

БУЛЕТИНУЛ  
АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ  
А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ



ИЗВЕСТИЯ  
АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР



*Бюджет и т.п.*

БУЛЕТИНУЛ  
АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ  
А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

ИЗВЕСТИЯ  
АКАДЕМИИ НАУК  
МОЛДАВСКОЙ ССР

№ 7

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ НАУК

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
«КАРТЯ МОЛДОВЕНЯСКЭ»  
КИШИНЕВ \* 1967

Б. И. ИВАНОВА, Т. А. ШАВОРСКАЯ

## Редакционная коллегия

Академики АН МССР Я. С. Гросул (главный редактор), А. А. Спасский (зам. главного редактора), В. А. Рыбин, кандидаты биологических наук Т. С. Гейдеман (ответственный за выпуск), А. А. Чеботарь, Б. Т. Матиенко, З. В. Янушевич, Б. Г. Холоденко и кандидат сельскохозяйственных наук Н. Л. Шарова.

## ОБ ИСПЫТАНИИ НЕКОТОРЫХ ПРЯНОАРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

Пряные растения, улучшающие вкус и аромат пищевых продуктов, повышающие усвояемость их организмом человека, широко используются в пищевой промышленности и кулинарии. Они придают пищевым продуктам новые вкусовые качества.

В Советском Союзе пока не выращиваются такие тропические пряные растения, как гвоздичное дерево, имбирь, черный перец, коричное дерево, кардамон, но многие растения отечественного происхождения (культурные и дикорастущие) могут заменить некоторые импортные пряности в кулинарии и пищевой промышленности.

В Ботаническом саду Академии наук Молдавской ССР испытываются различные виды пряноароматических растений, изучаются их основные биологические особенности и полезные качества (содержание эфирного масла, урожайность сырья и др.). Некоторые из них могут быть использованы в качестве пряного сырья в пищевой промышленности и в кулинарии.

**Витекс священный, авраамово дерево, прутняк обыкновенный** *Vitex agnus-castus* L. — кустарник из сем. вербеновых, высотой 2—6 м.

Родина — Средиземноморье; растет в Крыму, на Кавказе, в Туркмении. В Грузинской ССР прутняк обыкновенный культивируется как пряноароматическое растение; цветение его продолжается здесь с июля по сентябрь, плоды созревают в сентябре—октябре.

В молодых ветках, листьях, соцветиях и плодах содержится эфирное масло (0,36—0,74%). Плоды, обладающие остро пряным ароматом, в качестве заменителя импортного перца употребляются в кулинарии и в промышленности при изготовлении вареных и полукопченых колбас; как лекарственное растение применяются в народной медицине (Горяев, 1952; Канделаки, 1955; Бринк, 1956; Землинский, 1958; Болотина и др., 1963).

Прутняк обыкновенный размножают семенами, отводками, черенками и делением куста. Он характеризуется высокой засухоустойчивостью и достаточной морозостойкостью (Канделаки, 1955).

Испытание его как нового для Молдавии пряноароматического растения проводится в Ботаническом саду с 1957 года.

Шесть образцов семян, полученных из ботанических садов Баку, Тбилиси, Душанбе, Одессы, Ялты и Батуми, были высеяны в теплице. Выращенную рассаду высадили в грунт 4 мая при ширине междурядий 1 м и расстоянии между растениями 50 см. За растениями проводился тщательный агротехнический уход.

Результаты наблюдений четырех лет за ростом и развитием указанных шести групп растений прутняка обыкновенного, выращиваемых



из семян различного географического происхождения, приведены в табл. 1.

Набухание почек ежегодно наблюдалось в апреле, а появление первых листьев — в первой половине мая.

При понижении температуры воздуха в зимний период до  $-18^{\circ}\text{C}$  наблюдалось обмерзание всех побегов третьего прироста и 50% побегов второго прироста; зимой 1961/62 года, когда температура воздуха снижалась до  $-27,9^{\circ}\text{C}$ , побеги обмерзали выше 20—25 см от уровня почвы.

Весеннее отращивание новых побегов на оставшихся частях, не поврежденных в предыдущие годы, начиналось в конце первой — середине второй декады мая; бутонизация в большинстве случаев продолжалась с первой половины июня до начала августа, массовое цветение — с конца июля до середины августа (12—16.VIII), созревание плодов — с 1.IX по 15.XI.

Несмотря на сильное обмерзание большей части побегов в зимний период, за время вегетации на растениях прутняка развивалось много новых побегов, и в период массового цветения средняя высота растений на второй год достигала 140—160 см; на третий год, при меньшей степени обмерзания в зимний период, растения к концу вегетации достигали средней высоты 160—185 см, а на четвертый год 185—225 см.

Размолотые плоды прутняка обыкновенного имели перечный запах и острый вкус.

Кардобенедикт, волчец кудрявый *Cnicus benedictus* L., из сем. сложноцветных. Однолетнее травянистое растение, дико растет в южной Европе, западной Азии, в СССР — в Закавказье и Средней Азии.

В траве кардобенедикта содержатся: горькое вещество книсиин ( $\text{C}_{42}\text{H}_{56}\text{O}_{15}$ ), смолы, камедь, дубильные вещества, яблочнокислая магния и др. В семенах 24—28% жирного масла с йодным числом 151.

Цветущие верхушки стеблей используются для лечебных целей как горькое средство, возбуждающее аппетит и улучшающее пищеварение. Кардобенедикт введен в Государственную фармакопею СССР (Гроссгейм, 1952; Землинский, 1958).

В качестве лекарственного используются высушенные растения, собранные в фазе цветения. Матерат из травы имеет горький вкус и приятный букет со слабовыраженным характером туйона. Листья и верхушки цветущих стеблей применяются при изготовлении ликеров Бенедиктин, Шартрез и др. (Бюстенфельд, Гезелер, 1959; Болотина и др., 1963; Иванова, Шаворская, 1963).

Испытание коллекции кардобенедикта проводилось с 1953 года. Весной (в начале апреля) высевались семена, полученные из разных географических районов СССР.

Результаты испытания показали, что в наших условиях при весеннем посеве, независимо от репродукции оригинальных семян, всходы появляются в третьей декаде апреля, бутонизация начинается с 10 по 17 июня, цветение — с 17 по 25 июня и созревание семян — с 26 по 31 июля. Растения густо облиственны, обильно цветут и не страдают во время засухи.

При более позднем сроке посева (26 апреля) дружные всходы появились 3—5 мая, массовая бутонизация наступила 26 июня, цветение наблюдалось со 2 по 6 июля и к 15 августа семена полностью созрели. Во время массового цветения растения достигали высоты 90—92 см.

Возможная урожайность сырья при однократном укосе составляла 25—27 ц с гектара.

По заключению дегустационной комиссии, кардобенедикт, выращенный в Ботаническом саду в Кишиневе, имеет характерный вкус и запах

Таблица 1

Данные наблюдений за фазами развития прутняка обыкновенного (*Vitex agnus castus* L.) в течение четырех лет в Ботаническом саду АН МССР

Репродукция семян	посева	всходов	отращивания	бутонизация		цветения		созревания плодов		Средняя высота растений во время цветения, см
				начала	массовой	начала	массового	начала	массового	
Баку, Ботанический сад АН Азербайджанской ССР . . .	1. II. 1957 г.	5. III	9. V 1958 г. 8. V 1959 г. 10. V 1960 г.	5. VIII 2. VI 9. VI 12. VI	VI VII VII VII	15. IX 28. VII 20. VII 29. VII	VII VII VIII VIII	24. VII 30. VII 8. VIII	IX IX X XI	195,0 141,0 185,0
	1. II. 1957 г.	27. III	7. V 1958 г. 10. V 1959 г. 15. V 1960 г.	VI VI VI VIII	VII VII VII VII	31. VII 18. VII 18. VII 12. IX	VIII VII VIII VIII	16. VII 30. VII 6. VIII 16. VIII	XI IX IX XI	130,0 166,0 225,0
	1. II. 1957 г.	25. II	7. V 1958 г. 8. V 1959 г. 15. V 1960 г.	VI VI VI	VII VII VII	24. VII 2. VII 4. VII	VIII VII VIII	16. VII 30. VII 16. VIII	XI IX XI	116,0 164,0 167,5
Душанбе, Ботанический сад АН Таджикской ССР . . .	1. II. 1957 г.	25. II	7. V 1958 г. 8. V 1959 г. 15. V 1960 г.	V VI VI	VII VII VII	24. VIII 2. VII 4. VII	VIII VII VIII	25. VIII 21. VII 27. VII	IX IX XI	121,0 142,0 200,0
	1. II. 1957 г.	25. II	7. V 1958 г. 8. V 1959 г. 18. V 1960 г.	VIII V VI	VII VII VII	17. VIII 26. VII 2. VII 4. VII	VIII VII VIII	30. VII 16. VIII	IX XI	160,0 185,0 188,0
	1. II. 1957 г.	14. III	7. V 1958 г. 8. V 1959 г. 15. V 1960 г.	VI VI VI	VII VII VII	31. VII 13. VII 18. VII	VIII VII VIII	12. VIII 30. VII 6. VIII	IX IX XI	140,0 160,0 197,5
Одесса, Ботанический сад . . .	1. II. 1957 г.	25. II	7. V 1958 г. 8. V 1959 г. 15. V 1960 г.	V VI VI	VII VII VII	24. VIII 2. VII 4. VII	VIII VII VIII	25. VIII 21. VII 27. VII	IX IX XI	121,0 142,0 200,0
	1. II. 1957 г.	25. II	7. V 1958 г. 8. V 1959 г. 18. V 1960 г.	VIII V VI	VII VII VII	17. VIII 26. VII 2. VII 4. VII	VIII VII VIII	30. VII 16. VIII	IX XI	160,0 185,0 188,0
	1. II. 1957 г.	14. III	7. V 1958 г. 8. V 1959 г. 15. V 1960 г.	VI VI VI	VII VII VII	31. VII 13. VII 18. VII	VIII VII VIII	12. VIII 30. VII 6. VIII	IX IX XI	140,0 160,0 197,5
Ялта, Никитский ботанический сад . . .	1. II. 1957 г.	25. II	7. V 1958 г. 8. V 1959 г. 15. V 1960 г.	V VI VI	VII VII VII	24. VIII 2. VII 4. VII	VIII VII VIII	25. VIII 21. VII 27. VII	IX IX XI	121,0 142,0 200,0
	1. II. 1957 г.	25. II	7. V 1958 г. 8. V 1959 г. 18. V 1960 г.	VIII V VI	VII VII VII	17. VIII 26. VII 2. VII 4. VII	VIII VII VIII	30. VII 16. VIII	IX XI	160,0 185,0 188,0
	1. II. 1957 г.	14. III	7. V 1958 г. 8. V 1959 г. 15. V 1960 г.	VI VI VI	VII VII VII	31. VII 13. VII 18. VII	VIII VII VIII	12. VIII 30. VII 6. VIII	IX IX XI	140,0 160,0 197,5
Батуми, Ботанический сад АН Грузинской ССР . . .	1. II. 1957 г.	25. II	7. V 1958 г. 8. V 1959 г. 15. V 1960 г.	V VI VI	VII VII VII	24. VIII 2. VII 4. VII	VIII VII VIII	25. VIII 21. VII 27. VII	IX IX XI	121,0 142,0 200,0
	1. II. 1957 г.	25. II	7. V 1958 г. 8. V 1959 г. 18. V 1960 г.	VIII V VI	VII VII VII	17. VIII 26. VII 2. VII 4. VII	VIII VII VIII	30. VII 16. VIII	IX XI	160,0 185,0 188,0
	1. II. 1957 г.	14. III	7. V 1958 г. 8. V 1959 г. 15. V 1960 г.	VI VI VI	VII VII VII	31. VII 13. VII 18. VII	VIII VII VIII	12. VIII 30. VII 6. VIII	IX IX XI	140,0 160,0 197,5

и соответствует требованиям, предъявляемым к ингредиенту, входящему в состав настоев для вермута и ликеров (Бенедиктин и Шартрез).

