дать большой эффект в привлечении птиц на территорию Главного ботанического сада и в организации биологического способа защиты ценных коллекций растений.

ЛИТЕРАТУРА

- Беллев М. М. Об изменениях в авиафауне Сокольнической рощи за период 1922—1937.—«Зап. фак-та естеств. Моск. обл. нед. ин-та», 1938.
- Благосклонов К. П. Охрана и привлечение птиц полезных в сельском хозяйстве. М., Учпедгиз, 1949.
- Дементьев Г. П. Птицы нашей страны. Изд. Всерос. об-ва охраны прир., М., 1949.
- Дергунов П. П. Метод массового учета количества птиц и опыт его применения к дятлам.—«Тр. Всерос. съезда зоологов», 1923.
- Кариов В. В. Наблюдения над птицами в скворешнях.—Сб. «Природа и соц. хоз-во», № 6, 1931.
- Корре Е. П. Опыт привлечения в очаги сосновой пяденицы насекомоядных птиц. «Научно-метод. зап. Главн. упр. по заповеди», вып. 9, 1947.
- Кротов А. Фауна окрестностей Москвы (птицы Останкина).—Сб. «Природа и соц. хоз-во», № 8, ч. 2, 1941.
- Осмоловская В. П., Формозов А. П. Очерки экологии некоторых полезных птиц леса.—Сб. «Птицы и вредители леса». Изд. Моск. об-ва испыт. прир., 1950.
- Паровицкий В. Я. Очерки фауны Тимирязевской сельскохозяйственной академии.—Сб. «Природа и соц. хоз-во», № 8, ч. 2, 1941.
- Померанцев Д. В., Шелырев И. Я. Значение насекомоядных птиц в лесу и степи.—«Тр. по лесн. опыти. делу в России», в. XXIV, 1910.
- Промитов А. П. Качественный и количественный учет фауны птиц Измайловского зверинца под Москвой.—«Зоол. журн.», 1932, т. XI.
- Смолни П. П. Птицы. Календарь русской природы, кн. 1, 1948.
- Спангенберг Е. П. Птицы ползащитных насаждений. Изд. Моск. об-ва испыт. прир., 1949.

Биолого-почвенный институт
Московского государственного университета
и Главный ботанический сад Академии Наук СССР

О Б М Е Н О П Ы Т О М

*

О СТАНДАРТАХ ДЕКОРАТИВНОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА

Л. О. Машинский

Разработка научных основ озеленения столицы нашей родины — Москвы — одна из тем Главного ботанического сада Академии Наук СССР. Она включает вопросы архитектурно-декоративного оформления по типам садово-парковых насаждений, организацию производственной базы озеленения (питомники, оранжереи) и систему мер борьбы с вредителями и болезнями городских зеленых насаждений.

Кроме того, совместно с другими биологическими институтами Академии Наук СССР изучаются вопросы внутреннего озеленения помещений (метро, дворцов культуры, театров, музеев и т. п.), способы ускоренного размножения и выращивания ценных древесных, кустарниковых и цветочных растений. В Главном ботаническом саду разрабатываются также вопросы использования красиво цветущих представителей природной флоры СССР для озеленения Москвы.

Особое место уделено установлению стандартов декоративного посадочного материала на научной основе. Хотя предлагаемые стандарты разработаны применительно к условиям Москвы, они имеют, на наш взгляд, общее теоретическое и практическое значение для озеленения городов. Известно, что в садово-парковом строительстве весьма важно, чтобы новые посадки давали наибольший и скорейший декоративный эффект. Это положение является одним из критериев при определении качества посадочного материала (требования к высоте, толщине штамба, кроне и корневой системе). Однако важность и значение этого положения далеко не одинаковы для различных типов садово-парковых посадок. Так, для озеленения уличных магистралей, так же как и при ремонте существующих поливозрастных насаждений, необходимо высаживать вполне сформированные и достаточно крупномерные деревья. Это подтверждается практикой посадки взрослых деревьев на улицах, бульварах и парках Москвы, Ленинграда и других городов.

Отсутствие в питомниках хорошо сформированного и крупного посадочного материала вызвало необходимость в использовании для этой цели взрослых деревьев, растущих в самых различных местах и главным образом в лесу. Следует указать, что потребность в крупном посадочном материале в дальнейшем должна в основном обеспечиваться древесно-кустарниковыми питомниками.

Достаточно крупный посадочный материал требуется также для аллейных, рядовых, групповых и одиночных посадок в садах и парках, где каждый высаженный экземпляр существует как самостоятельный элемент данного типа насаждений.

Несколько иные требования предъявляются к посадочному материалу для массивов, крупных групп насаждений, защитных полос. Здесь имеет значение вся масса насаждений. Поэтому в насаждениях такого типа с успехом может быть высажен значительно более молодой посадочный материал, который при массовой посадке создаст необходимый эффект.

При использовании посадочного материала нельзя ограничиваться указанием только на тип садово-паркового объекта (парки, сады, скверы и т. п.), для которого он предназначается. В любом зеленом объекте могут быть одновременно представлены различные типы насаждений: одиночные, рядовые, групповые, защитные полосы и т. п.

Правильное решение этого вопроса крайне важно как для обеспечения садово-паркового строительства качественным посадочным материалом, так и для правильной организации питомников.

В зависимости от требований к посадочному материалу, выраженных в стандартах, или, как их называют, кондициях, устанавливается конкретная агротехника его выращивания: сроки выращивания, площади питания, характер формирования корневой системы, штамба и кроны, число пересадок («школ») и т. п.

Разработка стандартов посадочного материала наряду с заданием по объему и ассортименту определяет весь профиль производственной деятельности питомников.

Необходимость в установлении стандартов древесно-кустарникового посадочного материала назрела уже давно. Еще в изданных в 1936 г. Народным комиссариатом коммунального хозяйства РСФСР «Производственных нормах выработки и технических нормативов в зеленом строительстве» приводятся в качестве обязательных для всех декоративных питомников стандарты посадочного материала. Опыт показал, однако, что указанные стандарты 1936 г. вскоре устарели. Так, например, согласно стандартам 1936 г., древесный саженец при высоте штамба 1,5—2 м и при толщине ствола на высоте 1,3 м от шейки в 2,5 см должен при выкопке иметь диаметр корневой системы всего 15—25 см, что явно недостаточно и не может не вызвать отпада растений после посадки.

Кроме того, серьезным недостатком этих стандартов являлось и то, что они устанавливали градации посадочного материала только по сортам и не учитывали его назначения применительно к отдельным типам садово-парковых посадок. Это вызвало необходимость пересмотреть стандарты, что нашло свое отражение в книге автора «Декоративное садоводство» (1946).

В 1946 г. по заданию Народного комиссариата коммунального хозяйства РСФСР автором были разработаны новые стандарты посадочного материала, которые обсуждены на Всероссийском совещании по зеленому строительству и утверждены Главным управлением благоустройства Наркомхоза РСФСР в качестве временных правил по выращиванию посадочного материала. Эти правила предусматривали уже значительное повышение требований к качеству посадочного материала и, в отличие от стандартов 1936 г., дифференцировали требования к посадочному материалу в зависимости от типа посадок. Однако опыт посадки крупного посадочного материала на ответственных объектах и практика массовых посадок взрослых деревьев настоятельно потребовали нового рассмотрения вопроса о стандартах.

Настоящий проект стандартов, составленный нами на основе обобщения опыта применения временных правил Наркомхоза РСФСР 1946 г., был обсужден в коллективе Главного ботанического сада и на специальном совещании при Управлении озеленения г. Москвы.

Древесные саженцы для озеленения улиц и площадей

Для этого типа насаждений должен выращиваться крупный, хорошо сформированный посадочный материал, отвечающий следующим основным требованиям (табл. 1).

Таблица 1

Размеры древесных саженцев для озеленения улиц и площадей

Показатели	Группы		
	I	II	III
Общая высота (в м)	4,0—4,5	3,5—4,0	3,0—3,5
Высота штамба (в м)	2,5	2,5—2,0	2,0
Диаметр штамба на высоте 1,3 м (в см)	10	7	5
Диаметр кроны (в м)	2,0	1,5	1,0
Число основных ветвей	8—10	7—6	6—5
Диаметр корневой системы (в см)	100—110	70—90	60—70
Глубина залегания корневой системы (в см)	50—60	40—50	30—40

Штамб должен быть прямой, без искривлений и механических повреждений. При незначительном искривлении штамба (не больше одного изгиба и не выше 1—2° от стрелы прогиба) посадочный материал относят ко 2-му сорту. Это требование распространяется на все группы посадочного материала.

Крона должна быть хорошо сформирована. Корневая система равномерно развита, 1—2 м в диаметре; число основных ветвей — 8—10 и 6—7.

Для получения стандартов следует выращивать в питомниках наиболее крупный посадочный материал в возрасте 16—20 лет, средний по размерам — 12—16 лет и, наконец, наименьший — 10—12 лет. Однако эти сроки достаточно условны, так как практически они могут сильно изменяться в зависимости от ассортимента и агротехники. При выращивании крупного материала, как правило, должно быть не менее двух-трех пересадок, причем в последней стадии выращивания — в «школе длительного выращивания» — расстояния в рядах и междурядьях составляют 1,5×1,5, 2,0×2,0 и 2,5×2,5 м.

К деревьям 2-го сорта следует отнести посадочный материал с менее развитой кроной, штамбом или корневой системой. Этот сорт рекомендуется высаживать в массовых посадках.

Древесные саженцы для аллейных, рядовых и одиночных посадок

Для аллейных, рядовых и одиночных посадок в садах и парках может быть с успехом использован менее крупный посадочный материал с такими показателями: общая высота 2,75—3,5 м; высота штамба до начала кроны 2,0—2,25 м, диаметр штамба на высоте 1,3 м — 4 см, диаметр кроны 0,6—0,7 м. Крона должна быть хорошо сформирована, равномерно развита, достаточно густа, с числом основных нормально развитых ветвей не менее 5—6.

Корневая система должна быть также развита равномерно, с обильной мочкой, диаметром 50—60 см при глубине залегания 30—40 см.

Таким требованиям ориентировочно могут удовлетворять древесные саженцы в возрасте 8—10 лет, в зависимости от ассортимента.

При выращивании стандартов посадочного материала производится две-три пересадки. При последней пересадке деревца высаживаются на расстоянии 1×1 м.

Древесные саженцы пирамидальной формы для групповых и одиночных посадок

Древесные саженцы пирамидальной формы должны иметь общую высоту 2,5—3 м, при высоте штамба до начала кроны не выше 0,5 м, крону симметричную, равномерно развитую, пирамидальной формы, с 5—6 основными ветвями и диаметром 0,6—0,7 м. Корневая система равномерно развита, с обильной мочкой, диаметром 50—60 см, при глубине залегания 35—45 см. Ориентировочный возраст саженцев в зависимости от ассортимента — 6—8 лет. Этот посадочный материал выращивают обычно при двух пересадках («школах»); во второй школе посадочный материал должен выращиваться на расстоянии 1×1 м.

Низкоштабные древесные саженцы для групповых и одиночных посадок

Низкоштабные древесные саженцы для групповых и одиночных посадок при общей высоте в 2 м должны иметь высоту штамба (до начала кроны) 1,3—1,5 м, диаметр штамба 3—4 см на высоте 1,3 м; крону равномерно развитую с 4—5 основными ветвями и диаметром 0,5 м. Корневая система должна быть равномерно развита, с обильной мочкой, 40—50 см в диаметре при глубине залегания 30—40 см. Ориентировочный возраст в зависимости от ассортимента — 5—8 лет. В последней стадии выращивания, в «школе», посадочный материал высаживается на расстоянии 1×1 м в рядах и междурядьях.

Древесные саженцы для посадок в парковых массивах

Древесные саженцы для посадок в парковых массивах и крупных группах представляют наиболее массовый материал, выпускаемый питомниками. Общая высота этих древесных саженцев 1,5—1,8 м, при высоте штамба до начала кроны — 1,25—1,5 м и диаметре штамба 1,5—2 см на высоте 1,3—2 м.

Диаметр кроны 0,5 м, при 4—5 основных ветвях. Корневая система равномерно развита, с обильной мочкой, имеет в диаметре 25—35 см, при глубине залегания 20—30 см. Ориентировочный возраст в зависимости от ассортимента — 4—6 лет. В последней стадии выращивания в «школе» посадочный материал высаживается на расстоянии 1×1 м в рядах и междурядьях.

Древесные саженцы хвойных пород для аллейных, одиночных и групповых посадок

Общая высота этих саженцев (ель, пихта, сосна и лиственница) должна составлять 1,5—2 м при высоте штамба до начала кроны не более 0,25 м. Крона густая, нормально развита, без надломов, с хорошо развитым побегом продолжения, с хвоей светового типа. Диаметр корневой системы

0,6—0,7 м при глубине залегания 40—60 см. Корневая система берется в нерассыпающийся ком и заключается в корзину или упаковывается иным образом. Ориентировочный возраст — 13—15 лет. В последней стадии выращивания в «школе» посадочный материал высаживается на расстоянии 1 × 1 м.

