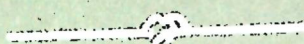


**БУЛЕТИНУЛ**  
**АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ**  
**А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ**



**ИЗВЕСТИЯ**  
**АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР**



*Сидоров и Кинь*



**БУЛЕТИНУЛ**  
**АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ**  
**А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ**  
**ИЗВЕСТИЯ**  
**АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР**

№ 7

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ НАУК

РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ОТДЕЛ  
АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

Кишинев \* 1967



## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Академик АН МССР Я. С. Гросул (главный редактор), академик АН МССР А. А. Спасский (зам. главного редактора), академик АН МССР В. А. Рыбин, доктор биологических наук Т. С. Гейдеман (ответственный за выпуск), кандидат биологических наук А. А. Чеботарь, кандидат сельскохозяйственных наук Н. Л. Шарова, кандидат биологических наук Б. Г. Холоденко.

## ВВЕДЕНИЕ

Ботанические исследования, проведенные на территории Бессарабии до Великой Отечественной войны русскими и зарубежными учеными, представляют большую ценность, однако они носили случайный характер и выполнялись большей частью по инициативе самих авторов. Важнейшие из работ — исследования Н. Л. Окиншевича (1905, 1908), И. К. Пачоского (1911—1912, 1914), Г. Н. Высоцкого (1913), Т. Савулеску (Т. Savulescu, 1927, 1937), Т. Савулеску и Т. Райсс (Т. Savulescu, Т. Rayss, 1924—1926, 1934), Продана (J. Prodan, 1939), А. Борза (A. Borza, 1930, 1931, 1936, 1937).

Для изучения флоры Молдавии огромное значение имели классические работы И. В. Шмальгаузена (1886, 1898). Большую ценность представляет прекрасно собранный и обработанный, но, к сожалению, лишь частично сохранившийся гербарий К. А. Захариади.

Планомерные ботанические исследования растительности и флоры Молдавии, а также возможностей их обогащения были начаты после создания Молдавской ССР и широко развернуты Ботаническим садом Академии наук по следующим основным направлениям:

- 1) обследование растительности республики;
- 2) изучение и инвентаризация молдавской флоры;
- 3) выявление дикорастущих полезных растений;
- 4) обогащение ассортимента культивируемых в Молдавии растений путем интродукции и акклиматизации ценных инорайонных видов и сортов для сельского хозяйства, промышленности и озеленения республики;
- 5) изучение анатомической и субмикроскопической структуры культурных и диких растений Молдавии;
- 6) проведение цитологических, эмбриологических и кариологических исследований культурных и дикорастущих растений Молдавии;
- 7) обогащение видового и сортового составов плодовых растений методами отдаленной гибридизации.

В настоящем сборнике кратко обобщены результаты работ по каждому направлению.

п 58738

Центральная научная  
БИБЛИОТЕКА  
Академии наук КМ



П. В. ЛЕОНТЬЕВ

## ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В МОЛДАВИИ

(Основные итоги исследований)

Зеленое строительство на территории Молдавии велось в прошлом в незначительных масштабах и сводилось к созданию городских парков и парков при помещичьих усадьбах. Но и эта работа прекратилась в период оккупации и войны (1914—1940 и 1941—1944 гг.).

До первой мировой войны на территории бывшей Бессарабии было создано несколько городских и около 20 помещичьих парков, а за период оккупации заложен всего один парк в г. Бендеры.

После окончания Великой Отечественной войны широко развернулись работы по восстановлению и строительству городов и сел республики, необходимым элементом в благоустройстве которых являлось их озеленение. На этом этапе развития зеленого строительства был осуществлен большой объем различных озеленительных работ. Но качеству озеленения, его архитектурно-художественной стороне уделялось в тот период мало внимания. Зеленое строительство велось без проектов или по проектам, не доведенным до стадии рабочих чертежей, без достаточного учета естественных условий (климата, рельефа, почвы). Набор озеленительных пород был крайне беден и насчитывал для всей Молдавии с ее разнообразными климатическими условиями несколько десятков видов деревьев и кустарников. Что касается садо- и паркостроения — ведущих направлений зеленого строительства в населенных пунктах, то они шли по пути подражания старым регулярным городским садам, что не соответствовало общей тенденции развития паркостроения.

Другими недостатками городских парков общественного пользования, созданных в последние десятилетия, являются невыразительность и стандартность их облика, а также функциональная односторонность нового паркостроения, так как создавались преимущественно парки для прогулок и отдыха. Другие категории парков общественного и ограниченного пользования не строились. В связи с этим парковая система городов республики до настоящего времени остается неполноценной.

В 1950 году был создан Ботанический сад Академии наук Молдавской ССР, сотрудники которого, наряду с проектированием и строительством Ботанического сада, разработали некоторые вопросы зеленого строительства в республике.

Основными направлениями исследований в этой области явились изучение и обобщение опыта садово-паркового строительства, а также уточнение и разработка ассортимента озеленительных пород.

## Изучение и обобщение опыта садово-паркового строительства

Начиная с 1951 года было детально обследовано более 30 старых и вновь построенных городских садово-парковых устройств и парков при бывших помещичьих усадьбах в сельской местности. При этом устанавливалась их функциональная направленность, ландшафтно-планировочная структура и композиция зеленых насаждений, видовой состав дендрофлоры и условия произрастания древесных растений, их возраст и размеры.

Эта работа позволила установить состояние садово-паркового строительства и разработать, наряду с общими рекомендациями, отдельные вопросы паркостроения.

Рекомендации общего характера сводятся к следующему:

1) ассортимент древесно-кустарниковых пород для озеленения может быть значительно расширен и обогащен за счет мало или совсем неиспользуемых видов местной флоры (береза бородавчатая, берега, бук лесной, граб обыкновенный, дуб скальный, липа серебристая и др.) и инорайонных пород, произрастающих и интродуцируемых в республике, а также путем завоза и размножения садовых форм, особенно декоративнолиственных и красивоцветущих;

2) при проектировании садово-парковых объектов следует шире использовать ландшафтный стиль планировки, что даст возможность применить многочисленные приемы ландшафтного искусства, в том числе использованные и при создании старых усадебных парков Молдавии;

3) вновь строящиеся сады и парки должны иметь свои специфические особенности, отличающие их от парков в других районах страны, что возможно путем воссоздания в них высокодекоративных естественных группировок и их элементов, встречающихся в лесах республики. К ним относятся, например, скумпиевая дубрава, куртины гырнецового леса и др.

Выбор территории под парк. Для строительства парков выбор территории имеет чрезвычайно большое значение. Разнообразие рельефа — наличие водоразделов, склонов и долин — позволяет размещать различные виды растений в соответствии с их экологическими требованиями, что дает им возможность максимально проявить декоративные качества и этим усилить художественный эффект композиций насаждений. Всхолмленный рельеф Молдавии полностью отвечает этим требованиям и должен быть правильно использован при строительстве парков. Не случайно лучшие ландшафтные парки Молдавии (Цаульский, Павловский) размещены на участках с неровным рельефом. Наличие повышенных мест позволяет раскрыть далекие внутренние перспективы парка и виды на окружающую живописную местность. На склонах размещаются основные древесные насаждения и дорожно-тропиночная сеть, а в долине, где лучше растут и дольше сохраняются зелеными травы, — открытые пространства полей и водоемы. Строительство последних в этих условиях упрощается.

В климатических условиях Молдавии возможность создания водоема для смягчения микроклимата парка, его художественного оформления (что в значительной степени зависит от живописности береговой линии) и композиционной законченности является важным условием при выборе территории.



Площадь парка. Исходя из анализа площадей существующих парков, природных условий Молдавии и современных ландшафтно-композиционных требований, следует считать минимальной для парка территорию в 5 га на севере и в 10 га в центральных и южных районах республики. Такая площадь позволяет использовать достаточно разнообразный ассортимент древесных растений и иметь необходимые площади полей для построения пейзажей открытых пространств. Создание парков на меньшей площади целесообразно только при условии исключительно благоприятного местоположения, например на берегу крупного водоема или на участке с интересными видами вокруг, которые с помощью приемов ландшафтного искусства могут быть включены в парковый ансамбль.

Защитная зона парка. Использование широкого ассортимента инорайонных древесных пород в старых парках Молдавии определило необходимость создания по их границам периферийных защитных насаждений, обеспечивающих более благоприятный микроклиматический режим для недостаточно акклиматизированных в новых условиях видов растений. Ширина такой защитной зоны зависит от размеров парка и его местоположения. В крупных парках (более 10—15 га) она может достигать нескольких десятков метров или решается лесопарковым поясом, а в небольших — достаточно нескольких рядов деревьев. При отсутствии естественной защиты парка (возвышенностью, лесом и т. п.) от холодных ветров и суховея по его границам, обращенным в сторону этих ветров, создаются более мощные, чем на других участках, защитные насаждения.

В защитные зоны высаживаются наиболее приспособленные к данным условиям породы, то есть прежде всего местные, а также акклиматизировавшиеся и широко распространенные в культуре инорайонные виды (акация белая, софора японская, клен ясенелистный, каркас западный, тополь канадский и пирамидальный, шелковица белая).

Защитная зона не только смягчает микроклимат парка, но и выполняет важные композиционные функции. Создаваемые из ограниченного числа древесных пород (2—3 вида в каждом отдельном случае), эти насаждения служат однородным фоном для различных группировок центральной части парка, что особенно важно при использовании в композициях большого числа видов и форм декоративных растений.

Создавать периферийную зону целесообразно за несколько лет до посадки остальных насаждений методом рядовых посадок, обеспечивающих применение механизации, что удешевляет строительство.

Создание специальных защитных периферийных насаждений, выполняющих одновременно и композиционные функции однородного фона для внутренних парковых группировок, является одной из особенностей паркостроения в Молдавии.

Открытые пространства парка. Положительное влияние на микроклимат защитной зоны и водоема позволяет предположить возможность увеличения площади полей в парках. Поэтому если в северной части Молдавии открытые пространства полей и водоемов могут занимать 40—50% территории (как это имеет место в нескольких случаях), то в центральных районах в более крупных (по сравнению со старыми) парках с водоемами может быть не 25—30, а 30—40% открытых пространств. Можно предположить, что 20—30% — максимальный размер площади открытых пространств для парков площадью свыше 10—15 га в южных районах.

Итак, парковую территорию рекомендуется распределять на две зоны: периферийную защитную зону с более плотными насаждениями и центральную парковую с открытыми пространствами водоемов и полей, различными группировками растений, ландшафтной композиции которых уделяется максимальное внимание.

Композиция насаждений. Анализ композиции лучших ландшафтных парков республики дал возможность выявить некоторые приемы размещения и группировки растений, позволяющие при условии использования широкого ассортимента пород сохранить естественность и гармонию насаждений. Следует отметить, что использование широкого ассортимента растений — одна из современных тенденций в паркостроении.

Один из приемов состоит в том, что основную массу посадок периферийной и центральной парковой зоны образует ограниченное число наиболее подходящих к данным условиям местных и акклиматизированных инорайонных пород. Редкие инорайонные, наиболее декоративные местные виды и садовые формы служат лишь средством художественной обработки и оформления тех или иных участков центральной зоны парка. Этот прием, позволяющий достичь максимального художественного эффекта минимальным количеством более дорогих и редких экзотов и садово-декоративных форм, заслуживает широкого использования в паркостроении.

Другой прием — это группировка по признаку физиономического (внешнего) сходства растений, обусловленного близостью их в систематическом отношении. При этом из лиственных пород создаются родовые группировки (из видов дуба, клена, липы и т. д.), а из хвойных — группировки видов из разных семейств (виды ели и пихты; ели, туи и псевдотсуги; ели, пихты и сосны и т. д.).

Эффектен прием оформления опушек больших полей последовательным размещением однородных групп древесных растений разных родов и семейств, отличающихся внешним видом. Принцип подбора растений в соседние группы гармонический, но возможны и элементы контраста в форме крон, их окраске.

Особая роль в композиции ландшафта принадлежит хвойным, которые не встречаются в естественных насаждениях Молдавии и придают паркам необычный колорит. Наибольший эффект производят хвойные при размещении группами и массивами на хорошо видимых, возвышенных участках, когда они становятся неотъемлемой частью общего ландшафта парка и его отдельных пейзажей.

Строительство парков-садов. Опыт создания старых парков в селах Иванча, Стольничены и некоторых других, где регулярные плодовые и ландшафтные парковые насаждения образуют единый архитектурно-художественный ансамбль, убеждает в целесообразности строительства комплексов, названных нами парк-сад. Это новое перспективное направление в паркостроении Молдавии с высокой культурой пловодства. Общие принципиальные рекомендации по их строительству следующие:

- 1) парки-сады как объекты ограниченного пользования создаются при различных детских учреждениях, домах отдыха, больницах. В них возможно организовать не только отдых, но и различные занятия учебного и лечебного характера;
- 2) размещать парки-сады, особенно небольшие по площади, следует в наиболее благоприятных экологических условиях: на ровных участ-



ках водоразделов и склонов, на которых можно производить механизированную обработку плодовых насаждений;

3) при минимальной площади парка-сада (но не менее 3 га) плодовые деревья могут занимать до 30%, а в более крупных парках-садах — до 50% всей его территории;

4) по периметру создается защитная посадка из одного или нескольких рядов деревьев, что зависит от площади объекта и его местоположения по отношению к господствующим ветрам;

5) для ландшафтной композиции и эксплуатационных целей наиболее благоприятно такое взаиморасположение парковых и плодовых насаждений, когда плодовые занимают не центральные, а периферийные участки сада, размещаясь с одной, двух или трех его сторон.

Принципиальных отличий парка-сада от парка в отношении подбора пород для создания насаждений, их размещения и композиции нет. Нужно, однако, учитывать, что при условии небольшой их площади следует ограничиваться минимально необходимым набором пород и лужайками вместо полян.

Результаты изучения и обобщения опыта паркового строительства были использованы при создании Ботанического сада и проектировании других зеленых объектов на территории Молдавии.

#### Разработка ассортимента озеленительных пород

Ассортимент древесных пород и кустарников для озеленения Молдавии установлен путем изучения породного состава зеленых насаждений на всей территории республики, а также стационарных наблюдений над местными и интродуцированными видами в Ботаническом саду.

Районирование озеленительного ассортимента древесных пород сделано нами в соответствии с агроклиматическим делением Молдавии на северную, центральную и южную зоны (см. таблицу).

Количество видов и форм древесных пород, рекомендуемых для озеленения в Молдавии

Древесные породы	Северная зона		Центральная зона		Южная зона	
	Видов	Форм	Видов	Форм	Видов	Форм
Хвойные	20	15	22	15	4	8
Лиственные	78	30	92	30	35	18

Крайне ограниченное число древесных пород, рекомендуемых для озеленения на юге Молдавии, объясняется бедностью существующего здесь в настоящее время набора пород в насаждениях. Несомненно, что на юге может расти значительно больше видов деревьев, но для этого необходимо провести испытания тех пород, которые, по предварительным данным, могут здесь быть перспективными.

Что касается ассортимента лиан и кустарников, то при соответствующем выборе места и уходе испытанные в насаждениях республики и Ботаническом саду 128 видов и форм кустарников и лиан могут почти без исключения выращиваться во всех районах Молдавии.

Списки разработанного Ботаническим садом Академии наук Молдавской ССР районированного ассортимента озеленительных пород были обсуждены на республиканской конференции по зеленому строительству в марте 1966 года и приняты для руководства в практической работе районными декоративными питомниками Молдавии.



Б. Г. ХОЛОДЕНКО

## ИНТРОДУКЦИОННАЯ РАБОТА В ДЕНДРАРИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА АН МССР

Интродукция древесных пород и кустарников на территории Молдавии имеет значительную давность, а некоторые интродуцированные виды с давних пор выращиваются в Молдавии в больших количествах, чем аборигены (например, белая акация, грецкий орех, шелковица белая).

В старых парках Молдавии насчитывается около 250 интродуцированных видов древесных пород и кустарников. Наибольшее число экзотов сосредоточено в лучшем и наиболее сохранившемся Цаульском парке (с. Цауль Дондюшанского района, на севере Молдавии).

В остальных парках и других зеленых насаждениях, менее богатых и плохо сохранившихся, редкие экзоты представлены единичными экземплярами.

Возможности интродукции древесных растений в Молдавии несравненно шире и реализация этих возможностей — одна из важнейших задач Ботанического сада. Имевшийся в Молдавии опыт интродукции древесных пород и кустарников до организации Ботанического сада не был обобщен и изучен.

В настоящее время инвентаризация дендрологического состава старых парков и других насаждений в Молдавии закончена. Многолетний опыт интродукционной работы Ботанического сада вместе с исследованиями, проведенными в старых парковых насаждениях, позволили изучить в основных чертах экологические и биологические свойства растений, их декоративные качества и возможности использования в зеленом строительстве Молдавии, на основе чего разработан районированный ассортимент древесных пород и кустарников для озеленения, включающий свыше 250 наименований (Холоденко, Леонтьев, 1962; Холоденко, 1963; Холоденко, Леонтьев, 1966).

Исследовательская работа в области интродукции проводится в направлении изучения эколого-физиологических свойств интродуцированных в Молдавии видов в сопоставлении с местными. В известной мере она совпадает с частной физиологией определенных групп растений (преимущественно в пределах рода), однако имеет ограниченный, главным образом индикаторный или диагностический характер, являясь, в конечном счете, своего рода эколого-биологической инвентаризацией коллекций, не преследующей задачи разрешения физиологических проблем. Поэтому, наряду с экспериментальной работой, большое место в исследованиях занимают систематические наблюдения за растениями — изу-

чение сезонного ритма развития, реакции растений на неблагоприятные условия зимовки, недостаток или избыток влаги, изучение возрастной изменчивости и т. д.

Все эти наблюдения и исследования относятся к интродукционной работе в ее наиболее принятом толковании, то есть к переносу растений и изучению их потенциальных возможностей в новых условиях без активного вмешательства интродуктора в целях их перестройки (акклиматизации).

Считаем, однако, необходимым оговориться, что в нашем понимании длительное выращивание многолетних растений в новых для них условиях, по крайней мере у некоторых видов, в какой-то мере ведет к более глубокой перестройке отдельных свойств или процессов в организме, то есть содержит в себе элементы акклиматизации. Наблюдающаяся сейчас заметное «осеребрение» большого числа южных растений, на наш взгляд, является результатом широкого развития интродукции и вызываемых ею сдвигов в физиологии растений.

За 15 лет фактического существования Ботанического сада в его питомниках выращивалось свыше 1000 видов древесных пород и кустарников. В настоящее время в коллекциях сада сохранилось около 800 видов и форм. Однако далеко не все виды из числа тех, которые не сохранились, не имеют перспективы для выращивания в Молдавии. Во многих случаях выпад явился результатом случайных причин, не связанных с биологией растения.

Из указанного количества 600 видов и форм, в том числе 540 интродуцированных, высажено на постоянное место в дендрарий и находится в возрасте от 6 до 15 лет, что уже позволяет сделать некоторые выводы.

Как и в других ботанических садах умеренных широт, очень большой удельный вес в дендрарии занимают растения североамериканского происхождения — 22%. Почти такое же место (18%) занимают виды японо-китайской флоры, преимущественно представленные кустарниками. Представители флоры советского Дальнего Востока составляют 9%, западноевропейские виды — 10%, среднеазиатские — 5%.

Успеху интродукции видов южного, по сравнению с Молдавией, происхождения благоприятствуют относительно продолжительный безморозный период — 182 дня, короткий осенний день, а для некоторых видов и нередко наблюдающаяся здесь засуха в конце лета, ускоряющая окончание роста и вызревание побегов. Однако для видов субтропического происхождения, особенно из районов влажных субтропиков, безморозный период слишком короток, а зимние морозы, достигающие в Кишиневе, как правило, минус 20—25°, а в отдельные годы минус 30—34°, ставят весьма жесткий барьер для их интродукции, который преодолевает лишь очень небольшое число видов, главным образом кустарников. Исключение среди растений из субтропических районов, разумеется, составляют горные виды.

Можно назвать группу видов, препятствием для акклиматизации которых в Молдавии служит главным образом высокая карбонатность и минерализованность почв — болотный кипарис (*Taxodium distichum* (L.) Rich.), каштан настоящий (*Castanea sativa* Mill.) и др.

Для интродукции более северных по отношению к Молдавии древесных пород лимитирующими факторами являются чаще всего воздушная засуха и в ряде случаев неустойчивая зима с многократными оттепелями.



Поскольку экспериментальная работа по изучению устойчивости древесных растений к различным неблагоприятным факторам может охватить лишь ограниченное число видов, для характеристики интродуцированных растений большое значение имеет естественный «эксперимент», зависящий от погодных условий разных лет, особенно в годы с резко выходящими за среднюю норму показателями.

Древесные породы и кустарники, интродуцированные и выращиваемые Ботаническим садом Академии наук Молдавской ССР, на протяжении 10 лет дважды подвергались серьезному испытанию морозом, достигавшим в зимний период 1953/54 года  $-32^{\circ}$ , а 1962/63 года  $-34^{\circ}$ . Эти морозы не были эпизодическими, а продолжались длительное время.

Зимой 1953/54 года из небольшой тогда коллекции, содержащей 300 видов, погибли растения 15 видов субтропического происхождения: кедр гималайский, кипарис аризонский, кипарис вечнозеленый, лавр благородный, все виды эвкалиптов. Интересно отметить, что вымерзли сеянцы яблони ягодной (*Malus baccata* (L.) Borkh.) из семян владивостокской репродукции. Поскольку возраст вымерзших растений не превышал 3—4 лет, была сделана попытка снова интродуцировать эти виды в расчете на то, что более взрослые растения окажутся устойчивее к морозам.

Как и следовало ожидать, эвкалипты, лавр благородный, мелия (2 вида) вымерзли и в менее суровые зимы. Кипарис вечнозеленый ежегодно подмерзал и окончательно вымерз в суровую зиму 1962/63 года в возрасте 7 лет. Такая же участь постигла и кедр гималайский, хурму японскую и некоторые другие субтропические растения, которые в известной мере оказались для нас индикаторами — показателями границы возможной интродукции без специальных приемов акклиматизации. При этом, несомненно, необходимо учитывать и возрастное повышение устойчивости.

Из 40 видов, подвергавшихся сильному обмерзанию в зиму 1953/54 года (до уровня снегового покрова или до корневой шейки), около половины пострадало и зимой 1962/63 года, хотя и в меньшей степени. К числу таких видов относятся кельрейтерия метельчатая, маклюра оранжевая, платан кленолистный и др. Однако такие виды, как багрянник канадский, гинкго, гледичия трехлопучковая, все виды катальпы, лапина кавказская, софора японская, белая акация, молодые растения которых в той или иной степени подмерзли в 1954 году, совсем не пострадали от мороза или были повреждены очень незначительно зимой 1962/63 года.

Можно назвать большое число видов южного происхождения, из районов с мягким теплым климатом, перенесших в Ботаническом саду в г. Кишиневе температуру  $-34^{\circ}$  без повреждений или с незначительными повреждениями. Число заметно пострадавших видов невелико, но при анализе результатов перезимовки обратила на себя внимание парадоксальность некоторых фактов: все перечисленные экзоты и некоторые другие, хорошо перезимовавшие зимой 1962/63 года, за исключением белой акации, интродуцированы недавно и не имеют широкого распространения в республике, в то время как грецкий орех, с незапамятных времен повсеместно культивируемый в Молдавии, пострадал очень сильно. На территории сада полностью вымерзли многие 40—50-летние деревья грецкого ореха, у других обмерзли ветки до ствола. Так

же сильно пострадали абрикос и черешня — старейшие плодовые культуры Молдавии.

Более того, сильно подмерзла, а местами выпала черешня лесная — абориген молдавских лесов. Стоит отметить, что кроме грецкого ореха не пострадал ни один из имеющихся в саду видов ореха — орех маньчжурский, орех скальный, орех черный и др. Даже у пекана пострадал лишь однолетний прирост.

Нетрудно заметить, что в группу не пострадавших попали виды того же, а иногда и более южного происхождения, чем пострадавшие. Как мы уже видели, критерием зимостойкости не может служить и давность интродукции в данной зоне.

Таким образом, нельзя объединить по какому-либо из этих признаков или по их комплексу, с одной стороны, виды зимостойкие в данных условиях, а с другой — незимостойкие, что лишает нас возможности прогноза.

Не было замечено и полной корреляции между продолжительностью периода роста и вызревания побегов и зимостойкостью. Во многих случаях растения с продолжительным периодом роста и вызревания побегов, если последний не превышал времени, в течение которого эти процессы вообще возможны в условиях Кишинева, лучше переносили морозы, чем растения с более коротким периодом роста и вызревания побегов. При этом отчетливо выявился зональный характер морозостойкости.

Многие виды, как, например, софора японская, гледичия обыкновенная, которые безболезненно перенесли в Кишиневе  $34-35$ -градусные морозы, обмерзают или вовсе вымерзают в Москве или в Ленинграде и в более мягкие зимы, обычно уже в их начале. Аналогично этому ленокоранская акация *Albizia julibrissin* Durazz. обмерзает в Кишиневе в начале зимы при минус  $10-12^{\circ}$ , в то время как в районе Туапсе она переносит без существенных повреждений двадцатиградусный мороз.

Напрашивается вывод, что многие виды на юге, в зоне своего нынешнего распространения в культуре, более морозостойки, чем при продвижении к северу. Эти, на первый взгляд, парадоксальные факты, очевидно, объясняются тем, что в условиях, более свойственных этим южным растениям из районов с продолжительным вегетационным сезоном, коротким осенним днем и т. д., полнее завершается вызревание побегов и проходят сопутствующие ему процессы подготовки к зиме. Такие растения обладают потенциальной морозостойкостью, которая позволяет интродуктору при постепенном продвижении к северу практически решать лишь задачу сокращения периода роста и вызревания побегов, что во многих случаях достигается естественным приспособлением годичного ритма развития в течение онтогенеза и отбором. Примером может служить белая акация с ее необычайно широким и продолжающимся расширяться культурным ареалом.

В противоположность этому типу растений можно выделить виды южного происхождения с коротким периодом роста и вызревания побегов, у которых годичный цикл развития полностью завершается даже значительно севернее района их естественного распространения, но «потенциальный запас» морозостойкости невелик.

В условиях Молдавии они хорошо зимуют в обычные зимы, но не выносят понижения зимней температуры за пределы нормы. К этому типу, по нашим наблюдениям, относятся некоторые виды ясеня, грецкий орех (по крайней мере, формы, распространенные в Молдавии) и др.



Пути акклиматизации этих видов за северными пределами их ареала представляются более сложными, чем в первом случае.

Таким образом, в обоих случаях внешняя картина в течение ряда лет будет казаться одинаковой — хорошая перезимовка в Молдавии и подмерзание при продвижении к северу. Однако в конечном счете длительное их испытание обнаруживает различия, которые нельзя охарактеризовать лишь как различия в степени морозостойкости. Здесь скорее проявляются различия в типе морозостойкости, обусловленные глубокими анатомо-физиологическими особенностями растений.

Этим, очевидно, не исчерпываются различия в типах растений в данном аспекте или в типах морозостойкости. Уже в начале нашей работы мы обратили внимание на то, что даже среди растений, у которых (по визуальному определению) в условиях Кишинева обычно не завершается, особенно в молодом возрасте, вызревание побегов, наряду с неморозостойкими видами существуют и вполне морозостойкие. К этой группе можно отнести дерен белый (*Cornus alba* L.), лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia* L.), скумпию (*Cotinus coggygria* Scop.) и др. Естественный ареал первых двух видов включает Сибирь, а скумпия успешно продвигается в культуре с юга Европы в среднюю полосу Европейской части СССР. В то же время по внешним признакам великолепно вызревающие побеги фисташки настоящей в условиях Кишинева постоянно подмерзают.

Исследования Е. И. Барской (Институт физиологии растений АН СССР), проведенные на резко различающихся по морозостойкости и вызреванию побегов объектах, отобранных в дендрарии Ботанического сада АН МССР, показали, что процесс вызревания побегов, являющийся существенным показателем подготовки растений к зиме, представляет собой сложный комплекс морфо-анатомических и физиолого-биохимических изменений в клетках побега. Этот процесс включает суберинизацию (опробковение) его покровов, накопление в клетках запасных питательных веществ, лигнификацию (двумя типами лигнина) оболочек клеток, дифференциацию древесины из камбиальных клеток и др.

Наибольшее диагностическое значение автор придает дифференциации древесины. Различная степень и сочетание этих процессов в большей мере определяет морозостойкость растения в естественной обстановке. «Одинаковая» морозостойкость может достигаться различным сочетанием этих процессов. Недостаточная лигнификация может компенсироваться накоплением большого количества жиров в тканях древесины (дерен белый и др.). Различно не только количество, но и распределение запасных веществ в тканях побегов у разных видов, что также находит выражение в различной морозостойкости. Как указывает Е. И. Барская, в некоторых случаях, как у фисташки настоящей, сильное одревеснение побегов обуславливается не лигнификацией, а наличием склеренхимных клеток.

Все это свидетельствует о большом разнообразии форм и способов приспособления древесных растений к перезимовке.

К сказанному нужно добавить различную у разных видов продолжительность и глубину зимнего покоя, все еще не разгаданных до конца. Многолетнее обсуждение в литературе вопроса о корреляции морозостойкости с продолжительностью и глубиной зимнего покоя древесных растений не привело авторов к единому мнению. Многие исследователи отрицают существование этой корреляции.

Поставленные нами в течение 1964—1966 годов опыты со 110 ви-

дами древесных пород и кустарников также показали отсутствие такой корреляции, когда сравнивались виды, относящиеся к разным родам и семействам. Однако сопоставление видов в пределах одного рода позволило выявить корреляцию между продолжительностью покоя и морозостойкостью.

Особенно существенно, что продолжительный зимний покой позволяет растениям противостоять провоцирующему влиянию зимних оттепелей, столь частых в Кишиневе. Здесь проявляется еще один аспект морозостойкости, неразрывно связанный со всей историей вида, запечатлевшейся в его анатомо-физиологических особенностях, который должен войти в общую характеристику типа его морозостойкости.

В этой характеристике должно найти место и отношение к избытку и недостатку влаги, что, как мы имели возможность убедиться в разные годы с резко различающимся количеством осадков, совершенно позорному отражается на процессах подготовки к зиме у разных видов.

Основной вывод, а вместе с тем и направление дальнейших исследований, которые мы считаем возможным обосновать из пятнадцатилетнего опыта интродукции древесных растений, — это необходимость различать не только степень, но и характер, тип морозостойкости. Для интродуктора, имеющего дело с огромным разнообразием древесных растений, очевидна и необходима их качественная дифференциация по морозостойкости и зимостойкости, вследствие которой в разные годы страдают от морозов разные растения.

Трафаретные характеристики «морозостойкий» или «неморозостойкий» вид, «переносит морозы до такой-то температуры», теряют значение вне связи с конкретными условиями произрастания и анатомо-физиологическими особенностями растения, обуславливающими его морозостойкость, изучение которых позволяет выявить «узкие места» при перезимовке и тем самым определить перспективы его интродукции и акклиматизации.

Наряду с морозостойкостью, в условиях засушливого климата Молдавии большое значение имеет водный режим интродуцированных растений. В дендрарии Ботанического сада изучались некоторые элементы водного режима у растений различных видов одного рода или семейства, но разного географического происхождения: 8 видов клена, 10 видов ясеня, 14 видов хвойных, группа видов из семейства бобовых и др. Имелось в виду получить в самых общих чертах характеристику водного режима изучаемых растений и в то же время, по возможности, выявить закономерности, связанные с различным географическим происхождением видов.

Определялась интенсивность транспирации, водоудерживающая способность, содержание общей, связанной и свободной воды в листьях, водный дефицит и состояние устьиц. Одновременно фиксировалась влажность почвы, температура и влажность воздуха. По ряду объектов работа еще продолжается, и нет возможности сделать окончательные выводы.

Наиболее законченным является изучение водного режима у видов клена, у которых можно проследить некоторые географические закономерности. Как правило, самая высокая транспирация в летний период отмечена у наиболее южных теплолюбивых видов — клена бархатного (*Acer velutinum* Boiss.), клена Семенова (*Acer semenowii* Rgl.). Сравнимая три очень близких вида — клен Семенова, клен гиннала (*Acer ginnala* Maxim.) и клен татарский (*Acer tataricum* L.) по характеру



водного режима, можно было с наибольшей достоверностью заметить различия, очевидно, связанные с их географическим происхождением.

Среднеазиатский клен Семенова отличается наиболее высокой интенсивностью транспирации, низкой водоудерживающей способностью и более высоким содержанием воды, чем два других. Устьичные щели в дневные часы широко открыты.

Совершенно другая картина водного режима у клена гиннала: интенсивность транспирации, как правило, более низкая, свободной воды в дневные часы меньше, а водоудерживающая способность выше, чем у клена Семенова. Водный дефицит меньше, но общая оводненность листьев ниже, чем у последнего. Устьица более сомкнуты, количество их меньше. Таким образом, в отличие от клена Семенова клен гиннала характеризуется общей пониженной интенсивностью водообмена.

Клен татарский занимает промежуточное положение между двумя предыдущими по интенсивности транспирации и по количеству свободной воды. Водный дефицит в дневные часы колеблется в тех же пределах, что и у клена Семенова, но всегда больше, чем у клена гиннала.

Характерна для клена татарского более высокая водоудерживающая способность и большее количество связанной воды, чем у двух других видов.

Сопоставляя особенности водного режима трех перечисленных таксономически очень близких видов клена, нам представляется возможным установить их различия в зависимости от географического происхождения. Клен Семенова — ксероморфный вид, приспособленный к климату Средней Азии, характеризующемуся высокой температурой на протяжении всего вегетационного сезона, почвенной и воздушной засухой. Он отличается высокой интенсивностью транспирации, способствующей охлаждению листьев и ослабляющей таким образом действие засухи.

Мобильность воды у растений клена Семенова может быть связана и с интенсивностью инсоляции и соответствующим ассимиляционным режимом.