**Кориандр посевной** *Coriandrum sativum* L. — однолетнее травянистое растение из сем. зонтичных. Дико растет в средиземноморских странах, в южных районах Советского Союза, в Китае, Индии. Широко культивируется в южных районах и средней полосе СССР, на Балканском полуострове, в Индии, сев. Африке.

Плоды кориандра употребляются в качестве пряности при изготовлении консервов, хлебопекарных, кондитерских, ликеро-водочных изделий и вермута. Из плодов кориандра получают эфирное масло, широко применяемое в парфюмерно-косметической промышленности. Содержание и состав эфирного масла изменяются в зависимости от почвенно-климатических условий, фазы развития растений и сорта (от 0,26% в Армянской ССР до 3,24% в зеленых плодах растений, выращенных в Зап. Сибири). Из эфирного масла выделяют спирт линалоол, из которого получают ценные ароматические вещества.

Длина вегетационного периода от 90 до 110 дней.

Средняя урожайность плодов 14,4—17,7 ц/га (Обухов и Понпа, 1937; Беляева, 1946; Лещук, 1948; Бринк, 1956; Трусова, Болотина и др., 1962; Болотина и др. 1963; Никандрова, Сафатинова и др., 1962; Никандрова, Сафатинова, 1964).

Испытание и изучение кориандра посевного в Ботаническом саду проводится с 1953 года. В испытании участвовали следующие сорта, полученные из ВНИИМЭМК\* (Краснодар): Авангард, Алексеевский 379, Вознесенский 60, Луч, Октябрьский 713, Алексеевский 247, № 612—3 и 83—3. Кроме того, ежегодно высевалось большое число образцов кориандра, присланных из ботанических садов Советского Союза, расположенных в различных географических районах, и из зарубежных стран.

Посев семян обычно производили в апреле. Результаты наблюдений за развитием растений показали, что при посеве оригинальных семян в первый год вегетационный период продолжается от 100 до 122 дней. У растений, выращиваемых из семян первой местной репродукции, при тех же сроках посева вегетационный период значительно сокращается и продолжается от 85 до 109 дней. Еще более короткий вегетационный период (до 68 дней) наблюдался в случае посева семян второй и третьей репродукций. При посеве 7.IV 1961 года массовое созревание плодов на растениях, выращиваемых из оригинальных семян, закончилось к 20 августа, из семян первой нашей репродукции — к 17 июля. Средняя высота растений, в зависимости от сорта, была от 69,2 до 107 см. Возможный урожай плодов — от 8 до 14 ц/га.

В зрелых плодах содержится 1,33% эфирного масла (на абс. сухое вещество).

Результаты испытания и изучения основных биологических особенностей и хозяйственной ценности кориандра в условиях Молдавии позволили рекомендовать это ценное эфиромасличное растение для возделывания в качестве пряного ингредиента в производстве вермута молдавского и ликеро-водочных изделий.

С 1961 года в Ботаническом саду проводится испытание и изучение основных биологических особенностей кориандра тминовидного, выве-

\* Всесоюзный научно-исследовательский институт масличных и эфиромасличных культур.

денного Н. Н. Глущенко (ВНИИМЭМК, Краснодар). Оригинальные семена были получены от автора сорта.

При посеве этого сорта кориандра 7.IV 1961 года массовые всходы наблюдались 22.IV, массовое созревание плодов — 7.VIII. Таким образом, вегетационный период продолжался 106 дней. При весеннем посеве семян первой и второй местной репродукций вегетационный период значительно сократился (на 21—23 дня) и продолжался 83—85 дней. Средняя высота растений в фазе плодоношения была от 79,6 до 91,9 см. Урожай плодов с делянки 100 кв. м — 14,07 кг; в плодах содержалось 1,418% эфирного масла (на абс. сухое вещество).

Плоды кориандра посевного сильно повреждаются кориандровым семядом (*Systole coriandri* Nik.). В наших посевах повреждения им наблюдались в единичных случаях.

**Кресс-салат, кресс посевной, клоповник посевной** *Lepidium sativum* L. однолетнее культурное растение из сем. крестоцветных, высотой 20—70 см.

Родина кресс-салата — юго-западная Азия. Как овощное растение разводится на огородах; в одичавшем состоянии растет в Европейской части СССР, на Кавказе, в Крыму и Туркменской ССР. В глубокой древности кресс-салат культивировали в Египте.

Свежие листья кресс-салата имеют приятный острый вкус горчицы и хрена и применяются как гарнир и пряная приправа к салатам, супам и другим блюдам. Особенно широко используется кресс-салат как пряное растение в Грузии (Беляева, 1946; Гроссгейм, 1952; Канделаки, 1955; Медведев, 1957).

В листьях и стеблях содержится до 0,115% эфирного масла, в составе которого 75% бензилгорчичного масла (Горяев, 1952), минеральные соли калия, кальция, магния, железа, фосфора, серы, натрия; меди (Медведев, 1957) и витамины А, В, С и Е (Гроссгейм, 1952); в семенах 25—58% жирного масла.

Кресс-салат размножается семенами; всходы и взрослые растения не повреждаются весенними и осенними заморозками (до  $-5^{\circ}\text{C}$ ).

Испытание и изучение основных биологических особенностей кресс-салата в Ботаническом саду проводились с 1954 года. Семена, полученные из ботанических садов Киева, Еревана и Сухуми, высевались в грунт 7 апреля рядовым способом при ширине междурядий 50 см; массовое появление всходов началось 20—21 апреля. У растений, выращиваемых из семян киевской и ереванской репродукций, отмечена более ранняя бутонизация (24.V), чем у растений сухумской репродукции (1.VI). Массовое созревание семян началось 25 июня одновременно у всех групп растений. Во время массового цветения средняя высота растений была от 54 до 58 см. Листья и стебли имели приятный острый вкус и не отличались от выращиваемых в условиях Сухуми.

При понижении температуры воздуха на поверхности почвы до  $-4,5^{\circ}\text{C}$  в конце апреля всходы кресс-салата не повреждались.

Испытание и изучение кресс-салата из разных географических районов продолжались в последующие годы. Результаты наблюдений за фазами развития в 1955 году показали, что при первом сроке посева (7.IV) независимо от географического происхождения семян продолжительность вегетационного периода была одинаковой у всех групп растений (66 дней). При втором сроке посева (14.IV) период вегетации продолжался от 82 до 84 дней, за исключением растений, выращиваемых из семян ереванской репродукции; у них вегетационный период продолжался 98 дней.

При раннем посеве (25.III) в условиях 1957 года длина вегетационного периода у кресс-салата равнялась 98 дням.

Испытание кресс-салата в 1958, 1959 и 1960 годах показало, что растения достигали массового плодоношения с 8 по 18 июля, как это наблюдалось в большинстве случаев и в предыдущие годы, и вегетационный период продолжался от 81 до 88 дней. Средняя высота растений в фазе цветения была почти одинаковой у всех групп — от 54 до 56 см.

В качестве пряной приправы в кулинарии кресс-салат, выращиваемый в Ботаническом саду, был готов к употреблению во второй декаде мая.

У растений кресс-салата, выращиваемых без полива, отмечена высокая устойчивость к действию длительной атмосферной и почвенной засухи.

У трех групп растений кресс-салата, выращиваемых из семян различного географического происхождения, во время массового цветения проведено количественное определение аскорбиновой кислоты в листьях и черешках, а у одной группы — в фазах розетки, бутонизации и цветения (табл. 2).

Таблица 2.

Содержание аскорбиновой кислоты (витамина С) в листьях и черешках кресс-салата различного географического происхождения (в мг на 100 г сырого материала)

Репродукция семян	Фаза развития растений	В листьях	В черешках
Киев, Ботанический сад АН УССР	Цветение	84,70	34,10
Ереван, » » АН Арм. ССР	»	91,85	35,75
Москва, » » Фармацевтического ин-та	»	68,75	44,27
Книшинев, » » АН МССР	Розетки	81,00	—
	Бутонизация	122,00	—
	Цветение	69,85	30,80

Приведенные данные указывают на различия в содержании аскорбиновой кислоты в листьях кресс-салата во время цветения растений различного географического происхождения. У кресс-салата, выращенного из семян местной репродукции, в листьях значительно больше содержится аскорбиновой кислоты в период, когда растения достигают бутонизации. Поэтому применение кресс-салата в качестве пряной приправы в кулинарии именно в этот период обеспечит его более высокие диетические свойства.

Кресс-салат может быть использован как полезная пряная приправа к мясным, рыбным и овощным блюдам.

**Цефалофора ароматная** *Cephalophora aromatica* Schrad — однолетнее травянистое растение из сем. сложноцветных. Родина — Чили, горный, сухой субтропический район Южной Америки.

Цефалофора интродуцирована в средней полосе Европейской части СССР, в Крыму, Средней Азии.

В надземной массе цветущей цефалофоры содержится 0,096% (в соцветиях 0,22%) эфирного масла с земляничным запахом, пригодного для пищевой промышленности (Ворошилов и др., 1951).

Опыты по испытанию цефалофоры ароматной на южном берегу Крыма (Никитский ботанический сад), проведенные Г. К. Гунько в 1926 и 1927 годах, показали, что при весеннем посеве (2.IV) полное созревание семян наступает 10 октября. Растения поздней посадки про-

должали цвести до 10 декабря (1927 г.), когда температура снижалась до  $-3,4^{\circ}\text{C}$ . Выход эфирного масла из свежесрезанных цельных стеблей в процентах по весу — от 0,066 до 0,090.

Г. К. Гунько считал, что хороший урожай с гектара даст около 7 т сырой массы; при выходе эфирного масла 0,080% можно получить 5 кг эфирного масла (Гунько, 1929).

Испытание цефалофоры ароматной в Ботаническом саду АН МССР начато в 1954 году. Семена, репродуцированные в разных географических районах Советского Союза (Пенза, Киев, Уфа, Москва, Черновцы, Ташкент, Алма-Ата, Ереван, Сухуми, Воронеж, Львов), высевали в 1954, 1955 и 1956 годах, в зависимости от погодных условий, с 5 по 24 апреля. Наблюдения показали, что при раннем сроке посева (5.IV) в условиях 1954 года все три группы растений цефалофоры (исходные семена из Пензы, Киева и Уфы) одновременно достигли цветения 18.VI и созревание семян началось 7—10 июля. Растения обильно цвели, и средняя высота их была от 35 до 37 см. Период от всходов до цветения составлял 60—64 дня.