Древесные саженцы хвойных пород для массовой посадки

Общая высота этих саженцев — не менее 0,7 м при высоте штамба до начала кроны не выше 0,15—0,2 м. Крона — густая, хорошо развитая, без надломов, с хорошо развитым побегом продолжения, с хвоей светового типа. Диаметр корневой системы 25—35 см при глубине залегания 30—35 см.

Таблица 2

Стандарты посадочного материала для кустарников

Категория посадочного материала и тип посадки	Наземная часть				Корневая система	
	высота (в м)	начало ветвления (в см)	число основных ветвей	длина основных ветвей (в см)	диаметр (в см)	глубина залегания (в см)
Одиночные и групповые посадки для озеленения основных магистралей	1,0—1,5	Не выше 15	6—7	50—60	50	30—40
Живые изгороди на улицах и площадях	1,0 и выше	10—15	8—10	40—50	50	35—45
Живые изгороди	0,5—1,15	10—15	5—4	40—50	40—50	30
Посадки в бордюрах, ленты	0,6—0,4	8—10	5—4	20—30	30	25

Посадка производится глыбой с мягкой упаковкой. Ориентировочный возраст — 7—8 лет. В последней стадии выращивания в «школе» посадочный материал высаживается на расстоянии 1 × 1 м.

Кустарники

Предъявляемые к кустарникам требования в отношении качества посадочного материала характеризуются табл. 2.

В проектируемых нами стандартах мы пытались отразить современные требования к ним зеленого строительства. Эти стандарты должны быть широко обсуждены; они имеют своей целью содействовать дальнейшему повышению качества исходного материала декоративных растений.

КОЛЛЕКЦИОННЫЕ УЧАСТКИ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

С. И. Назаревский

Создание коллекций декоративных растений, их систематическое и плановое обогащение путем мобилизации ресурсов, акклиматизации и селекции, широкое изучение видового разнообразия растений, организация их массового показа и внедрение ценных форм в производство — одна из задач Главного ботанического сада. Коллекции цветочно-декоративных растений Сада, по данным инвентаризации на 1 января 1951 г., насчитывают 288,3 тыс. растений, представляющих 967 видов и разновидностей и 4882 сорта. Их состояние характеризуется следующими показателями (табл. 1).

Таблица 1

Коллекция цветочных растений

Группы растений	Количество видов, разновидностей и сортов
Розы	2700
Сирени	118
Многолетники, зимующие в грунте	1414
Луковичные	453
Многолетники, не зимующие в грунте:	
георгины	420
гладиолусы	239

В настоящее время в Главном ботаническом саду коллекции декоративных растений размещены на временных экспозициях, занимающих 4,5 га.

Коллекция роз занимает площадь 1,1 га, из которой 0,8 га заняты «садом роз», разбитым на небольшие участки, где высажены изученные сорта (рис. 1). Сорта, подвергающиеся оценке, размещены на соседних участках в обычной рядовой посадке.

Всего на коллекционных участках к осени 1950 г. было собрано свыше 2700 видов, разновидностей и сортов роз. Штамбовые розы высажены вдоль аллей на расстоянии 100—200 см друг от друга; плетистые — на расстоянии 100 см, ремонтантные — 80 см, чайно-гибридные — 50 см и полнानтовы — 30—50 см.

«Сад роз» имеет разветвленную сеть дорожек. Ширина центральной магистрали 2,25 м, а остальных дорожек — 1,5 м. Дорожки обрамлены полосой газона шириной 40 см. В связи с тем, что посадки в «саду роз» производились по мере пополнения коллекционных фондов, строгого разграничения коллекции роз по классам не имеется.

Из всей площади «сада роз» в 8 тыс. м² под дорожками занято 2600 м², под газоном — 1900 м² и под посадками роз — 3500 м². Сеть дорожек занимает, таким образом, 32,5% всей площади «сада». Протяженность дорожек в «саду» составляет 900 м.

Коллекция сирени высажена на участке по опушке дубравы, причем кусты размещены в свободных группах по газону с расстоянием между ними 150—200 см.

Коллекции травянистых многолетников размещены на четырех временных участках, куда входят участки луковичных, георгиин, гладиолусов и корневищных многолетников, зимующих в открытом грунте.

Все эти временные экспозиции решены в регулярном стиле. Первые три участка, поскольку посадка и выкопка размещаемых на них растений производится ежегодно, не имеют постоянного планировочного решения.



Рис. 1. Участок «сада роз»

На этих участках разбиты только основные магистральные дорожки, необходимые для работы транспорта. Остальная площадь ежегодно вспахивается и в момент весенних или осенних (для луковичных) посадок разбивается в соответствии с планом последних. Во всех случаях производится рядовые посадки, причем расстояние между растениями в рядах и в междурядьях зависит от высаживаемых растений и необходимой им площади питания.

Все остальные зимующие в грунте многолетники размещены на отдельном участке, освоение которого началось с осени 1946 г. Этот участок площадью 0,9 га имеет форму треугольника, вершина которого обращена на юго-запад. Конфигурация участка определяется его местоположением на стыке двух пересекающихся дорог. Вдоль сторон треугольника от его

вершин идут дорожки шириной 150 см, которые выходят на широкую дорогу, рассчитанную на колею гужевого и автомобильного транспорта.

Весь участок разбит на кварталы, занятые грядами. Длина гряд, где это позволяла конфигурация участка, составляет 20 м, ширина — 120 см, рабочие проходы между грядами — 40 см. Дорожки, отделяющие кварталы, имеют ширину 100 см. Как показал опыт, такая ширина оказалась недостаточной, так как она затрудняет проведение работ по уборке и осмотру участков. Целесообразно устраивать дорожки шириной не менее 150 см.

На коллекционном участке зимующих многолетников декоративные растения сгруппированы по сезонам цветения. В соответствии с этим принципом на участке имеются следующие разделы: растения ранневесеннего цветения — *Arabis*, *Aubrietia*, *Primula*, *Iberis*, *Anchusa*, *Iris*, *Aquilegia*, *Anemone*, *Cerastium*, *Papaver*, *Bergenia*, *Viola*; растения летнего цветения — *Lupinus*, *Gaillardia*, *Phlox*, *Delphinium*, *Astilbe*, *Tradescantia*, *Gypsophila*, *Aconitum*, *Thalictrum*; растения осеннего цветения — *Aster*, *Heliopsis*, *Helenium*, *Tritoma*, *Solidago*, *Rudbeckia*, *Chrysanthemum* и другие.

Особое место выделено также для лиственно-декоративных растений — *Rheum*, *Meum*, *Asparagus*, *Mackleya*, *Funkia*, для декоративных злаков — *Hordeum*, *Elymus*, *Phalaris* и многолетних ковровых растений — *Sedum*, *Sempervivum*, *Saxifraga* и др.

Чтобы придать коллекционному участку более декоративный вид, вдоль центральной и боковых его дорожек устроены рабатки. Центральные дорожки обсажены штамбовыми ягодниками (смородиной и крыжовником) с кустами пионов между ними. Боковые дорожки с внутренней стороны обсажены сортовыми пионами, а с внешней — сортовыми флоксами. Такова схема устройства временных коллекционных участков Сада.

Опыт организации временных экспозиций был использован при разработке проекта устройства постоянных коллекционных участков цветочно-декоративных растений Главного ботанического сада. Опыт показал, что эти экспозиции следует разбить на разделы: участок садовых форм декоративных кустарников (розы грунтовые, сирени и другие красиво цветущие кустарники) и участок травянистых цветочно-декоративных растений (однолетние, двухлетние и многолетние, как зимующие, так и не зимующие в грунте).

По проекту все коллекционные участки размещаются в юго-западной части территории Сада, вдоль Владыкинского шоссе, рядом с уже сооруженной фондовой оранжереей.

Коллекционный участок роз и садовых форм декоративных кустарников займет площадь 1,7 га и расположится к югу от фондовой оранжереи. Под коллекцию роз отводится 1,4 га. Этот участок разбит в регулярном стиле и по границам его будет обсажен зелеными изгородями из подстриженных кустарников. Здесь намечено высадить свыше 18 тыс. кустов роз, представляющих более 3,4 тыс. видов, разновидностей и сортов роз. Виды и сорта будут сгруппированы по разделам согласно принятой в садоводстве классификации. Намечено представить следующие группы роз: арвензис, мосхата, мультифлора, семпервиренс, сетигера, вишурiana, полиантовые, чайные, чайно-гибридные, нуазетовые, бурбопские, бенгальские, миниатюрные, пернецианские, центифольные, центифольно-моховые, дамасские, прованские, альба, ремонтантные, а также гибриды роз: рубигиоза, канина, цинамомеа, оцикулярис, ругоза, бегериана, альпина, пимпинелифолия, капуцинская, каролина.

Каждый образец будет представлен 3—5 растениями; группы полнатовых и миниатюрных роз намечено представить десятью экземплярами каждого сорта.

Коллекционный участок травянистых декоративных растений запроектирован к северу от фондовой оранжереи на площади 3,9 га. Его планировка решена в регулярном стиле, причем основные магистрали и формы отдельных участков определены расположением фондовой оранжереи и ее трех входов. Аллея, идущая к северу от центрального входа в оранжерею, делит коллекционный участок травянистых растений на две равные части.

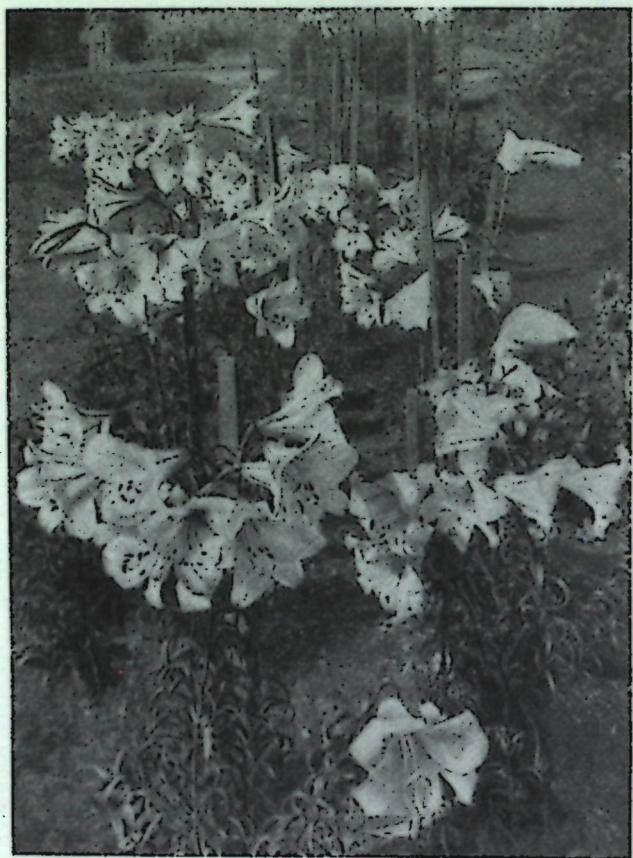


Рис. 2. Коллекционный участок лилий

Левая часть отведена под растения, зимующие в открытом грунте, правая — под луковичные и не зимующие в открытом грунте многолетние растения (гладиолусы, георгины, кань и др.). По оси центральной аллеи расположен водоем, разделенный на три секции, из которых две обеспечены подогревом воды, а одна, кроме того, имеет стеклянную крышу. Водоем предназначен для демонстрации различных представителей декоративной водной флоры.

Левый и правый участки обрамлены изгородью из подстриженных кустарников.

Левая половина экспозиции разбита на три части, предназначенные для зимующих в грунте многолетних растений весеннего, летнего и осеннего цветения. Правая половина также разбита на три раздела: лукович-

ные декоративные растения (тюльпаны, нарциссы, гиацинты и др.), гладиолусы, георгины и другие не зимующие в грунте травянистые растения. В те периоды, когда эти растения не дают декоративного эффекта, отведенные для них участки выключаются из маршрута экскурсий.

Коллекция пионов размещена на участках, примыкающих непосредственно к входу в фондовую оранжерею. Отдельные участки на опушке дубравы отведены для показа коллекций однолетних и двулетних цветочно-декоративных растений, а также для тенелюбивых и вьющихся декоративных растений.

При устройстве коллекционных участков существенно установить число экземпляров одноименных растений, образующих коллекционный фонд. Излишнее число экземпляров одного и того же вида или сорта обычно затрудняет коллекцию, затрудняет и удорожает их содержание. С другой стороны, чрезмерно малое число одноименных экземпляров снижает гарантию сохранения в коллекции этого образца и затрудняет исследовательскую работу.