Дальневосточный клен гиннала, который также считается засухоустойчивым на родине и в средней Европе, где он довольно широко применяется в озеленении, — типичный представитель умеренных широт. Здесь временные летние засухи не связаны с очень высокой температурой и «экономное» расходование воды на транспирацию в данном случае вполне целесообразно. Отсюда, очевидно, и пониженная жаростойкость клена гиннала, а зачастую и преждевременный листопад в условиях Молдавии.

Широко распространенный, особенно на засушливом юго-востоке Союза, клен татарский справедливо считают одним из наиболее засухоустойчивых видов древесных пород этой зоны. Промежуточный характер некоторых элементов водного режима этого вида по сравнению с двумя другими можно в известной мере отнести за счет промежуточного характера зоны его распространения. Расходование воды у растений клена татарского экономнее, чем у растений клена Семенова. Существенна здесь высокая водоудерживающая способность и большое количество связанной воды, что, несомненно, должно играть защитную роль в засушливых условиях, в частности, против суховея.

Таким образом, три близких засухоустойчивых вида, на наш взгляд, различаются по характеру или типу своей засухоустойчивости, связанному с их географическим происхождением.

Интересно отметить, что у растений, выращенных из семян дальневосточной и среднеазиатской репродукций одного и того же вида — *Lespedeza bicolor* Turcz., различия в водном режиме носили аналогичный характер, что подтверждает их географическую обусловленность.

Изучение особенностей водного режима у сеянцев, выращенных из семян различных географических репродукций (*Lespedeza bicolor* Turcz., *Catalpa bignonioides* Walt., *C. speciosa* Ward. и др.), выявило как общую закономерность тенденцию к более интенсивной транспирации в период роста у растений из семян южных репродукций по сравнению с северными, что согласуется с литературными данными.

Сеянцы из семян высокогорной хорогской репродукции, несмотря на среднеазиатское происхождение, приближались по характеру водного режима и по остальным изучавшимся показателям к северной группе репродукций.

У сеянцев, полученных из семян, репродуцированных в засушливых среднеазиатских районах, были отмечены признаки ксерофилизации не только в характере водного режима, но и в морфологии листьев — увеличенное число устьиц при более мелких их размерах, уменьшение листовой пластинки и др.

Однако далеко не всегда удается с достаточной определенностью проследить связь биологических особенностей сеянцев, выращенных из семян различных репродукций, с условиями произрастания материнских растений.

С возрастом растений различия в продолжительности вегетации, зимостойкости и другие физиологические различия между сеянцами, выращенными из семян разных репродукций, в значительной мере сглаживаются. Но различия между растениями, выросшими из семян, собранных в различных географических пунктах их естественного ареала с растений, представляющих собой различные экотипы, по нашим наблюдениям, сохраняются в течение всей их жизни.

При изучении водного режима растений было обращено внимание на один частный вопрос, имеющий определенный биологический интерес и мало освещенный в литературе, — выяснение особенностей индексов декоративных форм по сравнению с исходным видом. Так, была выявлена повышенная интенсивность водообмена у краснолистной формы барбариса обыкновенного по сравнению с основным видом.

Интересные особенности водного режима обнаружены у белопестролистной формы клена ясенелистного (*Acer negundo* f. *argenteo variegatum* Wesm.). Транспирация пестрого листа при определении методом быстрого взвешивания мало отличается от транспирации нормального зеленого листа. Однако при помощи хлоркобальтового метода было обнаружено, что лишенная хлорофилла белая часть пестрого листа почти не транспирирует: на хлоркобальтовой бумаге даже при длительной экспозиции можно было видеть контур только зеленой части листа, который появлялся заметно быстрее, чем контур обычного зеленого листа.

Таким образом, зеленая хлорофиллоносная часть листа белопестролистной формы частично компенсирует недостаток транспирации в белой его части. По-видимому, именно чрезвычайно слабой транспирацией, а следовательно и пониженной жаростойкостью обуславливается появление ожогов у белопестролистной формы, преждевременное свертывание листьев во второй половине лета, когда обычно наблюдается наибольшая жара и засуха.



Н. Л. ШАРОВА

## ИНТРОДУКЦИЯ ЦВЕТОЧНЫХ РАСТЕНИЙ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ АН МССР

Основные задачи интродукции цветочных растений — это привлечение широкого набора видов и сортов растений, изучение их биологии и декоративных качеств, разработка приемов выращивания и размножения растений и испытание способов их применения в цветочных устройствах.

В течение 15 лет в питомниках Ботанического сада испытано около трех тысяч образцов растений, различных по своей биологии, экологии и возможностям применения в цветоводстве. В настоящее время коллекции декоративных — грунтовых и оранжерейных — растений включают свыше двух тысяч видов и сортов.

Южное местоположение Молдавии, ее почвенно-климатические условия благоприятствуют выращиванию большинства цветочных культур, поэтому здесь возможна организация крупного промышленного и семеноводческого цветоводства. Продолжительность вегетационного периода (апрель—октябрь, часто и ноябрь) способствует вызреванию семян даже у поздно цветущих растений. Однако для некоторых видов цветочно-декоративных растений климатические условия Молдавии не являются оптимальными ввиду жарких и засушливых периодов летом и низкой зимней температуры, доходящей в отдельные годы до  $-35^{\circ}$ . Некоторые растения плохо переносят высокую щелочность, характеризующую большинство почв Молдавии.

Для удобства изучаемые растения распределены по жизненным формам:

- 1) многолетние, зимующие в открытом грунте;
- 2) многолетние, не зимующие в открытом грунте;
- 3) однолетние и выращиваемые как однолетники.

### Многолетние цветочные растения, зимующие в открытом грунте

Луковичные. Из этой группы растений испытывались главным образом садовые сорта и 8 ботанических видов тюльпанов, сорта нарциссов и гиацинтов, виды лилий и луков, крокусы и фритиллярия. Почти для всех этих растений почвенные и климатические условия Молдавии благоприятны. Особенно успешно может осуществляться культура луковичных на теплых склонах с дренированной почвой.

Тюльпаны в наших условиях зацветают в конце апреля — начале мая, опережая московские сроки на 2—3 недели. Коэффициент размно-

жения сортовых тюльпанов не ниже, чем в средней полосе СССР. При выращивании мы применяем 4—5-кратную подкормку, в том числе калийную в поздосенний период или весной по таящему снегу.

Хорошо себя проявляют тюльпаны дарвиновской группы, несколько хуже — бридеровские, менее устойчивые к пестрению цветка. В Молдавии перспективно создание крупного хозяйства для выращивания тюльпанов.

Нарциссы трубчатые цветут на несколько дней раньше, чем тюльпаны; нарциссы поэтические — после окончания цветения тюльпанов. Эти растения мало поражаются болезнями и вредителями, быстро кустятся и образуют хорошие крупные куртинки. По устойчивости и легкости культивирования нарциссы должны занять более заметное место в цветоводстве республики.

Гиацинты не всегда удаются при выращивании в открытом грунте: раннее их пробуждение (в марте) часто приостанавливается возвратом заморозков. Лучшие результаты получаются при укрытии почвы или выращивании растений в холодном парнике, тогда удается получить высокую цветочную кисть, но в целом приемы промышленного выращивания гиацинтов слабо разработаны из-за недостатка посадочного материала.

Крокусы зимнего укрытия не требуют, зацветают в первой половине марта, часто на снегу. Культура крокусов не трудна, эффектные цветущие растения можно получить к началу марта, однако в производственный ассортимент он не введен из-за отсутствия посадочного материала.

Лилии — один из интересных объектов по своей значимости в цветоводстве. Они широко известны и распространены в Молдавии как промышленная культура. На своих питомниках мы испытывали 12 видов. Лилия белая самая ранняя, цветет в начале июня, семена почти не образует. Наиболее декоративные лилии — регале и глориоза — цветут в июне, хорошо завязывают семена, вызревающие в конце июля. У лилии регале отдельные растения могут образовать до 25 цветков на одном стебле. Тигровая лилия зацветает после первых трех; в конце июня, размножается пазушными бульбочками, сеянцы из них зацветают на третий год.

Особой силой роста, энергией кушения и продолжительностью цветения отличается лилия Генри. Она цветет с начала июля до сентября, завязывает семена и дает самосев. Лилии Тунберга и даурская цветут в конце июня, часто дают семена. Остальные лилии менее распространены.

Все указанные виды лилий хорошо зимуют без укрытия, однако лучшее развитие растений и обильное цветение происходят на солнечных защищенных местах и питательных почвах.

Из лилиецветных корневищных растений интересно отметить тритому (книфофию), эремурус, хосту (функцию) и юкку.

Тритома (книфофия гроздевидная) зимует без укрытия, цветет в июне—июле, хорошо завязывает семена, может давать самосев. При выращивании неприхотлива, лучше растет на солнечном теплом месте, отзывчива на уход, но погибает при зимнем застое воды. Тритома перспективна для многолетних цветников, однако медленно входит в ассортимент.

Интродукция эремуруса в Кишиневе представляет интерес. Корневища эремуросов — мощного, Ольги и специального — были получены



нами от Т. И. Рябовой из Душанбе. Растения выращиваются 8 лет. В последние 2—4 года сроки цветения стабилизировались. Оно проходит регулярно в первой половине июня с образованием семян.

Из видов хосты мы выращивали хосту Зибольда, овальную, японскую. Все виды, включая и последний, зимуют в открытом грунте без укрытия. Наиболее декоративна хоста японская с белыми пахучими цветками на высоком стебле, цветущая в августе.

Юкка часто встречается в озеленении Кишинева и других городов Молдавии. Здесь известны юкка нитчатая (*Yucca filamentosa* L.) и юкка сизая (*Y. glauca* Nutt.), которые давно выращиваются и применяются в цветниках. Оба вида хорошо зимуют без укрытия, хотя после суровых зим растения заметно ослаблены и не цветут. Корневища юкки хорошо отрастают после деления; растения холодостойки; жаро- и засуховыносливы. Цветение происходит в конце июня; при искусственном опылении завязываются и вызревают семена. Сеянцы цветут на 4-й год жизни.

В настоящее время в Ботаническом саду АН Молдавской ССР из семян, присланных Ф. Н. Русановым (Ташкент), выращиваются межвидовые гибридные сеянцы юкки. Это гибриды между видами *Y. filamentosa* L., *Y. glauca* Nutt., *Y. elata* Eng., *Y. gloriosa* L. Представляет интерес изучить поведение межвидовых гибридов юкки в новых для них условиях и выявить наиболее сильные и декоративные формы.

Выращивание таких растений, как лилейник — гемерокалис, трудностей не представляет. Имеется два вида — лилейник рыжий и лилейник желтый. Последний представлен «махровой» формой с двойным околоцветником. Неприхотливость и выносливость этих растений общеизвестна.

Корневищные многолетники. *Ирисы*. Коллекция сортов ириса насчитывает 130 названий, среди которых есть сорта новой селекции с особо крупными цветками ярких окрасок и сильнорослыми кустами.

Видовой набор ирисов представлен местными видами: *Iris pumila* L., *I. aphylla* L., *I. halophila* Pall., *I. pseudacorus* L., а также такими видами, как *I. sibirica* L., *I. orientalis* Mill., *I. monnieri* DC., *I. sogdiana* Vge., *I. ensata* Thunb. Специальная работа была проведена по привлечению кавказских эндемичных видов ириса и их естественных гибридов, которые представлены *I. reticulata* MD., *I. elegantissima* Sosn., *I. iberica* Hoffm. Эти растения, собранные Н. А. Ициной при помощи Б. Д. Гавриленко (Тбилиси), были высажены в Кишиневе в 1962 году. Для посадки был подготовлен сильно дренированный участок с тощей песчанисто-галечной почвой. Растения акклиматизировались, ежегодно цветут, образуют всхожие семена, дают хороший прирост.

В настоящее время ведется сравнительное изучение биологических особенностей ириса в сортовом аспекте — энергии возобновления, сроков посадки и реакции на различные воздействия.

Выращивание и размножение видовых и сортовых коллекций ириса в наших условиях вполне перспективно. После трех сезонов вегетации на одном месте некоторые кусты ирисов могут давать 50—60 отдельных для очередной посадки.

В городском озеленении ирисы представляют прекрасный по декоративности и стойкости объект для широкого применения.

*Пионы*. Выращиваемые в Ботаническом саду пионы принадлежат к четырем ботаническим видам: пион белоцветковый, представленный

25 сортами, пионы сибирский, узколистный и древовидный. В молдавской флоре известен один дикорастущий вид пиона *Paeonia decora* Anders. с пурпурными цветками.

Садовые пионы в Молдавии представлены стародавними сортами, утратившими названия. Часто встречается сорт Фестиваль, идентичный или близкий к сорту Фестива Максима, и некоторые розовые и пунцовые сорта.

Вегетация пионов длится от конца апреля — начала мая и до конца октября. Цветут они с конца мая до половины июня. В зимний период растения плохо переносят застой воды.

Выращивание пионов возможно в широком диапазоне почвенно-климатических условий, поэтому развитие промышленных питомников этого излюбленного и популярного в Молдавии растения весьма перспективно.

*Флоксы*. Южный континентальный климат Молдавии не вполне соответствует потребностям флокса — растения умеренных зон северного полушария. Лимитирующие факторы в данном случае — перегрев почвы и воздуха, высокая сухость воздуха, ведущие к ожогам корневой шейки и почек. Для успешного культивирования необходимо, с одной стороны, разработать агротехнические мероприятия, смягчающие действие этих факторов. С другой стороны, нужно учитывать биологические особенности сортов флокса, которые в преобладающем количестве селектированы в районах с более влажным и прохладным летом, поэтому некоторые из них с трудом приспосабливаются к иным условиям. Например, сорта Снежная пирамида, Анда, Отелло, Шпетротт особенно страдают от высокой температуры и быстро вырождаются. Другие сорта — Тенор, Хамелеон, Эклерер, Апельблоте при надлежащем уходе дают хорошие результаты.

Таким образом, для Кишинева, средней и южной Молдавии следует выводить свои, более жаровыносливые сорта. Эту работу выполняет Ботанический сад Академии наук Молдавской ССР. Правильность этой позиции подтверждается тем, что семенные репродукции многолетнего флокса в виде популяций более устойчивы в наших условиях, чем заводские сорта.

Располагая коллекцией почти из 200 сортов многолетнего флокса, мы ведем наблюдения за ними в целях отбора наиболее выносливых и используем их затем в селекции в качестве родительских форм.

*Хризантемы*. В Ботаническом саду АН МССР на протяжении нескольких лет испытывалось свыше 250 сортов крупноцветных и мелкоцветных хризантем. Эти растения, обладающие чрезвычайно длительным периодом подготовки к цветению и требовательные к теплу и свету, находят в Молдавии условия, наиболее благоприятствующие их выращиванию при соответствующей агротехнике.

Крупноцветные хризантемы черенкуют в марте—апреле и высаживают укорененные черенки в начале мая в открытый грунт; где их содержат до середины октября, а затем переносят в теплицы до конца цветения. Почти не применяется летнее выращивание хризантем в вазонах на грядках, так как это приводит к перегреву и иссушению кома. Вся работа по пасынкованию и оформлению куста проводится в грунте.

Выгонка хризантем для раннего цветения (август, сентябрь) в наших условиях не приносит хороших результатов из-за высокой температуры воздуха: развивающиеся соцветия теряют яркую окраску, туск-



неют, декоративность их снижается. Только при наступлении более умеренной температуры, особенно прохладных ночей с росами, соцветия приобретают хорошие декоративные качества, поэтому сроки черенкования и приемы формирования куста направлены на получение соцветий после сентября.

В целом же возможности для возделывания крупноцветных хризантем и даже их поздних сортов в Молдавии вполне благоприятны.

Мелкоцветные хризантемы очень перспективны в цветоводстве Молдавии. Сроки цветения хризантем (сентябрь—ноябрь) совпадают с теплым, сухим и солнечным периодом поздней осени. Таким образом, цветущие растения успевают достичь наибольшего эффекта.

Что касается перезимовки в открытом грунте, то мелкоцветные хризантемы известны своей холодоустойчивостью и зимуют открыто и в более северных районах. В течение зимы угроза для растений таится не в низких температурах, а в избытке влаги, в вымокании. В наших условиях грунтовые хризантемы осенью дают обильную корневую поросль, возобновляемую весной, коэффициент вегетативного размножения у них достаточно велик.

В течение нескольких лет в питомниках отдела цветоводства Ботанического сада АН МССР прошли испытание около 150 сортов мелкоцветных хризантем иностранной и отечественной селекции, различных по форме, окраске и сложению соцветий, с различными сроками цветения. Наряду с сортами, зацветающими в конце августа—начале сентября (Мисс Сельбе, Анастасия), есть сорта, цветущие в ноябре—декабре (Граселанд, Суперформ, Литтль Америка).

Ботанический сад АН МССР ведет работу по выведению собственных сортов мелкоцветных хризантем, пользуясь для этого фотопериодической реакцией растений на укороченный световой день. При различных условиях опыта разные сорта сокращают свой вегетационный период на 45—75 дней и зацветают в требуемые сроки.

Передвигая фазу цветения на более ранний, теплый период осени, нам удается получать семена от растений тех сортов, которые избраны как исходные родительские формы. Этот метод дал возможность получить большое количество высокоценных новых форм мелкоцветных хризантем.

Парковые многолетники. Из этой группы выращивалось большое количество родов и видов растений, представляющих интерес для различных типов цветочного оформления, озеленения территорий школ, промышленных предприятий, дворов и как травянистые компоненты в скверах и парках. Из них следует упомянуть астры, в особенности астру кустовую (*Aster dumosus* L.), сорта которой, предложенные Ботаническим садом, быстро завоевали популярность.

Как весенний многолетник перспективна астра альпийская, требующая в течение лета небольшого притенения. Высокорослые астры (*A. novae-angliae* L., *A. novi-belgii* L.) представлены полумахровыми сортами ярких окрасок.

Можно отметить устойчивость при зимовке в открытом грунте нового для Молдавии растения — анемоны японской. Это растение в наших условиях цветет продолжительно — конец июня — август и образует много семян; кроме того, оно энергично возобновляется вегетативным путем. Зимует открыто. Сейчас привлечены для изучения новые виды анемоны, отличающиеся декоративностью.

Иначе ведет себя астильбе: выращивание ее плохо удается, расте-

ния страдают из-за щелочности почв и жесткости воды. При искусственно создаваемой почве с торфом, листовой землей и т. п. астильбе развивается и цветет, но хуже, чем в средней полосе.

Слабо развиваются в наших условиях такие многолетники, как инкарвиллея, дицентра, бадан. Для них требуются менее щелочные, влагоемкие почвы, для бадана — скелетные почвы, посадка в укрытые от солнца места и т. п.

Из многолетников, ранее не привлекавшихся для исследования и интродуцированных в последние годы, необходимо упомянуть гелиантемум, гибискус и примулу.

Гелиантемум (*Helianthemum appeninum* Lam.) — вечнозеленый полукустарничек. Растение требует много тепла и солнца, хорошо зимует в грунте, поэтому может найти применение в Молдавии, особенно в ее южных районах.

Гибридные гибискусы селекции Ф. Н. Русанова, выращенные нами из любезно присланных им семян, нашли для себя в Молдавии соответствующие условия — длительное жаркое лето, много солнечных дней, теплые почвы. Растения хорошо цветут в августе—сентябре, семена их успевают вызреть, при зимовке не требуется укрытия. За сезон они достигают свыше 200 см при 7—10 побегах на одном кусте. Эффектны их крупные одиночные цветки — белые, розовые, красные, открывающиеся навстречу солнцу.

Это южное, требовательное к теплу растение оказывается достаточно холодостойким, неприхотливым в культуре, выносливым компонентом цветочного ассортимента, поэтому может быть продвинуто в центральные и особенно в южные районы Молдавии.

Большинство цветочно-декоративных многолетников обычного, широко распространенного ассортимента не требует особого упоминания, так как достаточно хорошо развивается в Молдавии, находя здесь для себя благоприятные условия.

Выращивание и размножение их протекают обычным путем, без активного вмешательства. Тем не менее интродукция многих из них необходима и продолжает развиваться в целях обогащения новыми сортами и формами, улучшения качества ассортимента, общего повышения уровня цветоводства.

Таковы, например, виды рудбекии, из которых рудбекия разрезнолистная обладает необыкновенно буйным ростом.

Хорошего развития и обильного цветения достигает гелениум. Оба его вида — гелениум Хупези и гелениум осенний ежегодно дают кусты до 180 см высотой и большим количеством побегов. Гелиопсис тоже отличается энергией роста. Физостегия, монарда, виды аквилегии, аконита, дельфиниума и других многолетников, выращиваемые в Ботаническом саду и хорошо развивающиеся, не могут быть перечислены здесь полностью, так как это привело бы к составлению длинного перечня.

#### Многолетники, не зимующие в открытом грунте

Многолетние цветочные растения, не выдерживающие зимних холодов умеренного пояса, принадлежат к растениям субтропических и тропических зон. Это георгина, гладиолус, гербера, канна, гальтония и некоторые другие.

Высокая требовательность к теплу определяет особенности их куль-



тивирования: хранение в утепленных помещениях зимой и выращивание на открытом воздухе только в период положительных, довольно высоких температур. В условиях Молдавии этот период составляет около шести месяцев. Отсюда преимущества в развитии и продуктивности растений, хотя, с другой стороны, высокая сухость воздуха, перегрев почв, отсутствие ночного охлаждения часто служат факторами, лимитирующими успешное развитие даже у таких теплолюбивых, как незимующие культуры.

**Георгины.** Испытывалось около 400 сортов георгинов различных классов отечественной и зарубежной селекции. В Молдавии георгины популярны. В питомниках и любительских цветниках широко выращиваются местные старые сорта, интродуцируются московские и зарубежные сорта.

Для выращивания высококачественных растений необходимо создать условия, смягчающие указанные выше неблагоприятные факторы. Георгины должны высаживаться с небольшим притенением, среди деревьев, иногда подсаживают специальные кулисные растения, например клеверину. Укрытие от палящего солнца — важное условие культуры наряду с усиленным снабжением питательными, особенно органическими веществами, полной обеспеченностью влагой и тщательным индивидуальным уходом.

По нашим наблюдениям, сорта георгинов различаются между собой по устойчивости, поэтому в Ботаническом саду производится привлечение новых сортов и выделение из них более стойких. Группа устойчивых сортов служит исходным материалом для селекционной работы и выведения новых сортов, более соответствующих климатическим условиям.

**Гладиолусы.** В питомниках отдела цветоводства Ботанического сада АН МССР испытывалось свыше 450 сортов гладиолуса отечественного и зарубежного происхождения. Были разработаны приемы агротехники этих растений и изучалось поведение сортов.

Нами был предложен прием солнечного обогрева клубнелуковиц, хранящихся в клубнехранилищах, который ускоряет появление всходов после посадки. Изучались ритм развития растений и колебания в прохождении фаз в зависимости от условий года. Проведена работа по выявлению возможности увеличивать число образующихся дочерних клубнелуковиц и клубнечек.

Коэффициент вегетативного размножения у сортов гладиолуса весьма различен: для дочерних клубнелуковиц от 1:1 (Элегия) до 1:7 (Июниундер). Урожай клубнечек также колеблется в широких пределах: от 2—4 до 200—300 штук в гнезде. Сорта с особенно крупными размерами цветка и редко встречающейся окраской продуцируют мало вегетативных зачатков.

Мы исследовали возможность повышения энергии образования зачатков путем изменения условий питания растений. Из примененных приемов хороший эффект дала внекорневая подкормка растений растворами минеральных солей и микроэлементов. Образование клубнечек у некоторых сортов увеличилось в два раза. Число дочерних клубнелуковиц также возросло. Из микроэлементов на увеличение коэффициента вегетативного размножения положительно влиял бор.

В этом же направлении изучалось влияние бактериального удобрения. Выявилось стимулирующее действие азото-бактерина на образование и рост надземных частей растения, а внесение азото-фосфор-

силикатобактерина стимулировало образование клубнелуковиц и клубнечек (Н. Л. Шарова, 1955, 1959).

Сравнительное сортоизучение необходимо для суждения не только о декоративных качествах, но и о выносливости. Так, в наших условиях некоторые сорта не выдерживают дневной жары и сухости. Доли околоцветника таких растений не только теряют тургор, но просто покрываются ожогами и крошатся, например сорта Миссис Марк Мемори, Максим Горький; околоцветники же сортов Блаушонхайт, Абу-Хасан, Элегия на солнце не обжигаются.

Нами ведется селекция новых сортов путем межсортового скрещивания. Выяснилось, что семена и «детка» выдерживают подзимний посев. При посеве семян под зиму или ранней весной часть более скороспелых сеянцев зацветает в сентябре первого же года.

**Канны.** В Ботаническом саду составлена коллекция из 25 сортов, значительную часть из них представляют сорта селекции Никитского ботанического сада (И. А. Забелин), среди которых есть сорта со светло-желтым и почти белым цветком.

Канны на юге находят для себя наиболее соответствующие условия произрастания. Предварительное искусственное пробуждение почек и подгонка ростков в теплицах или парниках требуются и в наших условиях до высадки в грунт, в начале мая, при этом цветение начинается с середины июля, а созревание семян — в конце сентября.

Вегетация заканчивается после первых заморозков, обычно в середине—конце октября. Длительность вегетации определяет наращивание надземных и подземных органов. Коэффициент вегетативного размножения канн, в зависимости от сорта, от 10—15 до 25—30. Семена в мягкие зимы могут перезимовывать в грунте.

Нами исследуются вопросы семенного размножения канн, предпосевной обработки семян и сроков посева, выявление оптимальных условий зимнего хранения и др.

К сожалению, ни ботанические сады, ни озеленительные организации не располагают достаточным количеством сортов канн: повсеместно выращивается 6—8 давних сортов, а новинки селекции последних лет нам мало известны. Представляется целесообразной организация в Молдавии промышленного размножения канн с привлечением в качестве исходного материала богатого разнообразия сортов в целях снабжения северных районов страны.

**Гербера.** Прекрасно развивается на Кавказском побережье, при интродукции в Кишиневе значительно ослабляется: теряется энергия цветения и образования цветочных побегов, стебли укорачиваются, соцветия мельчают. В открытом грунте гербера не зимует, хотя в годы с мягкой зимой часть растений может сохраниться.

Зимовка в холодных парниках не дает хороших результатов, поэтому растения осенью выкапываются из гряд и переносятся в теплицу в вазоны или грунтовые стеллажи, где продолжают вегетировать и цвести всю зиму, давая срез.

Гербера плохо переносит щелочные почвы, полив жесткой водой, что необходимо учитывать в наших условиях. В дальнейшем следует разработать агротехнику этого ценного растения, способного вегетировать почти круглый год.

**Гальтония** — капский гиацинт — красивый крупный многолетник, который может получить распространение в Молдавии, однако из-за медленности размножения он все еще не вышел из питомников.



Гальтония достигает 150 см высоты, цветет продолжительно в июле и августе, дает зрелые всхожие семена, устойчива к жаре и засухе, луковицы ее хорошо сохраняются в течение зимы в обычных хранилищах.

**Монтбреция.** В мягкие зимы хорошо сохраняется в грунте, однако в периодически повторяющиеся зимы с большими морозами ( $-32$ ,  $-34^{\circ}$ ) выпадает, поэтому, как правило, требуется уборка клубнелуковиц на зиму.

**Антолици эфиопская** (*Antoliza aethiopica* L.) — родственное монтбреции растение, листья и соцветия их очень сходны по строению и окраске, но антолици значительно крупнее. Клубни ее были получены от В. А. Алферова еще в 1957 году. В то время в Адлере антолици росла интенсивно, по-видимому, давала самосев, так как распространялась всюду и почти не требовала ухода.

В условиях Кишинева антолици переносила в грунте мягкие зимы, но вымерзала в суровые, зимой сохранялась в подвале или в вегетирующем состоянии в теплице. Однако за все годы антолици ни разу не цвела — ни при естественном солнечном освещении, ни при укороченном 12-часовом дне, ни при дополнительном зимнем освещении. Постепенно растения погибли и восстановить их не удастся, так как и в Адлере они не сохранились. Желательно было бы, собрав необходимый посадочный материал, выявить условия, требующиеся для цветения антолици.

### Однолетние цветочные растения

В течение многих лет испытано около 70 видов и свыше 300 сортов однолетних цветочных культур. Почти все они широко распространены в городских цветочных хозяйствах различных географических зон и прекрасно произрастают в условиях Молдавии.

Этот банальный ассортимент в течение многих лет более или менее стихийно отобран и закреплен практикой, так как состоит из растений выносливых, хорошо приспособляющихся к различным условиям среды и обладающих длительным периодом цветения.

Особые требования, свойственные некоторым видам однолетников, легко удовлетворяются искусственно создаваемыми условиями: ранней выгонкой рассады, подращиванием в парниках, регулированием полива, подкормок и т. д. По этой причине расширение видового ассортимента однолетников путем внедрения каких-либо новинок довольно затруднительно. В сортово́м же разнообразии легко происходит замена одних сортов другими.

Подбор и испытание однолетников позволили прийти к следующим выводам: растения, требующие высокой относительной влажности воздуха и умеренной инсоляции, плохо развиваются в условиях Молдавии, в особенности губительным оказывается для них период летних засух (июль—август), вызывающий угнетение растений.

Таковы, например, сальпиглосис, шизантус, окошечник этих растений получает ожоги, цветки мельчают, растения слабо ветвятся. Мимулюс, резеда, душистый горошек цветут непродолжительно, уже в июле плодоносят и завершают вегетацию. Для душистого горошка возможно удлинение вегетации при помощи систематического удаления завязей, но этим не достигается обильного цветения. В цветоводстве эти растения не применяются.

Сохраняют декоративные качества, но сокращают продолжительность цветения такие ранние однолетники, как василек обыкновенный и мускусный, дельфиниум, иберис, годеция, кларкия, кореопсис красильный, нигелла, скабиоза. Они цветут обычно в течение июня, в июле начинается созревание семян. Эти растения широко применяются лишь для получения раннего букетного среза.

Чаще всего в цветниках, различных городских цветочных устройствах, скверах и парках используется около двадцати видов наиболее продолжительно цветущих однолетников: агератум, алиссум, антирринум, астры, бархатцы, вербена, календула, лобелия, настурция, петуния сальвия, табак душистый, флокс однолетний, цинния, эшшольция.

Ботаническим садом были предложены как долго цветущие и перспективные для использования в городских цветниках эшшольция калифорнийская и молочай окаймленный, мало применявшиеся в оформлении. В последние годы из испытываемых видов цветочных растений выделена, как перспективная для Молдавии, гацания блестящая. Растение быстро развивается при весеннем посеве в грунт, не очень интенсивно, но продолжительно цветет с начала июля до заморозков, легко укореняется при отделении от каудекса боковых розеток. Гацания пригодна для оформления рабаток или бордюров. Для парковых открытых полей мы рекомендовали однолетнюю рудбекию гибридную. Эффективно выглядит в крупных группах клеома розовая, рекомендованная для выращивания на вторых планах.

В течение нескольких лет мы испытывали в посевах виды однолетних люпинов. В питомниках выращивалось более 10 видов люпина — элегантный, изменчивый, гартвега, карликовый, желтый, синий, белый и др. Создавался торфяной субстрат, менялись условия инсоляции, влажности почвы, однако все люпины росли плохо, не удавалось собрать семена. Состояние растений улучшалось осенью, но все же они не достигали необходимой декоративности. Таким образом, в наших условиях однолетние люпины не могут быть объектом декоративного цветоводства.

Испытанный ассортимент не исчерпывает всего видового разнообразия цветочных однолетников, поэтому задача выявления новых видов и сортов, их испытание и продвижение в производство остается и на последующие годы.

Раннее наступление тепла — конец марта—апрель — позволяет рекомендовать выращивание испытанных нами однолетников без предварительной выгонки рассады. Из 40 видов растений около 25 могут выращиваться при посеве семян в грунт поздней осенью или зимой. Эти семена переносят низкие зимние температуры, всходы появляются ранней весной, растения получают низкорослые, ветвистые, с хорошо развитой корневой системой. Таковы тагетес, календула, флокс однолетний, алиссум, вербена, годеция, кларкия, гипсофила, табак душистый, антирринум, мак, эшшольция. Семена циннии, бальзамина, сальвии после суровых зим не сохраняются, поэтому эти растения нельзя выращивать при подзимнем посеве (В. И. Михайлецкая, 1959).

Хорошие результаты дает сверхранний весенний посев однолетников в грунт. Кущение, облиственность, число бутонов и цветков обильнее у растений, выращенных при посеве семян в грунт ранней весной, по сравнению с растениями, полученными путем выгонки рассады. Сроки цветения тех и других различаются всего на 3—5 дней. В наших



условиях успешно развивается и успевает дать семена при весеннем посеве такой позднецветущий летник, как астра китайская. Необходимость подготовки рассады остается для сальвии, гвоздики шабо и гренадин, петунии. Подавляющее большинство видов однолетних цветущих растений можно вырастить и получить у них зрелые семена при своевременном ранневесеннем посеве в грунт (В. И. Юрцева, 1965).

Этот прием, помимо экономических соображений и облегчения труда, важен потому, что обычно во второй половине мая наступают жаркие сухие дни, а корневая система пересаженной на место рассады еще не может обеспечить необходимого притока влаги, из-за чего страдает развитие и декоративное состояние растений.

Для создания оптимальных условий питания однолетних цветочных растений, обеспечивающих усиленное развитие куста и повышение его декоративных качеств, мы испытывали бактериальные удобрения, вносимые в почву при посадке рассады некоторых видов однолетников. Было проверено действие азото-, фосфо- и калийбактеринов, фиксирующих в почве и переводящих азот, фосфор и калий в формы, легко усваиваемые растениями.

При общей положительной реакции растений на внесенные вещества наблюдалась некоторая дифференциация в развитии: так, петуния лучше развивается при внесении азотобактерина, у табака душистого повышенная энергия роста наблюдалась при внесении силикатобактерина или комплекса этих трех форм бактериальных удобрений. Количество и площадь листьев, число бутонов и цветков у опытных растений значительно превосходили контрольные. Но гвоздика шабо, например, лучше развивалась на фоне минеральных удобрений. Внесение бактериального удобрения ведет к активизации корневого питания растений и улучшает их рост и развитие. Самый процесс внесения бактеринов прост и не слишком трудоемок (Н. Л. Шарова, 1955).