В условиях 1955 года посев семян (полученных из Москвы, Уфы, Киева, Черновцов, Ташкента, Еревана и Алма-Аты) проводился 15 апреля. У растений, выращиваемых из семян, репродуцированных в Черновцах, Ташкенте, Алма-Ате и Москве, цветение отмечено в более ранний срок (4.VII и 9.VII), у растений других групп — 18 и 23 июля. Созревание семян наблюдалось с 15 по 20 августа. От всходов до созревания семян проходило от 101 до 112 дней. Средняя высота растений по группам была от 35 (исходные семена из Черновцов) до 57 см (из Ташкента).

Наблюдения за растениями цефалофоры ароматной (образцы семян получены из Пензы, Сухуми, Воронежа, Москвы, Еревана, Львова) в 1956 году показали, что при позднем посеве (24.IV), независимо от происхождения семян, одновременно начались бутонизация (13.VI) и цветение (2.VII), а созревание семян наблюдалось с 23 по 28 июля. От всходов до созревания семян прошло 80—85 дней. Средняя высота цветущих растений была от 40 до 55 см.

В 1956 году обильным цветением выделялись растения, выращиваемые из семян, репродуцированных в Пензе, а в 1960 году — из семян, полученных из Москвы. Поэтому дальнейшее изучение цефалофоры ароматной проводилось с этими двумя группами растений. Наблюдения за фазами развития растений, выращиваемых из семян местной репродукции, показали, что период от всходов до цветения (технической зрелости) значительно сократился по сравнению с растениями, выращиваемыми из оригинальных семян: от первой репродукции — на 13 дней, второй — на 16 дней и третьей — на 20 дней.

После уборки надземной массы в фазе массового цветения у растений начиналось интенсивное отрастание побегов и обильное цветение, что давало возможность вторично собирать сырье.

На основании детальных наблюдений и исследований было установлено, что растения цефалофоры ароматной в течение вегетационного периода в условиях Молдавии образуют большую, обильно цветущую надземную массу, дающую значительное количество пряноароматического сырья (урожай травы до 10—12 т/га) при условии выращивания растений на удобренной и чистой от сорняков почве. В цветущей траве цефалофоры, выращенной в условиях Молдавии, содержится 0,2% эфирного масла. Растения обладают высокой засухоустойчивостью.

Изложенные выше данные позволили нам рекомендовать цефалофору ароматную как пряный ингредиент для приготовления вермута молдавского. Цефалофора принята к внедрению в производство.

**Чабер душистый** или садовый, *Satureja hortensis* L. — однолетнее травянистое растение из сем. губоцветных, высотой 15—50 см.

Родина чабера душистого — Малая Азия; культивируется как пряноароматическое растение в Европе, СССР (Крым, Кавказ, Узбекская ССР, Туркменская ССР, Алтайский край) и в США.

Надземная масса чабера обладает приятным ароматом и острым вкусом; в свежей зелени содержится 0,1—0,4% эфирного масла, в состав которого входят карвакрол, цимол и терпены.

Как пряноароматическое растение, повышающее пищевое и диетическое значение питания, чабер садовый в свежем и сушеном виде (листья и молодые побеги до цветения) используется в кулинарии в качестве приправы к различным блюдам, в маринадах, при солении огурцов, для ароматизации уксуса и в пряно-перечных смесях (Беляева, 1946; Бринк, 1956; Канделаки, 1955; Обухов, Понпа, 1937; Медведев, 1957; Канделаки и Кезели, 1958).

Чабер как отечественная пряность входит в рецептуру для производства пряной и маринованной рыбы; цветы рекомендованы для использования в пищевой промышленности. Чабер отнесен к группе пряностей с приятным, тонким пряным ароматом и слегка острым вкусом, как кардамон, тмин и мускатный цвет (Макарова и др., 1958; Макарова, Суржин и др., 1960).

Испытания чабера душистого проводились с 1954 года. Семена в большинстве случаев высевались весной, а в 1954 и 1958 гг. — зимой, перед наступлением морозов. Наблюдения велись за развитием растений, выращиваемых из семян различной репродукции, измерялась их высота во время массового цветения и определялась возможная урожайность сырья (табл. 3).

Таблица 3

Данные наблюдений за фазами развития чабера душистого в Ботаническом саду АН МССР

Местонахождение ботанического сада, где репродуцировались семена	Д а т а					Продолжительность вегетационного периода, дни	Средняя высота растений, см
	посева	всходов	бутонизации	цветения	созревания семян		
Уфа	7. IV 1954	7. V	30. VI	7. VII	16. VIII	101	30,0
Тарту	7. IV	7. V	17. VI	21. VI	3. VIII	88	46,0
Киев	25. XII 1954	13. IV	25. VI	27. VI	6. IX	146	43,0
Ленинград	15. IV 1955	3. V	7. VII	18. VII	6. IX	126	61,0
Тарту	15. IV	3. V	7. VII	17. VII	6. IX	126	48,0
Киев	15. IV	3. V	7. VII	17. VII	6. IX	126	40,0
Москва	28. IV	9. V	10. VII	20. VII	18. VIII	101	30,0
Уфа	28. IV	7. V	10. VII	20. VII	18. VIII	103	30,0
Омск	24. IV 1956	9. V	2. VII	14. VII	25. IX	139	70,0
Воронеж	24. IV	9. V	27. VI	2. VII	18. IX	133	47,0
Киев	24. IV	12. V	27. VI	2. VII	18. IX	130	50,0
Кишинев	25. III 1957	26. IV	24. VI	28. VI	21. VIII	116	36,0
Москва	25. III	29. IV	22. VII	25. VII	21. VIII	113	67,0
Ленинград	22. IV	5. V	23. VII	25. VII	21. VIII	108	69,0
Кишинев	14. IV 1958	10. V	26. VI	9. VII	19. VIII	101	41,2
Львов	18. IV	4. V	20. VI	26. VI	7. VIII	95	48,5
Кишинев	22. IV	4. V	20. VI	26. VI	9. VIII	97	46,8
Кишинев	24. XI 1958	1. IV	16. VI	25. VI	12. VIII	133	45,2
Кишинев	12. IV 1960	3. V	18. VI	27. VI	2. VIII	91	36,0

Урожай свежего сырья во время цветения с делянки 20 кв. м был порядка 45,6 кг.

Растения чабера не страдали во время продолжительной летней засухи.

В фазе массового цветения растений образцы чабера были переданы для испытания в лабораторию технологии консервирования Молдавского научно-исследовательского института пищевой промышленности. Органолептической оценке подлежали образцы уксуса, настоянного на листьях и цветах. По заключению дегустационного совещания, уксус, настоянный на чабере, имел «вкус, удовлетворительный для овощных маринадов».

Таким образом, результаты наших исследований показывают, что почвенно-климатические условия Молдавской ССР соответствуют биологическим требованиям прутняка обыкновенного, кардобендикта, кориандра посевного, кресс-салата, цефалогоры ароматной и чабера душистого.

Длина вегетационного периода и сумма среднесуточных температур за период вегетации обеспечивают достаточное развитие растений для получения сырья высокого качества и созревания семян.

## ЛИТЕРАТУРА

- Беляева В. А. Пряновкусовые растения, их свойства и применение. М., Госторгиздат, 1946.
- Болотина Ф. Е. и др. Пряноароматические растения СССР и их использование в пищевой промышленности. М., Пищепромиздат, 1963.
- Бринк Н. П. Пряные растения. М., Сельхозгиз, 1956.
- Вюстенфельд Г., Гезелер Г. Производство наливок, настоек и ликеров. М., Пищепромиздат, 1959.
- Горяев М. И. Эфирные масла флоры СССР. Алма-Ата, Изд-во АН Казахской ССР, 1952.
- Гроссгейм А. А. Растительные богатства Кавказа. Издание Московского общества испытателей природы. М., 1952.
- Гуныко Г. К. *Cephalophora aromatica* Schrad. Данные опытов 1926—1927 годов. Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада, Ялта, 1929, № 1.
- Землинский С. Е. Лекарственные растения СССР. М., Медгиз, 1958.
- Иванова Б. И., Шаворская Т. А. Пряноароматические растения для производства вермута, ликеров и настоек. Кишинев, «Карта Молдовеняскэ», 1963.
- Канделаки Г. В. Пряные растения Грузии. Тбилиси, Изд-во АН Грузинской ССР, 1955.
- Канделаки Г. В. и Кезели Т. А. К изучению пряных растений Грузии. В кн.: Состояние и перспективы изучения растительных ресурсов СССР. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1958.
- Клобукова-Алисова Е. Н. Дикорастущие полезные и вредные растения Башкирии, т. 2. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1960.
- Лещук Т. Я. Агротехника основных эфиромасличных культур. М., ОГИЗ—Сельхозгиз, 1948.
- Макарова Т. И., Павлова У. Г., Суржин С. Н. Применение отечественных пряностей в рыбной промышленности. В кн.: Состояние и перспективы изучения растительных ресурсов СССР. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1958.
- Макарова Т. И. и др. Применение отечественных пряностей в рыбной промышленности. Труды Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР, серия 5, вып. 6. Растительное сырье. Эфиромасличные растения. Изд-во АН СССР, 1960.
- Медведев П. М. Пищевые растения СССР. Растительное сырье СССР, т. II. Натуральные растения. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1957.
- Никаandroва В. Н., Сафатинова В. А. и др. Молдавский вермут. «Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии», Кишинев, 1962, № 9.

- Никандрова В. Н., Сафатинова В. А. Молдавский вермут. Труды Молдавского научно-исследовательского института пищевой промышленности, т. IV, Кишинев, «Карта Молдовеныскэ», 1964.
- Обухов А. Н. и Понпа Д. Л. Пряное сырье СССР. М. — Пушкино, Изд-во ВИЭМП, 1937.
- Трусова С. А., Болотина Ф. Е. и др. Рецептура ликеров, наливок, пуншей, десертных напитков, настоек и инструкция по приготовлению полуфабрикатов к ним. М., Пищепромиздат, 1962.
- Флора СССР, т. XXI. Изд. Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1954.

Н. Л. ШАРОВА, С. А. ВАСИЛЬЕВА, Л. И. ВАСИЛЬЕВА

### О КОЭФФИЦИЕНТЕ РАЗМНОЖЕНИЯ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ТЮЛЬПАНА

Среди цветочных растений, обладающих высокими декоративными качествами и цветущих ранней весной, тюльпанам принадлежит ведущее место.

Красота крупного цветка, богатство его разнообразной окраски, продолжительность цветения и устойчивость в срезке делают тюльпаны незаменимым для цветочных устройств и для применения в букетах. Высокая морозостойкость его луковиц и нетребовательность растения к теплу весной во время цветения определяют возможность культивирования тюльпанов в самых широких географических границах.

Однако широкое распространение тюльпанов в цветочной культуре, вернее, в озеленительной практике лимитируется медленными темпами их вегетативного размножения. Семенное же размножение сортовых тюльпанов, как известно, не применяется; им пользуются только для размножения ботанических видов и при селекции культурных сортов.