Решение вопроса о том, сколько экземпляров растений одного вида (сорта) должно быть в коллекции, зависит от характера развития отдельных видов декоративных растений, приемов их культуры и необходимых условий для выявления их декоративных свойств.

Как показал опыт, при размещении коллекционных растений на грядах шириной 120 см каждому образцу в зависимости от размера растений отводился участок длиной 2 или 3 пог. м, что соответственно составляет площадь 2,4 или 3,6 м². Более мелким растениям отводится, естественно, меньшая площадь. Так, площадь 2,4 м² на один вид (сорт) вполне достаточна для таких растений, как *Arabis*, *Iberis*, *Sempervivum*, *Convallaria* и большинство луковичных.

Для демонстрации более крупных растений, как *Delphinium*, *Phlox*, *Helenium*, *Chrysanthemum*, *Aster*, *Rudbeckia*, каждому образцу отводится площадь 3,6 м². Для еще более крупных по размеру растений, как пионы и георгины, отводится большая площадь. При этих условиях численность группы односортовых растений достаточна для того, чтобы выявить декоративные достоинства сорта и обеспечить сохранность образца в коллекции.

Таким образом, количество одноименных коллекционных растений варьирует в зависимости от размеров этих растений.

В проекте устройства постоянных коллекционных участков принято, что каждый вид (сорт) декоративных растений представлен определенным числом экземпляров. В качестве примера приводятся некоторые данные (табл. 2).

На коллекционном участке травянистых декоративных растений намечено представить 55 тыс. луковичных, 34 тыс. не зимующих в грунте клубневых и корневищных, 68 тыс. зимующих многолетников и 60 тыс. однолетних.

Важно способ размещения отдельных образцов коллекционных растений, обеспечивающий удобство их осмотра. На временных коллекционных участках растения размещались на полосах-грядах шириной 120 см при рабочих проходах между ними 40 см. В ряде случаев, как указывалось выше, при такой ширине гряд и проходов создавались затруднения при обработке участков и осмотре их посетителями.

В проекте устройства постоянных коллекционных участков многолетних травянистых растений ширина полос намечена в 5 м. Посередине этой полосы будет рабочий проход в 60 см, а по обе стороны полосы — постоянные смотровые дорожки шириной 200—300 см для экскурсий и отдельных посетителей. С каждой стороны посетители будут просматривать полосу

насаждений шириной 220 см, что даст полную возможность ознакомиться с коллекционными растениями.

По разработанному проекту около 35% площади, отведенной для показа коллекции травянистых декоративных растений, будет использовано под дороги, водоемы и смотровые площадки.

Таковы основные принципы планировки коллекционных участков и приемы размещения на них отдельных групп декоративных растений.

На коллекционных участках сосредоточено большое разнообразие растений с различными биологическими свойствами, в связи с чем необхо-

Таблица 2
Коллекционные количества цветочно-декоративных растений

Группы растений	Число экземпляров в каждом образце	Площадь, отведенная для образца (в м ²)
Луковичные:		
гиацинты; нарциссы	50	2,4
тюльпаны	60	2,4
крокусы, мускари, сцилла	200	2,4
Зимующие в грунте корневищные многолетники:		
мелкие (арабис, иберис, анхуза и др.)	22	2,4
средние (примула и виола)	15	2,4
Крупные:		
ирисы, флоксы, дельфиниумы, хризантемы	16	3,6
астры, аквилегии	5	2,4
рудбекия, реум, маклей	4	3,6
пионы	5	5,0
Не зимующие в грунте многолетники:		
гладиолусы	60	3,6
георгини	5	5,0

имы и различные условия их выращивания. Это обстоятельство требует создания отдельных участков микроклимата и применения в ряде случаев дифференцированных приемов агротехники, в частности, создания различных почвенных условий, регулирования освещенности участков и их увлажнения. На зиму многие теплолюбивые растения, в том числе большая часть роз и обширная группа многолетников, потребуют выкопки и хранения в специальных помещениях или же тщательного их укрытия.

Это вызывает необходимость создания в непосредственной близости от коллекционных участков комплекса производственных сооружений (теплицы, парники, подвалы, хранилища), обеспечивающих нормальные условия для работ с этими растениями.

Главный ботанический сад
Академии Наук СССР

ИСПЫТАНИЕ КОЛЛОИДНОЙ СЕРЫ В КАЧЕСТВЕ ФУНГИЦИДА

А. П. Васильевский

Коллоидная сера, или паста газовой серы, применяется для опрыскивания сельскохозяйственных растений как средство против болезней и вредителей. Воздушно-сухая коллоидная сера испытывалась нами летом 1949 г. на растениях дуба против настоящей мучнистой росы и в комбинации с анабазином-сульфатом и мылом против настоящей мучнистой росы и тли роз.

Рабочая жидкость (водная суспензия) готовилась из сухой коллоидной серы: отвешенную серу размешивали в небольшом количестве воды до состояния сметанообразной массы и затем разбавляли нужным количеством воды. Полученную суспензию выливали в опрыскиватель через марлю или мелкое сито и оставшиеся комочки серы протирали. Коллоидная сера испытывалась в концентрациях 0,5 и 1%.

Пневая поросль дуба в условиях средней полосы СССР поражается ежегодно в той или иной степени мучнистой росой и поэтому была использована как подопытный объект.

Куст поросли был разделен на две части: одна часть опрыскивалась коллоидной серой, другая служила контролем. Первое опрыскивание было произведено 10 августа, после того как появились признаки мучнистой росы, второе — через 20 дней. Следует отметить, что к моменту второго опрыскивания были еще хорошо заметны следы серы от первого опрыскивания, что указывает на хорошую удерживаемость серы на листьях.

Учет зараженности листьев произведен 17 сентября. Результаты учета больных листьев на поросли приводятся в табл. 1.

Таблица 1

Действие коллоидной серы на мучнистую росу на пневой поросли дуба

Варианты опыта	Зараженность листьев (в %)		Всего зараженных листьев (в %)
	слабая	сильная	
Коллоидная сера (концентрация 1%)	10,3	0,0	10,3
Контроль	16,2	30,2	46,4

На сеянцах дуба опыт ставился в трех вариантах: с применением коллоидной серы в концентрации 1% и 0,5%; третий вариант — контроль; опыты ставились при двукратной повторности. В течение вегетационного периода проведено четыре опрыскивания — 26 мая, 21 июня, 30 июля и 23 августа.

При первом опрыскивании добавлялось мыло и анабазин-сульфат, так как на листьях сеянцев дуба имелась тля. Учет токсической эффективности производился по количеству и степени зараженности растений (сеянцев). Результаты учета зараженных растений приводятся в табл. 2.

Из табл. 1 и 2 видно, что при применении коллоидной серы как на пневой поросли, так и сеянцах дуба заболеваемость листьев на поросли в 4 раза меньше, на сеянцах — почти в 3 раза меньше по сравнению с контролем. Ожогов листьев или какого-либо угнетения растений не отмечено.

Таблица 2

Действие коллоидной серы на мучнистую росу на селенцах дуба

Варианты опыта	Повторности	Число учтенных растений	Зараженность растений (в %)			Зараженность растений (в %) (среднее из двух повторностей)			Всего зараженных растений (в %)
			слабая	средняя	сильная	слабая	средняя	сильная	
Коллоидная сера (1%)	I	129	6,2	0,7	0,0	7,3	0,7	0,0	8,0
	II	117	8,5	0,8	0,0				
Коллоидная сера (0,5%)	I	119	16,0	3,3	0,0	12,5	2,0	0,0	14,5
	II	122	9,0	0,8	0,0				
Контроль	I	154	9,0	3,8	3,9	13,5	4,0	3,5	21,0
	II	123	18,0	4,0	3,2				

Коллоидная сера в смеси с анабазин-сульфатом и мылом испытывалась нами также для борьбы с мучнистой росой (сферотекой) и сосущими вредителями роз.

Так как розы повреждаются и тлями и мучнистой росой, то обработка пораженных растений комбинированным препаратом целесообразна. Нами произведено испытание следующей комбинации: анабазин-сульфат 0,25% + мыло 0,30% (хозяйственное) + коллоидная сера 1%. Действие этой смеси проверялось отдельно на мучнистой росе и отдельно на тле роз.

Для испытания брались розы, находящиеся в горшках, испытывалось по 10 штук в каждом варианте опыта, зараженные в слабой степени мучнистой росой, и опрыскивались указанной выше смесью. При просмотре растений на 18-й день после опрыскивания дальнейшего развития болезни не наблюдалось, тогда как все контрольные растения были в значительной степени поражены мучнистой росой. Таким образом, коллоидная сера в смеси с мылом и анабазин-сульфатом токсична для мучнистой росы.

Испытание действия комбинированного препарата на тлю роз производилось на ветках роз, в сильной степени пораженных тлей. С растений роз, опрысканных комбинированным препаратом, срезались ветви, на которых подсчитывались мертвые и живые насекомые. В качестве контрольных веток брались ветви с неопрысканных растений. Результат лабораторных испытаний приводится в табл. 3.

Таблица 3

Действие комбинированного препарата на тлю роз в лабораторных условиях

Варианты опыта	Смертность тли (в %) (среднее из трех повторностей)
Коллоидная сера 1% + анабазин-сульфат 0,25% + мыло 0,30%	77
Коллоидная сера 1% + мыло 0,25%	18
Контроль (вода)	0

Проведены были также и полевые испытания комбинированного препарата. Результат учета приводится в табл. 4.

Таблица 4

Действие комбинированного препарата на тлю роз в полевых условиях

Варианты	Смертность тли (в %)
Коллоидная сера 1% + анабазин-сульфат 0,25% + мыло 0,30%	92
Коллоидная сера 1%	0
Контроль (вода)	0

Из табл. 3 и 4 видно, что комбинированный препарат токсичен также и для тли роз.

ВЫВОДЫ

1. Коллоидная сера (воздушно-сухая паста газовой серы), взятая в концентрации 1%, токсична для мучнистой росы дуба и роз (сферотеки).
2. Комбинированный препарат (коллоидная сера 1% + анабазин-сульфат 0,25% + мыло 0,30%) токсичен для мучнистой росы (сферотеки) и для тли роз.
3. Коллоидная сера и комбинированный препарат (коллоидная сера 1% + анабазин-сульфат 0,25% + мыло 0,30%) могут применяться в декоративном садоводстве в питомниках для борьбы как с истинно мучнисторосыми грибами, так и с сосущими вредителями.

Главный ботанический сад
Академии Наук СССР

О КУЛЬТУРЕ ВИТАМИННЫХ РАСТЕНИЙ
В УСЛОВИЯХ ЗАПОЛЯРЬЯ

И. Д. Шматов

Удовлетворение потребности в витамине С за счет местных ресурсов имеет важное значение для населения Заполярья.

В условиях Полярно-Альпийского ботанического сада некоторые переселенные растения хорошо отрастают с самого начала вегетации и могут быть использованы для пищевых и кормовых целей, когда свежие овощи еще отсутствуют. К таким растениям можно отнести дикие луки, ревени, борщовики, «салатные» растения. Все они изучались на содержание в них аскорбиновой кислоты методом индофенольного титрования.

Особое внимание привлекли луки как испытанное антицинготное средство. Анализу подверглись листья *Allium schoenoprasum* L. (скорода, резанец), *A. Ledebourianum* Roem. et Schult., *A. altaicum* Pall., *A. victorialis* L. (черемша), срезанные 29 июня 1949 г. Результаты анализов приведены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что в содержании обеих форм аскорбиновой кислоты нет большой разницы. Несмотря на то, что анализы проводились в период интенсивного роста, преобладала обратимо-окисленная форма, указывающая

Таблица 1

Содержание аскорбиновой кислоты в листьях луков
(в мг % на свежий вес)

Формы аскорбиновой кислоты	Вид			
	<i>Allium schoenoprasum</i> L.	<i>Allium Ledebourianum</i> Roem. et Schult.	<i>Allium altaicum</i> Pall.	<i>Allium victorialis</i> L.
Восстановленная	41,6	42,7	29,2	23,6
Обратимо-окисленная	46,8	39,7	38,2	24,3
Всего	88,4	82,4	67,4	47,9

на пониженную жизнедеятельность растений. Из четырех испытанных образцов черемша по содержанию аскорбиновой кислоты оказалась на последнем месте, тогда как лук-резанец содержит ее почти в 2 раза больше.

Проверке на содержание аскорбиновой кислоты дикие луки вторично подверглись 11 августа; при этом они сравнивались с культурным луком, выращенным в открытом грунте в условиях Сада из луковичек севка.