Б. И. ИВАНОВА

## ИНТРОДУКЦИЯ И ВНЕДРЕНИЕ В МОЛДАВСКОЙ ССР ЭФИРНОМАСЛИЧНЫХ И ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ

Чтобы обеспечить выполнение заданий по выработке эфирных масел для удовлетворения потребностей парфюмерно-косметической промышленности, а также по подбору новых видов и форм пряно-ароматических растений для ряда отраслей пищевой промышленности, необходимо увеличение производства, расширение ассортимента и улучшение качества сырья.

В связи с развитием пищевой и эфирномасличной промышленности в Молдавской ССР все большее значение приобретает интродукция новых видов эфирномасличных растений с целью увеличения производства натуральных эфирных масел и пряного сырья.

Ботанический сад Академии наук Молдавской ССР проводит исследования по интродукции эфирномасличных и пряно-ароматических растений, широко привлекая для испытания и изучения различные виды, формы и сорта из разных географических районов СССР и зарубежных стран. В коллекции Ботанического сада в настоящее время насчитывается около 600 видов, форм и сортов эфирномасличных растений. В результате изучения этой коллекции выделены виды, формы и сорта, представляющие большой практический интерес для эфирномасличной, консервной, винодельческой и ликеро-водочной промышленности.

**Базилик.** Начиная с 1954 года проводилось испытание и изучение большой коллекции базиликов. В результате выделено 8 видов (18 образцов), которые получили положительную оценку дегустационного совещания при Молдавском научно-исследовательском институте пищевой промышленности и были рекомендованы для изготовления овощных маринов (Ocimum basilicum L., O. basilicum L. var purpurescens Benth., O. pilosum Roxb., O. menthaefolium Boehst., O. carnosum Link., O. gratissimum L., O. canum Sims., базилик евгенольный, базилик перечный сорта Н-42 и Н-72). Листья и цветы обладают сильным приятным ароматом.

Содержание эфирного масла в целых растениях (во время цветения), в зависимости от формы и сорта базилика душистого, выращиваемых в Ботаническом саду, было выше, чем в растениях других районов СССР (соответственно 0,6—0,84% и 0,02—0,32% на абсолютно сухой вес).

**Герань, розовая.** С 1952 года проводилась работа по выяснению причин низкой урожайности зеленой массы у герани розовой (Pelar-



*gonium roseum* Willd.) при возделывании ее в совхоз-заводах Молдавии.

Установлено, что основной причиной слабого развития кустов герани и заболевания ее непаразитарной корневой гнилью является несоответствие условий культуры ее биологическим требованиям. Поздняя посадка рассады в грунт, совпадающая с наступлением сухой и жаркой погоды, отсутствие соответствующего ухода за растениями — полива, подкормки минеральными удобрениями, содержания почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии в течение вегетации — были причинами низкой урожайности герани розовой в Молдавии.

Результаты наших опытов показали, что своевременная (не позднее 20 мая) посадка рассады на плантацию, где с осени тщательно обработана почва и внесены органические и минеральные удобрения, трехкратная подкормка суперфосфатом и аммиачной селитрой, полив два раза в месяц и содержание почвы в чистом от сорняков и рыхлом состоянии обеспечивают урожай герани розовой порядка 17,9—18,6 т с гектара при содержании эфирного масла в листьях от 0,2 до 0,33%.

Используя опыт советских селекционеров (К. Н. Макаровой, Н. С. Поломаря и др.) по выведению высокомасличных и урожайных сортов герани и мяты перечной методом укоренения листьев без почки, мы проводили опыты по выведению и отбору новых форм герани розовой, более приспособленных к местным почвенно-климатическим условиям. В результате выделено 16 новых форм с более высоким содержанием эфирного масла в листьях (от 0,346 до 0,436%) по сравнению с исходной розовой геранью (0,2%).

Испытание новых форм герани в совхоз-заводах («Долина роз» и «Трандафир») показало, что у большинства новых форм герани урожай зеленой массы был более высоким (23—28 т/га) по сравнению с розовой геранью (17,5 т/га). Новые формы размножаются для производственного испытания.

**Гравилат.** Из коллекции гравилата (*Geum* L.) выделено три распространенных вида, представляющих практический интерес для винодельческой промышленности в качестве заменителей импортной гвоздики: гравилат речной (*Geum rivale* L.), гравилат городской (*G. urbanum* L.) и гравилат алеппский (*G. aleppicum* L.). Сухие корни растений этих видов гравилата обладают запахом гвоздики: в корнях содержится 0,1—0,2% эфирного масла, в состав которого входит эвгенол, обуславливающий гвоздичный запах.

Результаты испытания в культуре трех выделенных видов гравилата показали, что при весеннем посеве семян в грунт у растений в первый год развиваются только розеточные листья; цветение и плодоношение наступает на втором году. Массовое цветение начинается в конце мая, созревание семян в конце июля—начале августа. Уборка корней проводится после окончания цветения растений. Возможная урожайность свежих корней гравилата при условии хорошего ухода 1,2—1,5 т с гектара.

**Девясил.** Проводились опыты по выращиванию в культуре двух видов девясила (д. высокого — *Inula Helenium* L. и д. волосистого — *I. hirta* L.), корневища которых обладают приятным пряным ароматом и могут быть широко использованы как пряность для замены импортного имбиря в приготовлении вермута и ликеро-водочных изделий.

Семена, собранные с дикорастущих растений в Молдавии и местной репродукции, обычно высевались во второй половине марта. У обо-

их видов девясила до конца вегетации в первый год развивались только розеточные листья; цветение и плодоношение наступало на втором году. Цветет девясил высокий в условиях культуры в июле, дикорастущий — с июня по сентябрь. Массовое созревание семян заканчивается в августе. Уборка корней и корневищ проводится после созревания семян.

У девясила волосистого в условиях культуры, по сравнению с растущим в условиях естественного местообитания, также значительно сокращается продолжительность цветения (на 2 месяца).

Вес корневищ и корней, как показали результаты учета в течение трех лет, увеличивается с возрастом растений: у трехлетних растений он в 2,5 раза больше, чем у двухлетних.

Урожай сырых корневищ и корней трехлетнего девясила высоко при пересчете с делянки 200 кв. м составлял 22,9 т с гектара (8 т сухих корней), девясила волосистого — 18,9 т/га (6,6 т сухих корней).

Корни и корневища имели приятный имбирный аромат.

**Душистый колосок.** Душистый колосок (*Anthoxanthum odoratum* L.) при весеннем и осеннем посеве семян образует единичные колоски, цветение которых начинается в мае и продолжается до июня. На второй год при раннем отрастании побегов цветение отмечалось в первой декаде мая, а созревание семян — в конце третьей декады. Двух- и трехлетние растения образуют компактную дернину. Цветущие растения обладают приятным запахом свежего сена, обусловленным присутствием кумарина. Сухая трава цветущих растений применяется для приготовления вермута и в ликеро-водочном производстве.

**Душица.** Испытание и изучение душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.) в условиях культуры проводилось с 1954 года. Семена высевали весной и под зиму. В первый год цветение у отдельных растений душицы начинается в конце июля, семена созревают в августе—сентябре; цветут единичные побеги.

В зависимости от погодных условий новые побеги у перезимовавших растений начинают отрастать в конце февраля и в марте, а в отдельные годы — в начале апреля. Бутонизация двух-, трех- и четырехлетних растений происходит с конца мая до середины июня; растения достигают технической годности (фазы массового цветения) в первой декаде июля; семена полностью вызревают в третьей декаде августа.

С возрастом растений увеличивается их высота и кущение; если средняя высота однолетних растений не превышала 50—52 см, то трех-четырёхлетние достигали 98—106 см.

При соответствующем уходе за растениями в первый год уже можно получать до 8 т сырья (цветущей травы) с гектара, а с трехлетней плантации — до 26 т, или 13 т листьев с соцветиями.

Изучение динамики содержания эфирного масла в листьях с соцветиями в разные фазы развития показало, что наибольшее его количество в растениях содержится в фазу массового цветения — 0,909% (на абсолютно сухой вес), затем резко снижается в конце цветения — начале созревания семян — до 0,488%. В целых растениях наибольшее количество эфирного масла приходится также на фазу массового цветения — 0,512% по сравнению с фазой начала созревания семян — 0,362%.

Лучшим сроком уборки душицы обыкновенной для получения пряно-ароматического сырья высокого качества следует считать фазу массового цветения растений.



**Зверобой продырявленный** (*Hypericum perforatum* L.). Результаты испытания и изучения зверобоя продырявленного в условиях культуры показали, что при подзимнем посеве семян, собранных с дикорастущих растений, а также семян первой местной репродукции, в первый год до конца вегетационного периода растения не достигали цветения и плодоношения. На втором году отрастание новых побегов у перезимовавших растений начиналось в апреле, цветение 6—14 июня, созревание семян 6—7 августа. Таким образом, зверобой достигал технической зрелости (массового цветения) в июне при средней высоте растений 90—105 см. При подзимнем посеве семян второй местной репродукции растения достигали технической зрелости в первый год к 8 августа, полного созревания семян — к 28 сентября при средней высоте 82 см. На втором году у этих растений массовое обильное цветение происходило значительно раньше — в первой половине июня при средней высоте 105 см.

Период цветения у дикорастущего зверобоя был продолжительнее (V—X), чем в условиях культуры (VI—IX), при которых наблюдалось более обильное цветение. Урожай сырья (цветущих растений) трехлетнего зверобоя при пересчете с делянки 100 кв. м составлял 19 т/га.

Зверобой продырявленный принят к внедрению в производство.

**Ирис.** Из коллекции ирисов выделено три вида, которые были использованы в качестве пряно-ароматического сырья для приготовления вермута: ирис германский (*Iris germanica* L.), и. бледный (*I. pallida* Lam.) и и. флорентийский (*I. florentina* L.). В производственных условиях в Молдавии наиболее высокий урожай корневищ ириса (10 т с гектара) можно получать на третий год при уборке в сентябре.

Корневища ириса бледного и флорентийского являются также сырьем для получения ценного эфирного масла, которое используется при производстве высококачественных духов и одеколонов.

**Кориандр.** С 1954 года проводилось испытание большой коллекции кориандра, полученного из различных географических районов СССР. При раннем сроке посева (в конце марта—начале апреля) растения используют весеннюю влагу и развиваются до начала засушливого периода. Созревание плодов при этих сроках посева наступает 13—15 июля, а при посеве 20—24 апреля — только в первой декаде августа. Более высокой урожайностью плодов выделены сорта № 612-3, крупноплодный, № 83-3, Алексеевский-247, Луч и тминовидный. Урожай плодов, в пересчете с делянки 200 кв. м, от 8 до 14 ц с гектара. В зрелых плодах содержалось до 1,33% эфирного масла.

Плоды кориандра используются как пряно-ароматическое сырье в консервной, ликеро-водочной промышленности, для приготовления вермута. Эфирное масло из плодов кориандра является источником для получения ценных продуктов, которые используются в парфюмерии.

**Котовник.** Результаты испытания и изучения котовника лимонного (*Nepeta cataria* L. v. *citriodora* Dum.) показали, что при осеннем и весеннем посеве семян растения в первый год достигают массового цветения 10—12 июля и полного созревания семян в августе при средней высоте однолетних цветущих растений, в зависимости от погодных условий, от 80 до 106,6 см. Отрастание побегов зимовавших растений обычно начинается в конце марта—начале апреля, а в отдельные годы — в конце февраля и начале марта. На втором и третьем году техническая спелость растений (массовое цветение) наступает значительно раньше — 20—23 июня, а созревание семян — в конце июля. Двухлетние и трехлетние растения в фазе массового цветения достигают средней высо-

ты 112—127 см. В надземной массе цветущих растений содержится от 0,59 до 0,91% эфирного масла (на абсолютно сухой вес) с приятным лимонным запахом. Урожай сырья (цветущей травы) на второй и третий год 17—19 т с гектара.

Котовник лимонный принят как пряный ингредиент для приготовления вермута.

**Майоран.** Майоран (*Majorana hortensis* Moench., *Origanum majorana* L.) — ценное эфирномасличное растение, применяемое в консервной, ликеро-водочной промышленности, в колбасном и хлебопекарном производстве, в кулинарии. Эфирное масло используется в парфюмерной промышленности.

Испытание майорана показало, что при весеннем посеве (в третьей декаде апреля) растения достигали технической зрелости сырья (массового цветения) в середине августа, а созревания семян в конце августа—начале сентября при высоте от 27 до 38 см. Урожай воздушно сухих листьев и соцветий при двукратной уборке (в середине августа первая уборка и после отрастания побегов, в конце сентября, вторая) с площади 100 кв. м достигал 13—15,4 кг. Сухие листья и соцветия майорана обоих сроков уборки имели приятный аромат и острый пряный вкус.

Выход эфирного масла из цветущей травы при первой уборке (18.VIII) — 1,280%, при второй (25.IX) — от 0,261 до 1,493% (на абсолютно сухой вес).

По заключению Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии, особенно хорошими технологическими свойствами обладают растения майорана репродукции Ботанического сада Академии наук МССР.

**Мелисса.** У мелиссы лекарственной (*Melissa officinalis* L.) при весеннем посеве семян в грунт цветение наступает на второй год и в условиях Молдавии, продолжается с июля по сентябрь, семена созревают в конце августа—сентябре. Средняя высота растений в первый год 35—50 см, на второй год 87,4—104 см и на третий — от 107 до 125 см. Урожай надземной массы в первый год при однократной уборке до 11 т, на второй и последующие годы порядка 20—25 т с гектара. В надземной массе мелиссы во время массового цветения содержалось 0,117—0,150% эфирного масла.

По заключению дегустационного совета при Молдавском научно-исследовательском институте пищевой промышленности в 1959 году, образец уксуса, настоянный на мелиссе, обладает приятным, хорошо выраженным вкусом и ароматом, свойственным мелиссе. Рекомендовано применение ее для овощных и фруктовых маринадов. Мелисса вошла в набор ингредиентов для приготовления вермута.

**Монарда.** В результате испытания коллекции был выделен один вид — монарда лимонная (*Monarda citriodora* Cernw.) с лимонным запахом листьев и цветов.

Изучение этого вида в течение нескольких лет показало, что при весеннем и осеннем посеве семян в первый год у растений, при высоте 63—74 см, развивались только вегетативные побеги. Весеннее отрастание побегов начиналось во второй декаде марта, а в отдельные годы — в середине февраля. Массовое цветение на второй и последующие годы происходило в июле, созревание семян — в августе. При тех же сроках посева семян местной репродукции часть растений достигала цветения во второй половине августа в первом году, но семена не вызревали.



Монарда лимонная на второй и третий год образует большое количество хорошо облиственных побегов; средняя высота двухлетних растений в фазе цветения 83—126 см, трех- и четырехлетних от 118,0 до 131,9 см и пятилетних — до 145 см.

При соответствующем агротехническом уходе с плантации можно получать пряное сырье в течение 7—8 лет. Начиная со второго года культуры монарды лимонной возможно получение урожая сырья до 15 т, а в последующие годы — до 24 т с гектара.

Установлено, что в целых растениях в фазе массовой бутонизации содержится 1,458—1,875% эфирного масла, в начале цветения — 2,65%, при массовом цветении — 1,363—2,320% и в конце цветения — 1,250—1,540%; в листьях с соцветиями — 3% (на абсолютно сухой вес).

При снижении температуры воздуха в зимний период до  $-33^{\circ}\text{C}$  растения не вымерзают. Монарда рекомендована как пряный ингредиент для приготовления вермута.

**Морковь дикая.** С 1953 года проводилось изучение биологических особенностей моркови дикой (*Daucus carota* L.) в природе и в культуре, исследование динамики содержания эфирного масла и гераниола и урожайности сырья. Эфирное масло содержится во всех частях растений, наибольшее количество его в плодах полной молочной спелости (до 7,9% от абсолютно сухого веса).

В надземной массе растений наибольшее количество эфирного масла содержится в начале восковой спелости плодов центральных зонтиков и молочной спелости плодов зонтиков 1-го порядка (до 0,6% на сухой вес или 2% на абсолютно сухой вес). Урожай надземной массы дикой моркови подзимнего посева дает в пересчете на гектар 9,5—10,0 т сырья, или 40—50 кг эфирного масла (это равно 15,0—18,8 кг гераниола). Урожай зрелых семян на гектар (при подзимнем посеве) 4,5—6 ц; из этого количества можно получить 13—15,9 кг эфирного масла (6,7—8,6 кг гераниола). В семенах, хранившихся в течение двух лет при влажности сырья не выше 14%, содержание эфирного масла было достаточно высоким — 2,2—2,53%, а содержание гераниола в эфирном масле достигало 60—70%.

В 1966 году начато производственное испытание моркови дикой в совхоз-заводе «Расцвет» Ново-Аненского района МССР.

**Мята.** При изучении коллекции мяты выделено два вида: перечная сорт Прилукская 6 и пулегоновая, которые отличаются высоким содержанием эфирного масла в листьях, засухоустойчивостью и зимостойкостью.

Перечная мята Прилукская 6 в фазе цветения достигает высоты 125 см; содержание эфирного масла в целых растениях (вслед за уборкой) составило 0,6% (на зеленую массу), в сухих листьях от 2,8 до 3,4% (на абсолютно сухой вес).

После производственного испытания в совхоз-заводах перечная мята Прилукская 6 принята к внедрению. В 1966 году эксплуатационные плантации под мятой Прилукская 6 доведены в МССР до 1775 га. Урожай зеленой массы до 10 т/га, сухой травы 15—18 ц/га, сухого листа 8—10 ц/га.

В надземной массе дикорастущей пулегоновой мяты — *Mentha pulegium* L. (высота 40—50 см) содержится 0,7% эфирного масла на абсолютно сухой вес.

В условиях культуры растения этого вида в Молдавии достигают

во время цветения средней высоты 95—112 см; в зеленой массе содержится 1,665—1,727% эфирного масла (на абсолютно сухой вес).

Предложена в качестве пряного ингредиента для приготовления вермута.

**Полынь.** С 1954 года проводилось испытание и изучение полыни лимонной (*Artemisia balchanorum* Krasch.). При весеннем посеве семян полыни лимонной растения в конце вегетации в первый год достигают высоты от 38 до 72 см. Отрастание новых побегов у перезимовавших растений начинается, в зависимости от погодных условий, с середины февраля и продолжается до конца марта, бутонизация в июне—июле, цветение — в конце сентября—октябре. Созревание семян наблюдалось только в 1954 году (5 ноября), что, по-видимому, можно объяснить отсутствием заморозков (до 18 ноября), сухой и теплой погодой. В последующие годы заморозки наступали в более ранние сроки (конец сентября—октябрь) и семена лимонной полыни не вызревали. На второй, третий и четвертый год растения достаточно хорошо развивались: средняя высота кустов была 80—83 см, диаметр 61—115 см. Урожайность сырья однолетних растений в конце вегетации 45,7—85,1 ц/га.

Результаты исследования динамики содержания эфирного масла в надземной массе показали, что количество его изменяется в зависимости от фазы развития растений: перед бутонизацией 0,99%, в начале бутонизации 1,100, в фазе массовой бутонизации 1,941, 2,203 и 3,279, во время цветения 1,739% (на абсолютно сухой вес). Эти данные показывают, что наибольшее количество эфирного масла в надземной массе синтезируется в фазе массовой бутонизации, поэтому для получения лучшего качества сырья уборку следует проводить в этой фазе развития растений.

В зимний период лимонная полынь не вымерзала; во время продолжительной засухи летом не наблюдалось усыхания растений. Избыточное увлажнение и затопление почвы на пониженных участках вызывало повреждение корней и гибель растений.

**Сельдерей черешковый.** С 1958 года проводилось испытание и подбор лучших сортов сельдерея черешкового (*Apium graveolens* L. var. *dulce* (DC.)). При рассадном способе культуры (посадка рассады в борозды глубиной 12—15 см) с 3—4-разовым поливом за время вегетации и окучиванием растений после полива урожай листьев с отбеленными сочными черешками, при пересчете с делянки 100 кв. м, составлял от 11,34 до 34,32 т/га, отбеленных черешков — от 4,58 до 14,75 т/га. У лучших итальянских сортов Седано верде ди Кампобассо, Седано ди Твеви и Седано миллорото д'Ачиро урожай листьев с черешками был порядка 26,81—34,32 т/га. При посадке семенников сельдерея черешкового с 14 по 25 апреля семена созревали в августе—октябре.

Сырье испытанных сортов признано консервными заводами вполне соответствующим для производства овощных консервов. Семена выделенных сортов переданы совхозу «Молдавия» для внедрения в производство.

**Деревей.** Трава деревей благородного (*Achillea nobilis* L.) и д. тысячелистного (*A. millefolium* L.) особенно во время цветения, обладает сильным приятным запахом и применяется как пряность для приготовления вермута и в ликеро-водочной промышленности.

Результаты испытания этих видов с 1954 года показали, что при весеннем и подзимнем посеве семян растения достигают массового цветения и созревания, только на второй год (массовое цветение в конце



июня, полное созревание семян в августе). Особенно хорошее развитие надземной массы и обильное цветение наблюдались на третий год: средняя высота растений была 125—128 см, из одного корневища развивалось до 137 стеблей. Урожай цветущей травы с трех-четырёхлетней плантации 28—37 т/га. В цветущей траве содержится 0,107—0,260% эфирного масла. Выращенные в условиях культуры деревьев обладают высоким качеством как пряные ингредиенты для приготовления вермута.

**Фенхель.** При весеннем и подзимнем посеве фенхеля обыкновенного (*Foeniculum vulgare* Mill., *F. officinale* All.) в первый год созревание плодов происходит только на центральных зонтиках в конце августа—первой половине сентября; на второй год массовое созревание плодов на всех зонтиках наступает в конце июля и продолжается в августе и сентябре. Средняя высота двухлетних растений 163—200 см. Урожай зрелых плодов фенхеля, выращиваемого в двух совхоз-заводах Молдавии («Бирунца» и «Трандафир») в первый год был 8 и 10 ц/га. В плодах молочной спелости вместе с зонтиками содержится 9,43—10,22% эфирного масла, в плодах восковой спелости от 4,10 до 6%, в зрелых плодах 4,44—7,49% (на абсолютно сухой вес). В надземной массе фенхеля в зависимости от фазы развития растений (спелости плодов на зонтиках) содержалось от 1,67 до 4,35% эфирного масла (на абсолютно сухой вес), а в смеси зонтиков с плодами разной спелости — от 3,03 до 4,37%. В эфирном масле из зрелых плодов содержится от 52,06 до 54,28% анетола.

Определения содержания анетола (методом газожидкостной хроматографии) в образцах эфирного масла, полученных из целых растений с плодами в начале молочной спелости на центральных зонтиках и из целых растений с плодами в конце молочной спелости, показали, что в эфирном масле из целых растений с плодами в начале молочной спелости содержалось 53,7—62,4% анетола, а в образце из растений с плодами в конце молочной спелости — 56,5—59,0%\*.

Достаточно высокое содержание эфирного масла в целых растениях фенхеля с плодами молочной и восковой спелости на центральных зонтиках (2,67—3,91%) при высоком содержании анетола дает возможность установить лучшие сроки уборки сырья без потерь, имеющих место при сборе зрелых плодов, а также сократить расходы на раздельную уборку и получить высокие урожаи сырья и выход эфирного масла хорошего качества.

Наряду с изучением фенхеля обыкновенного в течение нескольких лет проводились испытания и изучение фенхеля перечного (*Foeniculum piperitum* DC.) как нового пряно-ароматического растения. Оригинальные семена получены из Голландии. Фенхель перечный при весеннем посеве семян в первый год достаточно хорошо развивался, достигал средней высоты растений 160 см и созревания плодов только на центральных зонтиках в конце сентября. На второй год созревание плодов наступило в третьей декаде августа и до конца вегетации успевали созреть плоды на зонтиках 1 и 2-го порядков.

При весеннем посеве семян первой, второй и третьей местной репродукции в Ботаническом саду и трех совхоз-заводах Молдавии массовое плодоношение растений наблюдалось в первый год. Испытание

\* Определения проведены аспирантом Института химии АН МССР В. Н. Пауквым.

фенхеля перечного в двух совхоз-заводах северной части Молдавии показало, что в первый год урожай зрелых плодов был от 10 до 18 ц/га.

Зрелые плоды фенхеля обладают тонким приятным ароматом с оттенком душистого перца.

Данные по динамике содержания эфирного масла в целых растениях показали, что максимальное количество его приходится на фазу молочной спелости плодов на центральных зонтиках — 4,78% (на абсолютно сухой вес). В зонтиках с плодами молочной спелости содержится от 6,715 до 7,035% эфирного масла, с плодами восковой спелости — от 4,530 до 6,696% и с зрелыми плодами — от 4,900 до 5,063%. В эфирном масле из целых растений в разные фазы их развития содержалось от 53,5 до 65,3% анетола.

Органолептическая оценка образцов эфирного масла главным парфюмером фабрики «Новая заря» П. В. Ивановым показала, что присутствие зонтиков при отгонке эфирного масла не снижает его качества (оценка 4,5 балла при пятибалльной системе).

Фенхель перечный рекомендован в качестве пряного ингредиента для приготовления вермута.

**Цефалофора.** Новым для Молдавии является пряно-ароматическое растение цефалофора ароматная (*Cephalophora aromatica* Schrad.), цветущая трава которой обладает приятным ароматом лесной земляники.

Испытание цефалофоры показало, что она хорошо акклиматизировалась в новых для нее условиях. При ранневесеннем посеве (начало апреля) цветение наступает 18 июня — 4 июля, а созревание семян в июле.

Высота растений во время цветения 55—60 см. После уборки цветущих растений в начале июля начинается интенсивное отрастание новых побегов и обильное цветение, что дает возможность получить второй урожай сырья. При двукратной уборке цветущих растений можно получить урожай цефалофоры до 10—12 ц/га.

В цветущей траве, выращиваемой в Молдавии, содержится 0,2% эфирного масла (на абсолютно сухой вес).

**Чабрец.** Из коллекции чабреца выделены и испытаны следующие виды: чабрец Маршалла (*Thymus Marshallianus* Willd.), чабрец ползучий (*T. serpyllum* L.), чабрец Калье (*T. Callieri* Borb.) и чабрец эллиптический (*T. ellypticus* Tausch).

При весеннем посеве семян в грунт растения в первый год не цвели. Отрастание побегов весной следующего года начиналось в марте, цветение в середине мая, созревание семян в конце июня. Средняя длина побегов 27,6—35 см.

При подзимнем посеве семян местной репродукции у растений выделенных видов чабреца цветение наступило в первом году и продолжалось с 20 июня до конца июля, массовое созревание семян закончилось 31 августа. Длина побегов была 25—30 см.

В цветущей траве испытываемых видов чабреца содержалось от 0,45 до 0,87% эфирного масла (на абсолютно сухой вес). Вся надземная масса растений, особенно в фазе цветения, имеет сильный, приятный аромат.

Урожай цветущей травы чабрецов в первый год до 7 т/га, на второй и третий год — до 10 т/га.

Выделенные Ботаническим садом пряно-ароматические растения для приготовления вермута испытывались в лаборатории технологии виноделия Молдавского научно-исследовательского института пищевой про-



мышленности. Было рекомендовано два набора ингредиентов для производства крепкого и десертного молдавского вермута. В состав наборов вошли следующие выращенные в местных условиях пряно-ароматические растения: три вида гравилата, душистый колосок, донник лекарственный, душица обыкновенная, два вида девясила, зверобой, три вида ириса, котовник лимонный, кориандр, цветы бузины черной, мята перечная Прилукская 6, мята пулегоновая, монарда лимонная, Melissa лекарственная, полынь лимонная, полынь горькая, ромашка лекарственная, два вида дерева, фенхель перечный, цефалофора ароматная, четыре вида чабреца.

Первая промышленная партия вермута, приготовленная на основе местных ингредиентов, без применения импортных пряностей, получила высокую оценку по вкусовым и ароматическим качествам. Дегустационная комиссия рекомендовала крепкий и десертный вермут к производству.

Для обеспечения производства высококачественного вермута в Молдавии пряными ингредиентами в винсовхозе «Романешты» заложена плантация пряно-ароматических растений размноженными в Ботаническом саду семенами, саженцами и маточными растениями.

З. В. ЯНУШЕВИЧ

### ИНТРОДУКЦИЯ ПИЩЕВЫХ И КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ АН МССР

Задача лаборатории культурной флоры Ботанического сада Академии наук Молдавской ССР — привлечение новых для республики видов, сортов и форм полезных растений, которые могут быть непосредственно использованы в народном хозяйстве или послужить основой для селекционной работы. При этом имеется в виду создание более продуктивных, устойчивых, отличных по качеству или другим признакам растений. Выполнение такого рода работы возможно лишь на основе привлечения широких коллекций культурных растений, изучения их видового и внутривидового разнообразия, возможности использования их в гибридизации, а также выяснения особенностей взаимодействия растений с новыми, необычными для них условиями среды.

В Ботаническом саду созданы и непрерывно пополняются коллекции групп растений, имеющих существенное значение для республики: кормовых, овощных, ягодных, лекарственных и др. Их изучение дало возможность выделить новые полезные растения и приступить к их внедрению: зимующий овес и горох, кормовые травы, продуктивные сорта и гибриды земляной груши, новые, отличающиеся по качеству плодов сорта томатов, спаржи овощной.

Ниже приводятся итоги работы по двум группам растений: зимующим кормовым и овощным (томатам).

*Зимующий овес.* Обычный посевной овес является растением прохладного и влажного климата, поэтому в районах с сухим и жарким летом малопродуктивен. В Молдавии урожай ярового овса невелики, они составляют в среднем 7—11 ц/га зерна и 100—150 ц/га зеленой массы. В этих условиях значительно перспективнее была бы культура овса осеннего сева, так называемого зимующего. Однако культура зимующего овса в СССР ограничена лишь самыми южными районами со сравнительно мягкими зимами. Обуславливается это относительно низкой зимостойкостью овса, который при продвижении в более северные районы часто погибает. Родина зимующего овса — средиземноморские страны, отличающиеся влажными и мягкими зимами с незначительными минимумами температуры. Здесь овес издавна высевали с осени. В настоящее время в результате селекции культура зимующего овса распространена на земном шаре более широко, но все же не заходит севернее 40-й параллели. Исключение составляют посевы его во Франции и Англии, где культура овса заходит значительно севернее, но и климат здесь, как известно, очень мягкий.



В целом сорта зимующего овса менее зимостойки, чем сорта озимой пшеницы и даже озимого ячменя.

Условия зимы в Молдавии менее благоприятны, более суровы, чем в других известных районах возделывания зимующих растений. Это обстоятельство до некоторой степени представляет и определенный интерес, так как возделывание в крайних условиях существования, на пределе возможного, часто способствует созданию более устойчивых форм.

Начиная с 1954 года, в течение 12 лет, мы проводили испытания сортов и форм овса в осеннем посеве. Овес высевался в коллекционном питомнике на территории Ботанического сада в Кишиневе и в нескольких хозяйствах республики.

Основным источником подбора и получения материала служили коллекции Всесоюзного института растениеводства. Всего испытано 136 образцов из 27 стран и районов земного шара. Из них 60 образцов принадлежит к виду обычного посевного овса *Avena sativa* L., 65 — к виду византийского овса *A. byzantina* C. Koch и 11 — гибриды между этими видами.

Сорта различного происхождения проявили различную степень зимостойкости. Слабозимостойкие погибали после снижения температуры до минус 10—12°C, ими оказалось большинство сортов Франции, все сорта Италии, Израиля, Бразилии, Аргентины. Значительно более высокую зимостойкость проявили английские сорта: S-172 Неполегающий, Rowys, S-237 Padarn. Наиболее высокая зимостойкость отмечена у двух американских сортов Fulvin и Dubois. Сравнительно зимостойкими оказались также сорта Кабардинец (районирован в Кабардино-Балкарской АССР) и некоторые образцы из Югославии.

Сорт Fulvin высевался у нас во все годы испытаний и в большей или меньшей степени перенес почти все зимы за этот период. Наихудшей была перезимовка в 1959/60 году (20% живых растений) и в 1963/64 году (гибель растений под ледяной коркой).

Зимостойкость различных сортов овса обусловлена их физиологической природой. Для зимующих сортов характерна короткая стадия яровизации. При раннем весеннем посеве они обычно выколашиваются почти в те же сроки, что и яровые формы, то есть для своего развития не требуют длительного периода пониженных температур. Зимостойкость их не связана с потребностью растений в холоде.

Решающим фактором, обуславливающим перезимовку растений, является реакция на длину дня. На коротком осеннем дне зимующий овес сильно задерживается в росте и развитии, при этом создаются особо благоприятные условия для процессов закаливания. У яровых и промежуточных форм осенью, при благоприятных условиях погоды, усиливается рост, начинается дифференциация точек роста и в результате происходит полная потеря зимостойкости.

Реакция зимующих растений на короткий день выражается в характерном изменении всего их облика осенью. Прежде всего сильно задерживается рост побегов в длину. При этом стебли и листья принимают горизонтальное положение, то есть стелются по земле. Пластинки листьев обычно бывают короче и уже, чем при весеннем посеве, более темно-зеленого цвета. Происходит интенсивное кущение. Все растение приобретает простратный вид. Чем более устойчива реакция растений на длину дня, тем резче выражен такой характер их развития с осени. Специально проведенный учет на большом числе образцов под-

твердил зависимость зимостойкости от особенностей развития растений.

Резко выраженные, стелющиеся по земле и интенсивно кустящиеся формы проявили и наибольшую устойчивость к зиме. Следовательно, эти особенности развития растений с осени являются приспособительной реакцией к неблагоприятным условиям. Например, наименее простратными и часто переходящими к развитию при теплых осенних условиях оказались упомянутые выше сорта южных стран, они погибали после снижения температуры до минус 10—12°C.

Наиболее выраженным простратным обликом с осени и устойчивой реакцией на длину дня, в смысле отсутствия перехода к развитию, отличались английские и американские сорта — Padarn S-237, Fulvin и в особенности Dubois. Эти сорта действительно оказались и более зимостойкими.

У некоторых образцов была отмечена значительная внутрисортная пестрота, невыравненность растений по морфологическим признакам как следствие различной реакции на длину дня.