В Москве, по данным Главного Ботанического сада АН СССР (Зайцева, 1958), коэффициент вегетативного размножения составляет в среднем 1,9 для простых ранних сортов и 3,1 для простых поздних (группа Дарвина). В условиях Ленинграда (Данилевская, 1961) у простых ранних сортов коэффициент размножения достигает 2; у простых поздних (группа Дарвина) — доходит до 4. В южных районах в связи с высокой летней температурой и быстрым завершением вегетации тюльпанов, особенно ранних сортов, коэффициент размножения бывает ниже, чем в средней полосе Европейской части СССР.

Энергия вегетативного размножения является одним из существенных сортовых признаков, который необходимо учитывать при оценке поведения сортов в коллекциях и, тем более, при рекомендации сортов в производство или характеристике промышленных сортов.

С другой стороны, продуктивность растения находится в прямой взаимосвязи с климатическими условиями, с условиями выращивания, питания, почвы, влаги и т. д. Выявление особенностей поведения растений в пунктах выращивания и сравнение их с данными из других мест культивирования дают материал для суждения о соответствии потребностям растений природных условий той или другой зоны. Вместе с тем состояние и поведение растений служат критерием для разработки агротехнических приемов их выращивания и повышения продуктивности.

Опыт выращивания тюльпанов в Молдавии свидетельствует о том, что природные условия республики подходят для культивирования луковичных растений.

Питательные, легкие почвы, ранняя весна и длительная теплая осень, в течение которой происходит укоренение и развитие высаженных луко-



виц, благоприятны для разведения тюльпанов. Отрицательными факторами являются: излишняя щелочность почвы и периодически повторяющиеся весенние (майские) жара и засуха, которые приходится на срок массового цветения большинства сортов. Засуха, угнетая растения, ведет к обеднению луковиц запасными веществами и ухудшению цветения в будущем году. Однако при соответствующей агротехнике указанные отрицательные явления можно в значительной степени ослабить.

В целях выяснения энергии вегетативного размножения тюльпанов в условиях Кишинева нами был произведен подсчет количества дочерних луковиц в гнездах ряда сортов, полученных после одного и двух лет вегетации на одном месте. Данные сравнивались с материалами Главного Ботанического сада АН СССР (Декоративные многолетники, 1960). Коэффициент вегетативного размножения средних и поздних сортов выше в московских условиях, ранних же сортов — несколько выше в Кишинева.

Ранние сорта тюльпанов вообще имеют более низкий коэффициент размножения, чем средние и поздние, однако в условиях 1964 года они дали довольно высокий выход дочерних луковиц: средний — 3,1, максимальный — 4,1 (сорт Соня), минимальный — 2,4 (сорт Патриа). У этой же группы простых ранних тюльпанов в условиях Москвы средний коэффициент размножения 2,81, максимальный — 3,1 (сорт Соня) и минимальный — 2,2 (сорт Патриа).

По-видимому, раннее потепление и достаточные запасы почвенной влаги создали благоприятные условия для развития растений ранних сортов и формирования дочерних луковиц. У средних же и поздних сортов, попавших под влияние довольно высоких температур при недостатке влаги, коэффициент размножения ниже, чем в условиях Москвы: средний — 2,67, максимальный — 4,6 (сорт Аркадия), минимальный — 1,9 (сорт Канзас). В Москве средний коэффициент размножения — 3,10, максимальный — 5,2 (сорт Аркадия), минимальный — 3,0 (сорт Канзас).

В группе поздних сортов средний коэффициент размножения в Кишинева равен 2,78, в Москве — 3,1, максимальный — 4,2 (сорт Блю Эмабль), минимальный — 1,3 (сорт Блю Парро). Коэффициент размножения этих сортов в Москве дает соответственно 3,6 и 2,6.

В 1965 году погодные условия были менее благоприятны: весна отличалась медленным ходом и низкой температурой. Коэффициент размножения у всех ранних и средних сортов снизился по сравнению с 1964 годом, только у нескольких сортов позднеспелой группы намечилось увеличение количества дочерних луковиц. Коэффициент размножения у группы ранних сортов составил 2,5, максимальный — 3,8 (сорт Соня), минимальный — 1,4 (сорт Патриа).

Коэффициент размножения среднеспелых сортов в 1965 году равнялся 2,1; максимальный — 3,0 (сорт Аркадия), минимальный — 1,1 (сорт Канзас); поздних сортов соответственно 2,7; 4,4 (сорт Маргарита) и 1,0 (сорт Блю Парро). Анализ коэффициентов размножения сортов тюльпанов за 1964—1965 годы, в сравнении с данными Главного Ботанического сада АН СССР, дан в табл. 1.

Однако не только сортовые признаки или условия погоды определяют ход образования дочерних луковиц. Существенное значение имеют условия почвенного питания, водоснабжения и др. Одним из важнейших условий является достаточная площадь питания для развивающихся в гнезде луковиц. Если оставлять их без пересадки, как это часто практикуется, в течение 2—3 лет, то нарастание и развитие дочерних луковиц резко уменьшается и коэффициент размножения двухлетних гнезд остается почти равным одногодичному приросту.

Таблица 1  
Коэффициент размножения некоторых сортов тюльпана (по данным 1964 и 1965 годов)

Ранние сорта	Москва		Кишинева		Средние сорта	Москва		Кишинева		Поздние сорта	Москва		Кишинева	
	однолетние гнезда		однолетние гнезда			однолетние гнезда		однолетние гнезда			однолетние гнезда		однолетние гнезда	
	1964	1965	1964	1965		1964	1965	1964	1965		1964	1965	1964	1965
Антон Тулея	2,1	3,1	2,3	3,1	Амбер	—	4,0	4,2	4,2	Аляска	3,4	2,3	2,0	2,1
Корнефорос	3,3	2,6	2,2	2,2	Антон Мов	—	4,2	3,0	3,0	Афтерглоу	2,5	2,2	2,1	2,1
Оксфорд	4,0	3,7	2,4	2,4	Аркадия	5,2	4,6	3,0	3,0	Блю Эмабль	3,6	4,2	—	—
Патриа	2,2	2,4	1,4	1,4	Гладстон	2,3	2,5	2,4	2,4	Блю Парро	2,6	1,3	1,0	1,0
Проф. Рауенхофт	3,2	2,9	2,0	2,0	Гольден Харвест	4,1	2,7	1,8	1,8	Виктор д'Оливейра	3,2	2,1	2,2	2,2
Соня	3,1	4,1	2,8	2,8	Деметер	2,2	3,4	2,8	2,8	Вильям Колланд	2,8	3,5	3,5	3,5
Ценобер	1,8	3,1	3,5	3,5	Йеллоу Марвел	4,1	2,3	1,8	1,8	Жанна Дезор	4,5	4,1	3,2	3,2
					Канзас	3,0	1,9	1,1	1,1	Йеллоу Джайент	3,7	3,0	3,2	3,2
					Лорд Карнарвон	3,3	2,0	1,1	1,1	Кампфайр	3,6	2,3	1,7	1,7
					Стабилити	1,8	2,3	1,6	1,6	Клейренпрахт	4,1	4,0	4,0	4,0
					Телескопнум	2,7	2,6	2,9	2,9	Кандер	3,1	1,8	1,8	1,8
					Эдванс	2,3	2,4	2,8	2,8	Ле Нотр	3,6	1,8	2,7	2,7
										Маргарита	2,5	3,5	4,4	4,4
										Скарлит Вандер	2,2	2,8	3,4	3,4
										Тюлип Нуар	3,2	1,9	1,8	1,8
										Уолл Стрит	4,1	2,3	1,7	1,7
Средние	2,8	3,1	2,5	3,1		3,1	2,6	2,1	2,1		3,3	2,7	2,5	2,5

Группа сортов	Выход луковиц		
	однолетние гнезда 1964 г.	однолетние гнезда 1965 г.	двухлетние гнезда 1965 г.
Ранние	3,1	2,5	2,7
Средние	2,6	2,1	2,5
Поздние	2,7	2,5	2,9

Таким образом, при оставлении на месте луковиц тюльпанов более чем на один сезон выход дочерних луковиц уменьшается и хозяйство теряет ожидаемый урожай. В целях быстрого размножения луковиц тюльпаны необходимо пересаживать ежегодно.

Для использования в производственных условиях важен подбор таких сортов, которые, обладая привлекательной окраской цветка и продолжительным цветением, давали бы урожай луковиц, достаточный не только для самовозобновления сорта, но и дальнейшего ее размножения. Наряду с устойчивостью к заболеваниям это качество сорта для производства является решающим.

Изучая сортовую коллекцию тюльпанов в Ботаническом саду АН МССР, мы пришли к выводу, что для производства следует рекомендовать следующие сорта, обладающие устойчивостью и высоким коэффициентом размножения: из группы ранних — Оксфорд и Ценобер; из средних — Аркадия, Антон Мов, Вильям Копланд; из поздних — Жанна Дезор, Йеллоу Джайент, Клейренпрахт, Маргарита, Скарлит Вандер.

Приводим описание этих сортов и средний за два года коэффициент вегетативного размножения:

#### Ранние

**Оксфорд** — алый, бокаловидный, высота 60—65 см. Цветение — конец апреля — начало мая, коэффициент размножения 3,0.

**Ценобер** — темно-красный, бокаловидный, невысокий — 25—30 см. Цветение — конец апреля — начало мая, коэффициент размножения 3,3.

#### Средние

**Аркадия** — ярко-желтый, лилиецветный, высота 60—65 см. Цветение — первая декада мая, коэффициент размножения 3,8.

**Антон Мов** — светло-фиолетовый, чашевидный, высота 50—55 см. Цветение — первая декада мая, коэффициент размножения 3,6.

**Вильям Копланд** — малиновый, бокаловидный, высота 60—65 см. Цветение — первая декада мая, коэффициент размножения 3,5.

#### Поздние

**Жанна Дезор** — темно-желтый, чашевидный, высота 55—60 см. Цветение — середина мая, коэффициент размножения 3,6.

**Йеллоу Джайент** — лимонно-желтый, бокаловидный, высота 65—70 см. Цветение — середина мая, коэффициент размножения 3,1.

**Клейренпрахт** — красный с желтыми штрихами, бокаловидный, высота 45—50 см. Цветение — середина мая, коэффициент размножения 4,0.

**Маргарита** — розовый, серебристый, шаровидный, высота 50—55 см. Цветение — середина мая, коэффициент размножения 3,9.

**Скарлит Вандер** — ярко-красный, чашевидный, высота 45—50 см. Цветение — середина мая, коэффициент размножения 3,0.

#### ЛИТЕРАТУРА

Данилевская О. Н. Тюльпаны. Л., 1961.

Декоративные многолетники. М., 1960.

Зайцева Е. Н. Тюльпаны. М., 1958.

Силкина З. М. Культура тюльпанов в Ленинградской области. В сб. Интродукция растений и зеленое строительство, вып. 3, Л., 1953.