В Сибири население широко использует для еды листья черемши целиком, но в некоторых местностях у листьев, имеющих дифференцированную пластинку, употребляются главным образом черешки. Поэтому анализы у черемши проводились отдельно в пластинках и черешках листьев. Результаты этих анализов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Содержание аскорбиновой кислоты в листьях луков
(в мг %)

Вес	Вид и фаза развития						
	культурный лук (<i>Allium cepa</i>)	<i>Allium Ledebourianum</i> Roem. et Schult.		<i>Allium altaicum</i> Pall.	<i>Allium obliquum</i> L.	<i>Allium victorialis</i> L.	
		вегетация	созревшие семена	вторичный рост после укуса	созревшие семена	созревшие семена	цветение
						черешок	пластинка
Свежий	29,5	97,6	58	74,8	204	11,8	82,7
Абсолютно сухой	567,0	673,0	605	680,0	998	113,0	673,0

Из табл. 2 видно, что в листьях культурного лука аскорбиновой кислоты меньше, чем в листьях диких луков. Особенно богат аскорбиновой кислотой лук чесночный (*A. obliquum*). В пластинках листьев черемши (*A. victorialis*) аскорбиновой кислоты в 2,5 раза больше, чем в культурном луке, но черешки содержат ее мало. Обращает на себя внимание большая выравниваемость цифр, полученных в пересчете на абсолютно сухой вес.

Не все дикие растения содержат заметное количество аскорбиновой кислоты; это видно из анализа, произведенного 11 июля (табл. 3).

Таблица 3

Содержание аскорбиновой кислоты в листьях растений
(в мг % на свежий вес)

Формы аскорбиновой кислоты	Вид			
	<i>Campanula latifolia</i> L.	<i>Conioselinum Fischeri</i> Wemm. et Grab.	<i>Ligusticum Hultenii</i> Fernald	<i>Pulmonaria mollissima</i> Kern.
Восстановленная	78,8	10,50	2,3	0
Обратимо-окисленная	53,8	52,68	31,4	3,1
Всего	132,6	63,18	33,7	3,1

Анализы «салатных» растений показывают, что у *Pulmonaria mollissima* в период созревания семян аскорбиновая кислота почти отсутствует и ее очень мало у *Ligusticum Hultenii*. У *L. Hultenii*, так же как у *Conioselinum Fischeri*, в условиях Кировска преобладает обратимо-окисленная форма, у *Campanula latifolia*, наоборот, — восстановленная, что указывает на активную жизнедеятельность.

Из других пищевых растений интересен ревеня, листья которого можно использовать для зеленых щей, а черешки для приготовления компота и варенья.

22 августа содержание аскорбиновой кислоты определялось у 14 видов и 6 сортов имеющейся коллекции ревеней. Установлено, что у 14 видов ревеней аскорбиновая кислота в пластинках листьев содержится в пределах 114—249 мг % на свежий вес, в черешках — 10—29 мг %. В 6 сортах коллекционных ревеней содержание аскорбиновой кислоты составило 11,6—23,6 мг %.

Из сортовых ревеней наиболее богат аскорбиновой кислотой сорт Саттон, наименее — Мамонт.

Следующим объектом исследования были 2 вида кормовых растений борщевика: *Heracleum pubescens* M. B. (пушистый) и *H. dissectum* Ldb. (рассеченнолистный). Для животноводства Мурманской области введение

Таблица 4

Содержание аскорбиновой кислоты в листьях и черешках борщевиков
(в мг % на свежий вес)

Формы аскорбиновой кислоты	Вид и фаза развития					
	<i>Heracleum dissectum</i> Ldb.			<i>Heracleum pubescens</i> M. B.		
	вегетация (листья)	начало развития цветоноса		вегетация (листья)	начало развития цветоноса	
листья		очищенные черешки	листья		очищенные черешки	
Восстановленная	24,5	24,5	4,5	1,9	0	0
Обратимо-окисленная	52,9	29,6	5,3	37,6	27,6	0
Всего	77,4	54,1	9,8	39,5	27,6	0

в культуру борщевиков приобретает важное значение. Эти растения, благодаря быстрому и раннему отрастанию листьев, можно использовать с песны в качестве сочного зеленого корма, а в зимне-весенний период в виде силоса.

Анализы на содержание в борщевиках аскорбиновой кислоты производились несколько раз в течение лета. В табл. 4 и 5 приводятся данные, полученные 8 июня у растений в стадии вегетации, в период развития цветоноса, и определения, сделанные 9 августа во время цветения.

Как показывают табл. 4 и 5, у рассеченнолистного борщевика *H. dissectum* аскорбиновой кислоты почти в 2 раза больше, чем у пушистого *H. pubescens* и эти соотношения сохраняются и при пересчете на абсолютно сухой вес.

В последнее время список витаминных растений пополнился шпакником, или гладиолусом. Некоторые сорта этого растения оказались даже более витаминосными, чем плоды шиповника и черной смородины. В условиях Полярно-Альпийского сада шпакник выращивался в открытом грунте, парнике и блочной теплице.

20 августа производились анализы на содержание аскорбиновой кислоты в листьях шпакника и одновременно, для сравнения, в листьях других витаминных растений: черной и красной смородины, *Dodecatheon*, растений из сем. *Primulaceae*. Результаты анализов представлены в табл. 6.

Таблица 5

Содержание аскорбиновой кислоты в листьях борщевиков в стадии цветения (в мг. %)

Вес	Вид	
	<i>Heracleum dissectum</i>	<i>Heracleum pubescens</i>
Свежий	102,0	45,6
Абсолютно сухой . . .	744,0	415,0

Таблица 6

Содержание аскорбиновой кислоты в листьях растений (в мг. %)

Вес	Вид и условия культуры										
	<i>Dodecatheon</i>		<i>Ribes</i>		<i>Gladiolus</i>						
	<i>meadia</i> L. грунт	<i>Jeffreyi</i> Houtt. грунт	<i>rubrum</i> L. грунт	<i>rubrum</i> L. грунт	№ 8 грунт	№ 8 парник	№ 8 блок	№ 3 грунт	№ 3 блок	№ 6 парник	№ 6 блок
Сырой	1469	1670	344	677	808	616	539	1184	511	962	442
Абсолютно сухой . . .	11128	12651	1170	2633	3758	3422	2837	5147	2920	4581	2326

Наибольшее содержание аскорбиновой кислоты наблюдается у растений, выращенных в открытом грунте в более жестких температурных условиях, и наименьшее — в условиях блочной теплицы.

Нами установлена корреляция между зимостойкостью растений и содержанием аскорбиновой кислоты, причем зимостойкие формы к концу вегетации содержат больше аскорбиновой кислоты.

Полярно-Альпийский ботанический сад
Кольской научно-исследовательской
им. С. М. Кирова базы Академии Наук СССР

ИЗ ИСТОРИИ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ

★

УНИВЕРСИТЕТСКИЕ БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ

Университетские ботанические сады возникли в начале XIX в. в связи с основанием в это время в России ряда университетов. Это были учебно-вспомогательные учреждения при кафедрах ботаники, имевшие целью облегчать студентам усвоение ботанических дисциплин и обслуживать лекции демонстрационным материалом преимущественно из живых растений, культивируемых в саду.

Мысль о том, что ботанические сады должны нести и учебные функции, появилась уже в XVIII в. при возникновении «аптекарских огородов». Так, первому заведующему Петербургским аптекарским огородом Сигезбеку (1735—1742) было вменено в обязанность преподавать ботанику в Медико-хирургической академии. При принятии его на должность заведующего в условиях было сказано, что он «яко искусный член ко общей пользе двойной труд исправляет и молодых людей окроме управления гошпиталя и в ботанике обучает». Герберу (1735), первому заведующему Московским аптекарским огородом, также было указано, что он приглашен «для учреждения этого огорода, к умножению аптекарских плантов и собиранию особливых трав, яко нужнейших натуралев в медицине, також для обучения молодых лекарей и аптекарей в ботанике». В 1796 г. директор Медицинской коллегии Васильев писал, что на Московском аптекарском огороде следует наблюдать «относительно разведения всякого рода произрастаний нужных для показаний ученикам на ботанических лекциях». Отмечается также, что к некоторым аптекарским огородам прикомандировались молодые люди для изучения ботаники. Среди них в Петербурге был в первой половине XVIII в. талантливый ботаник-географ Крашенинников, известный в дальнейшем как исследователь Сибири и Камчатки.

Первые университетские ботанические сады в количестве пяти возникли почти одновременно в начале XIX в.: в 1803 г. основан университетский Виленский сад на базе бывшего сада при Главной виленской школе, в том же году — Тартуский (Юрьевский) университетский сад, в 1804 г. — Харьковский, в 1805 г. — Московский, в 1806 г. — Казанский. К числу этих первых университетских садов следует отнести по типу и Кременецкий сад, основанный в 1806 г. при лицее; этот сад был предшественником Киевского университетского сада.

Сады в начале своей деятельности владели жалкое существование. Первый профессор ботаники Московского университета Гофман в 1807 г. указывал, что сад «потерпел ущерб в своем приращении» и «хотя многие нашел в нем аптекарские растения, но очень мало нужнейшего для ботаники». В Казанском саду с большим трудом удалось построить примитивную теплицу и привести сад в порядок. Директор университета Яковкин, любитель ботаники, писал об этом так: «Сад Тенишевский (фамилия бывшего владельца этого участка. — *Ред.*) походит теперь на сад, потому что с комматными служителями, а много и со студентами старался я привести его

в порядок». В 1816 г. ботаник Тимьянский отмечал, что «сад младенчеству». В Харьковском университетском саду работы по устройству сада шли удовлетворительно в первые пять лет его существования благодаря почитателю университета Потоцкому; в 1811 г., после ухода Потоцкого, сад пришел в полный упадок. Обращение университета к министру народного просвещения А. К. Разумовскому о выделении денег на постройку оранжереи не увенчалось успехом. Разумовский в своем ответе писал, что сады при университетах служат для того, «чтобы иметь в них растения для показа студентам», и предложил «прекратить на него все издержки, а вместо того пеших более об устройстве ботанического сада, употребляя на него сумму по штату положенную».

К концу первой четверти XIX в. положение университетских ботанических садов стало еще более ухудшаться в связи с общим гонением на науку со стороны правящих кругов. Особенно тяжелое время пережили многие ботанические сады в мрачную николаевскую эпоху. Так, в Казанский университет в 1818 г. был назначен ревизор Магницкий, который дал о саде следующее заключение: «Ботанический сад и две заведенных при нем теплицы столь маловажны, что не стоят издержек, на них ежегодно употребляемых. Гораздо было бы полезнее, ежели бы прекрасное место, по почве самой земли и по климату для ботанического сада неспособное, обращено было в гулянье для воспитанников».

Тяжелое положение ботанического сада создалось в 30-е годы и в Виленском университете, где сад существовал только благодаря энергии Станислава Юндзилла. В 1825 г. Юндзилл был устранен от заведывания садом, после чего богатые коллекции растений постепенно уничтожались. В 1842 г. сад был ликвидирован. В 1841 г. был закрыт также Кременецкий ботанический сад, в котором, благодаря ботанику Бессеру, было собрано около 9 тыс. видов растений. Сохранившиеся растения были переданы в организуемый при Киевском университете сад.

В конце первой половины XIX в. возникли еще два новых университетских сада: Киевский, датой основания которого считается 1836—1841 г., и Петербургский, основанный в 1840 г. Эти сады, как и описанные выше, были в тяжелом положении из-за недостатка средств. В особенно плохом состоянии был Петербургский ботанический сад, занимавший узкую полосу земли в несколько сотен квадратных метров. Демонстрационным материалом для лекций служили плохо развитые представители местной флоры.

Указывая на тяжелое состояние ботанических садов в первой половине XIX в., следует отметить некоторые основные черты их деятельности, которая развивалась благодаря энергии и личной инициативе ботаников — заведующих садами.

Все университетские сады того времени ставили своей главной задачей обслуживание преподавания ботаники, т. е. снабжение лекций демонстрационным материалом. Сады, как правило, не являлись еще базой для научно-исследовательской работы студентов; известна только одна научная работа, вышедшая в 1821 г. под заглавием «Enumeratio plantarum horti academici Casanensis», в которой студент Виноградский описывал все растения, находящиеся в Казанском университетском саду.

Экспозиции университетских садов, организуемые с учебной и просветительной целью, представляли собрание растений отечественной и иностранной флоры, в числе которых было много лекарственных и редкостных. В некоторых садах вводился в экспозиции элемент показа систематических взаимоотношений растений и их географического и экологического распределения. Так, в Виленском саду при Юндзилле был основан систематиче-

ский участок, на котором растения были расположены по принятой тогда системе Жюсье; система растений была представлена и в Харьковском саду. Элементы географического показа имелись в Тартуском саду, где были довольно полно представлены травянистые растения Сибири, Алтая и флоры Прибалтики. Некоторые экологические группы растений были даны в Московском саду, что видно из плана 1807 г., приведенного в работе Гофмана. Судя по этому плану, в саду имелись участки теплолюбивых, влаголюбивых и альпийских растений.