Так, в первые годы испытаний в осенних посевах у сорта Fulvin были отмечены растения простратные, полупростратные и прямостоячие. Последние обычно отличались интенсивным ростом и полностью выпадали после снижения температуры в январе—феврале. Наблюдавшаяся морфологическая, а следовательно и физиологическая невыравненность внутри сортов не является чем-то необычным, а обусловлена пластичностью растений, различной степенью их реакции и приспособления к необычным условиям существования. Эта изменчивость внутри популяции при перенесении их в необычные или новые условия — закономерный процесс, неоднократно наблюдавшийся даже у внешне константных сортов. Е. Н. Синская считает, что «популяции воспроизводят себя только на определенных режимах». Подтверждением сказанному служит то, что степень морфологической дифференциации растений у одних и тех же сортов была различной в разные по условиям осени годы. При наиболее благоприятных для роста и развития (провокационных) условиях погоды осенью различия в облике растений внутри некоторых сортов были особенно резко выражены. При последующем резком снижении температуры зимой сохранялись лишь крайние биотипы, у которых в наибольшей степени задерживаются рост и развитие на коротком дне, то есть растения с наиболее глубокой, устойчивой реакцией на длину дня.

Таким образом, при осенних посевах может происходить естественный отбор наиболее зимостойких форм. Кроме того, здесь открывается широкое поле деятельности и для искусственного отбора.

Пользуясь признаками простратности и наибольшей задержки роста осенью, мы выделили ряд линий из сорта Fulvin, которые оказались более зимостойкими, чем исходный сорт. Например, линии 2 и 9 перенесли наиболее суровую зиму 1962/63 года на 89—90%, исходный же сорт — популяция — на 55%.

Эти данные говорят о том, что естественная внутрисортная дифференциация на фоне определенных климатических условий и искусственный отбор могут способствовать повышению зимостойкости овса.

Выделенные линии и сорта наряду с повышенной зимостойкостью обладают положительными хозяйственными качествами, дающими им преимущества перед яровыми сортами.

Зимующие сорта более продуктивны по урожаю зерна и зеленой



массы. Продуктивность их обусловлена главным образом большей кустистостью растений. По наблюдениям за ряд лет среднее число плодоносящих побегов на одно растение у сорта Лоховский составляет 1:1, у зимующих сортов 5,5—10,3. Во все годы испытаний урожай зерна и зеленой массы у образцов зимующего овса были в 1,5—2 раза выше, чем у яровых стандартов. То же было отмечено и в производственных испытаниях. Например, в 1960/61 году в колхозе «Победа» Каушанского района средний урожай зимующего овса на площади 50 га составил 33,3 ц, на некоторых участках даже 45 ц/га. Урожай же ярового овса составил в среднем 16 ц/га. В менее благоприятном для озимых 1961/62 году урожай зимующего овса был 16 ц/га, а яровых (овса и ячменя) — 8 ц/га. Зерно у большинства зимующих сортов более крупное, выполненное. Например, линия 9 имеет абсолютный вес зерна 33,0 г, а яровой сорт Лоховский — 26,0. При одинаковой пленчатости обих образцов — 22%.

Все выделившиеся сорта зимующего овса хорошо облиственны, имеют сочные, долго не грубеющие стебли, чем выгодно отличаются от озимых ржи и пшеницы при использовании на зеленый корм. В особенности хорошей облиственностью и сочностью стеблей отличается сорт Fadaqn S-237. Кроме того, растения этого сорта не поражаются мучнистой росой и устойчивы к полеганию. При высоте растений в 170—180 см во влажном 1966 году на участке в долине полеганий не было, все остальные образцы, за исключением сорта S-172, полегли полностью.

Урожай зеленой массы зимующих сортов в среднем достигают порядка 350—400 ц/га. При использовании зимующего овса на зеленый корм имеют также большое значение сроки фаз развития. Наиболее ранним наступлением всех фаз отличается линия № 2, выделенная из сорта Fulvin. Готовность к укусу на зеленый корм у этой линии обычно наступает в начале мая. Яровые же посевы овса, как известно, в условиях Молдавии могут быть использованы на зеленый корм лишь в конце июня.

Поле после раннего скашивания зимующего овса используется для нормального посева основной культуры (кукурузы, сорго и др.).

Зеленая масса зимующего овса отличается высоким содержанием белка и не уступает в этом отношении бобовым растениям. При этом особенно высокое содержание белка бывает в фазу выхода в трубку. Например, у сорта S-172 неполегающий в этот период содержалось 27% белка, у линии 9 — 24%, а у ярового сорта Лоховский — 17%.

**Зимующий горох.** Зимующие сорта гороха принадлежат к так называемому азиатскому подвиду обычного гороха *P. sativum*. Этот подвид происходит из горных районов юго-западной Азии (Сирия, Палестина, Иран, Афганистан) и отличается от обычных равнинных форм большей амплитудой приспособительной изменчивости. При осеннем посеве растения зимующего гороха развиваются аналогично растениям зимующего овса. Рост главного стебля прекращается рано, развиваются лишь боковые побеги, которые, в свою очередь, задерживаются в росте в длину, сильно ветвятся и стелются по земле. С осени растения имеют вид сложной розетки, состоящей из нескольких укороченных разветвленных побегов, прижатых к почве. Междоузлия побегов сильно укорочены, листья обычно мелкие, значительно мельче, чем при весеннем посеве, окраска их темно-зеленая. В листьях и прилистниках часто появляется антоциан.

Фактором, задерживающим рост растений в длину и развитие генеративных побегов, здесь также является короткий день. Фактор температуры не имеет такого значения, как у настоящих озимых растений. Потребность в пониженных температурах у зимующих форм небольшая, при весеннем посеве они развиваются, как яровые растения.

Задержка в росте и развитии главных побегов на коротком дне — существенное приспособительное свойство, дающее возможность растениям пережить зиму. Зимостойкость здесь, так же как и у овса, связана с характером и степенью выраженности развития розетки.

Самая высокая степень перезимовки отмечена у форм наиболее простратных, мелколистных, усиленно ветвящихся. Все бывшие, в испытании сорта и формы значительно отличаются друг от друга по этим признакам. Здесь наблюдаются еще более резко выраженная, чем у овса, морфологическая изменчивость при посеве на коротком дне и различия как между сортами, так и между формами в пределах сортов. В особенности большое разнообразие морфологических типов отмечено при осеннем посеве у сортов гибридного происхождения: Г-320 и Г-324. Эти сорта получены в Краснодарском крае путем гибридизации овощного гороха с кормовым образцом Пелюшка 116. По свидетельству автора этих сортов А. М. Дрозда, при осеннем посеве в Краснодарском крае они выравнены, то есть константны, не дают большого разнообразия форм, отличающихся от основного типа сорта. При осеннем же посеве в Молдавии в течение нескольких лет наблюдалась большая пестрота форм, которую сначала мы были склонны считать результатом спонтанных переопылений (скрещиваний) между различными сортами коллекции. Однако после анализа поведения других сортов гороха в осеннем посеве, а также аналогичной морфологической изменчивости зимующего овса мы считаем это разнообразие все тем же явлением внутривидовой изменчивости под влиянием посева в новых условиях. Гибридные же формы по своей природе потенциально богаче такими возможностями.

Существенной особенностью зимующих форм является и характер развития корневых систем. У простратных, сильно ветвящихся форм обычно корневая система более развита, чем у полупростратных и прямостоячих. Это выражается в большей длине корней, в большей степени разветвленности и в большем весе корней по отношению к весу надземной массы. У хорошо зимующих форм в осенний период на коротком дне рост корней, в противоположность надземным органам, более интенсивен.

Сотрудником Ботанического сада АН МССР Т. А. Школьниковой выделены зимостойкие и продуктивные формы зимующего гороха кормового использования из гибридов 320 и 324 и других сортов. В основном это хорошо зимующие в условиях Молдавии, рано трогающиеся в рост весной; высокорослые продуктивные линии: Г-5, Г-48, Г-38, Г-81, Г-82. Первые две линии, кроме того, обладают значительной скороспелостью. Готовность на укос у этих линий наступает в первой декаде мая. Урожай зеленой массы в этот период достигает 350—470 ц/га. Содержание белка в зеленой массе в фазу бутонизации — цветения составляет 19—25% на абсолютно сухой вес. По продуктивности зеленой массы зимующий горох значительно превосходит яровые сорта. Это обусловлено большим числом побегов на расстоянии и большей степенью их ветвления у зимующих форм. Рано отрастающие весной формы, как



и некоторые сорта и линии зимующего овса, могут служить промежуточными культурами, то есть не требуют специального поля, так как после их уборки возможен еще нормальный по сроку посев других растений. Горох в этом отношении особенно ценен. Зимующие его формы за период осенней и весенней вегетации успевают в значительной степени обогатить почву азотом.

По наблюдениям Т. А. Школьниковой, число клубеньков на корнях одного растения к моменту укоса в среднем равно 315—388. Это почти в два раза превышает продуктивность яровых форм.

В настоящее время ряд линий зимующего гороха находится в производственном испытании.

**Томаты.** Работа с томатами была направлена главным образом на улучшение качества плодов, для чего систематически проводились подбор и изучение обширной коллекции сортов, видов и разновидностей. Кроме того, применялись скрещивания наиболее интересных образцов с целью получения новых признаков или усиления существующих.

Постановка этой работы вызвана тем, что большинство распространенных районированных сортов томатов не обладает достаточно высоким качеством плодов. Содержание сухих веществ, сахаров, витаминов у них низкое, а вкусовые качества часто посредственные. У некоторых сортов плоды многосемянные, содержат большое количество пульпы, а ткани мякоти слабо развиты. В особенности это относится к сортам со штамбовым типом куста. Кроме того, наблюдается и некоторое единообразие в форме, размерах и вкусовых качествах плодов между различными по другим признакам сортами. Объясняется это тем, что качественные показатели плодов обычно не являются целью селекционной работы. В большинстве случаев они учитываются и оцениваются лишь попутно при селекции на урожайность, скороспелость и другие признаки. Некоторым исключением в этом отношении являются сорта любителей. Здесь отбор ведется главным образом на вкусовые достоинства, размер, окраску, форму, мясистость и малосемянность плодов. Зато эти сорта часто малопродуктивны, нестойки в хранении и транспортировке.

Всю проведенную нами работу можно разделить на три основных этапа в зависимости от использования для отбора или скрещиваний различных групп образцов коллекции.

#### Гибридизация с использованием любительских сортов

Скрещивались между собою и с различными другими образцами коллекции наиболее интересные сорта любителей, отличающиеся хорошими вкусовыми качествами, малосемянностью и интенсивным развитием мякоти плодов. Наиболее интересные результаты при гибридизации дали сорта Японский и Корнеевский. Оба сорта имеют крупные гладкие небристые плоды. Сорт Японский оранжевой окраски (типа юбилейных), сорт Корнеевский — розовой (малиновой) окраски. Характерно внутреннее строение плодов этих сортов. У них много полостей (камер). Среднее число их 7—12, максимальное 20 (и более). Полости обычно малого объема, содержат небольшое количество семян и пульпы, расположены неправильно, беспорядочно. Стенки перикарпа, перегородки и ткани плаценты хорошо развиты и как бы сдавливают поло-

сти. Выход семян на единицу сырого веса плода у таких сортов меньше, чем у обычных, 3—4-камерных. Внутренняя структура плода обусловлена характером морфогенеза цветка. Цветки этих сортов многомерные, то есть число лепестков околоцветника и тычинок увеличено, а завязь отличается большим числом плодолистиков. Эта сложная структура цветка определяется на раннем этапе развития. Обычно образованию многомерных цветков предшествует увеличение объема верхушечной меристемы. Формы с увеличенным конусом нарастания перед началом дифференциации более пластичны, изменчивы по сравнению с обычными. У них возможны различные отклонения в характере морфогенеза, часто приводящие к значительному усложнению завязи, а следовательно и плода — к явлению так называемой фасциации цветка. Мы наблюдали, что процесс этот в большой степени зависит и от условий выращивания: условия, способствующие интенсивному росту и мощному развитию растений, увеличивают многомерность цветка и ведут к усложнению завязи. Деятельность верхушечной меристемы активизируется, то есть изменяется характер дифференциации, появляется ряд отклонений от обычного хода морфогенеза, различного рода «ветвления» и т. д. Мы наблюдали такую «активизацию» деятельности меристем при выращивании рассады томатов в теплице при оптимальных температуре и поливах на очень плодородной почве. Еще больше этот процесс усиливает гибридизация.

Во втором гибридном поколении от скрещивания сортов Японский и Корнеевский преобладали растения с более многомерными, чем у родителей, цветками и более крупными многокамерными плодами. При этом многокамерность в некоторых случаях принудила и к нежелательным результатам — появились растения с сильно ребристыми сегментированными, а иногда просто уродливыми плодами. Уродливость и ребристость возникали обычно у форм с правильным расположением большого числа камер. У растений с беспорядочным неправильным расположением камер (когда они разбросаны в различных плоскостях плода) ребристость не возникала, плоды имели гладкую округлую форму.

Были получены путем отбора из комбинаций от скрещивания любительских сортов урожайные линии, отличающиеся хорошим развитием мякоти, мясистостью, малосемянностью, высокими вкусовыми качествами плодов (линии 55, 50, 42, 58, 26 и др.), которые подробно описаны нами в специальной брошюре. При этом у растений некоторых линий плоды превзошли стандарты и родительские формы и по биохимическим показателям — содержанию сухих веществ, сахаров, каротина, пектина. В особенности отличались по этим показателям сорта с плодами оранжевой окраски типа юбилейных — линии 42, 50, 26. У них содержание сухих веществ было выше стандарта на 0,5—1%, сахаров — на 0,5%, содержание каротина и пектина — в два раза.

Плоды этих форм имеют плотную и в то же время нежную и сочную мякоть, очень небольшое количество пульпы (ослизненных тканей плаценты). Обладают повышенной лежкостью и транспортабельностью. За эти показатели линии 42 и 26 приняты в 1966 году в государственное сортоиспытание.

#### Использование партенокарпических сортов

В 1956 году из образца коллекции Победа была выделена интересная форма, характерной особенностью плодов которой являлось малое количество и низкая жизнеспособность семян. Полости плода заполне-



ны неослизненными тканями плаценты. Плоды отличаются повышенным содержанием углеводов. В клетках тканей плаценты обнаружено много крахмальных зерен. Мякоть плода плотная, не разваривающаяся при пастеризации. Как оказалось, это обусловлено повышенным содержанием пектиновых веществ. Плоды имеют хорошие вкусовые качества, сочные, нежные, дают густой, ярко-малиновой окраски, долго не оседающий томатный сок. Однако размножение этой формы было затруднено вследствие малого количества и низкой жизнеспособности семян. В связи с этим изучались и другие линии, выделенные из того же сорта Победа, а также гибриды, полученные от скрещивания этой формы с обычными нормальными сортами. В результате была выделена линия непосредственно из того же сорта Победа, обладающая промежуточными свойствами. Ткани мякоти плодов этой формы также интенсивно развиты, однако семена развиваются нормально и всхожесть их удовлетворительна. В полостях образуется небольшое количество ослизненной пульпы. Семена мелкие, с малым абсолютным весом, общий выход семян по весу в два раза меньше против обычных сортов. Вкусовые и другие достоинства плодов те же, что и у формы с нежизнеспособными семенами. Растения высокоурожайны, по урожаю плодов равны или превосходят стандарты. В 1966 году образец под названием «Победа улучшенная» принят в государственное сортоиспытание. Из гибридных комбинаций малосемянной линии Победа с другими сортами выделена как перспективная линия 149 (Молдавский ранний × Победа малосемянная). Линия отличается скороспелостью, плоды начинают созревать раньше, чем у сорта Молдавский ранний. Качество плодов этой линии высокое, не уступает родительскому сорту Победа малосемянная. Плоды отличаются лежкостью и хорошей транспортабельностью. Отмечено, что в целом партенокарпические сорта (малосемянные и бессемянные) имеют высокие вкусовые качества, хорошо развитую мякоть, содержат больше сухих веществ и сахаров по сравнению с обычными сортами.

Кроме того, представляет интерес возможность получения нормальных по величине бессемянных плодов при затрудненных условиях опыления (при влажной сырой погоде в теплицах и т. д.).

В связи с этим в 1962 году сотрудником Ботанического сада Л. А. Лудниковой проведена гибридизация между вегетативно партенокарпическим сортом Приднепровский и несколькими сортами, не обладающими вегетативной партенокарпией. Получены линии, сочетающие в себе свойство вегетативной партенокарпии (могут завязывать плоды без опыления) и некоторые положительные свойства других сортов: повышенную, в сравнении с сортом Приднепровский, урожайность, крупноплодность, красивую окраску и форму плодов. Кроме того, некоторые линии отличаются повышенным содержанием сухих веществ и сахаров в плодах в сравнении с родительскими сортами. Например, линия 298/1 содержит 8,56% сухих веществ и 5,19% общего сахара. Оценка и размножение линий продолжаются.

#### Гибридизация с дикими видами

В течение нескольких лет проводились скрещивания различных сортов *L. esculentum* с дикими видами *Lycopersicum peruvianum*, *L. hirsutum*, *L. hirsutum* v. *glabratum*. Наиболее интересные результаты получены при гибридизации крупноплодных малосемянных сортов — линии:

42, 50 и 55 с *L. hirsutum* v. *glabratum*. Во втором поколении от бэкроссов (*L. esc.* × (*L. esc.* × *L. hirsutum* v. *glabratum*)) получено огромное разнообразие форм. Многие из них имеют плоды культурного типа.

У них обнаружены очень ценные и часто не свойственные обычным томатам признаки. Наиболее существенные из них: высокое содержание сухих веществ (9,7—10,5%), сахаров (5—6%), аскорбиновой кислоты (30—40 мг%), повышенное содержание каротина и пектина. Имеются формы, отличающиеся необычной плотностью мякоти плодов, плотностью перикарпа, нерастрескивающимися, а следовательно лежкие и транспортабельные. У некоторых форм наблюдается способность к интенсивному зарастанию трещин, в результате чего плоды не подвергаются гниению.

Особенно разнообразна окраска плодов. Во внешней окраске плодов и в окраске мякоти и кожицы можно встретить все оттенки красного, оранжевого, желтого, розового и телесного цветов. Часто ткани мякоти окрашены неоднородно. Перикарп и перегородки могут иметь одну окраску, а ткани плаценты и центральной части плода — другую.

Это разнообразие обусловлено различным качественным и количественным сочетанием пигментов, которые у отдаленных гибридов более разнообразны и находятся в значительно больших количествах, чем у сортов *L. esculentum*.

Встречается много форм с характерной буро-оранжевой окраской мякоти, обычно указывающей на содержание в ее тканях каротина. Напомним, что в комплексе пигментов обычных красноплодных сортов томатов преобладает бесполезный для организма ликопин. Количество его в общей сумме пигментов составляет 80—90%, остальное приходится на долю β- и Z-каротина и других каротиноидов. У новых форм с буро-оранжевой мякотью плодов в тканях преобладают различные формы каротина, сумма которых, по нашим определениям, составляет 1—1,5 мг%, у красноокрашенных стандартных сортов сумма каротинов 0,7—0,8 мг%. Максимальное содержание каротина отмечено у полученной линии 6/8 — 2,69 мг% на сухой вес. Однако имеет значение и качественный состав каротинов. Наиболее желательно преобладание в комплексе пигментов β-каротина, так как последний является наиболее активной формой. Одна его молекула при усвоении животным организмом образует две молекулы витамина А. У некоторых зарубежных сортов томатов в результате направленной селекции (Саго-red и других) в сумме пигментов преобладает β-каротин. Содержание его почти в 10 раз больше, чем у некаротиновых сортов и достигает уровня каротина в корнях моркови.

С точки зрения повышения содержания каротина в плодах и получения плодов высоких товарных качеств весьма перспективны также межсортные скрещивания. Например, первое поколение (F<sub>1</sub>) от гибридной комбинации Саго-red × линия 42 и линия 42 × Саго-red отличается повышенным содержанием каротина (до 1,47%, у родителей — 1%). Кроме того, у этих гибридов плоды отличаются высоким содержанием сухих веществ, сахаров, аскорбиновой кислоты и имеют хорошо развитую мякоть буро-оранжевой окраски. Растения очень урожайные, плоды красивой яблонной формы, без трещин и пятен.

Среди полученных отдаленных гибридов отмечено большое число форм, обладающих бессемянностью. В большинстве случаев на нижних ярусах таких растений образуются полностью бессемянные или очень



малосемянные плоды. На верхних ярусах плоды содержат обычно среднее количество нормально развитых семян.

Это явление можно классифицировать как вегетативную партенокарпию, так как в тканях завязей и в листьях обнаружено повышенное содержание ростовых веществ, что характерно для партенокарпических форм. Кроме того, обнаружены и косвенные признаки: срастание лепестков чашечки и венчика в трубку, раннее увеличение объема завязи. Характерно также израстание кистей у растений, образующих бессемянные плоды: кисти превращаются в побеги с листьями и новыми соцветиями. Наблюдаемое явление подтвердило наше предположение о том, что отдаленная гибридизация ведет к возникновению свойства вегетативной партенокарпии у томатов.

Среди отдаленных гибридов отмечено также большое число форм, устойчивых к грибным заболеваниям. Листья таких растений до поздней осени остаются здоровыми, ярко-зелеными, совершенно без каких-либо признаков поражения болезнями даже на нижних ярусах.

В. А. РЫБИН

### О НЕКОТОРЫХ ИТОГАХ И ДАЛЬНЕЙШИХ ПЕРСПЕКТИВАХ РАБОТ, ПРОВОДИМЫХ В ЛАБОРАТОРИИ ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА АН МССР

Решением развернутого пленума Совета ботанических садов СССР от 25 февраля 1963 года по претворению в жизнь постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 9 января 1963 года разработка проблем отдаленной гибридизации рекомендована для всех ботанических садов СССР.

Пленум рекомендует «особое внимание уделить процессам формообразования при отдаленной гибридизации, что имеет большое значение в расширении наших знаний по проблеме эволюции растительного мира и может быть успешно использовано для повышения эффективности работы по селекции продуктивных форм растений».

Лаборатория Ботанического сада МССР с 1957 года ведет работу с плодовыми растениями, поскольку плодоводство в Молдавии относится к ведущим сельскохозяйственным культурам. Первоначально экспериментальная работа ограничивалась гибридами между видами *Prunus* подрода *Prunophora*, так как слива занимает в Молдавии около 40% всей площади под садами.

Экспериментальное изучение закономерностей возникновения гибридных видов плодовых открывает пути для более широкого использования дикорастущих растений в создании новых и улучшении существующих плодовых растений. Целесообразность разработки этого вопроса диктуется тем, что правильное представление об этапах вхождения растения в культуру дает возможность синтезировать новые формы и сорта плодовых, которые должны превосходить существующие по качеству плодов, зимостойкости, урожайности, устойчивости к заболеваниям и повреждениям насекомыми, клещами, нематодами и другими вредителями.

Отдаленная гибридизация играла важную роль в возникновении существующих в настоящее время культурных сортов яблони, груши, сливы и других плодовых пород.

Поскольку внутрисортные скрещивания с использованием лишь культурных сортов, производившиеся на протяжении столетий, исчерпали свои потенциальные возможности по получению новых сортов, превышающих современные культурные сорта в отношении важнейших с селекционной точки зрения признаков — зимостойкости, устойчивости к болезням и вредителям, урожайности, введение в скрещивание диких родичей плодовых, многие из которых в высокой степени холодостойки, иммунны к бактериальным, грибным и вирусным заболеваниям, к пора-



жению вредителями, в настоящее время, наряду с использованием искусственного мутагенеза, является важнейшим методом в селекционной работе.

Первый синтез культурного плодового из дикорастущих видов был осуществлен в нашей стране. Путем скрещивания дикорастущей *Prunus divaricata* с *P. spinosa*, произведенного непосредственно в лесу, на месте их произрастания, была ресинтезирована *Prunus domestica* (Рыбин, 1936). Осуществление этого синтеза было важным событием, открывшим широкие возможности для синтетической селекции.

В лаборатории отдаленной гибридизации Ботанического сада АН МССР было экспериментально доказано, что слива, «ресинтезированная» из алычи и терна, при скрещивании с сортами культурной *Prunus domestica* ведет себя так же, как и сорта последней, то есть легко скрещивается и дает плодовитое потомство. Дальнейшее наблюдение над гибридными сеянцами, часть которых вступила уже в плодоношение, привело к установлению очень ценного для селекции сливы факта. Оказалось, что в отличие от часто наблюдаемого при скрещиваниях культурных растений с их дикорастущими сородичами факта доминирования в первом поколении гибридов признаков дикарей большинство гибридов первого поколения сливы, «ресинтезированной» из дикарей, и сливы культурной отличается многими признаками культурного родителя (культурные признаки кроны, размеры плодов и их вполне удовлетворительные качества, урожайность, достигавшая у отдельных гибридных деревьев от 49 до 120 кг с дерева). В то же время гибриды сохраняют и некоторые полезные признаки диких видов. Таким образом, здесь отпадает необходимость производить во всех случаях возвратные скрещивания. Это обстоятельство очень ценно, поскольку введение в селекционный процесс возвратных скрещиваний у древесных (многолетних) растений требует затраты времени, измеряемого многими годами.

Неблагоприятную зиму 1962/63 года с быстрыми сменами теплой и холодной погоды, с падениями температуры до 34° гибриды, заложившие плодовые почки, перенесли хорошо и плодоносили.

Первая синтезированная слива типа *Domestica* была получена из мелкоплодной лесной алычи и мелкоплодного дикорастущего терна. Введение в скрещивание при ресинтезе сливы более крупноплодных форм обоих родителей должно дать «искусственную» сливу более крупную, что с селекционной точки зрения будет, несомненно, плюсом при дальнейшей селекционной работе.

В 1957 году, в самом начале работы лаборатории, в Ботаническом саду АН МССР были высажены привитые экземпляры стерильного триплоидного гибрида между терном и уссурийской сливой, полученного В. А. Рыбиным в Ленинграде в 1937 году. Гибрид отличался большой холодоустойчивостью, но обратив его в плодovitый амфидиплоид воздействием колхицином долго не удавалось, несмотря на то, что колхицинирование молодых побегов этого гибрида путем погружения последних в период их быстрого роста в водные растворы колхицина производилось неоднократно как на Северном Кавказе, так и в Ленинграде. Здесь раствор колхицина вводился под давлением в наружные молодые слои древесины.

Цель была достигнута лишь в Молдавии, где привитые деревья гибрида стали ежегодно очень обильно цвести, давая одиночные костянки, среди которых две оказались с удвоенным количеством хромосом ( $2n=48$ ). Удвоение числа хромосом осуществилось, по всей вероятно-

сти, соединением двух передущих гамет — яйцеклетки и сперматозоида.

Оба 48-хромосомных гибрида характеризовались плодovitостью, быстрым ростом и без повреждений перенесли неблагоприятную зиму 1963/64 года с чередованием теплых и холодных периодов и минимальной температурой 34° ниже нуля.

В 1962 году один из этих гибридов 01 был скрещен с Ренклодом фиолетовым. Было получено большое количество гибридных семян. Гибридные сеянцы хорошо развивались, уродливых или карликовых форм среди них не было.

В 1966 году некоторые из гибридных сеянцев плодоносили. Первыми зацвели сеянцы более слаборослые. По форме кроны, листьев и плодов они имеют большое сходство с терном. Наиболее интересные, очень рослые сеянцы с резко выраженными признаками второго родителя — *Prunus domestica* — еще не зацвели.

Описываемые тройные гибриды терна, уссурийской сливы и сливы домашней представляют большой интерес, поскольку в их генотипе присутствует полный набор хромосом уссурийской сливы — вида, отличающегося высокой зимостойкостью. Признак этот, по предварительным данным, хорошо передается по наследству: два сеянца первого поколения терна × уссурийская слива в 1940 году под Ленинградом без повреждений перенесли сорокаградусные морозы.

После удвоения числа хромосом зимостойкость не снизилась. Об этом можно судить по тому, что два сорокавосемьхромосомных гибрида второго поколения, как уже говорилось, не пострадали в суровую зиму 1962/63 года, а сеянцы одного из них были подвергнуты испытанию на холодоустойчивость путем помещения срезанных побегов на восемь часов в холодильный шкаф с температурой —25°.

Несмотря на то, что опыт был проведен в первой декаде марта, когда холодоустойчивость должна была уже снизиться, ветви не пострадали, и, будучи помещены во влажный песок в лаборатории, дали хорошее отрастание. В ближайшее время намечено произвести испытание гибридов на холодоустойчивость в разные сроки зимы.

О результатах работ по синтезу амфидиплоидных гибридов алычи, терна и уссурийской сливы и о тройных гибридах алыча × терна × культурная слива было сделано несколько сообщений на всесоюзных совещаниях и международных конгрессах по садоводству и ботанике (Рыбин, 1960, 1962, 1963, 1964). Работа демонстрировалась в 1966 году на Выставке достижений народного хозяйства СССР в Москве и была премирована серебряной медалью.

В 1957 году в лаборатории отдаленной гибридизации была начата работа по изучению спонтанных гибридов алычи и абрикоса, возникших на дереве алычи, росшей в окружении деревьев абрикоса сорта Краснощекий.

Факт спонтанного скрещивания алычи и терна интересен потому, что, например, в Крыму в Никитском саду в широких масштабах производилось искусственное опыление различных форм алычи абрикосом и несмотря на то, что количество опыляемых цветков измерялось многими тысячами, положительных результатов получено не было.

Опыт искусственного скрещивания алычи с абрикосом Краснощекий также удался (Рыбин, 1962).

В настоящее время в лаборатории проводится работа по изучению



поведения семян первого поколения от спонтанного опыления алычи абрикосом Краснощеким.

Среди нескольких сот семян, полученных от свободного опыления, в 1960 году было отобрано для дальнейшего выращивания и доведения до плодоношения несколько типов: сеянцы алычового типа, промежуточного типа, сеянцы с явными признаками абрикоса (форма листьев, морфология и окраска побегов и коры) и, наконец, сеянцы, настолько уклоняющиеся от обоих родительских видов, что возникает предположение об их происхождении в результате скрещивания алычи с миндалем-персиком и миндалем, экземпляры которых произрастают в Ботаническом саду АН МССР, хотя и на значительном отдалении от дерева алычи (гибриды между алычой и персиком, алычой и миндалем в литературе известны).

В настоящее время многие из отобранных в 1960 году сеянцев вступили в плодоношение. Предварительные наблюдения показали, что сеянцы алычового типа обладают нормальным ростом, а некоторые проявляют несомненные признаки гибридной мощи по урожаю, крупным размерам дерева, крупным, не вполне типичным листьям. Строение косточки у сеянцев этой группы отличается от косточки типичной алычи. Сеянцы абрикосового типа характеризуются более медленным ростом. Их особенностью является более слабая зимостойкость по сравнению с сеянцами алычового типа. В суровую зиму 1963/64 года некоторые из них вымерзли, другие потеряли надземную часть и заложили новый штамб за счет отрастания от корня.

Наблюдается характерная закономерность: чем ближе сеянец по форме листьев, строению побегов, коры на многолетних ветвях к абрикосу, тем позже он вступает в плодоношение и тем меньше образует цветков и плодов. Последние несут характерные признаки абрикоса: они почти сидячие, имеют очень короткое опушение и косточку, по очертанию вздутости, характеру поверхности и окраске приближающуюся к абрикосу.

Подсчет хромосом в корешках, произведенный старшим лаборантом М. Г. Николаевой, привел ее к заключению об отсутствии разницы в числе хромосом у сеянцев алычового, промежуточного и абрикосового типов. Все они, по ее данным, имеют диплоидное количество хромосом 16, хотя в отдельных пластинках она устанавливала несколько большие числа хромосом ( $2n=18$ ).

В настоящее время вступили в плодоношение и сеянцы второго поколения гибрида алыча × абрикос, полученные от высева семян первого спонтанного гибрида, обнаруженного и описанного в 1957 году. За отсутствием достаточного количества площади посадки на гряде и росли в большом загущении.

Наблюдения, произведенные в 1965 и 1966 годах, обнаружили большой полиморфизм сеянцев второго поколения по форме листа, характеру коры стволов, по плодам и форме косточек, по силе роста отдельных сеянцев.

Некоторые сеянцы по морфологии и плодовитости близки к гибриду первого поколения, от посева семян которого они произошли. Другие обнаружили признаки, отсутствовавшие у родительских видов алычи и абрикоса и, возможно, заимствованные от других видов *Prunus*, с которыми растение  $F_1$  алычи и абрикоса в условиях свободного опыления могло скреститься. Так, одно из деревьев  $F_2$  имеет плоды с небле-

стящей, совершенно черной кожицей, с оранжевой, несколько волокнистой мякотью. Второе поколение гибридов заслуживает детального изучения.

Работа по изучению процесса гибридизации между алычой и абрикосом представляет несомненный интерес с двух точек зрения. Во-первых, это довольно редкий случай, когда два рода дают плодovitое потомство уже в  $F_1$ , происшедшем от соединения двух гаплоидных гамет обоих родителей, то есть без удвоения числа хромосом и без участия автосиндеза. Изучение процесса мейоза у гибридов алычи и абрикоса должно пролить свет на это не часто встречающееся явление. Возможно, что плодovitость алычово-абрикосовых гибридов свидетельствует о значительной генетической близости между алычой и абрикосом, подтверждая, таким образом, правильность помещения абрикоса в подрод *Prunophora* (рода *Prunus s.l.*) вместе с представителями секции *Euprunicus*, объединяющей настоящие сливы. Во-вторых, алыча, как свидетельствует ботаническая и помологическая литература, принимала несомненное участие в происхождении культурных форм абрикоса. Высев косточек многочисленных сортов абрикоса и изучение полученных сеянцев привели известного немецкого помолога Дохналя (Dochnal, 1858) к выводу, что в образовании сортов абрикоса участвовали различные исходные виды.

В созданной Дохналем классификации сортов абрикоса к первой группе отнесены «сливовые абрикосы». Родоначальным видом этой группы сортов он называет *Armeniaca dasycarpa* Brokle. Между тем *Armeniaca dasycarpa*, как в настоящее время может считаться установленным, объединяет в себе гибриды между алычой и абрикосом, спонтанно возникшие и возникающие в настоящее время в местах их совместной культуры. Эти гибридные формы имеют некоторое хозяйственное значение в Закавказских и Среднеазиатских республиках.