М. М. КОСМОДАМИАНСКАЯ

## ОПЫТ СОЗДАНИЯ ГАЗОНА ВЕГЕТАТИВНЫМ ПУТЕМ ИЗ ПОЛЕВИЦЫ ПОБЕГООБРАЗУЮЩЕЙ И СВИНОРОЯ В УСЛОВИЯХ МОЛДАВИИ

Трудности создания газонов в Молдавии обусловлены особенностями климата, в основном высокой температурой и сухостью воздуха и почвы в летние месяцы. Поэтому следует уделить особое внимание подбору ассортимента газонных трав, разработке агротехнических приемов их выращивания и способов создания дернового покрова.

Газоны можно создавать посевом семян или пересадкой дернины. При посеве семян газонных трав следует использовать семена местных дикорастущих видов растений, более приспособленных к местным экологическим условиям. Однако отсутствие семенного фонда этих растений в республике заставляет использовать для посева семена, завезенные из других мест, что отрицательно сказывается на состоянии травостоя газонов, их декоративности и долговечности.

Практически посевом семян газонных трав очень трудно получить за короткий срок однородную дернину с выравненным травостоем, а семена дикорастущих многолетних растений, посеянные обычными способами, не всегда дают всходы. Например, получить всходы свиного рося посевом семян не удалось, несмотря на то, что применялись различные способы и сроки посева.

Вегетативный способ получения дернового покрова, описанный Р. Б. Доусон (1957) и Г. Г. Абрамишвили (1964), дает возможность получать наиболее однородную дернину за сравнительно короткий срок.

В Ботаническом саду Академии наук Молдавской ССР были проведены опыты по созданию дернового покрова из полевицы побегообразующей *Agrostis stolonizans* Bess. и свиного рося *Cynodon dactylon* (L.) Pers. вегетативным путем.

Полевица побегообразующая — многолетний корневищный злак, обладает способностью образовывать большое количество ползучих поверхностных укореняющихся стеблевых побегов, что создает газон, похожий на свежий зеленый ковер, в первый год вегетации не требующий стрижки. Для опыта были взяты дернинки полевицы, привезенные из Главного Ботанического сада АН СССР (Москва). Они были высажены в октябре 1962 года на площади 0,5 м<sup>2</sup> в долине ручья Дурлешты.

Зиму 1962/63 года растения полевицы перенесли вполне удовлетворительно. Выпадов не наблюдалось, но значительная часть побегов пожелтела, в результате чего ранней весной газон на некоторое время утратил свою декоративность. Образование новых побегов началось в первых числах апреля. Короткие корневища полевицы образовывали стелющиеся надземные побеги, которые хорошо укоренялись и, в свою очередь, давали новые вегетативные побеги. В результате обильного кушения и быстрого укоренения побегов к концу вегетационного периода 1963 года

площадь, занятая полевицей, увеличилась с 0,5 до 1,5 м<sup>2</sup>. Следующую зиму, 1963/64 года, растения также перенесли хорошо, и уже в середине марта, то есть раньше, чем в предыдущем году, началось образование новых побегов.

Дальнейшее кущение способствовало большей сомкнутости травостоя и более полному покрытию почвы.

Во второй половине июня (17.VI) началась бутонизация полевицы. При высоте генеративных побегов 18—22 см началось цветение, которое к 25 июня охватило большую часть растений. Плодоношение отмечено 11 июля.

В 1965 году цветение наступило раньше — 19 июня, плодоношение — 8 июля.

Растения с описанного участка служили исходным материалом для получения вегетативных побегов, предназначенных для создания дернового покрова.

Вегетативные побеги отделялись от родительских растений ножницами и равномерно разбрасывались по хорошо подготовленной почве на участке, заложенном в близких экологических условиях. Равномерно разбросанные вегетативные побеги длиной от 2 до 15 см слегка присыпались слоем почвы 1—1,5 см, прикапывались и в течение недели поливались. Отделение вегетативных побегов производилось в течение вегетации шесть раз (в апреле, мае, июне, августе, сентябре и в первой половине октября). Во все периоды вегетации отделенные побеги хорошо укоренялись. В сентябре 1964 года для закладки газона на площади 10 м<sup>2</sup> их потребовалось 400 г.

Свинорой *Cynodon dactylon* (L.) Pers. обладает способностью размножаться при помощи корневища и его частей, что делает его пригодным для создания дернины вегетативным путем (Барганджия, 1964; Романов и Новик, 1964).

Свинорой — многолетнее растение с пальчатым соцветием, состоящим из 3—8 отдельных веточек, собранных пучком на верхушке генеративного побега. Длина соцветия достигает 4—9 см. На мощном ползучем корневище свинороя развиваются спирально расположенные почки, дающие многочисленные ветвистые побеги с жесткими короткими листьями.

Свинорой распространен в Молдавии повсеместно: на склонах холмов, лугах, по обочинам дорог, на залежах и сорных местах. Имеются указания на довольно большое морфологическое и физиологическое разнообразие форм свинороя, культивируемых в странах Западной Европы, Азии, Африки, США с целью получения хорошего дернового покрова. Он известен под различными местными названиями: например, в США — бермудской травы, в Южной Африке — квика, в Европе — негила, в Индии — дуба, в Австралии — кауча.

Для получения газона корневища свинороя разрезались на части и разбрасывались равномерно по хорошо выровненному участку. Затем они засыпались слоем почвы толщиной 3—5 см и прикапывались.

Опыт был заложен в конце сентября 1964 года. Весной (11—13 мая) следующего года появились молодые растения свинороя, которые в течение вегетации постепенно смыкались и давали однородный травостой.

Фенологические наблюдения, проведенные в течение трех лет (1963—1965 гг.) с начала мая до конца вегетации, позволили выяснить сезонный ритм развития свинороя.

В первой половине (11—13 мая) начинают появляться молодые побеги с сочными зелеными листьями. От начала развития побегов до конца бутонизации и цветения проходит более полутора месяцев. Цветение начинается в середине (13—15) июля и продолжается до середины ок-

тября. В 1964 и 1965 годах цветущие экземпляры были отмечены 17—20 октября.

Длительность периода цветения связана с образованием в течение вегетации все новых генеративных побегов, переходящих в фазу цветения. Плодоношение начинается 17—20 августа.

Одним из важнейших приемов ухода за газонами является скашивание (Головач, 1949; Сигалов, 1964; Космодамианская, 1963), влияние которого на ход отрастания побегов свинороя было изучено в течение вегетационного периода 1964 года. За это время было проведено четыре скашивания. Травостой срезался ножницами на двух участках, расположенных в одинаковых экологических условиях. Площадь каждого участка 25 м<sup>2</sup>.

Первое скашивание было проведено на обоих участках 15 июня при высоте травостоя 35—40 см. На одном участке растения срезались на высоте 7—8 см, на другом — у поверхности почвы. Отрастание растений после первого скашивания наблюдалось в обоих случаях, но интенсивность его была неодинакова. Травостой, скошенный на высоте 7—8 см, за 19 дней отрос на 7—8 см, в то время как скошенный у поверхности почвы за месяц отрос лишь на 3—4 см.

Дальнейшие четырехкратные скашивания и наблюдения за общим состоянием травостоя и его декоративностью проводились на участке, где растения первоначально были скошены на 7—8 см от поверхности почвы. На другом участке травостой не скашивался, так как был оставлен для сбора семян.

Скашивания проводились на ту же высоту через каждые 19—20 дней. Второе скашивание было проведено 4 июля. К этому времени травостой свинороя достигал высоты 14—16 см, а нескошенные растения, находящиеся вблизи от опытного участка, бутонизировали. К моменту третьего скашивания, проведенного 24 июля, высота травостоя достигала 15—18 см, то есть растения после второго скашивания отросли на 8—10 см. Нескоченные растения ко времени третьего скашивания находились в фазе цветения.

За период от третьего до четвертого (12.VIII), последнего скашивания растения свинороя отросли на 7—8 см и травостой к этому моменту достиг высоты 14—16 см, после чего отрастание замедлилось и к 30 августа составляло 3—4 см. Высота травостоя в это время равнялась 10—12 см. Ко времени четвертого скашивания растения свинороя, не скошенные в течение вегетации, отцветали. Наблюдения 15 октября показали, что дальнейшее отрастание еще более замедлилось и составляло всего 1—2 см. Травостой к этому времени начал желтеть. Высота его к 17 декабря не изменилась.

Таким образом, отрастание свинороя после второго скашивания, то есть в период бутонизации нескошенных растений, происходило быстрее, чем после первого, то есть в период вегетации. Замедление отрастания, а затем полное его прекращение связано, по-видимому, с окончанием цикла развития растений.

При наблюдениях за фенологическим ритмом развития свинороя и отрастанием его после скашиваний было отмечено, что летом, несмотря на высокую температуру воздуха и длительное отсутствие дождей, свинорой не терял своей декоративности, что является ценным качеством для создания газона.

Таким образом, вегетативный способ размножения полевицы побегообразующей и свинороя пальчатого ускоряет получение однородного дернового покрова.

## ЛИТЕРАТУРА

- Абрамишвили Г. Г. К вопросу о создании и содержании спортивных газонов. В кн. Озеленение городов. М.—Л., 1964.
- Барганджия А. Т. Создание газонов круглогодичной вегетации на Черноморском побережье Кавказа. В кн. Озеленение городов. М.—Л., 1964.
- Доусон Р. Б. Создание и содержание газона. Изд. МКХ РСФСР, 1957.
- Космодамианская М. М. К вопросу об образовании побегов у райграса пастбищного под влиянием скашивания при газонном использовании. Известия АН МССР, 1963, № 10.
- Романов А. А. и Новик П. С. Газоны юго-востока Европейской части РСФСР. В кн. Озеленение городов. М.—Л., 1964.
- Сигалов Б. Я. Состояние и пути улучшения культурных устойчивых газонов. В кн. Озеленение городов. М.—Л., 1964.

В. Г. НЕСТЕРЕНКО

ИНТРОДУКЦИЯ *SIDA HERMAPHRODITA* (L.) RUSBY-CUM.  
В МОЛДАВИИ

*Sida hermaphrodita* (L.) Rusby-Cum. — сида гермафродитная, многолетнее растение из семейства мальвовых (рис. 1). Это дикорастущее растение Северной Америки интродуцируется в Советском Союзе с 1927—1928 гг. (Медведев, 1940). По литературным данным (Трофимова, 1955; Туголукова, 1957; Якушевский, 1957), в стеблях сиды содержится 11,5—21% волокна; урожай волокна 10—30 ц/га; урожай надземной зеленой массы за два укоса составляет 429 ц/га (Медведев, 1958).

Интродукция сиды в Молдавии как кормового и волокнистого растения начата с 1958 года (Нестеренко, 1961). В данной статье обобщаются наши дальнейшие наблюдения (1960—1964 гг.) за развитием и продуктивностью сиды, выращиваемой в Ботаническом саду Академии наук Молдавской ССР и в колхозах республики.



Рис. 1. Растение сиды, общий вид

### Развитие и долговечность растений сиды

При посеве семян сиды в грунт во второй — начале третьей декады апреля, когда почва достаточно влажна и прогрета, всходы появляются дружно. На первом году жизни растение развивается медленно. Цветение начинается в конце августа, зрелые плоды появляются в конце сентября. Плодоношение слабое. За вегетационный период растение развивает один стебель высотой до 150 см.