Ботанические сады проводили большую работу по интродукции растений, являющуюся первым этапом к их акклиматизации. Так, в Виленском саду Юндзилл собрал в 1819 г. 4951 вид растений, в числе которых было много редких и теплолюбивых (алоэ, цитрусовые, бананы, пальмы и т. д.).

Богатые коллекции растений были собраны и в Тартуском саду, где директором с 1811 по 1836 г. был Ледебур. Эти коллекции отличались тем, что, кроме обычных растений, были собраны многие сибирские и алтайские растения (1150 видов), привезенные Ледебуrom из его многочисленных экспедиций. К 1849 г. коллекция Тартуского сада насчитывала уже свыше 10 тыс. видов растений, из которых было более 3 тыс. видов открытого грунта.

Другие университетские сады стремились также к созданию коллекций видов местной и иностранной флоры, но сборы их были значительно меньше.

В Киевском университетском саду сбор некоторых видов растений был поставлен с учетом их хозяйственной ценности. В этом отношении заслуга принадлежит Траутфеттеру, который хотя и считал, что сад это «чисто научное заведение», но вместе с тем находил, что в первую очередь надо культивировать те растения, «которых распространение может принести большую пользу здешнему краю». Ввиду этого Траутфеттер занимался главным образом культурой персика, абрикоса и в особенности винограда; он выписывал сорта винограда из различных районов Украины, испытывал их и в итоге выделил 15 перспективных для Киевской губернии сортов.

Университетские сады, являясь частью ботанических кафедр, начали принимать в первой половине XIX в. участие в изучении отечественной флоры. Так, в Тартуском университете Ледебуrom и его учениками была проведена работа по изучению флоры России, в особенности флоры Сибири и Алтая; в Московском университете при Гофмане (1804—1826), а затем при М. А. Максимовиче (1826—1834) проводилось исследование флоры Московской губернии; в Харьковском университете с 1825 по 1856 г. при профессоре Черняеве изучалась флора Украины, в Кременецком саду Бессер исследовал флору Волыни и Галиции, в Киевском университете Траутфеттер занимался флорой Киевской губернии. Ботанические кафедры организовывали экспедиции, привозили растения, семена и гербарии, которые сосредоточивались в ботанических садах. Эти сборы явились первым материалом, который в дальнейшем лег в основу научных ботанических работ.

Во второй половине XIX в. — начале XX в. наступило некоторое улучшение в состоянии университетских ботанических садов. В это время были основаны два новых университетских сада: Новороссийский сад в Одессе в 1865 г. и Сибирский в Томске в 1880 г. Кроме того, в 1895 г. основан сад при Московском сельскохозяйственном институте (ныне Тимирязевской сельскохозяйственной академии).

Из новых черт деятельности университетских садов этого периода можно отметить следующее.

Учебная деятельность ботанических садов осталась их главной задачей, причем ботаники считали, что сады при университетах и сельскохозяйственных институтах являются необходимыми учебно-вспомогательными учреждениями, без которых немислимо преподавание ботаники. Так, Бекетов, организуя Петербургский ботанический сад, указывал, что нельзя изучать систематику и географию растений на основании одних лекций и учебников, но необходимо работать над живыми растениями. Ростовцев (1899), устраивая сад при Московском сельскохозяйственном институте, писал: «Современный ботаник, будь он морфолог или систематик (про физиолога и говорить нечего), не может довольствоваться лишь кабинетным изучением мертвого растения... В высшем учебном заведении кафедра ботаники должна быть обставлена всеми средствами, необходимыми как для целей преподавания, так и для производства разнообразных научных работ».

Краснов (1907) указывал, что «изучение систематики растений без практических занятий, дающих возможность рассматривать в природе характерные признаки различных семейств и родов растений, приносит мало пользы... Единственным живым пособием при определении растений и знакомстве с систематикой в городе может быть хорошо организованный ботанический сад».

Кроме учебной деятельности, некоторые университетские сады начали вести в конце XIX в. научно-исследовательскую работу, являясь школой молодых ботаников. Такие научные лаборатории были созданы в Московском университете, благодаря энергии И. Н. Горожанкина, где велись морфолого-эмбриологические исследования, и в Тартуском университете при Руссове, а затем при Кузнецове — по систематике и географии растений.

В конце XIX в. изменилась также структура экспозиций садов и систематический принцип стал больше применяться при расстановке растений. Почти во всех университетских садах устраивались систематические участки, имеющие целью демонстрировать студентам пути эволюции растительного мира и систематические взаимоотношения отдельных групп. Такие систематические участки были в Московском, Тартуском, Харьковском, Петербургском, Одесском, Томском садах. В некоторых садах начали создаваться и географические участки или географические группы растений. Географический участок был заложен в 1870 г. в Тартуском саду; на этом участке находились группы дальневосточных растений, юга Европы, а также растения Северной Америки и Прибалтики. Географические группы растений были созданы и в оранжереях большинства садов. Интересный биологический участок, демонстрирующий приспособительные особенности растений, был устроен при Ариольди в первые годы XX в. в Харьковском университете. На участке был создан показ биологии цветка, плода и органов питания растений, при этом достаточно подробно демонстрировались различные типы опыления растений, типы цветков как приспособительных признаков для перекрестного опыления, типы распространения плодов и семян.

Научная деятельность университетских садов в конце XIX — начале XX в. стала несколько более разносторонней. Продолжалась работа в области акклиматизации растений и проверки определений собранных коллекций, усилилось изучение отечественной флоры, морфологии и эмбриологии растений. В Московском саду с 1860 г. проводилось более подробное исследование московской флоры молодым ботаником Н. Н. Кауфманом, с 1870 г. начаты работы в области анатомии, эмбриологии и цитологии растений, возглавляемые вначале И. Д. Чистяковым, с 1873 г. — И. Н. Горожанкиным. В лаборатории, основанной Горожанкиным, работали мно-

гие молодые исследователи, которые впоследствии стали крупными ботаниками: В. И. Беляев, А. П. Артари, И. С. Ростовцев, В. М. Ариольди, М. И. Голенин, К. И. Мейер и др. В Тартуском саду при Кузнецове (1895—1915) были организованы ботанико-географические исследования флоры Кавказа; весь состав кафедры (Кузнецов, Буш, Фомин) и студенты принимали в этом участие, и в результате стала издаваться «Flora caucasica critica», представляющая монографическую обработку ряда кавказских семейств. В Харьковском университете в первое десятилетие XX в. при Ариольди велась морфолого-эмбриологическая работа по водорослям, напоротникообразным и голосеменным; в Казанском университете начаты первые геоботанические исследования растительности востока Европейской России под руководством Гордягина; в Киевском саду при Шмальгаузене (1849—1899) расширены работы по изучению флоры юга России; в Томском саду с 1885 г. начаты исследования флоры Западной Сибири и Алтая, возглавляемые П. Н. Крыловым. Однако деятельность руководителей садов не встречала сочувствия со стороны царского правительства, и работа ботанических садов не могла широко развернуться. Она получила настоящий размах лишь после победы Великой Октябрьской социалистической революции.

Главный ботанический сад
Академии Наук СССР

М. А. Розанова

БОТАНИЧЕСКИЕ САДЫ НА УКРАИНЕ

Первые ботанические сады на Украине возникли в самом начале XVIII в., но, как и в России, были аптекарскими, или медицинскими садами.

Появление первых аптекарских садов на Украине относится к Петровской эпохе; первый аптекарский сад (огород) с обширной плантацией лекарственных растений был устроен в г. Лубны б. Полтавской губернии в 1721 г.

В старых «Календарях-справочниках», в русских энциклопедических словарях и в некоторых учебниках по географии как на особую достопримечательность г. Лубны указывают на лубенский аптекарский (ботанический) сад. При этом обычно отмечается, что участок земли под этот сад был отведен якобы лично Петром I. Эти указания являются, однако, ошибочными.

В «Походном журнале» Петра I запись гласит: «Из Решетилки прямо до Киева, куда его величество пошел по почте в 19-й день, и ехали на Балаклею, на Хорол и ночевали от Хорола 2 мили. В 20-й день ехали на Лубны, на Яблонов и ночевали, отъехав от Яблонова 4 мили. В 21-й день — на Яготин, с Яготина поехали на Березань, на Брышевку. В 22-й день прибыли в Киев»¹.

Из этих записей видно, что Петр I, возвращаясь после Полтавской победы из Полтавы в Киев, был в Лубнах лишь проездом; о пребывании его здесь до Полтавского сражения нет никаких данных. Таким образом, приписываемое ему личное отведение земли под плантацию лекарственных

¹ «Походный журнал». СПб., 1853, стр. 12.

растений является вымыслом. В действительности Лубенский аптекарский (ботанический) сад возник несколько позднее, именно в 1721 г., одновременно с учреждением «Полевой аптеки для Малороссии». Аптека эта с плантацией лекарственных трав при ней была открыта в Лубнах по указу от 14 августа 1721 г.¹

За сравнительно короткий период — с 1721 по 1736 г., т. е. за 15 лет своего существования, Лубенская, или Украинская, аптека так хорошо организовала и наладила дело по выращиванию и сбору лекарственных растений, что послужила образцом русскому правительству при реформе аптечного дела в России. В утвержденном 9 мая 1736 г. «Регламенте» (пункт 12) сказано: «Учреждение оных (полевых) аптек может так учинено быть, как стоящая в Лубнах учреждена». В 1736 г. в России насчитывалось всего четыре полевых аптеки: в Петербурге, Москве, Риге и Лубнах. Лубенская полевая аптека с плантацией (садом) лекарственных растений при ней просуществовала до 1862 г.

Лубенский аптекарский (ботанический) сад оставил глубокий след в истории культуры лекарственных трав и в познании местной лекарственной флоры. Он послужил настолько удачным примером в этой области, что и до сих пор, т. е. спустя два с лишним столетия, Лубенщина является важнейшим районом культуры и сбора лекарственных трав на Украине. Ликвидация Лубенского аптекарского сада в 1862 г. была вызвана якобы тем, что содержание и уход за плантациями лекарственных трав в Лубнах военное ведомство признало для себя убыточным и определило землю, занятую садом и плантациями, в «публичную продажу». По утвержденному 18 апреля 1862 г. положению Военного совета назначено: «Для сокращения издержек казны упразднить Лубенский ботанический сад, как не приносящий существенной пользы по небольшому количеству получаемых растений, обходящихся при том дороже приобретенных покупкою. Занимаемую садом землю с находящимися в оной постройками и инвентарем продать с публичного торга». Сад к этому времени занимал площадь в 18 дес. 529 кв. саж. (около 20 га).

Попытки ликвидировать Лубенский сад и полевую аптеку и на базе их устроить аптекарский (ботанический) сад в Киеве были сделаны еще в 1754 г., т. е. на целое столетие раньше, но успеха не имели.

Так, Киевская губернская канцелярия² по требованию Сената «Об устройстве разных учреждений и нововведений по Киеву и Киевской губ.» составила проект устройства ботанического сада. В пункте 4 этого проекта сказано: «Оному доктору поручить завести ботанический сад и забирать (сбирать. — *Ред.*) корни, травы, которых в Киеве и около оного число много. А оной сад, по усмотрению доктора, завести на пустом месте и взять то место, которого (бы) монастыря земли ни была, для такой государственной пользы». Сад лекарственных растений действительно был заложен в Киеве в 1770 г. (т. е. лишь через 16 лет) на склонах к Днепру, в районе Андреевской церкви. В то время в Киеве вспыхнула эпидемия чумы. Просуществовал сад, однако, недолго, и о разводимых в нем растениях никаких данных нет.

В конце третьей четверти XVIII в. возникает крупный сад в Половице (будущем г. Екаторинославе), основанный запорожским эсаулом Лазарем Глобой. Сад этот под названием Городского сада существует и поныне. Из посадок периода Глобы уцелели лишь мощные вековые дубы и липы, а также монумент в честь основателя сада. Хотя с самого начала основания этс-

¹ Полное собрание законов Российской империи, № 3811, т. VIII, 1721, стр. 14.

² Центр. архив УССР, 1754, д. № 82.

го сада, он был по преимуществу декоративным, но в числе других растений в нем разводилось много «лекарственных трав и другого корыстного зелья».