Наш советский специалист по абрикосу — доктор с.-х. наук К. Ф. Костина в своей монографии «Абрикос» (1936 г.) также выделяет при систематическом описании сортов абрикоса группу, названную ею «абрикосо-алычами». Эту группу Костина разбивает на две подгруппы: *Dasycarpa* Pers. и впервые предложенную ею *Armeniaca leiocarpa* Kost., характеризующуюся, кроме других признаков, голыми плодами.

Признавая группу «сливовых абрикосов» гибридогенной, Костина отмечает в качестве признаков, свойственных этой группе, «несколько большую холодостойкость по сравнению с абрикосом обыкновенным, более позднее цветение и большую устойчивость к грибным болезням, а в ряде форм в особенности к пятнистости плодов».

Следует отметить, что среди полученных нами гибридов второго поколения естественного гибрида алычи и абрикоса также обнаружены сеянцы как с опушенными, так и с голыми плодами.

Приведенные литературные данные показывают, что алыча и абрикос при гибридизации способны давать стойкие гибриды, обладающие к тому же рядом ценных признаков: большая, чем у абрикоса, холодостойкость, большая устойчивость к гибридным заболеваниям, а самое главное — более позднее цветение.

В настоящее время самым существенным недостатком абрикоса как плодовой культуры является раннее цветение большинства лучших селекционных сортов. В силу этого обстоятельства урожай насаждений абрикоса постоянно находится под угрозой гибели цветочных почек и



молодых плодов, и даже в таких теплых районах культуры, как Крым, абрикос плодоносит далеко не каждый год.

Поскольку в Молдавии скрещивание абрикоса с алычой протекает, как показал опыт лаборатории, сравнительно легко, целесообразно продолжить и углубить начатое изучение алычово-абрикосовых гибридов, введя в скрещивание с сортами абрикоса формы алычи с наиболее поздним цветением. Такие формы нетрудно найти среди популяций дикой алычи Северного Кавказа и Закавказья.

Путем систематической гибридизации и отбора гибридных сеянцев алычи и абрикоса уже в первом поколении, а если понадобится, то, прибегнув к повторному скрещиванию с алычой и отбору сеянцев, и во втором можно будет, как нам кажется, с большой долей вероятности получить формы абрикоса с поздними сроками цветения, что явится ценным вкладом в промышленную культуру абрикоса.

В лаборатории отдаленной гибридизации собрана коллекция более чем из 30 различных форм межродовых и межвидовых гибридов семечковых и косточковых пород, полученных селекционерами нашей страны (И. С. Руденко). Проводится изучение некоторых биологических особенностей у наиболее интересных форм отдаленных гибридов.

По гибридам семечковых плодовых пород проведено обстоятельное исследование гибридов яблони и айвы. Объектом исследования служили яблоне-айвовые гибриды, завезенные и размноженные на экспериментальной базе лаборатории. Исследованию подверглись гибрид, полученный в Никитском саду И. Н. Рябовым, и два гибрида, выписанные из Болгарии, полученные Пановым от опыления айвы яблоней.

Произведено обстоятельное исследование микроспорогенеза яблоне-айвового гибрида. Установлено, что несмотря на одинаковое количество хромосом ( $2n=34$ ) гибриды различаются по плодовитости. В то время как гибрид Рябова имеет крайне неправильное мейотическое деление, с большим трудом завязывает плоды, притом бессемянные, один из болгарских гибридов при том же числе хромосом характеризуется плодовитостью и плоды содержат жизнеспособные семена, хотя и в очень ограниченном количестве (письменное сообщение Панова).

В результате детального сравнительного изучения вегетативных и цветочных органов трех яблоне-айвовых гибридов И. С. Руденко пришел к выводу о наличии у всех трех общих характерных признаков, позволяющих рассматривать их как новый культивар. Неодинаковую степень плодовитости трех яблоне-айвовых гибридов автор склонен объяснить генотипическими различиями между сортами яблони и айвы.

Подробно изучена морфология и фенология растений, их способность к вегетативному размножению. Проведено специальное исследование процесса заложения цветочных почек айвы путем взятия темпоральных проб на протяжении года. Это исследование является ценным вкладом, поскольку вопрос о сроках заложения плодовых почек айвы был слабо освещен в литературе.

И. С. Руденко показал, что формирование цветочных почек у айвы значительно запаздывает по сравнению с яблоней и грушей и протекает медленнее, продолжаясь еще и весной, что является причиной более позднего цветения айвы по сравнению с упомянутыми породами. В период с конца августа до конца сентября начинается формирование цветочных почек, что совпадает с усиленным ростом плодов айвы и между этими двумя процессами может наблюдаться конкуренция за

притекающие пластические вещества. Этот факт должен учитываться в практике садоводства.

Поскольку урожай плодовых деревьев зависит не только от условий периода цветения, опыления и завязывания плодов, но и от погодных условий заложения и перезимовки цветочных почек, в лаборатории на протяжении четырех вегетационных периодов, с 1960 по 1964 год, проводилось исследование состояния активности и покоя цветочных почек в осенне-зимний и весенний периоды, предшествующие цветению (И. С. Руденко). Основным объектом этого исследования служила черешня сорта Романка. Производилась темпоральная регулярная фиксация почек на протяжении указанного отрезка времени; велись наблюдения над наличием митозов в тканях различных эмбриональных органов цветочных почек, а также над изменением размеров цветочных почек в зависимости от содержания в них воды.

В отличие от утвердившегося в литературе мнения об отсутствии в зимнее время развития цветочных почек, возобновляющегося лишь с весенним потеплением, установлено, что в условиях юга жизнедеятельность тканей в цветочных почках практически не прекращается в течение всей зимы. На это указывает наличие делящихся клеток и картины митозов в различных органах цветочных почек черешни. До середины декабря максимум митозов протекает в эмбриональных лепестках, а в период с января по март — в различных частях пыльников.

Взятие зимних проб для анализа сопровождалось записью температуры воздуха. Эти данные показали, что максимальные температуры колебались в пределах плюс 16 — минус 0,5°. Температура почек, непосредственно поглощавших солнечные лучи, была, без сомнения, выше.

Измерение размеров цветочных почек на микроскопических срезах позволило обнаружить уменьшение их в холодные периоды при одновременном падении их веса. С потеплением размеры почек снова увеличивались, равно как и возрастала их оводненность. К весне содержание воды в почках постепенно повышается, но при резких снижениях температуры оно снова падает.

Автор высказывает предположение о том, что при снижении содержания воды в почках должна повышаться концентрация клеточного сока, что, в свою очередь, влечет за собой повышение устойчивости почек к низкой температуре.

В порядке освоения зарубежного опыта в лаборатории отдаленной гибридизации под руководством профессора В. А. Рыбина была выполнена работа по испытанию и проверке неизвестных до тех пор в Молдавии способов прививки сортового грецкого ореха. Способы эти были разработаны; с одной стороны, во Франции, в Гренобльском районе, с другой — коллективом плодоводов в Гейзенгеймском институте садоводства в ФРГ. Работа была проведена И. Г. Команичем, который не только подтвердил эффективность зимней прививки в горшках и весной — в открытом грунте, но и внес в разработанные на Западе методы прививок некоторые изменения, необходимые для успешного применения этих методов в почвенно-климатических условиях Молдавии.

Перевод культуры грецкого ореха с посевной на привитую, как показал опыт ряда европейских стран и США, имеет крупные преимущества перед посевной культурой. Он дает более высокое качество про-



дукции, намного ускоряет вступление посадок в плодоношение и гарантирует высокие регулярные урожаи.

Сопоставляя биологические условия, необходимые для успешной приживаемости привитых глазков с многолетними метеорологическими данными по Кишиневу, Команич в результате большого количества прививок, выполненных им в разные годы и в разные сроки, смог уточнить оптимальные сроки прививок в открытом грунте.

На основании полученных данных И. Г. Команичем составлена опубликованная Министерством сельского хозяйства подробная инструкция по прививке грецкого ореха для использования ее в питомниках республики.

Т. С. ГЕПДЕМАН

## ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ФЛОРЫ МОЛДАВИИ

Ботаническим садом Академии наук Молдавской ССР собран и обработан гербарий флоры цветковых и высших споровых растений Молдавии, в котором представлено более 100 тысяч гербарных листов и составлены карты распространения каждого вида в пределах республики с обозначением их местообитаний. Проведено геоботаническое обследование территории Молдавии, составлена карта растительности. Предложено геоботаническое районирование республики. Закончено геоботаническое и типологическое изучение лесов и разработана классификация типов леса, которая в 1965 году была принята к внедрению и положена в основу лесоустройства всех лесов республики. С 1958 года ведется стационарное изучение водного режима и естественного лесовозобновления в некоторых типах леса Молдавии в связи с изучением динамики элементов микроклимата и водного режима почвы. Проводится работа по составлению крупномасштабных карт типов леса для каждого лесхоза. Закончено маршрутное исследование луговой растительности Молдавии и проведено в течение ряда лет полустационарное изучение долинных лугов. Ниже кратко излагаются результаты исследований.

Растительный покров. В растительном покрове Молдавии сложно сочетаются зональные типы растительности — лесной и степной — и как азональное явление представлены: луговая растительность, сообщества гидро- и гигрофитов на заболоченных местах, в прудах и озерах, галофитов на засоленных почвах и ксерофитов на сухих каменистых и скалистых склонах.

В прошлом большая часть территории Молдавии была покрыта лесами. Степи были представлены только на Бельцкой увалистой равнине и в южной Молдавии — в Буджаке и южном Приднестровье. Современный растительный покров сильно изменен воздействием человека, что затрудняет его исследование.

Леса в Молдавии образованы широколиственными породами. Они приурочены в основном к водоразделам и склонам и представлены формациями дубрав, господствующих в крае, и буковых лесов, пространственно более ограниченных. В долинах рек формируются ивовые, тополевые, дубово-тополевые и берестово-дубовые леса. Коренных лесных сообществ сохранилось мало. Леса в большей части представлены производными древостоями порослевого происхождения.

Буковые леса в Молдавии относятся к одной формации с эдифи-



котором *Fagus silvatica* L. Распространение их ограничено восточным пределом ареала бука, проходящим по наиболее высокой и пересеченной северо-западной части Кодр. Дубовые леса занимают около 63% всей покрытой лесом территории Молдавии. Распространение их подчинено закономерностям вертикального расчленения растительности, не смотря на небольшую разницу высот над уровнем моря на территории Днестровско-Прутского междуречья. Они представлены тремя формациями с эдификаторами *Quercus petraea* Liebl., *Quercus robur* L., *Quercus pubescens* Willd. Фитоценозы каждой формации четко приурочены к определенным условиям рельефа, экспозиции склона, высотным пределам распространения и почвам.

Резко выраженное антропогенное влияние проявляется не только в современном видовом составе и структуре дубовых и буковых лесов Молдавии, но и в динамических процессах развития и жизни лесных сообществ. В зависимости от ряда причин степень нарушения коренных фитоценозов различна и формирование производных сообществ происходит по-разному; в некоторых случаях при смене доминирующих пород имеет место конвергенция.

Экологической амплитудой эдификатора определяется разнообразие фитоценозов, входящих в состав каждой формации. Фитоценозы, однородные по видовому составу, особенностям местообитания, структуре и пр., т. е. по всем своим существенным свойствам, объединяются в ассоциацию. Среди последних различают коренные и производные. Совокупность коренных ассоциаций, однородных по составу доминирующих видов древесных пород, вместе с их антропогенными дериватами составляют группу ассоциаций. Последние характеризуются однородными лесорастительными условиями: особенностями рельефа, экспозицией склона, высотными пределами распространения, типом почвы и условиями увлажнения и соответствуют типам леса.

Изучение водного режима и почв в двух ассоциациях различных типов леса — свежей буковой дубравы в Кодрах, асс. *Fageto-Quercetum petraeae caricosum* и гырнецовой дубравы в южной Молдавии, асс. *Quercetum pubescentis herbosum* — показало значительные различия.

Амплитуда средней суточной температуры на поверхности почвы в гырнеце достигает 17—25%. За осенне-зимний период в почве гырнеца накапливается минимальное количество влаги, которое в отдельные годы едва только равно величине влажности почвы прошлого лета. Летом запас доступной влаги остается на постоянном очень низком уровне и в отдельные годы истощается. Под влиянием дождей влажность почвы изменяется не глубже 10 см. В буковой дубраве амплитуда температуры на поверхности почвы не превышает 9°. Осенью и зимой почва промачивается на значительную глубину и накапливает до 22% влаги. Период летнего иссушения непродолжителен; запасы доступной влаги не истощаются.

По сезонному ритму развития растений между исследованными фитоценозами имеются существенные различия: в гырнецовой дубраве почти отсутствуют эфемероиды, массовое цветение видов покрова происходит в мае, когда уже раскрылись листья затеняющего полога. У деревьев и кустарников начинается летний листопад, по времени совпадающий с истощением запаса доступной влаги в почве.

В буковой дубраве полное распускание листьев древесных пород и кустарников заканчивается в первой декаде мая. Растения покрова по ритму развития подразделяются на три группы: 1) группа эфемерои-

дов, создающих ранневесенний аспект до разворачивания листьев древесных пород; 2) группа зимнезеленых многолетников, зимующих с зелеными листьями и 3) группа летнезеленых многолетников, зимующих в виде корневищ и других подземных органов; развитие их начинается в мае, цветение происходит в июле—августе.

Динамика показателей водного режима растений гырнецовой дубравы определяется запасом доступной воды в почве и мало зависит от изменений температуры и относительной влажности воздуха. В буковой дубраве при сравнительной обеспеченности растений водой она больше зависит от температуры, относительной влажности воздуха и количества выпадающих осадков.

В связи с преобладанием производных лесных сообществ почти во всех типах леса Молдавии возможность восстановления на сплошных лесосеках естественных лесных ценозов приобретает особенно важное значение. Различия показателей микроклимата и режима почвенного увлажнения на лесосеках в разных типах леса влекут за собой и различия в семенном возобновлении дуба и сопутствующих пород. Наиболее высокая сохранность самосева дуба и его равномерное размещение по площади достигается при проведении рубки в течение первых трех лет после урожая желудей. В грабовой дубраве из дуба скального наблюдается наибольшая сохранность самосева дуба и лучший рост его в высоту. В пределах площади каждой лесосеки наименее благоприятные условия для роста 1—2-летнего самосева дуба создаются вблизи стен леса южных румбов вследствие наиболее континентального, по сравнению с другими секциями лесосек, микроклимата.

Травяной покров после рубки насаждения проходит в своем развитии несколько этапов. Полное его восстановление происходит на вырубках 9-летнего и старшего возраста.

Естественный растительный покров на месте бывших молдавских степей почти уничтожен, фрагменты степной растительности сохранились только на крутых оползневых склонах и каменных террасах Днестра. Е. М. Лавренко (1940) подразделяет степную растительность на три подтипа. Первый из них — луговые степи — в Молдавии отсутствует. Второй — настоящие степи — был представлен многочисленными вариантами во всех степных районах республики. Третий — опустыненные степи — встречается небольшими фрагментами на юге Буджака. Эдификаторами молдавских степей являются дерновинные злаки эуксерофиты, в основном ковыли *Stipa capillata* L., *S. lessingiana* Trin. и типчак *Festuca sulcata* Hack. Среди сопутствующих видов разнотравья отмечены некоторые мезоксерофиты. Изредка встречаются кустарнички. В подтипе настоящих степей в Молдавии различаются: дерновинно-злаковые богаторазнотравные бельцкие и дерновинно-злаковые бедноразнотравные буджакские степи.

Из степных злаков наиболее широко распространен типчак благодаря его устойчивости к скашиванию и вытаптыванию. В местах, где ковыльная степь вытравливается выпасом животных, типчак сохраняется на несколько лет дольше, чем ковыль, при восстановлении же ковыльной степи типчак восстанавливается раньше него. Таким образом, каждый участок типчаковой степи является одним из этапов разрушения или восстановления ковыльников.

Первичным покровом Бельцкой и Буджакской степей были типчаково-ковыльные и ковыльные сообщества. После распахивания целинных степей, использования земель и оставления их под залежь началось по-



степенное восстановление степной растительности. В этом процессе значительную роль играет бородач *Andropogon ischaetum* L. В местах, где почва нарушена оползнями, оврагами или поверхностным смывом, в расстроченный растительный покров проникает бородач, который, вследствие своей высокой жизнеспособности, становится строителем нового сообщества, подготавливающего почву для поселения степных растений. Таким образом, современные типчаковые и типчаково-ковыльные сообщества молдавских степей имеют разное происхождение. С одной стороны, на водоразделах и склонах, не подвергавшихся эрозии, на мощных хорошо развитых черноземах они являются вторично степными, последней фазой восстановления бывшего степного покрова на старых залежах, переживших несколько переходных этапов. С другой стороны, в местах с нарушенным почвенным покровом, типчаковые, а затем и типчаково-ковыльные сообщества возникли на основе заселивших эти склоны бородачевников как дальнейшая, более поздняя стадия их зарастания. Первичные бородачевые ценозы встречаются в Молдавии только на каменистых склонах левобережья и являются первичной фазой их заселения. В современном состоянии эта фаза аналогична бородачевой ассоциации щебнистых склонов *Andropogonietum in lapidosis*, распространенной в Закавказье. Все остальные бородачевые сообщества в Молдавии являются вторичными.

В луговой растительности Молдавии различаются два резко выраженных подтипа: а) луговая растительность речных долин на аллювиальных почвах; б) луговая растительность водоразделов и склонов на серых лесных почвах, которая в своем происхождении связана с лесными растительными формациями.

Главные факторы, определяющие состав, структуру, распространение и продуктивность луговых сообществ в долинах рек, — это режим увлажнения, степень засоленности почвы и способ хозяйственного использования травостоя. В наиболее благоприятных условиях развиваются весьма ценные в хозяйственном отношении злаковые, бобово-злаковые и бобовые луга. В долинах многих рек Молдавии, в особенности в среднем течении Реута, в нижнем течении Днестра, а также в долинах некоторых притоков Прута наблюдается минерализация грунтовой воды, приводящая к засолению почвы. Процесс соленакопления в почве ускоряется при выпасе животных и приводит к формированию засоленных почв и деградации луговой растительности.

Формирование суходольных лугов на склонах и водоразделах наблюдается только в лесных районах Молдавии за счет атмосферного увлажнения. Большое значение при этом имеет положение данного участка в рельефе, характер смежных лесных фитоценозов и размеры лесной поляны.

Стационарные наблюдения, проведенные на лесных полянах в Кодрах и в долине Реута, показали, что луговые виды по времени цветения могут быть подразделены на 3 группы: ранне-, средне- и позднецветущие виды. Наибольший интерес представляет вторая группа, состоящая из видов, доминирующих в сообществах и наиболее ценных в кормовом отношении. Календарные сроки бутонизации и цветения каждого из них несколько запаздывают в Кодрах по сравнению с долиной Реута. В разные годы время их наступления неодинаково и зависит от температуры воздуха в ранневесенний и весенний периоды. Интенсивность роста и окончательная высота, достигаемая растениями одного вида в разных местообитаниях и в разные годы, зависят от количества вы-

падающих в этот же период осадков, хотя характер кривых роста для каждого вида остается однотипным. Ход роста разных видов в сообществе определяет формирование его ярусной структуры; весной травостой представляет собой компактную массу, разделение на ярусы начинается во время цветения доминирующих видов и заканчивается в середине периода их плодоношения. Основное нарастание зеленой массы в сообществах злаковых лугов происходит во время фаз бутонизации и цветения, то есть в период наиболее интенсивного роста в высоту доминирующих видов. В сообществах бобово-злаковых лугов оно продолжается до начала цветения бобовых. Максимальная продуктивность травостоя фитоценозов злаковых лугов достигается при начале плодоношения доминирующих злаков, а в сообществах бобово-злаковых лугов — при цветении бобовых.

Геоботаническое районирование Молдавии. На основании геоботанических материалов, собранных нами за 18 лет изучения края, а также анализа имеющихся в литературе схем районирования Молдавии и прилегающих к ее границам территорий, нами предложена новая схема геоботанического районирования Молдавии (1964, 1965).

Эта схема подтверждается экологическим и ботанико-географическим анализом видов высших растений молдавской флоры. По количеству видов богаче других оказалась флора округа Кодр (1000 видов) и округа гырнецов (938 видов). Несмотря на нарушенность растительности большинство видов растений довольно четко приурочено к определенным местообитаниям. По этому признаку они разделены на 8 экологических групп: растения болот и сырых лугов; влажных и свежих лугов речных долин; лесов; лесных полей и опушек; степей; скал и каменистых осыпей; солончаков; растения широкой экологии и убиквисты. В общем экологическом спектре флоры Молдавии, так же как и в экологических спектрах флор отдельных округов, значительную часть (от 19 до 30%) составляют виды широкой экологической амплитуды. В общем экологическом спектре явно преобладают лесные виды, несколько меньше видов лугов и лесных полей; степные виды играют сравнительно малую роль; видов болотных, солончаковых и скальных совсем немного, что вполне соответствует ограниченному распространению этих местообитаний. Группа солончаковых растений богаче представлена в округах Бельцкой степи и южного Приднестровья, где в поймах рек Днестра и Реута засоленные почвы встречаются чаще, чем в других округах. Группа скальных видов богаче представлена в округах черешневых дубрав северной Молдавии и сухих дубрав левобережного Приднестровья, где проходят толтровые гряды и имеются выходы карбонатных пород на склонах днестровских террас. Наибольшее число водно-болотных видов оказалось в нижнем Приднестровье, где они приурочены к плавням Днестра.

Степные виды только в одном округе Буджакских степей преобладают над видами других групп; их довольно много в округе нижнего Приднестровья. В округе гырнецов степные виды составляют 9%. Они населяют площади, оголенные после вырубki леса, и проникают на лесные поляны и опушки. В лесных округах Кодр, правобережного Приднестровья и сухих черешневых дубрав северной Молдавии степные виды составляют всего 5—6%. В округе Бельцкой степи вследствие распаханности территории участие степных видов искусственно снижено.



Луговая флора во всех округах богата видами, что соответствует азональному характеру распространения луговой растительности. Лесные виды преобладают как в общем экологическом спектре флоры Молдавии, так и во флорах всех округов, кроме степных, где лесная растительность представлена только сравнительно бедными по видовому составу пойменными лесами.

По характеру ареалов рассмотренные виды разделяются на 4 группы: виды бореального типа ареала\* — классы ареала: голарктический, палеарктический и европейский; виды средиземноморского класса ареала; виды степного типа ареала — понтические, сарматские и более широкого распространения в южной части восточной Европы и Азии; условно обозначенные нами как южно-евразийские; космополиты.

Несмотря на территориальную близость геоботанических округов Молдавии соотношение флористических групп в них существенно отличается. Так, голарктический элемент представлен более или менее равномерно; палеарктический преобладает во всех округах, кроме Буджакских степей; значение европейского элемента убывает в степных округах; значение субсредиземноморского элемента явно возрастает в округе гырнецов; виды понтические и сарматские составляют заметную часть флоры степных округов, в которых больше всего сохранилось фрагментов степной растительности, а также округов левобережного Приднестровья и гырнецов, где сильнее всего сказывается процесс остепнения первоначально лесной растительности.

Приведенные данные подтверждают положение о геоботанической и ботанико-географической неоднородности территории Молдавии. Она находится между тремя странами Европейского материка — западной, восточной и южной (Яунпутинь, 1946). Влияние Атлантического океана, простирающегося на восток, постепенно ослаблено с удалением в глубь материка, но сказывается здесь еще очень сильно и обуславливает развитие широколиственных лесов средневропейского типа. С востока в Днестровско-Прутское междуречье вклинивается противоположное по своему направлению влияние континентальной зоны Восточной Европы, фрагменты которой проникают далеко на запад в виде разорванных участков степной растительности Румынии и отчасти Молдавии (Бельцкая степь). Растительность Средиземноморья находит свое выражение в виде формации ксероморфных лесов из дуба пушистого — гырнецов. Геоботаническая характеристика каждого округа, подтвержденная анализом экологических и флористических отношений, отражающая их потенциальные лесорастительные и сельскохозяйственные возможности должна быть учтена при любом планировании практических хозяйственных мероприятий. Первый опыт подобного учета был успешно осуществлен в 1965 году путем проведения лесоустройства молдавских лесов на основе предложенной нами геоботанической и лесотипологической классификации.

\* Почти все перечисленные типы и классы ареалов употребляются в понимании А. А. Гроссгейма. (1936).

Б. Т. МАТИЕНКО

## АНАТОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

За последнее время особенно возросла необходимость в изучении внутренних характеристик микроскопического и субмикроскопического порядка при исследовании растений. Это связано с выяснением физико-химической основы жизненных процессов и с углублением познания структурной организации растений на тканевом, клеточном и субклеточном уровнях.

Как выяснилось в процессе наших исследований по ультраструктуре клеток плодов представителей различных семейств, а также согласно данным литературы по ультраструктуре клеток вегетативных органов, субмикроскопические черты клеток выражают прежде всего принадлежность к определенному типу ткани, независимо от органа или таксона. Каждый тип ткани имеет свою специфику не только в отношении микроскопических, но и субмикроскопических особенностей.

Таким образом, известный ранее закон параллелизма тканей животных иллюстрируется новыми данными из области субмикроскопической организации растений. В свете этих наблюдений гистологические (анатомические) исследования приобретают в настоящее время еще большее значение, чем прежде, выступая как ключевые моменты в изучении структурной организации растений. Современные анатомические исследования обрели совершенно новое содержание, поскольку они включают и изучение субмикроскопических картин клеток соответствующих тканей. Этими особенностями характеризуется, на наш взгляд, новый этап в развитии анатомии растений.

Тематика исследований лаборатории анатомии растений Ботанического сада АН МССР основывается в своей теоретической сущности на общих принципах гистологии, вытекающих из установленных закономерностей морфофизиологического параллелизма тканей, а также из задач карпологии.

Ведущими методами исследования являются сравнительноанатомический и сравнительно-субмикроскопический. Работа разворачивается в пределах темы «Сравнительная анатомия и ультраструктура плодов», включающей следующие конкретные задачи:

- а) установление карплогистологических типов плодов на основе сравнительноанатомического и субмикроскопического исследований;
- б) изучение структурной основы крупноплодности (гигантизма) плодов на базе сравнительного анализа крупных и мелких плодов. В состав этих задач входит частная разработка вопроса об организации



хромопластов (каротиноидопластов), так как окраска многих плодов обусловлена пигментами-каротиноидами. Выбор плодов в качестве объекта исследования был определен двумя обстоятельствами. Во-первых, плод представляет большой интерес в эволюционном отношении, поскольку знаменует собой венец приспособительной эволюции покрытосеменных растений и относится к числу весьма консервативных органов. Во-вторых, в практическом отношении плоды являются одним из основных сельскохозяйственных продуктов республики, что, соответственно, требует специальной разработки анато-цитологической основы хозяйственно ценных признаков.

Основная задача исследований — установление карпогистологических типов — связана с более общей проблемой карпологии — созданием системы плодов покрытосеменных растений. Без данных анатомического строения плодов нельзя выявить морфогенетические типы, поскольку гистогенез в большой мере отражает и морфогенез. С другой стороны, гистологические особенности околоплодника отражают и карпоэкологические аспекты, что особенно часто обнаруживается в случаях специализации. Карпогистологический подход в изучении плодов должен служить базой для создания системы внутри каждого семейства, что и легло в основу работы нашей лаборатории.

Вторая задача — выявление структурной основы крупноплодности — имеет значение в плане изучения гигантизма (гиперморфоза) как одного из способов эволюционного процесса или форм адаптациоморфоza. Представляется, что структура крупных плодов должна иметь одинаковое гистологическое выражение независимо от факторов, вызывающих образование исполинских размеров (удвоение генома, генные мутации, гетерозис и т. д.).

В настоящее время исследуются в основном плоды представителей семейств, относящиеся к группе сочных (суккулентных). В дальнейшем будут исследованы и сухие плоды. Уже завершены исследования по плодам тыквенных (Б. Т. Матиенко) и начаты или продолжаются исследования по анатомии и ультраструктуре плодов пасленовых (Е. М. Чобану), розоцветных (Г. И. Ротару), виноградовых (В. С. Коадэ), бобовых (В. А. Ткачук), жимолостных (Е. К. Загорча). Параллельно ведутся и специальные исследования по методике препарирования объектов для анатомического и субмикроскопического изучения сочных плодов (С. М. Салинский, В. К. Соловей, Ю. И. Флоря). В этом направлении заливка в парафине заменена заключением в пластические массы (метакрилаты) при изготовлении препаратов из крупноклетной паренхимы (300—800 микрон одна клетка). Предложены новые приемы инфильтрации тканей и размягчения твердых плодов при резке и т. д.

Не касаясь анализа материалов, полученных до настоящего времени по анатомии и ультраструктуре плодов, изложим только основные выводы в отношении установленных уже карпогистологических типов, эволюции анатомической организации околоплодника, структурных признаков крупноплодности и анато-цитологической основы хозяйственно ценных признаков плодов. Пока мы можем осветить эти положения только на примере плодов семейства тыквенных.

Анатомическая организация околоплодника тыквенных иллюстрирует частные приспособления или частный прогресс как один из модулей приспособительной эволюции растений.

Анатомическая организация околоплодника, стойкость и изменчивость ее структур связаны со степенью частных приспособлений плода и других органов. Чем уже специализирована организация плода, тем больше видоизменено анатомическое строение околоплодника вплоть до того, что в случаях автомеханохории состояние гистологических структур полностью подчинено этому явлению. Чем шире характер частных приспособлений, тем меньше специализирована структура околоплодника. Следовательно, степень специализации органа (плода) определяет степень изменчивости анатомических признаков в пределах околоплодника и соответственно состояние корреляции и степень эволюционной разновозрастности этих признаков.

Эволюция анатомической организации околоплодника тыквенных шла в трех направлениях:

а) от небольшого числа гистологических зон (3—4) к большему числу слоев (5—6);

б) от параллельного расположения гистологических зон к непараллельному;

в) от мало специализированного околоплодника к высокоспециализированному.

Все разнообразие плодов тыквенных по анатомическому строению околоплодника сводится к 8 карпогистологическим типам, из которых 6 реально существующих и 2 гипотетических. Выделены следующие типы и подтипы:

а) тип примитивный (гипотетический);

б) тип *Melo* (подтипы *Melo*, *Bryonia*);

в) тип *Citrullus* (подтипы *Hodgsonia*, *Bryonopsis*, *Gerrardanthus*);

г) тип *Thladiantha*;

д) тип *Momordica*;

е) тип *Sicyos* (подтипы *Sicyos*, *Echinocystis*, *Sechium*);

ж) тип *Cyclanthera*;

з) тип гидрохорный (гипотетический).

Связь между указанными типами и подтипами осуществляется посредством промежуточных категорий, которые включают гистологические (анатомические) элементы и свойства двух или большего числа типов.

Большинство карпогистологических типов (*Thladiantha*, *Momordica*, *Sicyos*, *Cyclanthera*, гипотетический гидрохорный и частично тип *Citrullus*) являются высокоспециализированными и дифференцированными, что, наряду с другими признаками (травы, однолетники, спайнолепестность, нижняя завязь, паракарпный гинецей, париетальная плацентация, анатропные семязпочки, биколлатеральность, зоохория, простые горизонтальные ситовидные пластинки и др.), указывает на морфобиологическое совершенство семейства и на его подвинутость в эволюционном отношении.

Дифференцировка и специализация анатомического строения околоплодника разных карпогистологических типов согласуется в основном с уровнем морфологической организации таксонов. Как правило, наибольшее число карпогистологических типов отмечается в более примитивных трибах *Melothrieae* и *Cucurbitaeae*, а внутри этих триб — у более примитивных подтриб. Высокоспециализированные карпогистологические типы обычно встречаются в более высокоорганизованных трибах *Sicyoideae* и *Cyclanthereae*, а среди примитивных триб — у более совершенных подтриб (например, в трибе *Melothrieae* подтриба



*Sicydiinae*). Карпогистологические данные лучше согласуются с классификацией и системами Мюллера и Пакса [1894], Коньо и Гармса [1916, 1924], чем с новой системой семейства тыквенных, выдвинутой Джеффри [1962].

Онтогенетическое развитие плодов в семействе тыквенных проходит по определенным типам, которые являются и карпогистологическими типами (*Thladiantha*, *Melo*, *Citrullus*, *Momordica*, *Sicyos*, *Cyclanthera*). Весь ход онтогенеза подготавливает становление гистологической зональности вышеуказанных карпогистологических типов. Общей особенностью онтогенеза плодов тыквенных является наличие двух фаз: фаза роста и начала дифференциации некоторых тканей и фаза завершения дифференциации и созревания плода. Эта смена двух фаз обнаруживается во взаимосвязях семян и околоплодника: от оплодотворения семечек до их созревания и от появления зрелости у семян до полного созревания перикарпия. Продолжительность этих двух фаз различна у крупноплодных и мелкоплодных таксонов (родов, видов, сортов). Первая фаза роста и, соответственно, ювенильный период длится дольше у крупных плодов. У мелких плодов наблюдается более раннее наступление второй фазы, что связано с прекращением деления клеток и более быстрым переходом тканей в дефинитивное состояние.

Крупноплодность (гигантизм) тыквенных как проявление морфогенеза характеризуется определенными признаками в гистологической структуре, которые, по-видимому, должны сохраняться во всех случаях образования гигантских плодов, независимо от причин, их порождающих. У тыквенных (тыква крупная), по мнению некоторых авторов, крупные плоды — это результат закрепленного гетерозиса. В эволюционном отношении гигантизм плодов тыквенных иллюстрирует явление гиперморфоза как один из путей эволюционного процесса в направлении переразвития.