Стебель сиды живет один год. С наступлением осенних заморозков он засыхает и отмирает, но опадает только после перезимовки второй зимой.

На втором году жизни и в последующие годы растение развивается значительно быстрее. Цветение начинается в первой декаде июля, первые плоды созревают в первой декаде августа. Плодоношение обильное. Стебли достигают высоты 200—300 см.

Молодые стебли отрастают из почек, закладывающихся в нижней части однолетнего стебля и на корнях, расположенных ближе к поверхности почвы (рис. 2, 3). Почки закладываются в большом количестве, что указывает на высокую побегопроизводительную способность растений. На кусте шестилетнего возраста развивается до 15 стеблей.

Корни сиды многолетние. Растение может расти на одном месте более десяти лет (Медведев, 1940). Наши исследования корневой системы сиды показали следующее.

На первом году жизни растение развивает стержневой, слабоветвящийся корень (рис. 2). Диаметр главного корня у корневой шейки до 1 см, а на глубине 20—30 см уменьшается до 2 мм. Боковые корни углубляются на 60 см, это примерная глубина залегания корневой системы. К концу второго года увеличиваются толщина и количество боковых корней (рис. 3). У шестилетнего растения развивается множество ветвящихся корешков (рис. 4). Глубина проникновения корневой системы более 120 см, радиус от 50 см в рядовых посевах до 100 см у растений в краевых рядах.

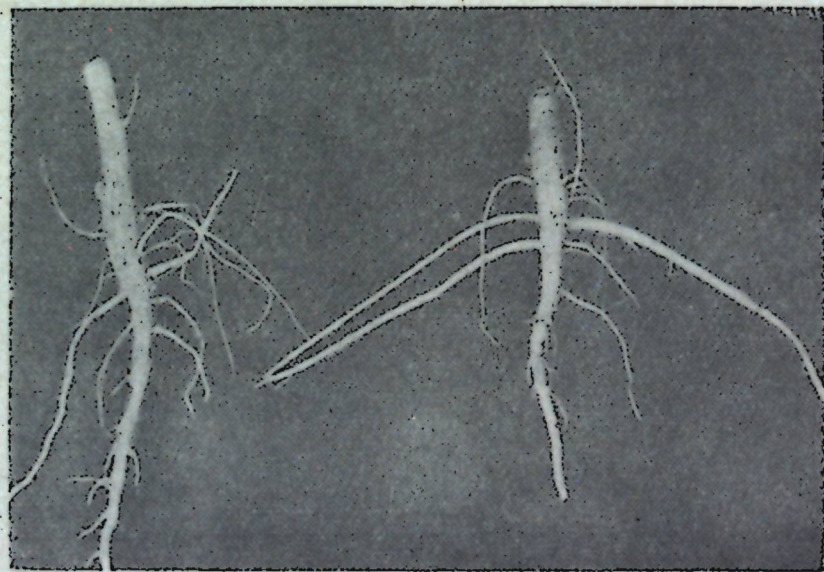


Рис. 2. Корень однолетнего растения сиды.

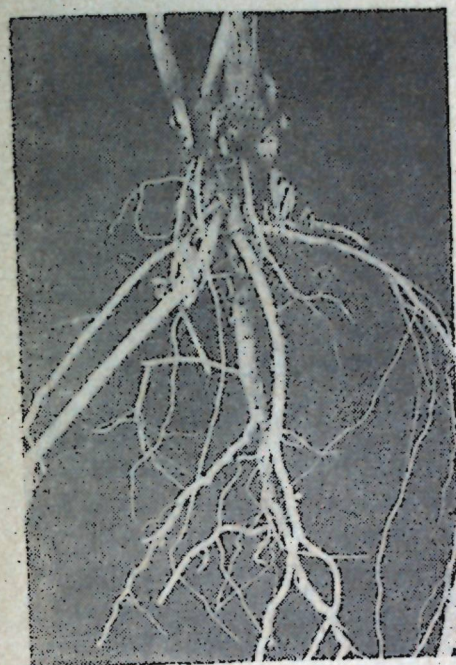


Рис. 3. Корень двухлетнего растения сиды.

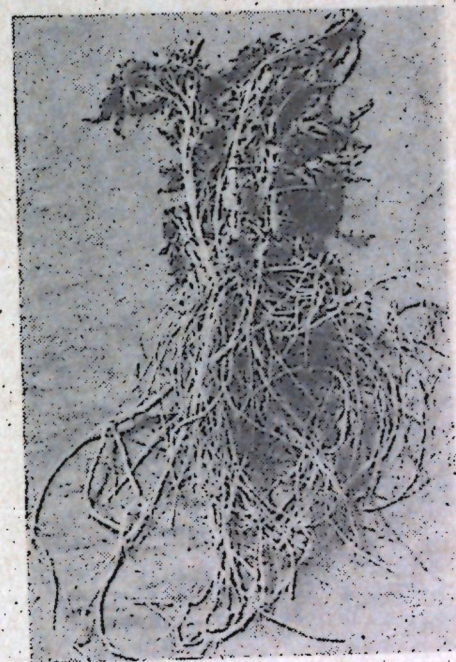


Рис. 4. Корень шестилетнего растения сиды.

Таким образом, надземная часть куста сиды ежегодно обновляется. В кусте среди молодых стеблей сохраняются и отмершие прошлогодние. Корневая система также периодически обновляется. Вместе с образованием молодых стеблей отрастают и корни; однако если они не имеют придаточных почек, то отмирают с отмиранием стебля. Корни же, имеющие придаточные почки, живут до четырех лет, а затем постепенно отмирают. Куст шестилетнего возраста еще не утрачивает способности к побегообразованию.

Отмирание единичных растений на участке наблюдается с первого года их жизни, однако при этом урожай волокна и зелености оставшихся площади не снижается, так как увеличивается кустистость оставшихся растений.

### Отрастание побегов, урожай и качество зеленой массы сиды

Отрастание стеблей сиды после перезимовки происходит в конце марта — начале апреля. В мае до бутонизации стебли достигают высоты 50—60 см. При использовании сиды на зеленый корм стебли срезают именно в этот период, так как они травянистые и хорошо облиственны. При скашивании в более поздние сроки корм теряет свои качества; стебли древеснеют, и животные поедают только листья и верхушки стеблей. После первого укоса стержень засыхает (рис. 5) и через полтора-два месяца достигают 50—60 см, т. е. зеленую массу можно собрать вторично. После второго укоса стебли отрастают из почек, находящихся в пазухе листьев нижней, оставшейся части стебля (рис. 6).



Рис. 5. Отрастание стеблей сиды после первого укоса.



Рис. 6. Отрастание стеблей сиды после второго укоса.

Наибольший урожай зеленой массы дает первый укос (табл. 1). Как видно из таблицы, с возрастом растений урожай зеленой массы увеличивается и в среднем за 4 года составляет 417 ц/га. Выход сена 10—23,6% от зеленой массы сиды, или 40—80 ц/га, причем на листья приходится 28,3—48,6% веса.

Таблица 1

## Урожай зеленой массы сиды

Возраст растений	Дата первого укоса	Высота стебля, см	Урожай зеленой массы, ц/га	
			в первом укосе	общий за три укоса
2 года	18.V 1960 г.	60,0	307,5	382,5
3 »	28.IV 1961 г.	59,8	173,5	240,7
4 »	7.V 1962 г.	96,7	246,3	477,9

Результаты биохимических исследований надземной массы сиды, проведенных в различные фенологические фазы развития растений и в разные сроки скашивания, приведены в табл. 2\*. Наибольшее содержание протеина в вегетативной массе сиды (22,37—34,44%) наблюдается до бутонизации растений, особенно много его в листьях (25,56—39,37%). Накопление протеина в надземной части растений уменьшается к фазе плодоношения, что, по-видимому, связано с более интенсивным расходом его в период развития органов репродукции.

Возможно, что уменьшение содержания протеина с возрастом растений в зеленой массе второго и третьего укосов связано с изменением влажности почвы и воздуха, температуры воздуха и т. п., но для решения этого вопроса необходимы специальные исследования.

В листьях сиды содержится 159—239 мг% аскорбиновой кислоты (витамина С) и 14,7 мг% каротина.

Переваримость протеина сиды у животных не исследовалась, но высокое содержание витаминов в зеленой массе делает ее ценной кормовой культурой для молодых животных.

\* Биохимический анализ проведен в Ботаническом саду АН МССР ст. лаборантом В. С. Литвиновой и лаборантом Н. С. Мучник.

Таблица 2

Данные биохимического анализа зеленой массы сиды в % на абсолютно сухое вещество. Опыт 1964 года

Материал	Фаза развития растений	Сырой азот	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырой жир	Сырая зола	Безазотистые экстрактивные вещества	Вода
Зеленая масса	До бутонизации	3,59 (5,0)	22,37 (34,44)	16,40 (19,39)	7,54	11,91	41,58	12,88
Листья	То же	4,09 (6,30)	25,56 (39,37)	12,42 (12,83)	4,59	13,82	44,07	11,44
Стебли	» «	1,90 (4,55)	11,80 (28,44)	24,68	3,04	14,54	46,25	11,91
Зеленая масса	Бутонизация	1,81 (3,64)	11,43 (22,80)	13,41 (36,08)	7,33	11,07	56,09	11,09
Зеленая масса	Цветение и плодоношение	1,08 (2,31)	6,75 (14,41)	24,70 (43,64)	3,08	8,90	56,40	11,15
Зеленая масса первого укоса	До бутонизации	5,00	34,44	19,39	—	—	—	15,20
Зеленая масса второго укоса	То же	5,62	34,50	20,07	—	—	—	14,45
Зеленая масса третьего укоса	» »	4,57	28,56	24,29	—	—	—	12,50

Примечание. В скобках даны наибольшие показатели трехлетних исследований.

## Урожай и качество волокна сиды

Для получения волокна стебли сиды срезают в период цветения растений. В срезанном виде они имеют длину около 2 м и диаметр в нижней части до 15 мм. Данные технологического анализа стеблей сиды представлены в табл. 3.

Таблица 3

## Результаты технологического анализа стеблей сиды

Год опыта	Возраст растений	Дата укоса	Длина стебля, см	Длина технической части стебля, см	Диаметр стебля на высоте 1/3, мм	Содержание волокна, %	Урожай волокна в пересчете на ц/га
1959	1 год	29.VII	102,1	31,6	3,2	7,7	1,87
1960	2 года	1.VII	245,3	117,1	11,5	14,1	11,62
1961	3 »	12.VII	246,1	101,1	9,0	11,2	17,47
1962	4 »	10.VII	212,4	100,1	9,2	—	13,24



Рис. 7. Волокно сиды.

На первом году жизни растения сиды низкорослы и дают малый урожай волокна, поэтому стебли их пригодны для использования на волокно только со второго года. В них содержится в среднем 12% волокна, следовательно, в среднем можно получить 10 ц волокна с гектара.