Несколько позднее, уже на пороге XIX в., аптекарские сады возникали в Полтаве. Как сообщает К. Ф. Павловский¹, первая аптека в Полтаве была учреждена Куракиным в 1805 г. Учреждение аптеки навело его на мысль устроить ботанический сад при ней, где бы разводились лекарственные растения, необходимые для аптеки. В своем предложении «Приказу общественного призрения» (аптека находилась в ведении Приказа) Куракин писал: «Чтобы усилить способы к усовершенствованию самого учреждения аптеки, устройство ботанического сада при ней я почитаю необходимым и тем не менее для самого Приказа полезным, что он, получая от аптеки своей домашние свои произрастания, заменит многие денежные издержки, на то потребные». При богоугодном заведении было устроено три сада: один плодовый и два ботанических (аптекарских). Устройство их и заведение ими было поручено аптекарю Ивану Сессу, который энергично взялся за это дело. Из лекарственных растений в садах разводили: ромашку аптечную, майоран, шалфей, горчицу белую и черную, чебрец, исоп, корень волошский, мяту перечную и кудрявую, лаванду, земляной миндаль, божье дерево, мелису цитронную, кофейное дерево, мыльную траву и др. В большом количестве разводили можжевельник, который широко использовали в то время в качестве дезинфицирующего средства. В садах этих выращивалось также много декоративных растений, особенно луковичных. Большое внимание уделялось культуре роз. Но все же в основном, как и аптекарские сады XVIII в., были медицинские сады.

Лекарственные растения выращивались в ботанических садах и позднее, в течение всего XIX и в первой половине XX в. вплоть до наших дней, но культура их никогда уже не была самоцелью. Наиболее обширную работу в этой области вел в начале XX в. Киевский акклиматизационный сад, основанный академиком Н. Ф. Кащенко в Киеве накануне первой мировой войны (1913).

В период 1914—1918 гг., в связи с острой недостаточностью растительного лекарственного сырья и медикаментов, Киевский сад развернул интенсивную научно-исследовательскую деятельность по интродукции, испытанию и культуре новых лекарственных растений. В этом саду, в частности, проводились интересные опыты с подофилом, гидрастисом (золотой печатью), лавандой, наперстянкой, валерианой, клещевиной. Разрабатывалась оригинальная методика акклиматизации растений, путем закалки их, к искусственно создаваемым ксерофитным условиям внешней среды. Испытания новых лекарственных растений сад не прекращал и после окончания первой мировой войны.

Киевский государственный университет
им. Т. Г. Шевченко

А. Л. Лыпа

КИЕВСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

Ботаническая наука в Киевском университете имеет богатую и славную историю. За более чем столетнее существование университета выдающиеся ученые, работавшие в его стенах, внесли значительный вклад в отечественную ботаническую науку и обогатили ее новыми открытиями.

¹ К. Ф. Павловский. Полтава в начале XIX столетия. Вып. 1, 1902.

Исключительную роль в развитии ботанической науки сыграл Киевский университетский ботанический сад, в котором проводили исследования профессора и преподаватели университета. Одни из них состояли на руководящей работе в саду, другие использовали для своей работы коллекции и гербарии, а также опытные участки сада. С момента организации Киевского ботанического сада (1836) и по настоящее время в нем ведется широкая научно-исследовательская работа.

Уже первый директор ботанического сада В. Г. Бессер (1784—1842), на которого была возложена организация университетского ботанического сада, а также его ученик А. Л. Анджейовский (1785—1868); преподаватель (адъюнкт) университета, провели большую работу по изучению флоры и растительности тогдашних Подольской и Волынской губерний, а также территории Западной Украины. К сожалению, до последнего времени эти замечательные исследования были недооценены и незаслуженно забыты.

Второй директор ботанического сада Р. Э. Траутфеттер (1809—1889) изучал флору в то время еще мало изученной Киевской губернии, а также дал монографическую обработку ряда родов и семейств, изучал вопросы истории русской ботаники, фитогеографии и разработал свою систему растительного мира. Под его руководством были проведены первые посадки растений в 1841 г., осуществлено строительство оранжерей (1846—1849).

Р. Э. Траутфеттер уделял большое внимание разведению в саду абрикосов, персиков и особенно винограда. В результате 15 сортов винограда оказались вполне пригодными для разведения в условиях Киева.

Знаток местной флоры был воспитанник Киевского университета А. С. Рогович (1812—1872), начавший работать директором ботанического сада с 1852 г. А. С. Рогович основательно изучил флору Киевской, Черниговской и Полтавской губерний (1853—1855), а затем (1861—1869) Волынской и Подольской, входивших в Киевский учебный округ.

Большое значение в исследовании местной флоры имеют также ценные работы И. Г. Борщова (1833—1878), одного из талантливых русских ботаников того времени, глубоко эрудированного не только в различных отраслях ботаники (систематика цветковых растений, микология, альгология, анатомия и физиология растений), но также физики и химии. И. Г. Борщов исследовал флору Арало-Каспийского края, изучал низшие растения (грибы и водоросли), в частности Петербургской и Черниговской губерний и Сибири, провел ряд исследований по анатомии растений. Преждевременная смерть этого ученого не дала возможности в полной мере развернуться его таланту.

Исследованием низших растений занимался Я. Я. Вальц (1841—1904), работавший в Киевском университете с 1865 по 1871 г. и некоторое время исполнявший обязанности директора ботанического сада.

Эти первые ботаники, работавшие в Киевском ботаническом саду, провели также монографические исследования различных семейств и родов, а именно: В. Г. Бессер — семейство Umbelliferae и роды *Artemisia*, *Rosa*, *Veronica*; А. Л. Анджейовский — семейство Cruciferae; Р. Э. Траутфеттер — роды *Salix*, *Melilotus*, *Medicago*, *Vicia*, *Campanula*, *Rhododendron*; И. Г. Борщов — роды *Calligonum*, *Ferula*; Я. Я. Вальц — водоросли *Vaucheria*, сапролегниевые грибы и другие. Эти ботаники собрали также значительные гербарии.

Многое сделал по изучению местной флоры И. Ф. Шмальгаузен (1849—1894), работавший с 1879 г. до конца жизни профессором Киевского университета и директором университетского ботанического сада. Он опубликовал большую работу «Флора юго-западной России» (1886), т. е. Киевской, Волынской, Подольской, Полтавской, Черниговской и смежных губер-

ний. В переработанном и дополненном виде эта работа вышла в свет в двух томах после смерти автора (1895—1897) под названием: «Флора Средней, Южной России, Крыма и Северного Кавказа». Этот труд не потерял своего значения и теперь. Кроме того, И. Ф. Шмальгаузен изучал шиповники окрестностей Киева, опубликовал ценный труд «Исследования развития млечников у растений» (1877), а также ряд классических исследований по юрской и четвертичной флоре нашей страны.

Значительный след в ботанической науке оставил И. В. Баранецкий (1843—1905). Исследуя суточную периодичность плача растений, И. В. Баранецкий сконструировал весьма остроумный прибор для автоматического записывания его. Он защитил докторскую диссертацию в 1873 г. на тему «О периодичности истечения сока травянистых растений и причинах этой периодичности», после чего работал в Киеве свыше 25 лет, главным образом в университетском ботаническом саду. Он изучал фотосинтез, осмотические свойства растительных клеток, влияние света на движение плазмодиев у миксомицетов, влияние различного освещения и механического сотрясения на транспирацию, суточную периодичность роста стебля, распространение у растений и влияние диастаза, причины направления веток у деревьев и кустов, круговую нутацию. В области анатомии растений он разрабатывал вопросы утолщения стенок паренхимы, образования постоянных тканей в конусах нарастания у однодольных, биколлатеральные сосудистые пучки и т. п.

Работы И. В. Баранецкого продолжил его ученик и преемник по кафедре К. А. Пуриевич (1856—1916), который с 1900 г. до конца жизни работал в Киевском университете. Первая работа, проведенная под руководством И. В. Баранецкого — по превращению органических кислот в растения и особенно вторая — «Физиологические исследования над опораживанием вместилищ запасных веществ при прорастании» (1897), принесли ему широкую известность среди физиологов растений. Он провел также ряд исследований дыхательного коэффициента у плесневых грибов в зависимости от характера их питания и начал весьма важные исследования коэффициента использования солнечной энергии при фотосинтезе. Применяя весьма точную методику, он подтвердил данные К. А. Тимирязева и ряда других ученых, что при фотосинтезе используется только небольшая часть солнечной энергии (1—3%), падающей на лист. Кроме того, определяя теплотворную способность продуктов ассимиляции, он установил, что она значительно больше энергии, которую могли бы дать углеводы. Эти исследования пролили свет на первичный продукт фотосинтеза. К сожалению, война, а затем смерть К. А. Пуриевича не дали возможности продолжать эти весьма интересные исследования.

Блестящую страницу внисал в отечественную и мировую ботаническую науку проф. С. Г. Наващин (1857—1930). Талантливый ученик К. А. Тимирязева, ближайший сотрудник выдающихся русских ботаников И. П. Бородин, А. Н. Бекетова и М. С. Воронина, С. Г. Наващин уже тогда завоевал известность открытием халазогамии у березы. После смерти И. Ф. Шмальгаузена он занял кафедру морфологии и систематики растений в Киевском университете и одновременно состоял директором университетского ботанического сада. Здесь он продолжал свои исследования по халазогамии у лещины, грецкого ореха, ольхи и вяза. Здесь же он сделал наиболее крупное свое открытие — двойное оплодотворение. В то время уже было известно, что у высших растений одна из мужских гамет (спермиев) оплодотворяет яйцеклетку, роль же другой мужской гаметы еще не была выяснена. Летом 1898 г. в результате исследования завязей лесной лилии (*Lilium martagon*) и рябчика (*Fritillaria tenella*) С. Г. Наващин установил,

что как зародыш у растений образуется в результате оплодотворения яйцеклетки одной из мужских гамет, так и эндосперм возникает в результате оплодотворения двух полярных ядер зародышевого мешка второй мужской гаметой. Так было открыто двойное оплодотворение у покрытосеменных растений, о чем в 1898 г. С. Г. Навашин сделал свое первое сообщение на заседании X Всероссийского съезда естествоиспытателей и врачей.

С 1910 г. С. Г. Навашин интенсивно изучал цитологию растительных объектов, главным образом тонкое строение возникающих при делении ядра хромосом.

В Киеве С. Г. Навашин имел много учеников, проводивших под его руководством научную работу. Среди них следует отметить Н. В. Цингера, Н. Г. Холодного, В. В. Финна, Я. С. Модилевского, М. В. Черноярова и др.

Из ученых, работавших в ботаническом саду Киевского университета, видную роль сыграл известный ботаник проф. А. В. Фомин (1869—1935). Он подготовил к печати и напечатал ряд монографий и научных работ, среди которых главные: «Флора Украины», «Обзор крымско-кавказских видов можжевельников», «Голонасиньови Кавказу та Криму», раздел «Папоротникообразные» в «Флоре Сибири и Дальнего Востока», раздел «Папоротниковые» (Filicales) в «Флоре СССР» и др.

Особенно большую работу осуществил А. В. Фомин по сохранению и расширению коллекций университетского ботанического сада в трудных условиях первой империалистической и гражданской войн. Учитывая заслуги А. В. Фомина, правительство Советской Украины присвоило его имя Киевскому ботаническому саду, руководителем которого А. В. Фомин был свыше 20 лет.

В настоящее время в ботаническом саду Киевского государственного университета ведется научно-исследовательская работа по отделам дендрологии, травянистых растений, физиологии, селекции, гербария и музея. В этих отделах изучаются древесные, кустарниковые и травянистые растения, растения-экзоты, культура цитрусовых, винограда, чая, ветвистой пшеницы, исследуется морозостойкость плодовых культур, ведется работа по вегетативной гибридизации.

Ботанический сад уделяет большое внимание пропаганде передовой мичуринской агробиологической науки. Помимо цикла тематических экскурсий, с прошлого года здесь организован лекторий, где читаются научно-популярные лекции по основным вопросам мичуринской агробиологии, а также даются систематические консультации по вопросам культуры декоративных растений.

Коллектив Киевского ботанического сада не только продолжает славные традиции ученых прошлого, но и стремится всемерно двигать ботаническую науку вперед для блага нашей советской родины.

Киевский ботанический сад
им. академика А. В. Фомина

И. П. Белокопъ

И Н Ф О Р М А Ц И Я

★

О СОВЕТСКОЙ САДОВОЙ ЭНЦИКЛОПЕДИИ

(В порядке обсуждения)

Садоводство в нашей стране стало делом общенародным, и интерес к этой области всемерно возрастает. Между тем до сих пор в СССР нет еще универсальной садовой энциклопедии, доступной и полезной для всех садоводов.

Специалистам приходится пользоваться известной американской стандартной энциклопедией садоводства Бейли, которая устарела и не может удовлетворить запросов советского садоводства. Необходимо издать советскую садовую энциклопедию, построенную на новейших данных мичуринской агробиологической науки и передового производственного опыта.