В настоящее время объяснением структурной основы гигантизма плодов тыквенных служат следующие особенности: а) наличие билатеральных проводящих пучков с двумя участками флоэмы, способных обеспечить повышенное снабжение пластическими веществами; б) наличие большого числа прокампбиальных пучков в составе завязи и в молодых плодах, из которых развивается крупный скелет проводящих пучков; в) наличие деления у сильно вакуолизированных клеток паренхимы, чем обеспечивается пролиферация зон центра плода; г) наличие длительного периода антиклинального и периклиналиного деления в эпидермальном и субэпидермальном слоях, что обеспечивает рост периферической оболочки плода; д) накопление больших количеств запасных веществ в пластидах (лейкопластах, каротиноидопластах), что определяет характер крупноплодной паренхимы; е) накопление значительных количеств клеточного сока в вакуолях клеток в связи с аккумулярованием растворимых сахаров и гидрофильных пектиновых веществ; ж) наличие продолжительного периода роста и, соответственно, более позднего наступления перехода тканей в дефинитивное состояние; з) наступление кутинизации оболочек клеток эпидермиса и гиподермы на более поздних этапах индивидуального развития плода; а также запаздывание дифференциации и скрепления склеренхимного слоя, что не препятствует пролиферации зон плода; и) наличие в основном спиральных и кольчатых сосудов, которые могут пассивно растягиваться и тем самым не препятствовать продолжительному росту плодов. Остальные

признаки, привлекаемые нами для объяснения структурной основы крупных плодов, представляют меньший интерес или требуют дополнительных исследований.

Специфика признаков крупноплодности имеет количественное выражение, когда структуры являются общими для крупных и мелких плодов, и качественное выражение, когда признаки гигантизма найдены только у крупных плодов, поскольку у гигантских плодов элементов структур больше.

Анатомические структуры околоплодника у изученных 35 родов, 80 видов и более 100 сортов и разновидностей тыквенных обнаруживают определенные закономерности в рамках гистологических зон установленных карпогистологических типов.

Каротиноидопласты (хромопласты) клеток тыквенных по своему субмикроскопическому строению делятся на: ламеллярные, фибриллярные и ламелло-фибриллярные. Ламеллярные каротиноидопласты часто содержат единую мембранную систему. Между липопротенновыми мембранами и осмиофильными глобулами наблюдаются взаимопереходы.

Анализ субмикроскопических картин клеток различных тканей околоплодника тыквенных и их сопоставление с характеристиками тех же тканей из других органов растений позволили нам обнаружить сходство ультраструктур и тем самым установить параллелизм у субмикроскопических структур высших растений.

Состояние субмикроскопических структур клеток большинства тканей зрелых плодов отражает наступление процессов старения. В качестве показателей старения мы используем следующие признаки и картины:

- а) липофанероз, сопровождающийся образованием больших липидных включений в цитоплазме и в пластидах, в результате липидного метаморфоза целого ряда липопротенновых комплексов;
- б) разбухание крайних дисков гран в хлоропластах;
- в) разрушение межгранальных ламелл хлоропластов;
- г) дегенерацию митохондрий с образованием лизосомоподобных тел;
- д) усиление извилистости контура ядра;
- е) везикуляцию эндоплазматического ретикулума;
- ж) падение числа рибосом.

Деструкционные процессы усугубляются во время хранения плодов и в конечном итоге проявляются на микроскопическом и макроскопическом уровне у испорченных плодов. Весьма примечательно, что картины деструкции в хлоропластах плодов тыквенных, охваченных процессами старения, очень сходны с такими же картинами разрушения хлоропластов листьев и стеблей при действии гербицидов, недостатке микроэлементов, паразитировании грибов и просто при гниении этих органов. Эта неспецифичность реакции хлоропластов, независимо от агента, вызывающего деструкцию, иллюстрирует, по-видимому, положение Насонова и Александра о неспецифичности реакции клеток на субмикроскопическом уровне.

Замечено, что степень охвата клеток плодов деструкционными процессами на субмикроскопическом уровне больше у раннеспелых и меньше у позднеспелых сортов. Поэтому позднеспелые сорта сохраняются дольше в лежке, поскольку они еще не задеты разрушением на субклеточном уровне. Такое наблюдение подводит совершенно новую суб-



микроскопическую основу как под понятие срока созревания плодов, так и под критерии оценки плодов для хранения и во время хранения.

Опыты с влиянием полива на анатомическое строение плодов возделываемых тыквенных в условиях Молдавии показали, что главной особенностью плодов поливных растений является сохранение в течение более длительного времени ювенильного периода в онтогенезе плода. Если учесть, что в онтогенетическом развитии плодов имеются две фазы, то в условиях полива удлиняется первая фаза роста плода. Соответственно отодвигаются дальше сроки заложения и дифференциации тканей и наступления различных метаморфозов клеточных органоидов.

Исследования по вопросу влияния гиббереллина (гибберелловой кислоты) на анатомо-морфологическую организацию плодов показали, что по характеру изменений структур влияние гиббереллина напоминает действие факторов, ускоряющих развитие плодов. Многие гистологические зоны плода, ткани и органоиды клеток раньше приходят к дефинитивному состоянию, чем таковые у контрольных растений. Опрыскивание гиббереллином вызывает в основном изменения периферических структур околоплодника. В целом надо отметить, что непосредственная обработка плодов гиббереллином  $A_3$  малоэффективна в практическом отношении, поскольку большинство молодых плодов и завязей погибает, а если сохраняются отдельные плоды, то они не имеют преимущества перед необработанными плодами.

Анатомические структуры и их субмикроскопические особенности обуславливают ряд хозяйственно ценных признаков плодов тыквенных.

1. Величина плодов зависит от общего числа клеток одного плода, а также от развития определенных гистологических зон и очень незначительно от величины клеток.

2. Форма плодов обусловлена существованием определенной координационной цепи, включающей следующую систему признаков: семена — паренхима мякоти — общая форма плода. Ведущим компонентом этой корреляционной системы являются семена. Если семена занимают центр плода и образуют шаровидный блок, то соответственно вокруг них разовьется паренхима и коровая оболочка и плод будет иметь сферическую форму. Если семена развиваются только в одном конце плода, то паренхима мякоти также получает развитие в этом участке, а коровая область одинаково будет распространена как в одном районе, так и в суженной части плода, лишенной семян. В этом случае образуются булавоподобные плоды. То же произойдет при удлиненно-цилиндрической, гантелевидной и других формах плодов. Принимая во внимание существование такой координационной системы не только у тыквенных, но и у плодов различных семейств, мы легко поймем существование гомологических рядов наследственной изменчивости по Н. И. Вавилову. Ибо если будет одинаковое выражение координационной системы (семена — паренхима мякоти — общая форма плода) у плодов тыквенных, розоцветных, виноградовых, пасленовых, то везде будут встречены сферические, грушевидные, эллиптические и другие формы плода.

3. Окраска поверхности плодов обусловлена соответствующим числом и локализацией хлоропластов или каротиноидопластов в клетках субэпидермального слоя, а также другими структурами. В

создании, например, серой окраски тыкв участвуют: восковой налет, 1—7-й ряды клеток наружного субэпидермиса, лишенных цветных пластид, 7—20-й ряды клеток с хлоропластами и хлорофилло-каротиноидопластами. Общий эффект является результатом комбинаций этих признаков. На примере полосатых плодов арбузов установлено, что хлоренхима темно-зеленых полос коррелирует с проводящей системой и склеренхимным слоем периферии плода. По-видимому, имеется координационная цепь в виде следующей системы признаков: проводящая система — склеренхимный слой — хлоренхима субэпидермиса. Ведущий компонент этой цепи — проводящая система. Чем больше она развита у плодов и в различных участках одного плода, тем мощнее склеренхимный слой и тем шире полосы рисунка. Следовательно, по состоянию полос можно судить о степени развития склеренхимного слоя и в какой-то мере о прочности коры. В онтогенезе плодов наблюдается одновременное проявление рисунка и заложение склеренхимного слоя. Таким образом, по состоянию внешних (экзосоматических) признаков можно судить о признаках внутренних (энтосоматических).

4. Консистенция коровой мякоти и прочность коры зависят от размера клеток, соотношения однородных и неоднородных участков ткани, соотношения длинной оси клеток в одном слое по отношению к соседнему, от наличия и состояния склеренхимного слоя, количества пектиновых веществ, цементирующих целлюлозный скелет микрофибрилл оболочки клеток и др. У тыкв в определении устойчивости коровой мякоти на разрез большую роль играют зоны с тангентальными и вертикальными пучками. Плотная откалывающаяся мякоть составлена больше зоной тангентальных пучков, а крупитчатая мякоть образована больше зоной вертикальных пучков. В этих двух случаях если при переходе от пучка к пучку размер клеток заметно не меняется, то плотность возрастает, а если сопровождающие клетки пучков мелкие, а клетки межпучковых участков крупные, то плотность резко падает и мякоть при созревании мацеруется с выделением нитей (пучков).

5. Окраска мякоти плодов возделываемых тыквенных обуславливается почти одними пластидами. В связи с наличием категорий пластид и их пигментов мы различаем три типа окраски: 1-й тип — желто-оранжево-малиновый с подтипами — желтый, оранжевый и малиновый, 2-й тип — зеленый и 3-й тип — белый. Первый тип обусловлен каротиноидами, второй — хлорофиллами, третий — беспигментный. Малиновый подтип, который встречается у красномякотных сортов арбузов, характеризуется следующим соотношением формы каротиноидопластов в пределах каждой окраски: розовая — преобладанием игловидных пластид над округлыми, малиновая — подавляющим большинством игловидных и небольшим числом пластинчатых, красная — примерно одинаковым числом игловидных и пластинчатых, киноварная — преобладанием таблитчатых над игловидными и другими формами. Согласно данным многих авторов, ликопин представлен в основном игловидными кристаллами, а каротины больше таблитчатыми. По этим признакам можно визуальным образом судить о соотношениях между ликопином и каротинами в клетках мякоти арбузов.

Исследования анатомии плодов одного сорта арбуза и дыни, выращенных в северной, центральной и южной части Молдавии, показали, что плоды из южной и центральной части по анатомическому строению более сходны между собой, имея несколько ксерофильный характер, и



отличаются от образцов из северной части. Это, по-видимому, связано с различиями в климатических условиях, так как средиземноморское влияние охватывает юг и центр Молдавии, не распространяясь на северные районы республики.

Анатомическое строение плодов различается в той или иной степени у различных арбузов. Русский экотип выделяется наличием концентрических рядов клеток эпидермиса вокруг устьиц, сравнительно толстым, но менее одревесневшим механическим слоем. Среднеазиатский экотип полностью или почти целиком лишен концентрических рядов клеток эпидермиса вокруг устьиц. Группы склеренд вытянуты больше тангентально. Каждая группа имеет очень характерный ободок по периметру. В целом склерендный слой более лигнифицирован. Малоазиатский экотип характеризуется тонкостенностью оболочек околоустьичных клеток. Группы каменистых клеток также несколько более вытянуты тангентально. У японских сортов был обнаружен явный полиморфизм структур околоплодника, что указывает на разное происхождение сортов. Основным выводом по экологической анатомии является то, что разница между экотипами касается в первую очередь количественных показателей структур и их комплексов и меньше — качественных особенностей.

Приведенные выше результаты по сравнительной анатомии и ультраструктуре околоплодника тыквенных показывают, что исследованиям внутренней морфологии на тканевом уровне принадлежат ключевые позиции, поскольку субмикроскопические характеристики интегрируются в пределах типов тканей. В прикладном отношении такие исследования необходимы, так как они определяют хозяйственно ценные качества плодов, по которым ведется селекция и проводится подбор пар для гибридизации, и являются их анатомо-цитологической основой.

А. А. ЧЕБОТАРЬ

### НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ЦИТОЭМБРИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПРОВОДИМЫХ В ЛАБОРАТОРИИ ЦИТОЛОГИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА АН МССР

Работы по цитоэмбриологии растений были начаты в 1956 году в отделе генетики Института биологии Молдавского филиала Академии наук СССР, а с 1964 года переведены в Ботанический сад Академии наук Молдавской ССР. Задачей исследований являлось изучение особенностей биологии цветения, опыления, оплодотворения и раннего эмбриогенеза у разных сортов, гибридов и линий кукурузы в зависимости от погодных условий, типа опыления и воздействия разных физических и химических факторов\*.

В настоящее время накоплен значительный экспериментальный материал по эмбриологии основных подвидов кукурузы; одновременно проводятся цитолого-кариологические исследования формообразовательных процессов разнохромосомных видов некоторых родов семейства злаковых.

Чтобы сократить время, затрачиваемое на подготовку эмбриологического материала, мы внесли ряд усовершенствований в существующую методику:

- а) групповая темпоральная фиксация экспериментального материала в полевых условиях с применением марлевых узелков;
- б) одновременное промывание и обезвоживание значительного количества объектов с применением различных приборов и приспособлений;
- в) одновременное пропитывание парафином большого количества материала с применением нового прибора — парафиновой бани;
- г) создание разреженного пространства над фиксирующими и обезвоживающими жидкостями, способствующего удалению межклеточного воздуха, лучшей фиксации и пропитыванию растительных объектов;
- д) применение сконструированного нами прибора, названного «универсальным термостолком», с помощью которого были механизированы и объединены такие процессы, как расплавление парафиновых прынков, запаивание (вместо заливки) материала в заранее приготовленные парафиновые кубики, наклеивание парафиновых кубиков на микротомные подставки и, наконец, расплавление парафиновых лент на покровных стеклах;

\* Кукуруза была выбрана как наиболее удобный объект для постановки экспериментов по биологии развития и формирования семени. К тому же эта культура широко внедряется на обширных территориях страны.



е) групповое окрашивание постоянных препаратов с применением так называемых металлических решеток и корзинок;

ж) применение рисовального столика новой конструкции для выполнения эмбриологических и цитологических рисунков (Чеботарь, 1957, 1960).

Ниже коротко остановимся на некоторых результатах по эмбриологии кукурузы.

### Биологические особенности цветения и опыления кукурузы

Исследования показали, что в условиях Молдавии почти все подвиды *Zea mays* L. отличаются значительным разрывом между временем начала цветения мужских и женских соцветий. Как правило, женские соцветия начинают цвести (выбрасывать нити пестиков — рыльца) на 3—4 дня позже мужских в зависимости от погоды.

Во многих работах, где излагаются вопросы опыления и оплодотворения кукурузы (Кулешов, 1918, Козубенко, 1938, Спрег, 1957, Rogimbul, 1957 и др.), указывается, что спустя одни сутки после опыления верхушка нитей пестиков высыхает. Однако о том, как влияет возраст нити пестика на ее состояние и как можно по последнему судить о способности рыльца к восприятию пыльцы, в литературе не было конкретных данных.

Подвергая темпоральной фиксации огромное количество семяпочек (более 80 тысяч), нити пестиков которых были опылены, мы получили возможность довольно детально проследить изменения пестичной нити как в условиях долгой изоляции, так и в условиях опыления. При этом было установлено, что и в первом и во втором случае, наряду с высыханием верхушек рылец (факт, ранее известный в литературе), непременно происходит высыхание основания нити, то есть той части, которая идет непосредственно от семяпочки. В условиях изоляции в зависимости от погодных условий усыхание основания нити наблюдается на 3—20-й день, а при опылении — на 2-е сутки после нанесения пыльцы.

Выявленный факт, насколько нам известно, в литературе не описан, хотя представляет большой практический и теоретический интерес. Дело в том, что пестичные нити в изолированных початках даже в очень жаркие летние дни продолжают оставаться тургорными, и пыльца на них может прорасти. Однако основания столбиков таких рылец уже на 6—8-й день высыхают. Следовательно, описанный признак дает возможность сразу установить, можно опылять такие початки или нет.

### О макроспорогенезе, микроспорогенезе и особенностях формирования половых клеток

Вопрос формирования воспроизводящих клеток у покрытосеменных давно стал центром внимания современных цитоэмбриологов (Кострюкова, 1939; Поддубная-Арнольди, 1944, 1964; Навашин, Герасимова-Навашина и Яковлев, 1952; Герасимова-Навашина, 1954; Цингер, 1958; Модилевский и др., 1958; Модилевский, 1964; Устинова, 1965; и др.). Однако до сих пор эмбриологи не могут исчерпывающе ответить на вопрос о том, как обычные меристематические клетки дают начало

половым, вернее, как в условиях роста они дифференцируются до образования половых клеток.

Сведения о воспроизводящих клетках кукурузы (Weatherwax, 1919; Randolph, 1936; Cooper, 1937; Дзюбенко, 1960; Коробова, 1962; Устинова, 1965 и др.) недостаточны и нуждаются в дополнительных данных и гипотезах, объясняющих весь ход их новообразования.

В предыдущих работах нами были высказаны некоторые соображения и замечания по этому вопросу (Чеботарь, 1960в, 1960г, 1960з), на чем коротко остановимся ниже.

Эмбриологический анализ показал, что весь путь развития женского гаметофита — сложный и единственный в своем роде процесс, которому подчинены все остальные процессы жизнедеятельности семяпочки. Любое новообразование — археспориальная клетка, диада и тетрада мегаспор, а также одноядерный и вполне дифференцированный зародышевый мешок — появляется именно тогда, когда в предшествующих структурах процесс роста и накопления необходимого эргастического материала завершается. При этом в создании эргастического материала (запаса) особую роль играет процесс разрушения нуклеарных клеток.

Другая особенность женского гаметофита заключается в следующем: весь процесс формирования и дифференциации воспроизводящих клеток складывается как бы из двух периодов развития. Во всех случаях на первом этапе развития инициальных клеток наблюдается интенсивный рост и увеличение общей массы. Этот промежуток времени мы условно назвали вегетативным периодом. По окончании первого периода рост приостанавливается, а в имеющихся структурах наблюдаются прогрессирующие изменения, ведущие к новообразованию. Промежуток времени от появления хроматиновых глыбок в ядрах инициальных клеток до образования новых ядер-клеток условно можно назвать генеративным периодом. При этом вегетативный период внешне всегда завершается в том же образовании, где начинается генеративный. Однако если сопоставить начало первого периода с конечными фазами второго, то наблюдаются две совершенно противоположные картины одного и того же процесса. Кроме того, первый период развития новообразований характеризуется гетеротрофным образом жизни и, как правило, по времени в 2—3 раза длиннее второго. Если в течение вегетативного периода (любого новообразования) наблюдается разрушение все новых «партий» нуклеарных клеток, то при прохождении второго периода — генеративного, наоборот, наблюдается энергичное превращение и расходование ранее аккумулярованного материала. Чередование этих двух периодов во всех новообразованиях женского гаметофита вызывает в последнем своеобразное «волновое» (ритмичное) разрушение нуклеарных клеток.

Таким образом, прерывистое (ритмичное), но прогрессивное развитие женского гаметофита сопровождается совершенно противоположным прерывистым (ритмичным) процессом разрушения материнских тканей. При этом процесс развития нового спорочита становится как бы первопричиной процесса разрушения материнских тканей. Но поскольку процессы роста и накопления — расход и образование (деление) — строго последовательны, то и процесс разрушения получает (внешне) такой же прерывистый (ритмичный) характер.

Из морфологического анализа макро- и гаметогенеза видно, что с появлением новых структур старые прекращают свой рост, незамет-



но начинают угнетаться и отмирают. Новые же структуры по мере отмирания (разрушения) старых быстро развиваются и дифференцируются. Следовательно, новое, морфологически выраженное в археспориальной клетке, диаде, тетраде мегаспор и т. д. рождается с большими возможностями к развитию и новообразованию, к воспроизведению отдельных звеньев или всего материнского организма в целом.

В связи с выявленными особенностями макроспорогенеза представляется важным выяснить, насколько процесс увеличения массы женского спорозита (по фазам) сопровождается его дифференциацией.

В настоящее время накоплено большое количество фактического материала, указывающего, что ранний онтогенез растительного организма характеризуется определенными морфологическими фазами. Однако поскольку развитие нового организма, а следовательно и направленность его трофических процессов органически связаны с материнским, то есть с предыдущими их структурами, стареющими—отмирающими, то выяснение характера влияния других факторов, которые опосредственно могут воздействовать, остается пока задачей будущих исследований.

Нам представляется, что в связи с этим должно уделяться большое внимание, во-первых, степени чувствительности производящих клеток к тем или иным факторам и, во-вторых, переходящим (связывающим) биохимическим и морфолого-физиологическим звеньям процессов, происходящих как в материнском образовании, так и на грани между старыми и новыми образованиями.

В настоящее время в лаборатории собран материал, который, по нашему мнению, не только дополняет имеющиеся данные, но дает возможность ответить на некоторые вопросы, связанные с изучением основ раннего онтогенеза растительного организма.

Важными и пока не выясненными остаются причины, обуславливающие постоянное число делений внутри мужского и женского гаметофитов. Вокруг этих вопросов уже давно идет довольно острое обсуждение, однако и на сегодняшний день приходится ограничиваться только незначительными данными. Общеизвестно, что две новорожденные клетки (сестринские) качественно не одинаковы, что в пределах одной и той же клетки существует (действует) своеобразная полярность (Опарин, 1957; Максимов, 1948; Светозарова, 1954 и др.), которая усиливает или ослабляет интенсивность обменных процессов, что гетеротрофный процесс питания производящих клеток (Вильсон, 1940; Герасимова-Навашина, 1954; Калинин, 1955) закономерно включает в половые клетки изменения окружающей среды.

На особую роль окружающих тканей в формировании и развитии половых клеток женского гаметофита указали еще М. С. Навашина, Е. Н. Герасимова-Навашина и М. С. Яковлев (1952), видя в этом процессе своего рода «омоложение» вновь образуемых клеток — гамет. Однако некоторые авторы пошли дальше. Делаются попытки толковать процесс разрушения нуцеллярных клеток как главенствующее явление макро- и микроспорогенеза, определяющее генетические задатки будущего поколения. С этим согласиться нельзя, так как образование спорогенной ткани в женском и мужском гаметофитах начинается задолго до начала разрушения (облитерации) клеток окружающих их тканей. Более того, имеются случаи, когда весь процесс роста

и дифференциации половых клеток вообще не сопровождается разрушением нуцеллярных (тапетальных) тканей.

Таким образом, разрушение окружающих клеток нуцеллуса, так же как и выпадение отдельных гаметофитных структур, не следует рассматривать как процесс насыщения и усложнения генетически неполноценных структур.

Цитолого-эмбриологические исследования макроспорогенеза (мейоза) кукурузы в общих чертах подтвердили те же характерные закономерности, что и для микроспорогенеза. При этом выявленные цитолого-морфологические подробности профазы мейоза проливают дополнительный свет на редукцию хромосом. В лаборатории обобщаются исследования по макроспорогенезу межродовых гибридов кукурузы  $\times$  Теосинте (*Zea mays*  $\times$  *Teosinte*). В этой связи особый интерес представляют выявленные ненормальности, конъюгации и расхождения хромосом, приводящие в конечном итоге к образованию абортивных пыльцевых зерен.

Ниже кратко изложим некоторые итоги изучения прогамной фазы оплодотворения кукурузы.

#### Пыльцевое зерно, его прорастание и рост пыльцевой трубки в нити пестика

Обобщен значительный материал по вопросам о волоске рыльца (нити пестика), прорастании пыльцевого зерна и о росте пыльцевой трубки. Обобщены опыты по прорастанию пыльцевого зерна на питательных средах и на живом (на цельных рыльцах и на отдельных его кусках); изучались особенности прорастания разновозрастной пыльцы (разного срока хранения) на рыльцах, особенности прорастания пыльцы разных видов (подсолнечника, конопля, лебеда, теосинте, сорго и др.) на рыльце кукурузы; проводились опыты с пыльцевыми зернами и пыльцевыми трубками; изучена особенность продвижения цитоплазмы в растущих пыльцевых трубках (Чеботарь, 1965).

Вопреки имевшимся до 1956 г. в литературе данным (Miller, 1919; Weatherwax, 1919; Устинова и Дьякова, 1953; Егикян, 1953; Стăциун, 1955) о том, что пыльца начинает прорастать спустя 2 часа, нашими опытами было установлено прорастание пыльцы уже на 5-й минуте (Чеботарь, 1958). В этом вопросе мы подтвердили высказывание Рандольфа (Randolph, 1936). Было установлено, что те пыльцевые зерна, которые дали начало вполне жизнедеятельным пыльцевым трубкам, сохраняют идеально сферическую форму на протяжении 18—24 часов, то есть немного более того времени, в течение которого происходит двойное оплодотворение (Чеботарь, 1960). При этом такие пыльцевые зерна оптически пусты и сморщиваются только по истечении указанного времени. Пыльцевые зерна, не образующие пыльцевых трубок, начинают сморщиваться через 15—20 минут после их попадания на рыльце. Выявлены морфологические особенности состояния стареющей пыльцы и ее способности к прорастанию.

На примере растущих пыльцевых трубок кукурузы выявлено действие особой биологической взаимосвязи между пыльцевым зерном и образовавшейся пыльцевой трубкой. Кроме того, рост пыльцевых трубок обязан особому взаимодействию всей живой системы пыльцевого зерна—пыльцевая трубка (ПЗ—ПТ) с окружающими тканями рыльца. Выяснилась также особая роль пыльцевого зерна в создавшейся



живой системе ПЗ—ПТ, заключающаяся в поддержании уравновешенно-сбалансированного вакуума. На этой основе высказано предположение об особом значении описанного равновесия для роста пыльцевой трубки. Такой вывод подтверждается опытами по механическому отрыванию пыльцевых зерен от их растущих пыльцевых трубок (Чеботарь, 1957).

Выяснено, что рост пыльцевой трубки протекает только в условиях закрытой системы, внутри которой постоянно поддерживается определенный осмотический показатель, без которого рост пыльцевой трубки, а следовательно и движение цитоплазмы в системе ПЗ—ПТ невозможны.

На основании исследований прошлых лет высказана гипотеза, согласно которой огромное количество растущих пыльцевых трубок в рыльце биологически взаимосвязаны. Такая связь понимается как прямое взаимодействие между самими системами ПЗ—ПТ, так и опосредственно между ними через ткани женского гаметофита. При этом допускается, что более активно растущие пыльцевые трубки во время продвижения в ткани пестика, а также в микропиле, по всей вероятности, поглощают необходимую часть «питательных» веществ не только из окружающих тканей, но и из других, менее активно растущих или приостановивших рост пыльцевых трубок (Чеботарь, 1959).

Перемещение в пыльцевой трубке спермиев и цитоплазмы со всеми включениями мы рассматриваем как биологически уравновешенное движение, как метаболический процесс, необходимый в первую очередь для окончательного развития спермиев и поддержания функционального роста пыльцевой трубки.

Таким образом, поведение спермиев в пыльцевой трубке и внутри зародышевого мешка и их слияние с женским ядром рассматривается нами, вслед за другими исследователями (С. Г. Навашина, К. Ю. Кострюкова), не как пассивное, а как активное. В этой связи нам представляется, что во время роста пыльцевой трубки в ней имеют место жизненно важные превращения, создающие первые предпосылки к формообразованию — созданию зародыша.

### Оплодотворение и ранний эмбриогенез кукурузы

Со времен работ Гиньяра (Guignard, 1901), впервые описавшего двойное оплодотворение кукурузы, вышла серия сообщений, значительно расширяющих и дополняющих наше представление об эмбриологии этой важной культуры. Отметим лишь некоторые из них: Миллера (Miller, 1919), Уозеруокса (Weatherwax, 1919, 1955), Рандольфа (Randolph, 1936), Купера (Cooper, 1937), Киссельбаха (Kiesselbach, 1951); Е. И. Устиновой и М. И. Дьяковой (1953), Г. Г. Батикьяна и Л. П. Чолахян (1958); А. А. Чеботаря (1958, 1960, 1965), С. Н. Коробовой (1962); Е. И. Устиновой (1965).

Нашими работами по эмбриологии была внесена некоторая ясность в представление о темпе и особенностях протекания двойного оплодотворения кукурузы в Молдавии. Эти работы велись с учетом разных условий погоды и качества пыльцы. Экспериментально было выяснено, что темп двойного оплодотворения в зависимости от условий среды может протекать по-разному. Для Молдавии при нормальных условиях посева двойное оплодотворение имеет место спустя 13—15 часов с мо-

мента нанесения пыльцы, а при поздних сроках посева — на вторые сутки. Были выявлены заметные отклонения (в сторону замедления) при других типах опыления.

Важно отметить еще одну особенность двойного оплодотворения. У разных представителей покрытосеменных, как это следует из работ Е. Н. Герасимовой-Навашиной и ее сотрудников, слияние мужских и женских гамет может идти по одному из следующих типов: премитотическому, постмитотическому и промежуточному. Если в обычных условиях опыления — оплодотворения слияние мужских и женских гамет идет по так называемому премитотическому типу, то, как показали наши многочисленные наблюдения, в измененных условиях опыления мы встречаемся со всеми тремя типами оплодотворения. Эти отклонения особенно заметны в вариантах самоопыления, а также в тех случаях, когда оплодотворение проходит в осеннее время (в поздние сроки посева). Все это дает основание полагать, что характер слияния мужских и женских гамет, то есть двойное оплодотворение, определяется в первую очередь чувствительностью половых клеток к измененным условиям среды.

В наших работах, вопреки имеющимся в литературе данным (Miller, 1919 и другие авторы), показано, что для кукурузы обязательным является поступление в зародышевый мешок нескольких пыльцевых трубок, хотя в оплодотворении, как правило, участвует одна пара спермиев. Было показано также, что при разных типах опыления наблюдаются и другие типы оплодотворения. При опылении своей пыльцой (самоопыление) до микропиле зародышевого мешка доходит несколько пыльцевых трубок, однако темп оплодотворения падает, а в некоторых случаях наблюдаются явления одинарного оплодотворения. Иногда оплодотворяется только ядро яйцеклетки и не оплодотворяются полярные ядра и наоборот — оплодотворяются полярные ядра и не оплодотворяется ядро яйцеклетки. Анализ этих наблюдений указывает на особую взаимную биологическую связь обеих систем оплодотворения (спермий — яйцеклетка, спермий — полярные ядра).

Многочисленные наблюдения показывают, что за установленным фактом заложения косої перегородки между двумя клетками делящейся зиготы скрывается определенная роль содержимого пыльцевой трубки. Перегородка между апикальной и базальной клетками проэмбриона всегда как бы подчеркивает отделение апикальной клетки от содержимого пыльцевой трубки (пыльцевых трубок), которое как бы ложится над базальной клеткой. Возможно также, что наличие содержимого пыльцевой трубки в микропиллярной части зародышевого мешка и способствует формированию специфических трофических функций подвеска будущего зародыша.

Быстрое изменение морфологии клеточных структур, смена одних тканей (питательных) и четкое обособление других (проводящих) являются характерными чертами тех сложных процессов, которые определяют формирование раннего эмбриогенеза. В этой связи представляют интерес работы, в которых внимание эмбриологов заострено на изучении роли пластидного аппарата в развитии и обособлении зародыша (Чернояров, 1952, 1961; Яковлев, 1965 и др.).

Следует обратить внимание на особенности образования зародыша и эндосперма в зависимости от возраста пестичного цветка. Опыты по искусственно задержанному опылению (оплодотворение пести-



чных цветков) показывают, что развитие зародыша протекает своеобразно.

В силу того, что в таких семяпочках полость зародышевых мешков достигает больших размеров, ядерный эндосперм долго продолжает оставаться парнетально-ядерным. Такие зародыши поздно окружаются тканью эндосперма, в связи с чем общезвестная последовательность деления в апикальной и базальной клетках нарушается. Анализ упомянутых опытов с особой четкостью указывает на причинную зависимость перехода ядерного эндосперма в клеточный и раскрывает формообразовательную роль эндосперма в обособлении зародыша.

Изучение экспериментального материала, выращенного в разных условиях погоды, а также при воздействии разных факторов среды, указывает на особую чувствительность половых клеток.

Большой интерес представляет другое направление в исследовании кукурузы. Эмбриологические данные по макроспорогенезу указывают на возможность выявления самостоятельных форм и линий кукурузы, обладающих генетически устойчивым апомиксисом. Значение этих поисков достаточно широко освещено в работах Д. Ф. Петрова и С. С. Хохлова. В докладе, прочитанном на Всесоюзном симпозиуме по апомиксису растений (Саратов, 1966 г.), нами были приведены некоторые данные по этому вопросу.

В лаборатории цитологии начаты и проводятся генетические и цитологические исследования потомства, полученного от прямых и обратных скрещиваний между разными подвидами диплоидной ( $2n=20$ ) и тетраплоидной ( $2n=40$ ) кукурузы.

Исследования 1966 г. показывают, что процент завязывания семян в отдельных комбинациях (*Zea mays indentata*  $2n=40$ ♀ × *Zea mays sacharata*  $2n=20$ ♂) все же достаточно высок и значительно зависит от возраста пестичных цветков. Это особенно четко выражено в опытах, где в качестве матери взяты диплоидные формы кукурузы. Большой процент завязывания семян получен при опылении соцветий в день цветения; этот процент значительно снижался в случае опыления пестиков на 3—5-й день цветения.

Другой характерной особенностью завязывания семян в опытах по скрещиванию диплоидных с тетраплоидными (прямых и обратных) формами кукурузы является образование сморщенных зерен, которые содержат сравнительно малоразвитый эндосперм и зародыш и сморщенный перикарп.

Перечисленные выше вопросы, которые в целом освещают процесс семяобразования, и сделанные выводы требуют дальнейшей разработки.

#### Кариолого-цитологические исследования

В последние годы в лаборатории проводятся кариолого-цитологические исследования отдельных представителей семейства злаковых, произрастающих в Молдавии. Собрано значительное количество дикорастущих видов отдельных родов семейства *Gramineae*, с которыми ведется цитологическая работа. Проводится сравнительный анализ постоянства числа и морфологии хромосом в пределах отдельных полиплоидных рядов у рода *Trilicium*, *Hordeum*, *Avena*, *Agropyron*, *Sorghum*, *Panicum*, *Setaria*.

На примере кукурузы выясняется определенная зависимость меж-

ду числом и морфологией хромосом разных форм, полученных при узкородственном размножении, с последующим их скрещиванием с полустерильными по пыльце формами (Чеботарь, Каптарь, Мошкович, 1964).

Цитолого-кариологические исследования систематических единиц рода *Zea mays* L. дали возможность внести некоторые данные в пользу одной из последних классификаций вида *Z. mays* L.

В результате применения новых фиксационных жидкостей получена характерная морфология для каждого кариотипа разновидностей (ssp.) вида *Z. mays* L.