Для получения волокна сухие стебли замачивают в воде. После 7—8-дневной мацерации волокно снимается с мокрых стеблей длиной лентой, почти равной длине стебля (рис. 7). Волокно светло-кремовое, блестящее. Физико-механические свойства волокна (табл. 4), а именно: низкий номер по расщеплению, слабая гибкость — показывают, что волокно сиды грубое, жесткое. Без дополнительной обработки (вываривания в щелочи, трепания, расчесывания) оно трудно скручивается в нитку, веревку, но вполне пригодно для подвязки виноградной лозы (рис. 8).



Рис. 8. Подвязка виноградной лозы волокном сиды в колхозе «Молдова социалистэ».

Таблица 4

## Физико-механические свойства волокна сиды

Год опыта	Возраст растений	Длина волокна, см	№ волокна по расщеплению	Крепость волокна, кг	Гибкость волокна, мм
1960	2 года	223,5	151,7	15,1 (33)	13,5
1961	3 >	214,7	152,1	8,5 (23)	13,2
1962	4 >	200,9	139,7	11,4 (19)	12,7

## Урожай и всхожесть семян сиды

Вследствие растянутого периода цветения семена сиды созревают неравномерно. Это создает трудности в определении срока их сбора. В условиях Молдавии оптимальным сроком является третья декада августа — первая декада сентября, когда заканчивается плодоношение на главном стебле и вызревает большая часть плодов, образовавшихся на боковых стеблях. Если собирать семена в более поздние сроки, часть урожая будет потеряна, так как плоды высыхают, растрескиваются на отдельные плодики и опадают.

Семенная продуктивность сиды увеличивается с возрастом растений. На втором году она составляет 1,53 ц/га, на третьем — 1,76 ц/га, на четвертом — 4,44 ц/га.

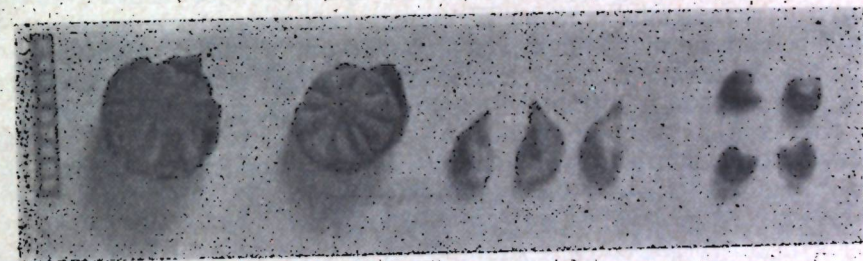


Рис. 9. Плоды и семена сиды.

Семена сиды светло-коричневые, 2—3 мм в диаметре (рис. 9). Вес 1000 семян 3,5—3,8 г. В семенах содержится 17,99% жира.

В лабораторных условиях определялась всхожесть семян сиды разных лет репродукции. Семена проращивали в чашках Петри на фильтровальной бумаге, смоченной водопроводной водой, при переменной температуре, на свету и в темноте. Результаты исследования представлены в табл. 5.

Таким образом, массовое проращивание семян наблюдается на девятый день после их замачивания и продолжается в течение месяца. Лучше семена прорастают на свету, в противном случае недостаток света компенсируется повышенной температурой.

Свежесобранные семена имеют пониженную всхожесть, однако после годичного хранения она повышается (до 72—80%) и остается таковой в течение пяти лет. Низкая всхожесть семян в год их сбора объясняется плотностью семенных покровов, которые не пропускают воду и кислород к зародышу. При их повреждении семена свободно прорастают.

Таблица 5

## Динамика прорастания и всхожесть семян сиды

Год репродукции	Срок хранения	Схожесть проросших семян, %							
		в комнате на свету при 16—20°C			термостате в темноте				
		через 9 дн.	через 25 дн.	через 35 дн.	через 9 дн.	через 25 дн.	через 35 дн.	через 9 дн.	через 25 дн.
1964	5 мес.	10,0	13,5	18,5	7,5	12,0	14,5	7,0	10,5
1963	1 год	44,5	61,5	69,5	43,0	54,0	55,5	57,5	72,0
1962	2 года	71,5	77,0	83,5	49,5	62,0	65,2	73,0	86,5
1961	3 »	73,0	78,5	80,5	59,0	63,0	68,0	69,0	79,0
1960	4 »	71,0	80,0	—	65,0	74,5	—	70,0	72,0
1959	5 лет	56,0	59,0	60,5	36,5	38,5	—	61,5	72,5
1958	6 »	23,0	32,3	40,5	—	—	—	—	—

## Опыт выращивания сиды в колхозах Молдавии

С 1962 года в Молдавской ССР начато производственное испытание сиды. Первые посевы проведены в колхозах им. В. И. Ленина и «Молдова социалистэ» Котовского района и в колхозах им. М. В. Фрунзе и «Правда» Ново-Апенского района.

Участки для посева сиды были выделены в долине с близким залеганием грунтовых вод. Предшественники — кукуруза и овощные культуры.

Посев производился с 18 по 27 апреля свекловичными сеялками рядовым способом при ширине междурядий 60 см на площади около 0,5 га. Всходы появились на третьей неделе, и в течение первых двух месяцев сеянцы развивались медленно. В период вегетации наблюдались изреживание растений на участке, особенно заметное в загущенных посевах. Густота стояния растений была вполне удовлетворительной при норме высева семян 4,4—4,7 кг/га (в дальнейшем необходимо уточнение этих норм).

Суровую зиму 1962/63 года растения перенесли без заметного повреждения корней. Отрастание стеблей началось во второй декаде апреля, и к 10 мая высота стеблей достигла 60—100 см. На одних участках первый укос был произведен в мае и стебли использовались на зеленый корм; стебли второго укоса использовались для получения волокна. На других участках первый укос был сделан в период цветения растений и из стеблей получено волокно; после вторичного отрастания стебли были скошены на зеленый корм. На втором году жизни сиды было получено два урожая: волокно и зеленая масса (см. табл. 6).

Таким образом, с одного участка можно получить 10,3—17,1 ц/га волокна и дополнительно 125 ц/га зеленой массы. Если первый укос использовать на зеленый корм, то можно получить 130—300 ц/га зеленой массы. Урожай волокна из стеблей второго укоса уменьшается почти вдвое.

Опытно-промышленная проверка показала целесообразность выращивания и использования сиды в колхозах.

В дальнейшем предстоит уточнить некоторые агротехнические моменты: норму высева семян сиды, нормы и сроки внесения минеральных удобрений.

Урожай зеленой массы и волокна сиды в колхозах  
Опыт 1963 года

Колхоз	Использование растений	Укос	Дата укоса	Высота стебля, см	Урожай зеленой массы, ц/га	Содержание волокна в стеблях, %	Урожай волокна, ц/га
«Молдова социалистэ»	Для получения волокна На зеленый корм	Первый	11.VII	215,7	—	12,5	10,3
		Второй	6.X	68,7	125,0	—	—
«Правда»	На зеленый корм	Первый	15.V	95,0	130,0	—	—
	Для получения волокна Для получения волокна	Второй	11.VII	117,5	241,0	8,7	5,0
		Первый	11.VII	169,6	500,0	12,1	17,1
им. М. В. Фрунзе	На зеленый корм	Первый	13.V	110,0	300,0	—	—

## ВЫВОДЫ

1. Производственное испытание сиды показало полную возможность выращивания и использования ее в колхозах МССР.
2. Продуктивность сиды по волокну составляет в среднем 10 ц/га, по зеленой массе — 400 ц/га.
3. В зеленой массе растений содержится протеина до 34,44 мг%, в листьях — витамина С до 239 мг% и каротина 14,7 мг%.
4. Платации сиды шестилетнего возраста еще сохраняют свою продуктивность.
5. Необходимо продолжить работу по выявлению норм высева семян, норм и сроков внесения минеральных удобрений для культуры сиды.

## ЛИТЕРАТУРА

- Медведев П. Ф. Новые культуры СССР (волокнистые). М.—Л., 1940.
- Медведев П. Ф. Оценка многолетних крупнотравных силосных растений по первому и второму годам их жизни. В кн. Состояние и перспективы изучения растительных ресурсов СССР. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1958.
- Нестеренко В. Г. К вопросу о биологии сиды. Известия Молдавского филиала АН СССР, 1 (79), Изд-во «Штиница», 1961.
- Трофимова З. И. Опыт выращивания сиды многолетней на Урале. Бюллетень Главного ботанического сада АН СССР, 1955, № 21.
- Туголукова В. Я. Сиды многолетняя как новый вид волокнистого сырья. Труды Всесоюзного н.-и. ин-та лубяных культур, вып. 22, 1957.
- Якушевский Я. Н. Сиды — лубяная культура. Наука и передовой опыт в сельском хозяйстве, вып. 12, 1957.



И. Г. КОМАНИЧ

## ОСОБЕННОСТИ ПРИВИВКИ ГРЕЦКОГО ОРЕХА

Грецкий орех — тепло- и влаголюбивое растение. Эта особенность грецкого ореха ярко проявляется при его прививке в период срастания подвоя и привоя. Неудачи многих опытов в этой области объясняются прежде всего недооценкой решающих факторов при прививке грецкого ореха — температуры и влажности. В литературных источниках стран, имеющих большой опыт привитой культуры грецкого ореха, подчеркивается решающая роль температуры и влажности. В. А. Рыбин (1961), обобщая зарубежный опыт сортов культуры грецкого ореха, указывает, что для получения высокой приживаемости прививок грецкого ореха необходимо соблюдение двух основных условий: повышенной температуры в период срастания компонентов прививки и поддержания высокой относительной влажности воздуха. В различных странах установились свои, соответствующие климатическим условиям возможные способы прививки.

Ввиду большой практической и научной ценности этого вопроса мы предприняли специальные опыты для изучения особенностей прививки этой культуры в условиях Молдавии. В течение нескольких лет (с 1958 по 1964 год) в Ботаническом саду АН МССР мы изучали влияние различных факторов на приживаемость прививок грецкого ореха.

Влажность (относительная влажность воздуха и количество осадков). Влияние этого фактора на приживаемость прививок изучалось при окулировке в открытом грунте.

В центральной зоне Молдавии температура воздуха в летние месяцы мало варьирует от одной декады к другой и еще меньше от одного месяца к другому и является довольно благоприятной для успешного проведения окулировки в открытом грунте. Так, за период опытов (1959—1964) среднедекадная температура в летнее время колебалась в пределах 17,3—26,7°C, преимущественно была 19,0—22,6°C, а среднемесячная температура держалась в пределах 19,0—22,1°C. Но влажность, как более динамичный фактор, сильно варьирует от одной декады месяца к другой. Среднедекадная относительная влажность воздуха за опытный период в летнее время колебалась в пределах 44—72%. Относительная влажность воздуха 44—50% уже ниже уровня, при котором возможна успешная окулировка, в то время как относительная влажность 70—72%, при которой окулировка дает стопроцентную приживаемость, является оптимальной для прививки в открытом грунте.

Неравномерно по декадам и даже по месяцам распределялись и атмосферные осадки. Декадные суммы осадков колебались в пределах 0—53 мм, а месячные — от 18 до 108 мм. Поэтому в наших условиях приживаемость окулировок находится в прямой зависимости прежде всего от влажности.