В отличие от существующих зарубежных энциклопедий, перегруженных морфологическими описаниями и дающих крайне скудные сведения об особенностях биологии и культуры садовых растений, советская садовая энциклопедия должна давать максимум известных на сегодняшний день агробиологических данных.

Общий план построения садовой энциклопедии мыслится нами в следующем виде. Для удобного пользования порядок расположения материала следует сохранить общий алфавитный как для названий семейств, родов и видов, так и для названий отдельных приемов садовой техники, разделов садоводства или характеризующих в садоводственном отношении областей СССР, садовых учреждений или отдельных садоводов. Содержание отдельных разделов, однако, должно быть совершенно иным по сравнению со всеми прежними садовыми энциклопедиями.

Вводный раздел необходимо посвятить теоретическим основам эволюционной систематики растений, краткому изложению марксистско-ленинской трактовки системы растительного мира, основам творческого дарвинизма и мичуринской биологической науки.

В вводной же части помещается синопсис системы семейств растительного мира и ключ для определения главнейших семейств, после чего должна следовать алфавитная справочная часть энциклопедии.

Основными предметами содержания энциклопедии будут:

1. Характеристика семейств садовых растений. Название семейства дается в алфавите по-русски с параллельным через тире латинским названием, например: Акантовые — Acanthaceae, Бобовые — Leguminosae, Маковые — Papaveraceae и т. д.

Схема описания семейств. Происхождение семейств и родство с соседними семействами; основные систематические отличительные признаки семейства; синонимы семейства; число родов и видов; группировка их в подсемействе и трибы; географическое распространение семейства и его экология; значение в садоводстве и важнейшие садовые роды; ключ для определения родов.

2. Характеристика родов садовых растений в алфавите по русским названиям родов с латинским через тире, например: Агава — Agave, Бегония — Begonia, Брассика — Brassica, Цитрус — Citrus и т. д.

Схема описания родов: синонимика; родство и отличия от соседних родов; основные систематические признаки рода; число видов рода; таксономическое деление на подроды; география рода; биология и экология рода; агробиологические особенности и требования рода; виды, имеющие значение в садоводстве; ключ для определения видов; описание видов.

Схема описания вида: русское название; латинское название и синонимы (важнейшие); морфологическое описание и характеристика изменчивости; географическое происхождение и распространение в природе и в садовой культуре; подвиды и разновидности с их краткой характеристикой; экология и биология; агробиологические особенности и требования в культуре; выносливость; способы размножения; способы культуры и агротехника; количество культурных сортов; задачи и пути дальнейшего улучшения путем селекции и создания новых сортов.

3. Характеристика ведущих садовых культур и пород, например: Апельсин, Виноград, Яблоня, Розы, Хризантемы, Капуста, Томаты и т. д.

Схема: происхождение и история данной культуры в СССР; экономическое значение в садоводстве СССР; сортовой состав и его группировка; требования к условиям внешней среды и амплитуда изменчивости существующих сортов; сортовое районирование культуры в СССР; основные агробиологические особенности сортовых групп; агротехника высоких урожаев и достижения передовиков садоводов по данной культуре; мичуринская селекция культуры, ее задачи и перспективы по данной культуре.

По особенно крупным культурам, вроде винограда, яблони, лимона, розы и т. д., можно дать отдельные статьи по культуре их в разных областях СССР.

По яблоне, например, можно дать самостоятельные обзоры: «Культура яблони на юге СССР», «Культура яблони в центральной полосе», «Культура яблони в новых районах плодородства» и т. д. По лимону: «Культура лимона во влажных субтропиках СССР», «Культура лимона в новых районах», «Комнатная культура лимона» и т. д. По этим же культурам следует включить и отдельные краткие статьи передовиков садоводов по агротехнике высоких урожаев.

4. Описание отдельных приемов садоводства: прививка, черенкование, размножение отводками, посадка и пересадка, полив, выгонка, обрезка и т. д.

Схема: история приема или раздела; подробное описание техники; агробиологическое обоснование и сущность приема; достижения советской науки и практики, техника приема у передовиков садоводства СССР; инструменты и приспособления, в том числе новинки и изобретения советских садоводов; область применения приема и его особенности у отдельных культур и сортов; основная отечественная и зарубежная справочная литература.

5. Описание отдельных разделов и отраслей садоводства: ландшафтное садоводство и озеленение; цветоводство; овощеводство открытого и закрытого грунта; плодородство; субтропическое плодородство; тепличное садоводство и т. д.

Схема: основные отличия, особенности и целевое назначение отрасли в социалистическом хозяйстве; разграничение со смежными отраслями садоводства; история отрасли в СССР; современное развитие и значение в народном хозяйстве; подразделение; агробиологические особенности и теоретические основы развития; техника и приемы; задачи и перспективы дальнейшего развития в СССР; основная отечественная и зарубежная справочная литература.

6. Описание республик и областей в СССР в садоводственном отношении.

Схема: общие географические условия для садоводства в области (рельеф, климат, почва, водные ресурсы); садоводственные ресурсы флоры области; история, современное состояние и развитие садоводства в области; основные культуры и сорта области; основные виды садовой продукции и центры производства; передовики садоводства в области и их достижения; научные, опытные и учебные заведения по садоводству и области; питомники и образцовые совхозные и колхозные садовые хозяйства области; перспективы дальнейшего развития садоводства в области.

7. Описание важнейших ботанических садов и научно-исследовательских учреждений по садоводству в СССР.

Схема: название; история основания и развития; современное состояние; размер и расположение территории; направление и разделы работы; описание живых коллекций и гербариев; основные результаты и достижения; выведенные сорта; разработанные приемы агротехники и т. д.

8. Известные садоводы, ботаники и передовики садового производства СССР.

Схема: биографические данные; основные труды и достижения; перечень и характеристика главнейших опубликованных работ.

9. Основная отечественная литература по садоводству: общие теоретические работы по агробиологическим основам садоводства в алфавитном порядке авторов, с краткой характеристикой содержания; общие важнейшие работы по ботанике и систематике садовых растений; учебники по садоводству и садовой технике; общие руководства по плодородству; монографии по отдельным плодовым культурам; учебники по овощеводству открытого и закрытого грунта; руководства и учебники по цветоводству и озеленению; руководства и учебники по цветоводству защищенного грунта и комнатному садоводству; важнейшие инструкции и монографии по отдельным культурам и группам культур декоративного садоводства.

Рисунки в энциклопедии должны быть оригинальными, высококачественными и продуманными в смысле их показательности в отношении данного растения; сорта, приема или садовой композиции.

Необходимо по важнейшим разделам и культурам дать хорошо выполненные художественные фотографии и цветные таблицы.

Составление такой энциклопедии, разумеется, не под силу не только одному автору, но и любому единичному научно-исследовательскому учреждению; к этой

работе должен быть привлечен самый широкий коллектив всех ведущих специалистов страны, а также и передовики садового производства.

Однако возглавить и организовать эту большую и необходимую работу должен авторитетный научный центр и таким центром, на нашему мнению, может быть Главный ботанический сад Академии Наук СССР.

Дать нашему садоводству достойное настольное справочное пособие — дело чести советской садовой и ботанической науки.

В. П. Алексеев

Главный ботанический сад
Академии Наук СССР

ИЗ ОПЫТА РАБОТ ДНЕПРОПЕТРОВСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА С ДЕКОРАТИВНЫМИ РАСТЕНИЯМИ

Ассортимент цветочно-декоративных растений городов и сел степной полосы Украины крайне беден. Обогащение его довольно затруднительно, так как в условиях этой зоны большинство растений, подвергаясь губительному влиянию восточных ветров, не может достаточно хорошо развиваться.

Днепропетровский ботанический сад Государственного университета в течение нескольких лет занимается вопросами улучшения и расширения ассортимента цветочно-декоративных растений. Из большого числа видов, испытываемых на коллекционном питомнике Ботанического сада, выделены наиболее ценные, заслуживающие широкого распространения в декоративном садоводстве степной полосы юго-востока Украины. Среди них отметим следующие растения:

Ясколка Биберштейна, или крымский эдельвейс (*Cerastium Bielsteinii* DC.) из семейства гвоздичных. Родина — Крым. Многолетнее стелющееся растение с густым беловолочным опушением, с многочисленными побегами до 10—25 см высоты, создающими в общей массе сизоватый фон. Во время цветения растение покрывается многочисленными белыми, до 18 мм в диаметре, цветками. На концах бесплодных побегов листья образуют розетки, напоминающие соцветия альпийского эдельвейса, почему ясколку и называют крымским эдельвейсом. Цветет ясколка с середины мая до середины июня. Размножается семенами, делением дернин и черенками. Посев производится в грунт в апреле. Всходы появляются на 15—18-й день. Деление дернин производится осенью или же ранней весной. Части дернины, несущие до 10 побегов, высаживаются в грунт. Черенки готовят осенью или ранней весной и поддерживают в свежем состоянии. Черенки, высаженные в сентябре, укореняются через месяц, после чего высаживаются в грунт. Черенкование производится в апреле. Крымский эдельвейс мало распространен в садах. Учитывая его декоративные свойства, можно рекомендовать его для рабаток, бордюров и ковровых цветников.

Лабазник шестилепестный (*Filipendula hexapetala* Gilib.) из семейства розоцветных. Родина — Европейская часть СССР, Кавказ, Сибирь. Многолетнее растение до 30—35 см высоты, с прикорневой розеткой прерывисто перисторассеченных листьев, не желтеющих до морозов. Цветки белые, душистые, собраны в конечную многоцветковую, щитковидную метелку, развиваются с мая по июнь. Растение не требовательно к почве. Размножается семенами. Посев производится в грунт в апреле. Уход обычный — рыхление, удаление сорняков и полив. Пригодно для газонов и клумб.

Очиток камчатский (*Sedum kamtschaticum* Fisch.) из семейства толстянковых. Родина — Дальний Восток, Камчатка, Сахалин. Сильно разрастающийся многолетник, с прямыми или приподнимающимися, равномерно облиственными стеблями до 30—40 см высоты. Листья темнозеленые, очередные, продолговато-ланцетные, с клиновидным основанием, крупно-тупозубчатые. Цветки оранжево-желтые, в виде звездочек, до 10 мм в диаметре, собраны рыхлым щитком, развиваются с июня по август. Растение пригодно для бордюров и создания многолетних цветочных газонов.

Очиток Миддендорфа (*Sedum Middendorffianum* Maxim.) из семейства толстянковых. Родина — Восточная Сибирь, Дальний Восток. Многолетнее

растение, снабженное длинным корневищем. Стебли до 10—30 см высоты, многочисленны, густо облиственные. Верхние листья узкие, линейные; нижние — лопатчатые, с несколькими тупыми зубцами. Цветки желтые, звездчатые, до 7 мм в диаметре, многочисленные, собраны в метельчатые щитковидные соцветия. Цветет с начала июня до июля. Оба оттока размножаются семенами, делением дернин и черенками. Могут применяться для создания бордюров и многолетних цветочных газонов.

Гречиха сахалинская (*Polygonum sachalinense* F. Schmidt) из семейства гречишных. Родина — Дальний Восток, Южный Сахалин, Япония, Китай. Многолетнее раскидистое растение до 1,5 м высоты, с крупными, широкоовальными или яйцевидными листьями. Цветки белые, душистые, мелкие, собраны в метелки до 15 см длины, развиваются в мае. Семена созревают в августе. Растение любит открытое солнечное местоположение. К почве не требовательно, легко перезимовывает. Размножается посевом семян в грунт в апреле и делением корневищ. Уход — рыхление почвы и удаление сорняков. Можно рекомендовать главным образом для посадки небольшими группами в парках, на газонах и по берегам водоемов.

Сизиринхий узколистный (*Sisyrinchium angustifolium* Mill.) из семейства касатиковых. Родина — Северная Америка. Как одичавшее известно под Москвой и Киевом, обычно в Западной Европе. Многолетник до 25—30 см высоты, образующий густые дерновины с мисгами побегами, несущими фиолетово-голубые цветки около 15 мм в диаметре. Прикорневые листья узкие (3—5 мм ширины), прицветные — ланцетные, с узким беловатым краем. Размножается посевом семян в грунт и делением дерновины. Обильное цветение наступает с первого же года жизни растения. Это неприхотливое зимостойкое растение может быть применено для образования многолетних бордюров в цветниках. Пригодно и для комнатной культуры. В этом случае дернины делят с осени и высаживают в вазоны. Цветение наступает в марте, в период почти полного отсутствия других цветущих растений, что особенно ценится в цветоводстве.

Опунция каманчская (*Opuntia cananica* Engelm. et Bigel.) из семейства кактусовых. Родина — Мексика. Многолетнее суккулентное растение, с распростертыми, членистыми, мясисто-сочными, плоскими и зелеными стеблями, покрытыми игловидными колючками (видоизменениями листьев). Членики продолговато-округлые, 15 см. Цветки желтые, одиночные, крупные (около 6 см в диаметре), развиваются с мая по июль. Плоды грушевидные, красные, около 6 см длины. Размножается вегетативным способом (путем деления стебля на членики, которые легко укореняются) и семенами. К почве не требовательно, очень зимостойка. Наиболее пригодна для декорирования каменистых гор.