Проводятся работы в плане изучения зависимости формообразовательных процессов от структуры и формы компонентов ядра и клетки. Эти вопросы изучаются на фоне полиплоидии, мутагенеза и отдаленной гибридизации. С целью разработки этих вопросов, помимо обычных цитологических методов, началось освоение методики электронной микроскопии.



А. А. ЧЕБОТАРЬ

### ПИНОЦИТОЗ И ЦИТОМИКСИС НА ПРИМЕРЕ СПОРОГЕННОЙ ТКАНИ МЕЖРОДОВОГО ГИБРИДА *ZEA MAYS L. × EUCHLAENA MEXICANA*

В сообщении Тэнгла (Tangl), пожалуй, впервые указывалось на перемещение ядер из одной клетки в другую в направлении повреждения клетки. Позднее вышла серия работ, в которых была описана миграция — переход отдельных клеточных структур через оболочки клеток. Так, Мехе [Mieche, 1901]\*, Кернике [Körnigke, 1901]\* в клетках эпидермиса лука и ириса, а также в материнских клетках пыльцы наблюдали выталкивание хроматинового вещества из ядер одних клеток в протоплазму других.

Мнение многих цитологов сводится к тому, что именно Гетсу [Gates, 1911] принадлежит термин цитомиксис (cytomixis), обозначающий описанные выше явления.

Логучев с соавторами [1962] показали, что растительные и животные клетки способны также к пиноцитозу, то есть к захвату небольших порций окружающей их жидкости — процесс, который в обычный микроскоп не виден.

Электронномикроскопические исследования материнских клеток пыльцы тыквы и томатов, проведенные Ф. Вейлингом [Weiling, 1961], свидетельствуют о том, что в одном случае пиноцитозу предшествует образование пиноцитозных вакуолей, в которых накапливается поглощаемое клеткой «чужое» вещество, в другом случае пиноцитоз проявляется посредством образования так называемых пиноцитозных канальцев, в которых также собирается захваченное из другой клетки вещество. В обоих случаях при небольших и принципиальных различиях в конечном счете образуются так называемые пиноцитозные вакуоли (везикулы), которые, отделяясь от плазмалеммы материнской клетки, поглощаются цитоплазмой развивающейся микроспоры.

Многие авторы переход ядерного вещества из одной клетки в другую обозначают термином цитомиксис, не видя принципиального различия между ним и пиноцитозом.

Насколько часто явление перехода цитоплазматического вещества из одной клетки в другую встречается в генеративной сфере, видно хотя бы из краткого обзора литературы, приведенного П. Магешвари [1954]. Р. Марешал [Maréchal, 1963] подробно описал явление цитомиксиса у хлопчатника (*Gossypium hirsutum*). Он указывает, что между материнскими клетками пыльцы существует система плазмодесм,

связывающих клетки спорогенной ткани между собой. Причину цитомиксиса автор видит в расширении плазмодесм, вызванном изменениями условий среды.

Чжень Го-чан, Не Ею-вань, Ян Цинь-лань и др. [1964] также описывают переход ядерного вещества из одних клеток археспория в другие на примере *Lilium davidii* var. *willmotiae*. Цитомиксис описан также Рич Белл [Ritchiae Bell C., 1964] на примере *Tauschia nudicanlis schlecht* (Asteraceae). Автор указывает, что это явление в настоящее время уже известно в таких семействах, как *Onagraceae*, *Asteraceae*, *Alismataceae*, *Poaceae*, *Droseraceae*, *Fabaceae*, *Iridaceae*, *Papaveraceae*, *Rosaceae*, *Betulaceae*, *Verbanaceae*. Явления цитомиксиса описаны также в работах Т. Магрот, Ф. Факан, О. Беднара [Magrot, Fakan, Bednar, 1964], О. Ч. Бадфут, Чапман-Андерсен Чичили, У. А. Джонсон [Bradfute, Chapman-Anderson Cicily, Jonsen, 1964]. Возможность пиноцитоза, равно как и цитомиксиса, логично вытекает также из многочисленных работ по изучению клеточных оболочек и других мембранных структур, исследуемых с помощью светового и электронного микроскопов [Frey-Wyssling, 1962; Carniel Carl, 1962; Weiling, 1962, 1965; Матиенко, 1965; Миляева, 1965, и др.].

Следует отметить, что в настоящее время явление пиноцитоза и цитомиксиса описано для многих представителей растений и животных [Weiling, 1962; Логучев и др., 1962, и др.], к которым были применены современные методы цитологии, цитохимии и радиобиологии [Cooper, 1952; Takats Stephen, 1962; Srinivasan, 1962; Casley-Smith и др., 1963, и др.].

Как уже подчеркивалось [Wittekind, 1963; Weiling, 1961, Thaine, 1962, и др.], характерным для пиноцитоза является способность пиноцитирующих клеток образовывать псевдоподии, которые отделяются от плазмалеммы своей клетки и через плазмалему соседней клетки переходят в последнюю. Электронномикроскопические исследования И. Хеслон-Харисона\*, проведенные на пыльниках конопли, показали, что между материнскими клетками пыльцы в стадии профазы, помимо известных плазмодесм, появляется целая система канальцев, через которые проходят пластиды, митохондрии, аппарат Голджи (диктиосомы и другие элементы эндоплазматического ретикулаума).

Специальными исследованиями [Bradfute, Chapman-Anderson Cicily, Jonsen, 1964] показано, что пиноцитоз у высших растений следует рассматривать как закономерное явление. Об этом свидетельствует также исследование микроспорогенеза *Citrus sinensis*, проведенное Э. Л. Миляевой [1965] и др.

Таким образом, если морфологическая сторона пиноцитоза и цитомиксиса на макро- и субмикроскопическом уровне в значительной мере проясняется, то пока нет единого мнения в отношении причин, вызывающих перемещение цитоплазматического вещества из одной клетки в другую. Непонятен также биологический смысл этого явления, которое так часто встречается в клетках генеративной сферы. Вот почему процессы пиноцитоза и цитомиксиса требуют еще дополнительного изучения и достоверных методов исследования.

Анализируя большое количество эмбриологического и цитологического материала по изучению микроспорогенеза межродового гибрида *Zea mays L. × Euchlaena mexicana*, мы столкнулись с явлением пиноци-

\* Цитируется по И. Тарковской [Tarkowska, 1960].

\* Цитируется по Э. Л. Миляевой [1965].



тоза и цитомиксиса. Наиболее четкое выражение перехода клеточного и ядерного вещества из одной клетки в другую было обнаружено в спорогенной ткани на фазе синаптического клубка.

Наблюдения, о которых будет идти ниже речь, были сделаны на материале, заготовленном в полевых условиях фиксаторами Навашина (10:4:1) и Карнуа (6:3:1) и обработанном по общепринятой в цитологии методике. Приготовленные постоянные препараты окрашивались железным гематоксилином с подкраской эозином и реактивом Шиффа по Фельгену. Во всех случаях мы получили четкие картины клеточных структур.

Ниже переходим к описанию микрофотографий, иллюстрирующих явления пиноцитоза и цитомиксиса.

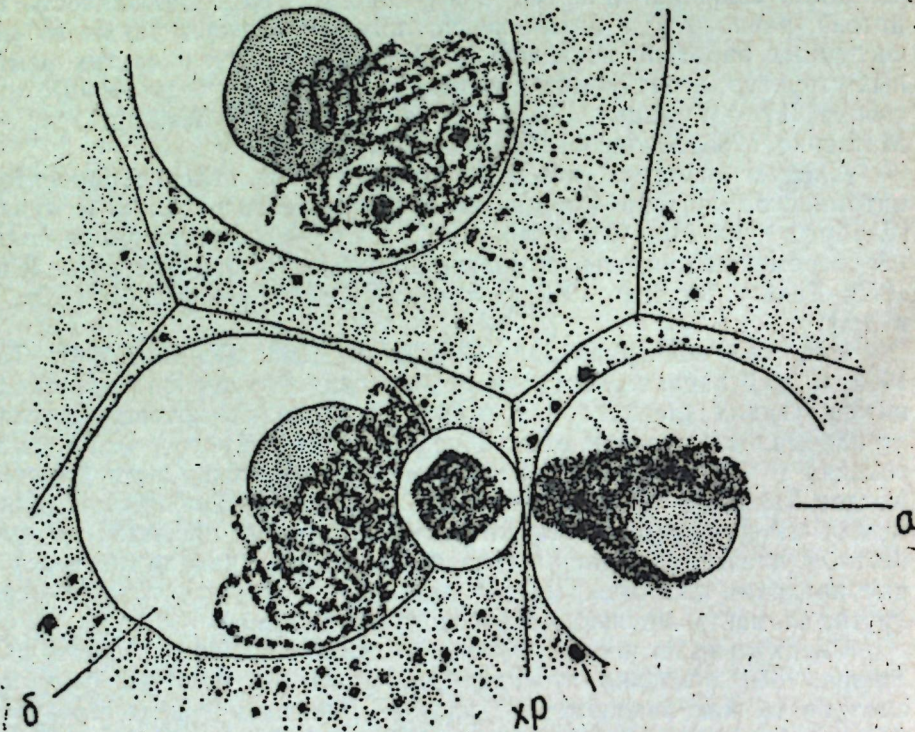


Рис. 1. Археспориальные клетки в фазе синапсиса. Переход хроматинового вещества из одной клетки (а) в другую (б). На поверхности ядра клетки крупные хроматиновые глыбы (хр).

На рис. 1 видны три ядра археспориальных клеток в фазе синапсиса. Часть хроматинового клубка из нижнего правого ядра (а) переходит в протоплазму левой нижней клетки (б), а вокруг переходящей массы имеется гиалиновая плазма. Выбрасывание хроматинового вещества через каритеку непосредственно в протоплазму видно на примере правого ядра (хр).

Наблюдения за другими клетками археспория показали, что переход хроматинового вещества из одного и того же ядра может осуществляться одновременно в одну или в несколько клеток сразу. Иногда в одну и ту же клетку ядерное вещество переходит по нескольким кана-

лам (рис. 2). На рисунке можно заметить также, что вещество, перешедшее в другую клетку, окружается гиалиновой протоплазмой, масса которой постепенно нарастает. Мигрирующие два сгустка синаптической нити окружились собственной плазмой и оболочкой. Нетрудно заметить, что в образовавшихся таким образом «ядрах» часто содержатся

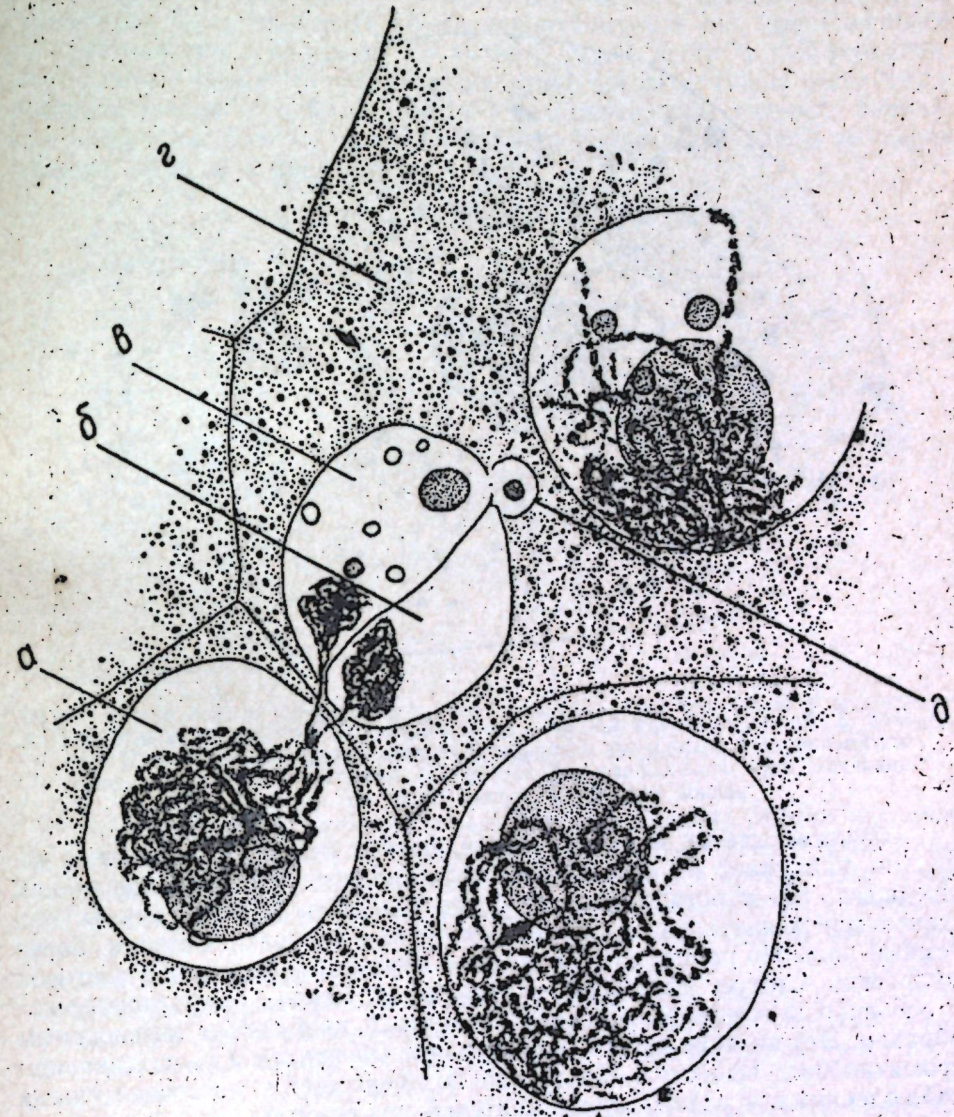


Рис. 2. Археспориальные клетки в фазе ранней пахинемы. Переход синаптического клубка из одной клетки (а) в другую (б) двумя проходами. Обособление двух новых ядер (б-2) в одно миниатюрное ядрышко (д)

ся своеобразные ядрышки, хроматиновые глыбы и вакуоли. Вплотную к указанным новообразованиям прилегает отдельное автономное микро-ядрышко (д). По всей вероятности, оно образовалось (отделилось) рань-



ше. Напомним, что аналогичные случаи были отмечены в спорочитах у *Gossypium hirsutum*, которые, согласно данным Р. Марешала [Magéchal Robert, 1963], развивались до образования спорад и даже стерильных пыльцевых зерен. Рис. 3 подтверждает сказанное об образовании гиалиновой плазмы вокруг мигрирующего ядерного вещества.

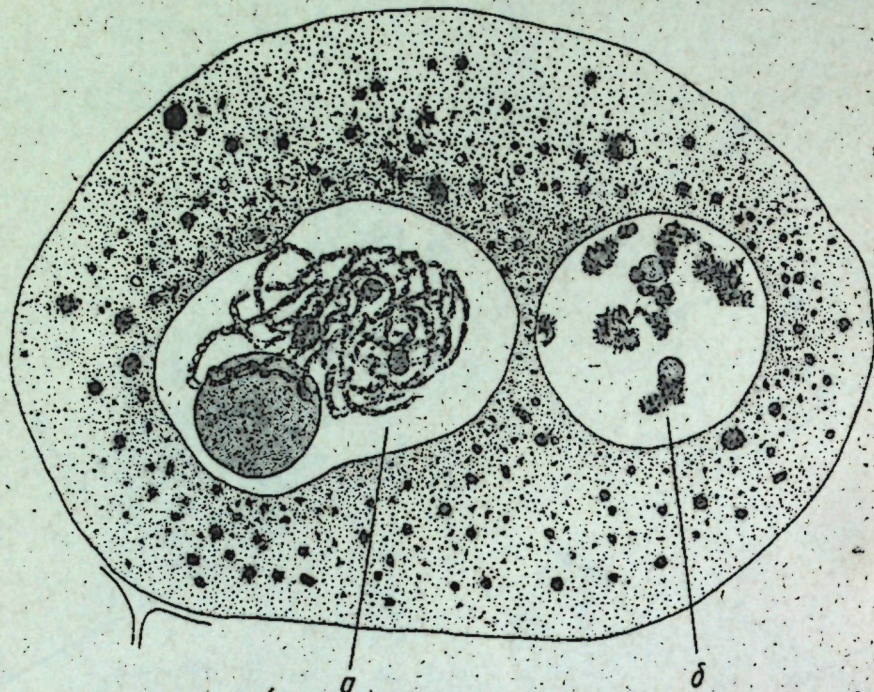


Рис. 3. Археспориальная клетка в фазе пахинеи. Рысыление хроматинового вещества в цитоплазму и образование дополнительного ядрышка. В инициальном ядре археспориальной клетки (а) пахитенная нить. Новообразованное ядро (б) содержит несколько ядрышек.

Изучение клеток микроспорочита, откуда мигрировало ядерное вещество, указывает на особые физиолого-биохимические изменения как ушедшего, так и оставшегося ядерного вещества. В этих случаях оно становится значительно плотнее, гомогеннее и окрашивается в более темный цвет. Но наряду с миграцией — переходом, видимым в световой микроскоп, следует признать, что во время макро-, микроспорогенеза и особенно гаметогенеза процесс пиноцитоза идет самым интенсивным образом. Это явление может быть названо миграцией и распыливанием хроматинового вещества. Сказанное подтверждается многочисленными наблюдениями у разных представителей покрытосеменных. Физическое и физиологическое выражение явления пиноцитоза — это, с одной стороны, проглатывание вещества через инвагинирующие везикулы, а с другой — выталкивание хроматинового вещества через оболочки ядер клеток наружу. Тот факт, что клетки стенок пыльников, как и нуцеллярные (тапетальные) клетки, по завершении микро- и макроспорогенеза полностью опустошаются (лишаются хроматинного содержимого), подтверждает высказанное ранее мнение [Cooper, 1952; Weiling, 1961; 1962; Srinivasas, 1962; Takats, 1962] о том, что этот процесс идет на уровне структур, которые в обычный микроскоп не видны.

Нам кажется, что именно такое проглатывание — захват клетками спорочита клеточного вещества (клеточных структур) у других клеток следует называть пиноцитозом. Что же касается перехода цитоплазматического вещества, включая даже ядро, из одной клетки в другую, то его следует называть цитомиксисом.

Как показали наблюдения предыдущих авторов, принципиального различия между пиноцитозом и цитомиксисом нет, однако оно все же существует. Если пиноцитоз, по общепринятому мнению, имеет широкое распространение и протекает на разных фазах роста и дифференциации клеток и тканей, то цитомиксис встречается реже (чаще всего в спорогенной ткани) и рассматривается как механическое явление, вызванное резким изменением гидростатических показателей рядом лежащих клеток [Магешвари, 1954 и др.].

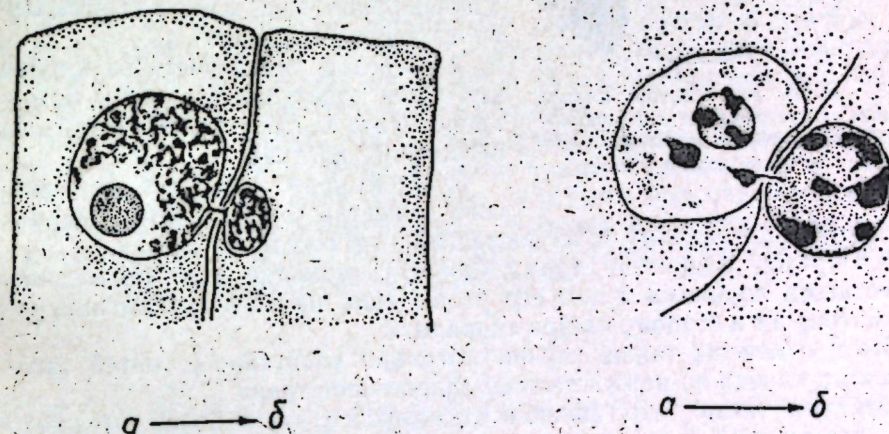


Рис. 4. Цитомиксис в тапетальных клетках пыльника. Переход ядерного вещества через клеточную оболочку из одних клеток (а) в другие (б). Стрелкой указано направление перемещения ядерного вещества.

Тот факт, что цитомиксис имеет место в клетках стенки пыльника (тапетуме) межродового гибрида *Zea mays* L. × *Euchlaena mexicana* подтверждается рис. 4. Помимо ядерного вещества в протоплазму соседней клетки мигрировало и заметное количество собственной цитоплазмы (гиалоплазмы). Последняя в конечном счете размещается вокруг собственного хроматина и тонкой оболочкой как бы отделяется от окружающей ее цитоплазмы. Как правило, такие ядра (новообразованные) по размеру значительно меньше, лишены выраженного ядрышка, имеют лишь мелкие хроматиновые глыбки и окончательного развития не достигают.

Особый интерес представляет образование темноокрашенных «бородавок» по поверхности карิโอтеки ядер тапетальных клеток. Выяснено, что упомянутые бородавки чаще имеют ядрышковую природу, хотя вполне возможно, что в образовании темноокрашенных бородавок на поверхности ядра вполне мог участвовать весь хроматин, имеющийся в ядре. Оставшееся в ядре ядрышко стало значительно меньше, и в тех случаях, где на поверхности ядер тапетальных клеток наблюдалось массовое появление упомянутых капелек-бородавок, в ядрах ядрышки отсутствовали (рис. 5). Нетрудно заметить, что каролимфа ядра лишена



этой характерной массы хроматиновых глыбок (гранул), которые встречаются на этой фазе развития спорогенной ткани. Такие ядра обычно оптически прозрачны — чисты. Следовательно, можно заключить, что явление перехода ядерного вещества из одной клетки в другую в развивающейся ткани бесспорно имеет место и происходит независимо от времени и применяемого фиксатора.

Каковы же основные морфологические черты процессов пиноцитоза и цитомиксиса, обнаруженные нами на примере межродового гибрида *Zea mays* L. × *Euchlaena mexicana*?

1. Переход цитоплазматического вещества из одной археспориальной клетки в другую может иметь место одновременно через один или несколько проходов (каналов).

2. Переход синаптического клубка всего или отдельной его части может происходить одновременно в одной или нескольких клетках.

3. Переход-выталкивание ядрышкового вещества через оболочки ядра в собственную цитоплазму, а из последней — в соседнюю клетку.

4. Переход ядерного (хроматинового) вещества идет постепенно, незаметными порциями путем его распыления по всей цитоплазме, откуда мигрирует в сторону клеток спороцита.

Были отмечены также случаи миграции распутанных нитей синаптического клубка по межклеточникам спорогенной ткани.

Отметим также, что явление цитомиксиса часто более выражено в тех частях пыльника, где раньше времени наблюдается отмирание или заметная дегенерация тапетальных или других тканей, быстрое отмирание или чересчур сильная вакуолизация рядом лежащих структур, случайные морфологические расстройства общей архитектоники пыльника. Эта мысль высказана ранее другими авторами и подтверждается нами. Вместе с тем становится ясно, что одной из основных причин цитомиксиса, столь широко распространенного в фазе синапсиса, является все же особое состояние спорогенной ткани, связанное со сложным процессом дифференциации, который в конечном итоге приводит к образованию половых клеток.

Цитолого-эмбриологические исследования указывают на то, что явления цитомиксиса и пиноцитоза выступают наиболее интенсивно в тех клетках (тканях) растительных органов, где идут формообразовательные процессы. Параллельно с переходом — миграцией цитоплазматического вещества в ценоцитных клетках происходит постоянное распыление хроматинового вещества. Эти процессы, которыми сопровождается вообще микро- и макроспорогенез, являются основной причиной постоянной деструкции и облитерации тапетальных и нуцеллярных клеток.

Распыление хроматинового вещества и скопление его в ценоцитных образованиях особенно заметны во время диакинеза материнской клетки микроспор, вся халазальная часть которой заполнена (наводнена) огромным количеством мелких и крупных хроматиновых гранул

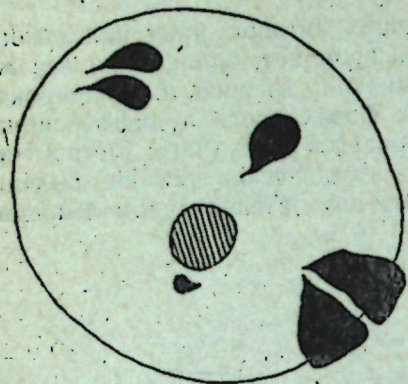


Рис. 5. Ядро тапетальной клетки пыльника. Выталкивание ядрышкового вещества через ядерную оболочку в цитоплазму

(по нашим неопубликованным данным). Гистохимическая реакция указывает, что такие гранулы ярко выявляют природу ДНК. Аналогичные картины накопления крупных и мелких гранул фельген-положительных мы наблюдаем и вокруг метафазных-анафазных хромосом I и II деления мейоза в зародышевом мешке. Результат миграции хроматинового вещества хорошо прослеживается также на примере нуцеллярных клеток, окружающих формирующийся зародышевый мешок, которые в конце гаметогенеза лишаются хроматинового вещества и оптически прозрачны. Такие же изменения видим и на других этапах микро- и макроспорогенеза.

Нам кажется, что явление перехода, миграции, а также распыления клеточного вещества имеет определенный биологический смысл, который в конечном итоге сводится к сбалансированию основных физиолого-биохимических перестроек, приводящих к созданию новых структур, столь характерных для новообразовательных процессов.

Что касается перехода содержимого одной клетки в другую, то он, по-видимому, связан все же с нарушением гидростатического состояния отдельных участков спорогенной ткани, клетки которой соединены между собой густой системой плазмодесм.

Вопрос же о том, является ли цитомиксис следствием механических повреждений, как нам кажется, потерял прежний смысл, так как электронная микроскопия четко показала, что сама природа эндоплазматического ретикулума, архитектоника оболочек спорогенных клеток и их ядер построены таким образом, что описанные явления представляют неотъемлемую функцию такой структуры.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Логучев С. С., Машинская В. Н., Орлова И. И., Залетаева Т. А. и Будик В. М. Пиноцитоз. Цитология, т. IV, № 4, 1962.
- Матиенко Б. Т. Ультраструктура плантелор. Кишинев, 1965.
- Миляева Э. Л. К вопросу о цитомиксисе в процессе микроспорогенеза. Бюллетень Главного Ботанического сада, вып. 59, 1965.
- Магешвару П. Эмбриология покрытосеменных. М., ИЛ, 1954.
- Bradford O. E., Chapman-Andersen Cicili, Jensen W. A. Concerning morphological evidence for pinocytosis in higher plants. «Exptl. Cell. Res.», 1964, 36, N 1.
- Casley-Smith J. R. The Brownian movements of pinocytic vesicles. «J. Ray. Microscop. Soc.», 1963, 82, N 4.
- Cooper D. C. The transfer of desoxyribose nucleic acid from the tapetum to the microsporocytes at the onset of meiosis. Amer. Natur., vol. 86, N 829, 1952.
- Carniel Carl. Die Entwicklung des Antherentapetums der Cyperaceen und Endomitosen an Kernen mit diffus — centromerischen Chromosomen. «Österr. bot. Z.», 109, N 1—2, 1962.
- Digby L. Observation on «Chromatin bodies» and their relation to the nucleolus in *Galtonia candicans*. Decade Ann. Bot., v. 23, 1909.
- Frey-Wyssling A. Interpretation of the ultratexture in growing plant cell walls. «Interpretation Ultrastruct.». New-York—London, Acad. Press, 1962.
- Ritchie Bell C. Cytomixis in *Tauschia nudicaulis* Schlecht (Apiaceae). «Cytologia», 29, N 4, 1964.
- Magrot T., Facan F., Bednar O. Beobachtung der Extrusion der Nucleolar Substanz. «Naturwissenschaften», 51, N 19, 1964.
- Maréchal Robert. Quelques observations sur le phénomène de cytomixie chez *Gossypium*. «Bull. Inst. Agron. et stat rech. Gemblaux», 31, № 2, 1963.
- Takats Stephen T. An attempt to detect utilization of DNA breakdown products from the tapetum for DNA synthesis in the microspores of *Lilium longiflorum*. «Amer. Journ. Bot.», N 7, 748—758, 1962.
- Tarkowska I. Cytomiksja w skorze lusek cebuli iw skorze liści oraz w merystemic wierzchołkowym korzenia *Allium cepa* L., Acta societatis Botan. Poloniae, v. XXIX, N 1, 1960.



- Thiine R. A translocation hypothesis based on the structure of plant cytoplasm. J. Exptl. Bot. 13, N 37, 1962.
- Чжэнь Го-чан, Хе Ею-вань, Ян Цинь-лань и др. Выделение хроматина из материнских клеток пыльцы в связи с фиксацией и механическими повреждениями в процессе микроспорогенеза. «Чжун сюэбао», «Acta bot. sinica», 12, № 4, 1964.
- Srinivasan P. R. On the nature of the ribonucleic acids migrating from the nucleus to the cytoplasm in HeLa cells. «Biochim. et biophys. acta», 61, N 4, 1962.
- Weiling F. Elektronenmikroskopische Beobachtungen über Pinocytosevorgänge bei pflanzlichen Zellen. «Ber. Dtsch. Bot. Ges», 74, N 7, 1961.
- Weiling F. Über Pinocytose-Mechanismen im Verlauf der Meiose bei Lycopersicum und Cucurbita unter Berücksichtigung ihrer Bedeutung sowie der Literatur über Pinocytose bei Tier und Mensch. II. Kritische Besprechung und Ausdeutung und der Beobachtungen. «Protoplasma», 55, N 3—4, 1962.
- Weiling F. Zur Feinstruktur der Plasmodesmen und Plasmakanäle bei Pollenmutterzellen. «Planta», 64, N 2, 1965.
- Wittekind D. Pinozytose. «Naturwissenschaften», 50, N 7, 1963.

## ОСНОВНЫЕ РАБОТЫ, ИЗДАВАННЫЕ БОТАНИЧЕСКИМ САДОМ АН МССР

### Интродукция декоративных растений и зеленое строительство

- Гусев Ю. Д. Зеленые насаждения города Кишинева. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1954, № 2 (16).
- Гусев Ю. Д. Деревья и кустарники садов и парков Молдавской ССР и Заднепровья Одесской области. «Труды Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР», вып. 6, 1958.
- Дашкев Е. А. Болезни хризантем на территории г. Кишинева. Инфекционные заболевания культурных растений Молдавии, вып. 5, 1965.
- Дашкев Е. А. Мозаика кани. Инфекционные заболевания культурных растений Молдавии, вып. 6, 1966.
- Леонтьев П. В. Цаульский парк. «Бюллетень Главного Ботанического сада АН СССР», 1956, № 29.
- Леонтьев П. В. Дендрологические богатства Цаульского парка и перспективы их использования. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1958, № 2 (27).
- Леонтьев П. В. Старые парки Молдавии и их значение для современного паркостроения. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1960, № 1 (67).
- Леонтьев П. В. Ландшафтно-планировочные принципы построения экспозиций Ботанического сада Академии наук Молдавской ССР. «Известия Академии наук МССР», 1963, № 10.
- Леонтьев П. В. Паркостроение в Молдавии. В сб.: Ландшафтная архитектура. М., 1963.
- Леонтьев П. В. Дендрологические богатства старых парков Молдавии. Охрана природы Молдавии, вып. 3, 1965.
- Леонтьев П. В. Приемы создания парковых насаждений в Молдавии. «Известия АН МССР», 1965, № 6.
- Леонтьев П. В. Парки Молдавии. Кишинев, 1966.
- Михайлецкая В. И. О сроках посева в грунт однолетних декоративных растений. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1959, № 4 (58).
- Михайлецкая В. И. О подзимнем, весеннем и летнем посеве в грунт декоративных однолетних растений. В кн.: Первая конференция молодых ученых Молдавии. Кишинев, 1960.
- Холоденко Б. Г. Задачи и перспективы озеленения гор Кишинева. В сб.: Материалы научно-технической конференции по перспективному развитию основных отраслей коммунального хозяйства в Кишиневе. Кишинев, 1956.
- Холоденко Б. Г. Ассортимент деревьев и кустарников для озеленения Кишинева и других населенных пунктов Молдавии. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1957, № 4.
- Холоденко Б. Г. Из опыта акклиматизации эвкоммии ильмовистой в Молдавии. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1960, № 1 (67).
- Холоденко Б. Г. Декоративные кустарники для озеленения Молдавии. Кишинев, изд-во «Карта Молдовеняскэ», 1963.
- Холоденко Б. Г. Насущные задачи озеленения населенных мест. «Колхозное и совхозное производство Молдавии», 1963, № 10.
- Холоденко Б. Г. О некоторых биологических особенностях пурпурнолистной формы барбариса обыкновенного (*Berberis vulgaris* L. f. *atropurpurea* Rgl.). «Известия АН МССР», серия биологических и сельскохозяйственных наук, 1963, № 10.



- Холоденко Б. Г., Шарова Н. Л., Янушевич З. В., Иванова Б. И. Интродукционная работа Ботанического сада Академии наук Молдавской ССР и ее практические результаты. «Известия АН МССР», 1961, № 9 (87).
- Холоденко Б. Г., Леонтьев П. В. Древесные породы для озеленения Молдавии и композиция зеленых насаждений. Кишинев, 1962.
- Холоденко Б. Г., Кержнерман Л. Б., Соломон М. К. Об особенностях водного режима белопестролистной формы клена ясенелистного (*Acer negundo* L. f. *variegatum* Jacques). «Известия АН МССР», серия биологических и сельскохозяйственных наук, 1965, № 6.
- Холоденко Б. Г., Леонтьев П. В. Выющиеся кустарники для озеленения в МССР. Кишинев, изд-во «Карта Молдовеныскэ», 1966.
- Шарова Н. Л. Опыт внекорневой подкормки гладиолуса. ДАН СССР, 1954, т. 44, № 1.
- Шарова Н. Л. О реакции декоративных растений на применение бактериальных удобрений. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1955, № 1(21).
- Шарова Н. Л. Опыт выращивания гладиолуса в Молдавии. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1959, № 4(58).
- Шарова Н. Л., Холоденко Б. Г. Вопросы озеленения г. Кишинева. В кн.: Озеленение городов на юге СССР. Киев, 1959.
- Шарова Н. Л. Тритона увария — растение цветников. «Бюллетень Главного Ботанического сада АН СССР», 1960, № 3.
- Шарова Н. Л. Многолетние цветочные растения Молдавии. Кишинев, 1962.
- Шарова Н. Л., Васильева С. А. Об интродукции мелкоцветных хризантем в Ботаническом саду АН МССР. «Известия АН МССР», 1965, № 6.
- Шарова Н. Л., Васильева С. А., Васильева Л. И. О коэффициенте размножения некоторых сортов тюльпана. «Известия АН МССР», 1966, № 7.
- Юрцева В. И. Безрассадный способ выращивания однолетних цветов в условиях Молдавии. «Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии», 1964, № 6.
- Юрцева В. И. Однолетние цветочные растения для МССР. Кишинев, 1966.