Для бордюров и рабаток могут быть рекомендованы следующие цветочные культуры: два вида мезембриантемум (*Mesembryanthemum pinnatifidum* L. fil. и *M. cordifolium* L. fil.), и цинерария приморская (*Cineraria maritima* L.); для клумб и рабаток — диморфотека однолетняя (*Dimorphotheca annua* DC.), космея (*Cosmos sulphureus* Gav.), гомфрена (*Gomphrena globosa* L.), василек душистый «маргарита» (*Centaurea odorata* Vign.), мак восточный (*Papaver orientale* L.). Очень эффективны в групповых и солитерных посадках многолетних подсолнечник (*Helianthus orgyalis* DC.) и декоративная капуста (*Brassica oleracea* L. v. *acephala* DC.).

Декоративное достоинство этих растений, их засухоустойчивость, нетребовательность к условиям культуры (многие из них могут быть высеяны в грунт, что сокращает работу по уходу за ними) позволяют рекомендовать их для широкого распространения в декоративном садоводстве степной полосы юго-востока Украины.

Днепропетровский ботанический сад
Государственного университета

З. И. Невесенко, В. Г. Нестеренко

ПОЛЫНЬ ПОНТИЙСКАЯ — ДЕКОРАТИВНОЕ РАСТЕНИЕ

Среди многочисленных травянистых многолетников, собранных в коллекциях декоративных растений Главного ботанического сада, выделяется своей декоративностью травянистое дикорастущее растение *Artemisia pontica* L. — полынь понтийская. В естественных насаждениях она встречается в степных районах, часто по лугам, полям, солончакам в черноземной полосе и на юге Европейской части СССР. Она пред-

ставляет собой прямостоящее травянистое растение, высотой от 50 до 100 см. Стебли травянистые, прямые, довольно высокие, тесно облиственные, выходящие из горизонтально ползущего корневища. Листья мелкие, дважды перисторассеченные, с линейно-остроконечными долями, снизу беловолочные или почти голые; верхние листья сидячие, верхушечные листья нераздельные. Впервые корневища этого растения были получены Главным ботаническим садом в 1946 г. В последующие годы проводились наблюдения над растениями этого вида в условиях Москвы.

Полынь понтийская хорошо зимует в средней полосе, длительно вегетирует и быстро растет. Хорошо размножается вегетативно — делением корней. Таким путем сравнительно быстро можно получить большое количество растений; семена в наших условиях не образуют. Крайне неприхотлива к почве: может расти на совершенно бедных почвах, давая пышную вегетативную массу; особенно хорошо развивается на почвах, обогащенных перегноем. Переносит засуху, хорошо реагирует на полив.

Для нормального развития молодых растений необходимо следить за своевременной поресадкой их, чтобы они не теснили друг друга.

При хорошем уходе полынь понтийская превращается в изящные, пушистые, серебристо-сероватые кустики, которые легко поддаются стрижке. Она может быть применена как бордюрное растение.

В результате подрезки кустикам можно придавать желаемую высоту и форму. Подстрижка должна производиться несколько раз в течение лета.

При показе коллекции травянистых многолетников подстриженные бордюры из полыни обращают на себя внимание посетителей.

Этот многолетник легко поддается культуре, дает обильную пушистую вегетативную массу, эффектно несет свои серебристые побеги в течение всего периода вегетации. Он несомненно представляет интерес для декоративного садоводства. Можно смело рекомендовать его для озеленения садов и парков как ценное листовенно-декоративное растение.

В настоящее время полынь понтийская передана Главным ботаническим садом ряду озеленительных организаций для размножения и внедрения в производство.

Главный ботанический сад
Академии Наук СССР

М. С. Благовидова

РУЧНОЙ САДОВЫЙ ЛУНКОКОПАТЕЛЬ

При посадке клубнелуковичных растений, в частности гладиолусов, лунки копают обычно ручным садовым совком. При посадке большого количества луковиц эта работа становится тяжелой и утомительной, требуется много рабочих, сроки посадки растягиваются. Кроме того, при копке лунок совком рыхлая, а тем более подсохшая почва осыпается, что затрудняет работу, и лунки получаются неодинаковой глубины и воронкообразной формы.

Весной 1950 г. были сделаны два опытных ручных садовых лункокопателя для посадки клубнелуковичных растений и испытаны во время посадки гладиолусов в Главном ботаническом саду Академии Наук СССР.

Лункокопатель состоит из трех основных частей: патрона (а), имеющего форму усеченного конуса с расширением сверху; дуги с ручкой (б); ограничителя глубины (в).

Усеченный конус (патрон) изготавливается из листового толстого кровельного или оцинкованного железа.

Высота конуса 15 см, диаметр нижнего основания (режущая часть) 8 см, верхнего 10,5 см. Нижняя часть (режущая) патрона остро затачивается, а верхняя — усиливается завальцованной в край проволокой.

Дуга, служащая одновременно в качестве ручки, имеет высоту 30 см, ширину в верхней части 21 см, внизу — по диаметру верхнего основания патрона. Дуга изготавливается из полосового железа шириной 2,5—3 см, толщиной 2,5—3 мм и приклепывается к патрону с наружной стороны его расширенной части. Для удобства в работе сверху к дуге приклепывается деревянная ручка в виде двух планочек, наложенных с обеих сторон пластины дуги.

Ограничитель делается из железа в виде очень пологой воронки, обращенной вершиной вниз и укрепленной на подносах винтами к дуге.

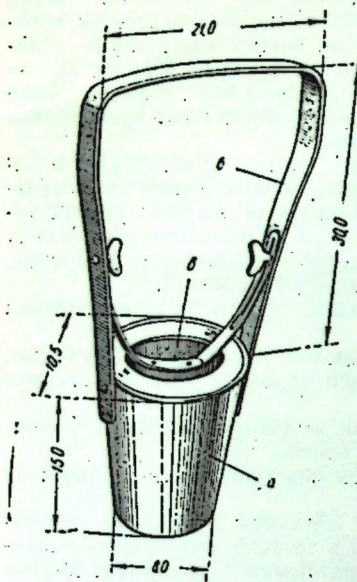


Рис. 1. Ручной садовый лункокопатель. Объяснения — в тексте

Садовый лункокопатель намного ускоряет работу по посадке роз и других культур. Для этого патроны в зависимости от высаживаемого растения должны быть разных размеров.

Главный ботанический сад
Академии Наук СССР

М. В. Шохин

ЦВЕТОВОДСТВО АЛМА-АТИНСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Отдел цветоводства Алма-Атинского ботанического сада Академии наук Казахской ССР ведет свою работу с 1934 г.

Источником получения цветочных семян и живых растений явились союзные и зарубежные ботанические сады, опытные станции, тресты зеленого строительства, многочисленные любители цветоводства Казахстана и других республик. Цветочные растения, имевшиеся в Алма-Ате, были использованы полностью. Сюда вошли *Rudbeckia laciniata* L., *Phlox paniculata* L., *Convallaria majalis* L., *Paeonia albiflora* Pall., *Heimerocallis fulva* L., *Narcissus poeticus* L. и небольшое количество других многолетников и роз.

В настоящее время в Алма-Атинском ботаническом саду насчитывается следующее количество цветочных растений: многолетников — 350 видов и сортов, георгин — 100 сортов, летников — 110 видов и сортов, роз — 250 сортов, оранжевых растений 200 видов, а всего 1010 видов и сортов. Из этой коллекции наиболее ценные в декоративном отношении сорта цветочных растений переданы для массового размножения в местные тресты зеленого строительства или непосредственно организациям, озеленяющим те или иные объекты.

Работа по цветоводству в пустынно-степных районах Казахстана, как, например, на Балхаше, в Джезказгане и Караганде, проводилась на основе исходного материала, полученного из Алма-Атинского ботанического сада. В большинстве своем растения хорошо акклиматизировались в новых условиях и с успехом размножаются для целей озеленения.

Государственный республиканский
ботанический сад Академии наук
Казахской ССР

К. Л. Сушков

Пользоваться садовым лункокопателем очень просто. Лункокопатель ставят на то место почвы, где намечают сделать лунку, надавливают двумя руками на рукоятку, одновременно пошатывая и поворачивая прибор вокруг его оси. Затем, когда патрон погружен на установленную глубину, при извлечении обратно из почвы, его поворачивают, но уже в противоположную сторону. Это требуется для того, чтобы патрон во время поворачивания легче погружался в почву и чтобы земля не прилипла при этом к его наружным стенкам. С другой стороны, от пошатывания и поворачивания стенки лунки слегка пригладиваются, раздвигаются и почва вследствие этого не осыпается.

При погружении лункокопателя в почву без поворачивания и пошатывания режущая часть патрона вырезает почвенный столбик цилиндрической формы, который при поднятии прибора кверху выпадает из патрона.

Благодаря конусообразной форме патрона вырезаемый почвенный столбик рассыпается, заплывая все пустоты внутри патрона. Образовавшаяся из рыхлой почвы пробка хорошо удерживается в патроне до отряхивания. Для освобождения патрона от почвы достаточно коротким, но резким движением отряхнуть прибор, и почва свободно высыпается вся без остатка.

Лунка благодаря конической форме патрона получается с наклонными гладкими стенками, плоским и чистым дном.

СОДЕРЖАНИЕ

В ЛАБОРАТОРИИ ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА АКАДЕМИИ НАУК СССР

	Стр.
<i>Н. В. Цицин</i> . Пшенично-пырейные гибриды	3
<i>А. С. Артемова, А. В. Яковлев</i> . О возделывании гибрида 599 в Казахской ССР	12
<i>В. Ф. Любимова</i> . О многопестичных цветках у пшенично-пырейных гибридов	16
<i>М. З. Назарова</i> . О вегетативной гибридизации древесных растений с травянистыми из семейства пасленовых	24
<i>Я. Е. Эллэнгори, В. В. Светозарова</i> . К вопросу изучения процесса оплодотворения у растений	32
<i>К. А. Петрова</i> . О некоторых особенностях в развитии женского гаметофита представителей сложноцветных и злаков	39

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

<i>А. В. Благоевский</i> . О веществах, задерживающих прорастание семян	54
<i>А. В. Поцков</i> . Вторичный покой у семян сафлора	58
<i>Ф. С. Пилипенко</i> . О возникновении новых видов и форм эвкалиптов	62
<i>Н. И. Дубровицкая, Г. Г. Фурст</i> . Вегетативное размножение эвкалипта черенкованием	80
<i>К. Ю. Одишария</i> . О корневой системе пальм	83
<i>В. К. Порозов</i> . Организация дендрария на базе лесного массива	90
<i>Н. В. Бельский, А. П. Чмутова</i> . Значение птиц в защите растительности Главного ботанического сада	93

ОБМЕН ОПЫТОМ

<i>Л. О. Машинский</i> . О стандартах декоративного посадочного материала	104
<i>С. И. Назаревский</i> . Коллекционные участки цветочно-декоративных растений	109
<i>А. П. Василевский</i> . Испытание коллоидной серы в качестве фунгицида	115
<i>И. Д. Шмаков</i> . О культуре витаминных растений в условиях Заполярья	117

ИЗ ИСТОРИИ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ

<i>М. А. Розанова</i> . Университетские ботанические сады	121
<i>А. Л. Лыпа</i> . Ботанические сады на Украине	125
<i>И. П. Белоконов</i> . Киевский ботанический сад	127

ИНФОРМАЦИЯ

<i>В. П. Алексеев.</i> О советской садовой энциклопедии	131
<i>З. И. Невесенко, В. Г. Нестеренко.</i> Из опыта работ Днепронетровского ботанического сада с декоративными растениями	133
<i>М. С. Благовидова.</i> Польшь понтийская — декоративное растение	134
<i>М. В. Шохин.</i> Ручной садовый лункоконатель	135
<i>К. Л. Суриков.</i> Цветоводство Алма-Атинского ботанического сада	136

Печатается по постановлению
Редакционно-издательского совета
Академии Наук СССР

*

Редактор издательства *Д. А. Трансковский*
Технический редактор *И. А. Неграева*
Корректор *Т. С. Петрикова*

*

РИСО АН СССР № 4762. Т-06982. Издат. № 3238
Тип. заказ № 1343. Подп. и печ. 29/IX 1951 г.
Формат бум. 70×108 $\frac{1}{2}$. Печ. л. 11,99
Бум. л. 4,37. Уч.-издат. 11,5. Тираж 2000.

2-я тираж. Издательства Академии Наук СССР
Москва, Шубинский пер., д. 10