### Интродукция пищевых, кормовых, эфирномасличных и волокнистых растений

- Иванова Б. И. О возможности культивирования джута в Молдавской ССР. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1953, № 2(10).
- Иванова Б. И. О результатах испытания новых сортов конопли в МССР. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1954, № 4(18).
- Иванова Б. И. К вопросу о культуре лимонной полыни в Молдавской ССР. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1957, № 4(37).
- Иванова Б. И. О работе Ботанического сада Молдавского филиала АН СССР по испытанию нового растительного сырья для пищевой и легкой промышленности Молдавской ССР. В кн.: Состояние и перспективы изучения растительных ресурсов СССР. М.—Л., 1958.
- Иванова Б. И. О возможности культуры майорана в Молдавской ССР. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1958, № 1(46).
- Иванова Б. И. О результатах испытания новых сортов мяты в Кишиневском Ботаническом саду. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1958, № 1(46).
- Иванова Б. И. Результаты испытания нового эфирномасличного растения — каропидума. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1958, № 2(47).
- Иванова Б. И. Интродукция некоторых эфирномасличных растений в условиях Молдавской ССР. «Труды БИН АН СССР», сер. VI, вып. 7, 1959.
- Иванова Б. И., Каминская М. А., Мецериук Г. И. О возможности культивирования кенафа в МССР. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1957, № 4(18).
- Иванова Б. И., Мецериук Г. И. Результаты испытания некоторых новых растений в Молдавской ССР. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1957, № 2(16).
- Иванова Б. И., Мецериук Г. И. Итоги работы с культурой ветиверии в Кишиневском Ботаническом саду. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1954, № 2(16).
- Иванова Б. И., Мецериук Г. И. О новых формах пачули. «Бюллетень научно-технической информации ВНИИЭММ», 1958, № 5.
- Иванова Б. И., Шаворская Т. А. Результаты испытания некоторых эфирномасличных растений сем. зонтичных. «Известия АН МССР», 1961, № 9(87).
- Иванова Б. И., Шаворская Т. А. Результаты испытания некоторых пряных растений в Ботаническом саду АН МССР. «Известия АН МССР», 1962, № 12.
- Иванова Б. И., Шаворская Т. А. Пряно-ароматические растения для производства вермута, ликеров, настоек. Кишинев, 1963.

- Иванова Б. И., Шаворская Т. А. Сельдерей черешковый. «Колхозно-совхозное производство Молдавии», 1963, № 6.
- Иванова Б. И., Шаворская Т. А. Опыт выращивания некоторых дикорастущих пряно-ароматических растений. «Известия АН МССР», 1964, № 3.
- Команич И. Г. Зимняя прививка грецкого ореха в Молдавии. «Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии», 1959, № 6.
- Команич И. Г. Указания по прививке грецкого ореха в Молдавии. Кишинев, 1962.
- Команич И. Г. Зимне-весенняя прививка грецкого ореха. «Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии», 1962, № 5.
- Команич И. Г. Окулировка грецкого ореха в Молдавии. Труды третьей научной конференции молодых ученых Молдавии, вып. 2. Кишинев, 1964.
- Команич И. Г. Будет сортовой орех. «Садоводство», 1964, № 10.
- Лудникова Л. А., Янушевич З. В. К исследованию партенокарпии у томатов. «Известия АН МССР», 1964, № 3.
- Мецериук Г. И. Испытание в культуре дикой моркови в Кишиневском Ботаническом саду. Труды первой научной конференции молодых ученых Молдавии. Кишинев, 1960.
- Мецериук Г. И. О сроках посева дикой моркови в условиях Молдавии. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1961, № 1(79).
- Школьникова Т. А. О реакции на длину дня растений зимующего кормового гороха. «Известия АН МССР», 1961, № 9(87).
- Школьникова Т. А. Новые формы зимующего овощного и кормового гороха в условиях Молдавии. «Известия АН МССР», 1963, № 10.
- Янушевич З. В. Результаты изучения коллекции византийского овса *Avena byzantina* C. Koch в Кишиневском Ботаническом саду. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1957, № 4.
- Янушевич З. В. О партенокарпической форме томатов. «Известия АН МССР», 1961, № 9(87).
- Янушевич З. В., Пожариская М. П. Использование любительских сортов томатов в селекции. Кишинев, 1965.
- Янушевич З. В., Школьникова Т. А. Зимующие овес и горох в Молдавии. (на молд. яз.). Кишинев, 1966.

### Отдаленная гибридизация растений

- Руденко И. С. Характер дифференциации конуса нарастания почек яблони в зависимости от влажности почвы и урожая. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1958, № 1(46).
- Руденко И. С. Ветвление укороченных побегов яблони. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1960, № 4(58).
- Руденко И. С. Заложение и развитие цветочных почек яблони. Кишинев, 1963.
- Руденко И. С. Анатомическое строение листьев межродового гибрида яблоня × айва и его родителей. «Известия АН МССР», 1963, № 12.
- Руденко И. С. Морфогенез цветочных почек айвы. «Известия АН МССР», 1963, № 10.
- Рыбин В. А. Отдаленная гибридизация как метод изучения происхождения и селекционного изучения плодовых (на примере сливы *Prunus domestica* L.). Отдаленная гибридизация растений. Труды совещания по отдаленной гибридизации растений и животных. Сб. статей. М., 1960.
- Рыбин В. А. О перспективах работ по синтезу слив *Prunus domestica* L. из 8- и 16-хромосомных видов *Prunus*. Вопросы эволюции, биогеографии, генетики и селекции. Сборник, посвященный 70-летию со дня рождения академика Н. И. Вавилова. М.—Л., 1960.
- Рыбин В. А. Способы вегетативного размножения грецкого ореха. Кишинев, 1962.
- Рыбин В. А. Применение цитологического метода при селекционной работе с плодами. Кишинев, 1962.
- Рыбин В. А. Естественный процесс гибридизации между алычой и абрикосом в Ботаническом саду Академии наук МССР. «Известия АН МССР», 1962, № 12.
- Rybin W. A. Artbastardierung als eine Methode der Untersuchung der Abstammung und züchterischer Verbesserung der Kulturpflaume *Prunus domestica* L. Advances in Horticultural Science and their applications, vol. II. Oxford—London—New York—Paris, 1962.
- Rybin W. A. Frostresistenter amphidiploider Bastard *Prunus spinosa* × *Prunus ussuriensis* und seine mögliche Verwertung in der Obstzüchtung. Tenth international botanical congress. Abstracts of Papers. Edinburgh, 1964.



- Rybin W. A. Hexaploide Bastarde von *Prunus* Section *Prunophora* und ihre Bedeutung. Tenth international botanical congress. Abstracts of Papers. Edinburgh, 1964.
- Рыбин В. А. Новые данные по опыту синтеза гексаплоидных слав из 16- и 32-хромосомных *Prunus*. Полиплоидия и селекция. Труды совещания 14—18 января 1963 года. М.—Л., 1965.

### Растительность и флора Молдавии

- Андреев В. Н. Деревья и кустарники Молдавии, вып. I. М., 1957; вып. 2. Кишинев, 1964.
- Буюкли М. В. Морфолого-систематический анализ форм лаванды, культивируемой в Молдавии. Труды первой научной конференции молодых ученых Молдавии, Кишинев, 1960.
- Вайнштейн А. И. Некоторые закономерности естественного семенного возобновления на сплошных лесосеках в центральных Кодрах. «Известия АН МССР», 1964, № 3.
- Вайнштейн А. И. О методах изучения растительности на сплошных лесосеках в условиях Кодр. Труды третьей научной конференции молодых ученых Молдавии, Кишинев, 1964.
- Вайнштейн А. И. Экологические особенности среды на сплошных лесосеках в дубравах центральных Кодр. Труды четвертой конференции молодых ученых Молдавии, Кишинев, 1965.
- Вайнштейн А. И. Естественное семенное лесовозобновление на лесосеках в свежих дубравах Кодр Молдавии. Автореферат канд. дисс., Кишинев, 1965.
- Витко К. Р. Динамика содержания воды в листьях некоторых травянистых растений сухой дубравы из пушистого дуба. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1961, № 1(79).
- Витко К. Р. Сезонное развитие дубравы из дуба пушистого в Молдавии. «Известия АН МССР», 1962, № 12.
- Витко К. Р. Экология гырнецовой дубравы в южной Молдавии. Кишинев, 1966.
- Гейдеман Т. С. Ксероморфные дубравы гырнецы южной части МССР. Научн. зап. Молд. научн.-исследов. базы АН СССР, т. 2, 1949.
- Гейдеман Т. С. Краткий очерк растительного покрова Молдавской ССР. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1952, № 4—5(7—8).
- Гейдеман Т. С. Определитель растений Молдавской ССР. М.—Л., 1954.
- Гейдеман Т. С. Растительность оползней, оврагов и смытых склонов на территории Молдавской ССР. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1954, № 2(16).
- Гейдеман Т. С. О распространении бородача *Andropogon ischaetum* L. в Молдавской ССР. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1958, № 2(47).
- Гейдеман Т. С. Растительный покров Молдавской ССР. Труды объединенной научной сессии Биологического отделения АН СССР, Молдавского филиала АН СССР и ВАСХНИЛ, т. I, Кишинев, 1959.
- Гейдеман Т. С. О распространении некоторых редких видов лесных растений на территории молдавских Кодр. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1960, № 1(67).
- Гейдеман Т. С. Роль злаков в растительности Молдавской ССР. «Известия АН МССР», 1961, № 9(87).
- Гейдеман Т. С. Карта растительности Молдавской ССР. В кн.: Атлас Украинской ССР и Молдавской ССР. М., 1962.
- Гейдеман Т. С. К вопросу о геоботаническом районировании Молдавской ССР. «Известия АН МССР», 1964, № 3.
- Гейдеман Т. С. Определитель деревьев и кустарников Молдавской ССР. Кишинев, 1965.
- Гейдеман Т. С. О геоботаническом районировании Молдавской ССР. Проблемы современной ботаники, т. I. М.—Л., изд-во «Наука», 1965.
- Гейдеман Т. С., Каманин Л. Г., Канивец И. И., Обедиев Г. В. Особенности природных условий Кодр. Труды Института географии АН СССР, т. 64, 1955.
- Гейдеман Т. С., Харакоз М. Ф. К вопросу об использовании луговой растительности в северо-западной части Кодр. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1957, № 1(34).
- Гейдеман Т. С., Николаева Л. П. Особенности флоры и растительности Молдавии, их состояние и охрана. Охрана природы Молдавии, т. 2, 1961.
- Гейдеман Т. С., Иванова Б. И., Николаева Л. П. и др. Полезные дикорастущие растения Молдавии. Кишинев, 1962.
- Гейдеман Т. С., Остапенко Б. Ф., Николаева Л. П. и др. Типы леса и лесные ассоциации Молдавии. Кишинев, 1964.

- Космодамианская М. М. К вопросу об использовании лугов в пойме р. Реут и его притоков. «Земледелие и животноводство Молдавии», 1958, № 7.
- Космодамианская М. М. Луговая растительность поймы р. Реут и пути ее хозяйственного использования. Труды первой научной конференции молодых ученых Молдавии, 1959, № 1.
- Космодамианская М. М. Деграция травостоя лугов поймы р. Реут под влиянием неурегулированного выпаса. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1958, № 2.
- Космодамианская М. М. Некоторые закономерности сезонного развития луговой растительности в пойме р. Реут. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1959, № 4.
- Космодамианская М. М. Луговая растительность поймы реки Реут и его основных притоков. Автореферат канд. дисс. Киев, 1966.
- Николаева Л. П. Грабинник *Carpinus orientalis* Mill. в лесах Молдавии. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1959, № 2(47).
- Николаева Л. П. Элементы средиземноморской растительности в лесах южной Молдавии. В кн.: Труды объединенной сессии Биологического отделения АН СССР, Молдавского фил. АН СССР и ВАСХНИЛ, т. I, 1959.
- Николаева Л. П. О некоторых новых и редких видах молдавской флоры. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1961, № 1(79).
- Николаева Л. П. Дубравы из пушистого дуба в Молдавской ССР. Кишинев, 1963.
- Пожариская Л. П. Луговая растительность Молдавской ССР. Автореферат канд. дисс. Л., 1954.
- Пожариская Л. П. Флористический состав луговой растительности Молдавской ССР. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1957, № 4(37).
- Нестеренко В. Г. К вопросу об использовании скумпин в Молдавской ССР. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1958, № 2(47).
- Ткаченко А. И. К вопросу о восстановлении лесов в пойме р. Прут. Охрана природы Молдавии, вып. 2, 1961.
- Ткаченко А. И. Из прошлого лесов Молдавии. Охрана природы Молдавии, вып. 2, 1961.

### Анатомическое и субмикроскопическое строение растений

- Матиенко Б. Т. К вопросу морфологии завязи и плода тюрбанной тыквы. «Уч. зап. Тираспольского пед. ин-та», вып. 4, 1951.
- Матиенко Б. Т. О некоторых особенностях развития механической ткани плодов столового арбуза. (*Citrullus edulis* Pang.). «Известия Молд. фил. АН СССР», 1954, № 6(20).
- Матиенко Б. Т. Об анатомическом строении околоплодника культурных дынь (*Melo Adans.*). «Ботанический журнал», 1956, т. 41, № 4.
- Матиенко Б. Т. Анатомическая характеристика плодов отдельных сортов тыквы (*Cucurbita pepo* var. *giraudontia* Duch.). Уч. зап. Тираспольского пед. ин-та, вып. 2, 1956.
- Матиенко Б. Т. Об анатомо-морфологической природе цветка и плода тыквенных. «Труды БИН АН СССР», сер. VII, вып. 4, 1957.
- Матиенко Б. Т. О морфологии хромопластид плодов культурных тыквенных. «Ботанический журнал», т. 45, № 10, 1960.
- Матиенко Б. Т. Простой способ микроскопического изучения плодов и овощей в полевых условиях. «Известия Молд. фил. АН СССР», 1961, № 9(87).
- Матиенко Б. Т. Анатомия плода люффы (*Luffa cylindrica* (L.) Roem.). «Ботанический журнал», т. 46, № 8, 1961.
- Матиенко Б. Т. Классификация морфоложик а вариационилор рэдэчиний, тулпийний ши фрунзей. Кишинев, 1962.
- Матиенко Б. Т. Анатомия плодов горлянки (*Lagenaria vulgaris* Ser.). «Известия АН МССР», 1962, № 12.
- Матиенко Б. Т. Микрокарпология тыквенных. Анатомия плодов бешеного огурца и момордики. «Ботанический журнал», т. 48, № 9, 1963.
- Матиенко Б. Т. Анатомия плода *Bemincasa Savi* и ее сходство с плодами тыквы и арбуза. «Известия АН МССР», 1963, № 10.
- Матиенко Б. Т. Факты, отражающие эволюцию морфологической организации плодов тыквенных. «Известия АН МССР», 1964, № 3.
- Matienco B. T. Organisation inframicroscopique des chromoplastes des Cucurbitacées et classification morphologique des chromoplastes. Election microscopy. Proc. III. Europ. reg. Conf. Prague, 1964.
- Матиенко Б. Т. Ультраструктура хромопластид плодов культурных тыквенных. Проблемы современной ботаники, т. I, 1965.
- Матиенко Б. Т. Ультраструктура плантелор. Кишинев, 1965.



- Мищенко Б. Т. Субмикроскопическая морфология хлоропластов плодов арбузов с различной окраской поверхности. В сб.: Анатомия и ультраструктура плодов, Кишинев, 1966.
- Motienco B. T., Ralea S. H. Structura anatomică a fructelor de harbuz furajer (*Citrullus colocynthis* Pang.) avînd în vedere păstrarea lor timp de șase luni. Lucrarile Grad. Bot, fasc. I. București, 1963.
- Ротару Г. И. Получение метакрилатных срезов из твердых и сочных плодов. «Известия АН МССР», 1965, № 6.
- Ротару Г. И. Анатомические особенности зрелых плодов некоторых сортов яблони, груши и айвы, районированных в Молдавии. В кн.: Анатомия и ультраструктура плодов. Кишинев, 1966.
- Ткачук В. А. Субмикроскопическое строение хлоропластов зимних и летних листьев зимующего гороха. «Известия АН МССР», 1965, № 6.
- Чебану Е. М. О субмикроскопической организации плодов томатов. «Известия АН МССР», 1965, № 6.
- Чебану Е. М. Субмикроскопические аспекты строения плодов паслена черного — *Solanum nigrum* L. В кн.: Анатомия и ультраструктура плодов. Кишинев, 1966.

### Цитология и эмбриология

- Чеботарь А. А. Изучение процесса оплодотворения и эмбриогенеза кукурузы в зависимости от некоторых факторов среды. В кн.: Совещание по морфогенезу растений, т. 2, изд-во МГУ, 1959.
- Чеботарь А. А. О некоторых взаимоотношениях мужского и женского гаметофитов покрытосеменных растений на фазе раннего онтогенеза (на примере кукурузы). Третье совещание эмбриологов. М., 1960.
- Чеботарь А. А. Влияние некоторых факторов среды на процессы оплодотворения и эмбриогенеза кукурузы. Труды первой конференции молодых ученых Молдавии. Кишинев, 1960.
- Чеботарь А. А. Новый прибор для цитоэмбриологических исследований. Труды объединенной сессии МФ АН СССР, ВАСХНИЛ и Отдел. биол. наук АН СССР. Кишинев, 1959.
- Чеботарь А. А. Некоторые данные по цитоэмбриологическому изучению макроспорогенеза кукурузы. Труды дарвинской конференции. Кишинев, 1960.
- Чеботарь А. А. О макроспорогенезе и развитии зародышевого мешка кукурузы (макроспорогенез и микроспорогенез — основа раннего онтогенеза). Труды Ин-та биологии МФ АН СССР. Кишинев, 1961.
- Чеботарь А. А. Влияние некоторых факторов среды на гаметогенез, оплодотворение и ранний эмбриогенез кукурузы. Четвертое совещание эмбриологов. Л., 1963.
- Чеботарь А. А. Биология прорастания пыльцы и роста пыльцевых трубок в ткани пестика кукурузы. Труды совещания по кукурузе. Кишинев, 1964.
- Чеботарь А. А. Оплодотворение и ранний эмбриогенез кукурузы при самоопылении. Труды совещания по кукурузе. Кишинев, 1964.
- Чеботарь А. А. Прорастание пыльцевого зерна, образование пыльцевой трубки и вопрос двойного оплодотворения. «Генетика, селекция и семеноводство кукурузы», вып. I. Кишинев, 1965.
- Чеботарь А. А. К вопросу экспериментальной эмбриологии кукурузы. «Генетика, селекция и семеноводство кукурузы», вып. I. Кишинев, 1965.
- Чеботарь А. А. Опыт массового приготовления цитоэмбриологических препаратов на фиксированном материале (итоги работ 1954—1959 гг.). «Труды Ин-та биологии», т. I. Кишинев, изд-во «Штиинца», 1961.
- Чеботарь А. А., Каптарь С. Г., Мошковиц А. М. К вопросу цитологии формообразования кукурузы от узкородственного потомства с полустерильной пыльцой. «Известия АН МССР», 1964, № 10.
- Чеботарь А. А., Ковалева Т. А. К вопросу гоплондии кукурузы. «Известия АН МССР», 1965, № 6.
- Чеботарь А. А. О некоторых случаях апомиксиса у кукурузы. Труды совещания по апомиксису растений. М., 1967.

### СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
П. В. Леонтьев. Зеленое строительство в Молдавии (Основные итоги исследований)	4
Б. Г. Холоденко. Интродукционная работа в дендрарии Ботанического сада АН МССР	10
Н. Л. Шарова. Интродукция цветочных растений в Ботаническом саду АН МССР	18
Б. Н. Иванова. Интродукция и внедрение в Молдавской ССР эфирномасличных и пряно-ароматических растений	29
З. В. Янушевич. Интродукция пищевых и кормовых растений в Ботаническом саду АН МССР	39
В. А. Рыбин. О некоторых итогах и дальнейших перспективах работ, проводимых в лаборатории отдаленной гибридизации Ботанического сада АН МССР	49
Т. С. Гейдеман. Основные итоги изучения растительности и флоры Молдавии	57
Б. Т. Мищенко. Анатомические исследования в Ботаническом саду Академии наук Молдавской ССР	63
А. А. Чеботарь. Некоторые итоги цитоэмбриологических исследований, проводимых в лаборатории цитологии Ботанического сада АН МССР	71
А. А. Чеботарь. Пиноцитоз и цитомиксис на примере спорогенной ткани междоудового гибрида <i>Zea mays</i> L. × <i>Euchlaena mexicana</i>	80
Основные работы, изданные Ботаническим садом АН МССР	89



## РЕФЕРАТЫ

УДК 635.9

**Зеленое строительство в Молдавии (основные итоги исследований). Леонтьев П. В. «Известия Академии наук Молдавской ССР» № 7, 1967 г.**

Обследование дендрофлоры старых помещичьих парков и результаты интродукционной работы Ботанического сада АН Молдавской ССР показали, что ассортимент древесных пород для озеленения в северных, центральных и южных районах республики может быть доведен соответственно до 143, 159 и 65 видов и форм, а набор кустарников — до 130.

Для преодоления стандарта в облике садово-парковых устройств важно шире использовать ландшафтный стиль планировки и приемы ландшафтного искусства, разработанные и примененные при создании старых парков Молдавии. Эти приемы касаются выбора территории под парк, его площади, композиции насаждений, соотношения открытых и закрытых пространств и размещения их относительно рельефа, создания специальных периферийных насаждений, выполняющих одновременно защитные и композиционные функции.

Важное значение в придании специфических черт паркам МССР имеет широкое использование высокодекоративных видов местных древесных пород (бука, береки, граба, липы серебристой), а также воссоздание элементов отдельных группировок, встречающихся в лесах Молдавии, — барвинковой и скумпиевой дубрав и др. Новым направлением в развитии паркостроения Молдавии с ее высокой культурой плодоводства может явиться строительство своеобразных комплексов, сочетающих ландшафтные парковые и регулярные плодовые насаждения, названные автором парк-сад.

УДК 631.525.

**Интродукционная работа в дендрарии Ботанического сада. Холоденко Б. Г. «Известия Академии наук Молдавской ССР» № 7, 1967 г.**

Подводятся общие итоги интродукции древесных пород и кустарников в Ботаническом саду АН МССР (Кишинев) за 15 лет его существования. На основе анализа результатов перезимовки древесных растений в наиболее суровые зимы с минимальной температурой ниже 30° автор приходит к выводу о недостаточности показателей, принятых в интродукционной практике в качестве индикаторов морозостойкости (длина вегетационного периода, одревеснение побегов, давность интродукции и т. д.). Своеобразие сочетания каждого из этих показателей с другими определяет различный характер или «тип» морозостойкости, вследствие чего в различных условиях даже при одинаковых минимальных температурах растения ведут себя по-разному.

УДК 635.9.

**Интродукция цветочных растений в Ботаническом саду АН МССР. Шарова Н. Л. «Известия Академии наук Молдавской ССР» № 7, 1967 г.**

Изучение поведения цветочно-декоративных растений, интродуцированных и выращиваемых в условиях Молдавии, позволяет подобрать ассортимент, перспективный для цветоводства республики.

Луковичные растения — гюльбаны, нарциссы, крокусы, лилии — здесь успешно культивируются и могут служить объектом разведения в промышленных масштабах.

## ИЗВЕСТИЯ

Академии наук Молдавской ССР

№ 7

Редактор Ф. Юсим  
Художественный редактор А. Варшавский  
Технический редактор А. Демарцев  
Корректор М. Чертова

Сдано в набор 25.IV 1967 г. Подписано к печати 1.VII 1967 г.  
Формат бумаги 70×108<sup>1/16</sup>. Печатных л. 6+вкладыш 0,25. Уч.-изд. л. 7,4.

Тираж 500. АБ07631. Цена 45 коп. Заказ № 803.

Редакционно-издательский отдел Академии наук Молдавской ССР,  
Кишинев, проспект Ленина, 1.



Многочисленные корневищные многолетники находят в Молдавии условия, способствующие их развитию и распространению. Выявлена большая перспективность культивирования мелкоцветных хризантем, обеспечивающих эффект цветения в течение всего длительного осеннего периода.

Незimuющие многолетники представлены сортовыми коллекциями канни индийской, гладиолусов, георгии. Выращиваются гальтония, гербера монтебреция и другие.

Изучаются биологические качества, ритм развития, условия хранения в зимний период и др.

Испытываются однолетние цветочные культуры, произведена оценка прошедших испытания культур и выделены группы.

Проводится работа по выведению собственных сортов мелкоцветных хризантем, многолетнего флокса, гладиолусов, ириса и некоторых других растений.

УДК 633.81.

### Интродукция и внедрение в Молдавской ССР эфирномасличных и пряно-ароматических растений. Иванова Б. И. «Известия Академии наук Молдавской ССР» № 7, 1967 г.

Кратко излагаются результаты исследований следующих выделенных видов, представляющих практический интерес для пищевой промышленности: 8 видов базилика, новые формы герани розовой, 3 вида гравилата, два вида дягиля, душистый колосок, душица обыкновенная, зверобой продырявленный, три вида ириса, 5 сортов кориандра посевного, котовник лимонный, майоран садовый, мелисса лекарственная, монарда лимонная, два вида мяты, полынь лимонная, 3 сорта сельдерея черешкового, два вида фенхеля, цефалопофора ароматная, 4 вида чабреца.

В статье приведены данные о лучших сроках посева, возможной урожайности сырья, содержания эфирного масла в сырье.

Изучение основных биологических особенностей и хозяйственного качества перечисленных выше видов растений показало, что в новых почвенно-климатических условиях большинство из них обладает высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью, содержит достаточно высокий процент эфирного масла в сырье и дает высокий урожай сырья хорошего качества, поэтому их успешно можно возделывать в Молдавии для удовлетворения потребностей пищевой промышленности. Большинство изученных видов пряно-ароматических растений внедряется в производство.

УДК 633/635.

### Интродукция пищевых и кормовых растений. Янушевич З. В. «Известия Академии наук Молдавской ССР» № 7, 1967 г.

Кратко излагаются результаты интродукции кормовых (зимующего овса и гороха) и овощных (томаты) растений. В первой части обсуждаются перспективы возделывания зимующих растений в условиях Молдавии.

Зимующие растения отличаются более ранними сроками развития весной и более ранней отдачей урожая, могут быть дополнительными (промежуточными) культурами. Продуктивность и качество зеленой массы и зерна более высокие, чем у яровых форм.

Зимующие формы гороха отличаются интенсивным развитием клубеньков на корнях. Успех возделывания зависит от зимостойкости растений, которая определяется приспособлением их развития к определенной длине дня и выражается в изменении морфологического облика растений при осенних посевах.

Установлена корреляция между степенью изменения характера роста на коротком дне и устойчивостью растений в перенесении зимы. Перечислены наиболее зимостойкие сорта и линии, выделенные по этому признаку.

Во второй части приводятся итоги интродукции сортов, видов и разновидностей томатов, отличающихся повышенным качеством плодов. При этом учитываются такие показатели, как камерность, степень развития тканей мякоти, семяность, биохимические признаки.

Приводятся результаты использования в скрещиваниях крупноплодных сортов любителей, некоторых партенокарпических форм и дикого вида *L. hirsutum glabratum*. Дается перечень полученных новых форм и характеристика их качеств.

УДК 631.523.

### О некоторых итогах и дальнейших перспективах работ, проводимых в лаборатории отдаленной гибридизации Ботанического сада АН МССР. Рыбин В. А. «Известия Академии наук Молдавской ССР» № 7, 1967 г.

Лабораторией получены гибриды между синтезированной из алычи и терна сливой и селекционными сортами домашней сливы. Гибриды характеризуются хорошей плодовитостью, наличием многих культурных признаков уже в первом поколении, что говорит о том, что геномы алычи, введенной в скрещивание, и алычи, участвовавшей в возникновении *P. domestica*, сохранили гомологичность хромосом. Это открывает перспективы селекционного использования амфидиплоидии в селекции сливы. Создан также амфидиплоид из терна и высокозимостойкой уссурийской сливы, легко скрещивающийся с домашней сливой.

Констатирован процесс естественной гибридизации между алычой и абрикосом. В первом поколении установлена значительная плодовитость, несмотря на межродовое скрещивание. Обнаружено явление анеусоматии в первом поколении. Ведется исследование мейоза.

Проводится работа с гибридами ганзеновского гибрида Опата с абрикосом. Получены гибриды, отличающиеся полиморфизмом плодов, более поздним по сравнению с абрикосом зацветанием и большей холодостойкостью.

Изучено заложение плодовых почек у айвы, почти не освещенное до сих пор в литературе, и проводится морфологическое и цитологическое изучение межродовых гибридов яблоня×айва и айва×яблоня. Установлено легкое вегетативное размножение одного из гибридов и способность к продукции семян.

В лаборатории разработаны методы прививки сортов грецкого ореха в защищенном и открытом грунте, рекомендованные производственным питомникам.

УДК 581.9.

### Основные итоги изучения растительности и флоры Молдавии. Т. С. Гейдеман. «Известия Академии наук Молдавской ССР» № 7, 1967 г.

Ботаническим садом Академии наук Молдавской ССР за 16 лет его существования создан гербарий молдавской флоры, включающий более ста тысяч гербарных листов. Проведено геоботаническое обследование территории республики, составлена карта растительности и разработано геоботаническое районирование. Закончено геоботаническое и типологическое изучение лесов и разработана классификация типов леса и лесных ассоциаций, которая в 1965 году была положена в основу лесоустройства в Молдавии. Ведется стационарное изучение водного режима, продуктивности и естественного лесовозобновления в разных типах леса. Начата работа по составлению карт типов леса в пределах каждого лесхоза. Закончено маршрутное исследование луговой растительности и проведено полустационарное изучение долинных лугов.

УДК 581.84.

### Анатомические исследования в Ботаническом саду Академии наук Молдавской ССР. Матненко Б. Т. «Известия Академии наук Молдавской ССР» № 7, 1967 г.

В работе освещаются вопросы сравнительноанатомического и субмикроскопического исследования плодов, разрабатываемые в лаборатории анатомии растений. Приводятся методика препарирования объектов для микроскопического



и субмикроскопического исследований, а также конкретные итоги изучения анатомии и ультраструктуры плодов одного только семейства тыквенных. В сем. тыквенных установлено 8 карпигистологических типов или типов плодов по анатомическому строению околоплодника. Оказалось, что в большинстве случаев стабилизатором гистологической зональности околоплодника по каждому карпигистологическому типу являются способы распространения плодов и их диссеминация, или, другими словами, частные приспособления, частный прогресс. Анатомическая организация околоплодника, следовательно, иллюстрирует идиоадаптации, специализации, алломорфозы и телеморфозы как модусы приспособительной эволюции. Онтогенетическое развитие плодов в сем. тыквенных проходит по определенным типам, которые являются и карпигистологическими типами.

Анализ субмикроскопических картин клеток различных тканей околоплодника тыквенных и их сопоставление с характеристиками тех же тканей из других органов растений позволили обнаружить сходство в ультраструктурах и тем самым предположить существование параллелизма (конвергенций) и на субмикроскопическом уровне.

В настоящее время проводятся такие же исследования по плодам сем. пасленовых, розоцветных, виноградовых, бобовых и жимолостных.

УДК 576.3:633.15

Некоторые итоги цитозембриологических исследований, проводимых в лаборатории цитологии Ботанического сада АН МССР.  
Чеботарь А. А. «Известия Академии наук Молдавской ССР» № 7, 1967 г.

В работе излагаются основные результаты по цитозембриологическому изучению кукурузы. Вопросы биологии цветения, опыления, прорастания пыльцы, оплодотворения и раннего эмбриогенеза рассматриваются на фоне многочисленных опытов, в которых изучалось влияние тех или иных факторов.

Высказана гипотеза об особом взаимодействии пыльцевых трубок между собой, а также между ними и тканью пыльника во время прогамной фазы оплодотворения. На примере кукурузы при разных типах опыления и разных климатических условиях, выясняется, что процесс оплодотворения, то есть слияние спермия с ядром яйцеклетки, протекает по-разному. Были выявлены случаи как пре- и постмитотического типов оплодотворения, так и промежуточного.

Приводятся некоторые данные о взаимодействии ядерного эндосперма с развивающимся зародышем на ранних стадиях эмбриогенеза. Указывается также на те карпигистологические исследования, над которыми в последнее время работает лаборатория цитологии.

УДК 576.3:633.15.

Пиноцитоз и цитомиксис на примере спорогенной ткани межродового гибрида *Zea Mays L. × Euchlaena mexicana*.  
А. А. Чеботарь «Известия Академии наук Молдавской ССР» № 7, 1967 г.

При изучении микроспорогенеза межродового гибрида *Zea mays L. × Euchlaena mexicana* обнаружены случаи миграции (перехода) ядерной массы из одной клетки в другую. Указанный процесс чаще наблюдается среди клеток, спорогенной ткани и реже в тапетуме.

Цитомиксис в спорогенной ткани в основном имеет место на фазе синаптического клубка. Установлено, что переходящая масса хроматиновых нитей в другую клетку обособляется в самостоятельное ядро. Встречаются микроспоры, имеющие по 1—3 дополнительных (мигрирующих) ядрышка. На основании обобщения собственных и литературных данных высказано предположение, что явление цитомиксиса, как и пиноцитоза, имеет место чаще, чем предполагалось ранее, причем этим явлениям способствует сама природа структурной организации ядерной и клеточной оболочек, о чем свидетельствуют и данные по субмикроструктуре. Иллюстраций 5. Библиографий 22.