На основании наблюдений мы считаем, что наиболее критическими для приживаемости окулировок грецкого ореха являются примерно пер-

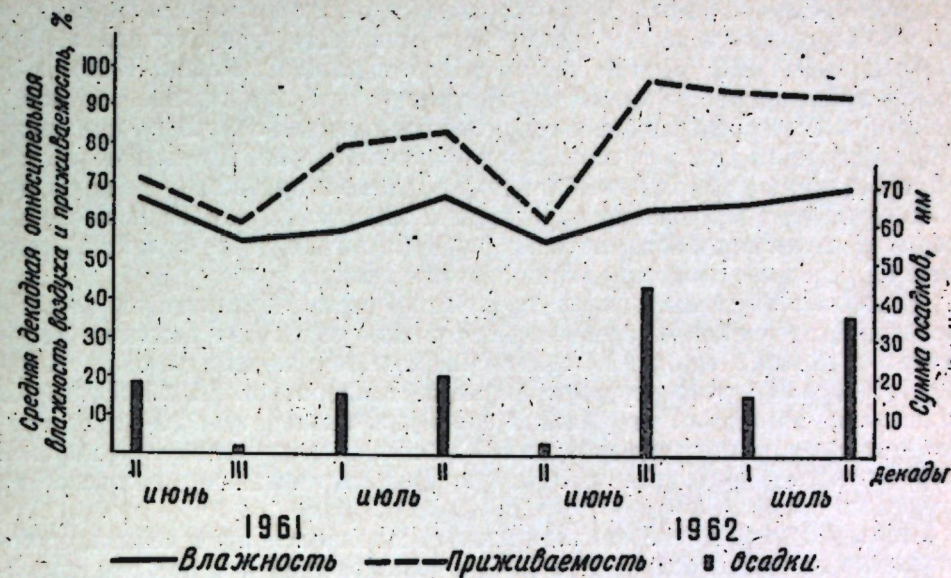


Рис. 1. Влияние относительной влажности воздуха и количества осадков на приживаемость окулировок грецкого ореха.

вые 10 дней после окулировки. По наблюдению Шнейдерса (Schneiders, 1948), этот критический период ограничен всего лишь одной неделей. По истечении указанного периода окулянты легче переносят неблагоприятные климатические условия.

Мы проводили окулировку с начала июня до конца августа через каждые 7—10 дней. Наилучшие результаты были получены при окулировке прорастающим глазком в раннелетние сроки — с начала июня до середины июля. Но и в эти сроки приживаемость окулировок находилась в прямой зависимости от количества осадков и относительной влажности воздуха (рис. 1). В 1961 году приживаемость окулировок во второй декаде июня, когда удерживалась высокая относительная влажность воздуха и выпало нормальное количество осадков, была довольно высокой (76%), в то время как спустя 10 дней, в третьей декаде июня, в засушливую погоду приживаемость снизилась до 60%; в первой и второй декадах июля снова установилась влажная погода и приживаемость повысилась до 80—84%. То же наблюдалось и в 1962 году. Приживаемость окулировок во второй декаде июня, когда выпало всего 3 мм осадков, не превышала 60%, а спустя десять дней, в третьей декаде июня, когда выпало почти две нормы атмосферных осадков, приживаемость окулировок на одном и том же подвойном и привойном материале и при работе одних и тех же лиц составила 94—96%.

Влажность летних месяцев в Молдавии держится на минимальном уровне, при котором еще возможно успешное проведение окулировки грецкого ореха в открытом грунте. Поэтому мероприятия, предпринятые для повышения приживаемости окулировок, должны быть направлены на улучшение обеспечения грецкого ореха влагой в период срастания компонентов прививки.

Температура. Исследования Ситтона (Sitton, 1931) показали, что температура 25—30°C в период каллюсообразования является наиболее благоприятной. Решающее значение придают температурному фактору Шнейдерс (1948), Бриерли (Brierley, 1955) и Штрицке (Stritzke, 1959).

В отечественной литературе освещаются в основном вопросы, связанные с засухоустойчивостью и морозоустойчивостью грецкого ореха (Дорофеев, 1948, 1953; Щепотьев, 1957; Полищук, 1959; Ревин, 1962). Нам интересен вопрос об оптимальной температуре для каллюсообразования у грецкого ореха как необходимого условия для срастания прививок. Образование каллюса у черенков и образование коммуникации из меристематической ткани камбия между подвоем и привоем — явления не тождественные, но условия образования каллюсных наплывов косвенно характеризуют воздействие температуры на активную деятельность растения и успешное срастание компонентов прививки.

В связи с этим мы провели следующий опыт. Черенки с однолетних побегов плодоносящих деревьев были помещены в чуть наклонном положении в ящики с влажными опилками. Ящики с черенками были помещены в термостаты, отрегулированные на температуры 20, 25, 30 и 34°C. Один ящик поместили в грунтовый сарай при температуре 10—15°C, другой — в комнату при температуре 18°C. Опыт проводился в зимнее время. Через каждые 5—10 дней черенки проверялись на наличие каллюса на концевых срезах.

Через 10 дней после закладки каллюс появился на черенках, находившихся при температуре 25 и 30°C, а через 15 дней — и при температуре 20 и 18°C. Через месяц после их закладки черенки были извлечены из ящиков. При проверке выяснилось, что при температуре 18°C каллюс образовали 32% черенков, при 20°C — 44%, при 25°C — 72% и при 30°C — 64% черенков. При температуре 10—15 и 34°C каллюс на срезах черенков не образовался.

Таким образом, наиболее благоприятной для образования каллюса на срезах черенков грецкого ореха является температура 25°C. При такой температуре каллюс образовывал равномерное непрерывное кольцо по всей окружности среза, во всех остальных вариантах такого непрерывного кольца не было.

Опыты по прививке грецкого ореха в условиях закрытого грунта были проведены в двух теплицах. В первой, с паровым отоплением (I вариант), температура поддерживалась более или менее высокой и равномерной. Во второй теплице, с печным обогревом (II вариант), температура имела большую амплитуду колебаний. Относительная влажность воздуха в обеих теплицах была одинаково высокой (табл. 1). Полученные результаты приведены в табл. 2.

В первом варианте приживаемость прививок, произведенных различными способами, составляла 65—90%, в то время как во втором варианте она была значительно ниже — 26—36%.

Поскольку другие условия — относительная влажность воздуха, подвойный и привойный материал, способы прививки — в обоих вариантах были одинаковыми и прививка производилась одним и тем же лицом, мы считаем, что решающую роль в приживаемости сыграл именно температурный фактор.

Способ прививки. Испытание различных способов прививки показало, что наилучшие результаты дают прививки за кору седлом, в расщеп и прививка седлом (табл. 2 и 3). Улучшенная копулировка дала более низкие результаты (32—65%). По нашему мнению, это объясняется тем, что, в силу морфологических особенностей однолетних побегов с сеянцев грецкого ореха, редко удается подобрать одинаковые по форме и толщине компоненты прививки.

Качество привоя и подвоя. При прививке грецкого ореха многие исследователи придают большое значение привойному и подвойному материалу. Одни рекомендуют брать в качестве привоев черенки из

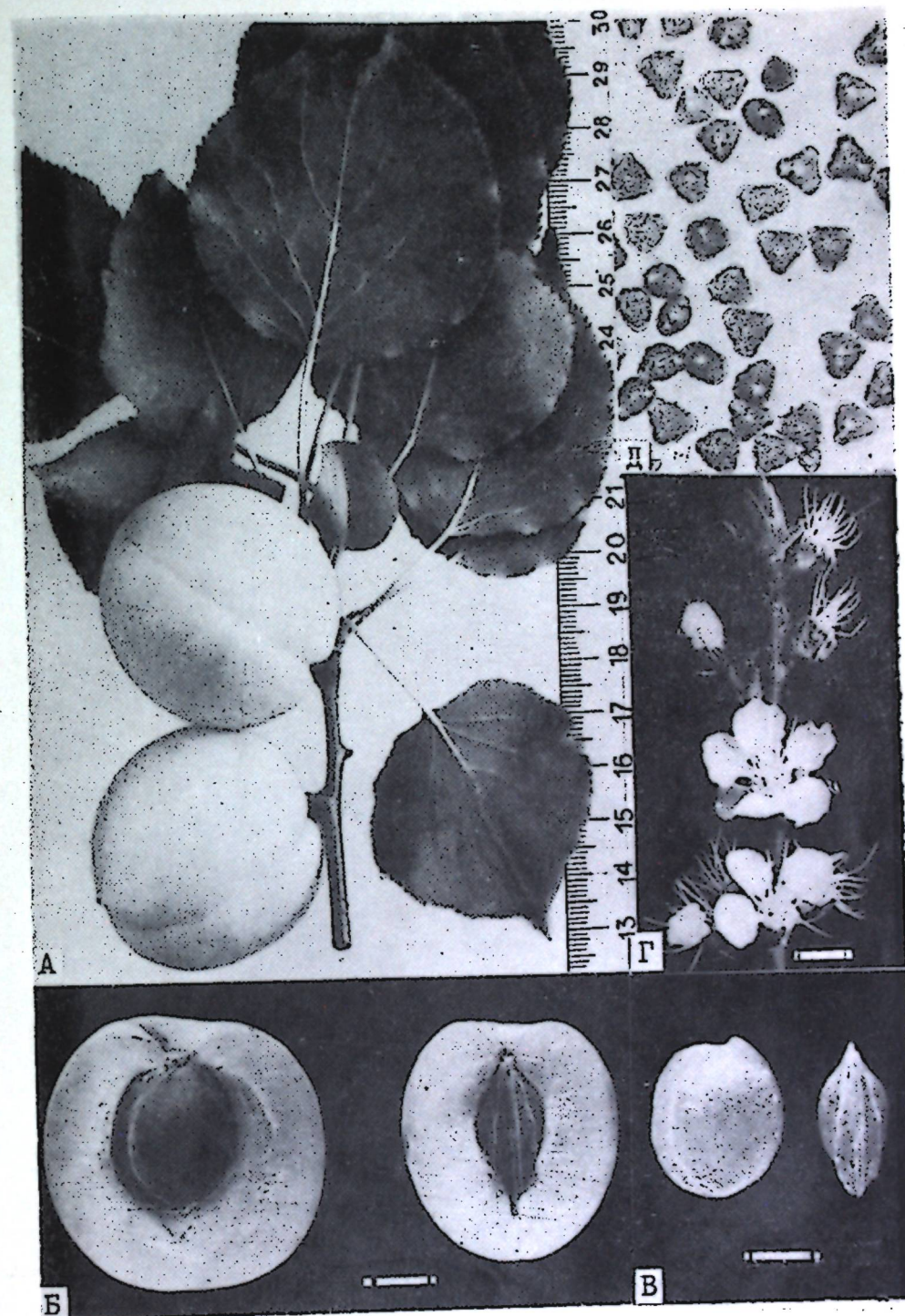


Рис. 1. «Вегетативный гибрид»: А — веточка с двумя плодами и листьями; Б — плоды в разрезе; В — цветки; Д — пыльца (× 150)

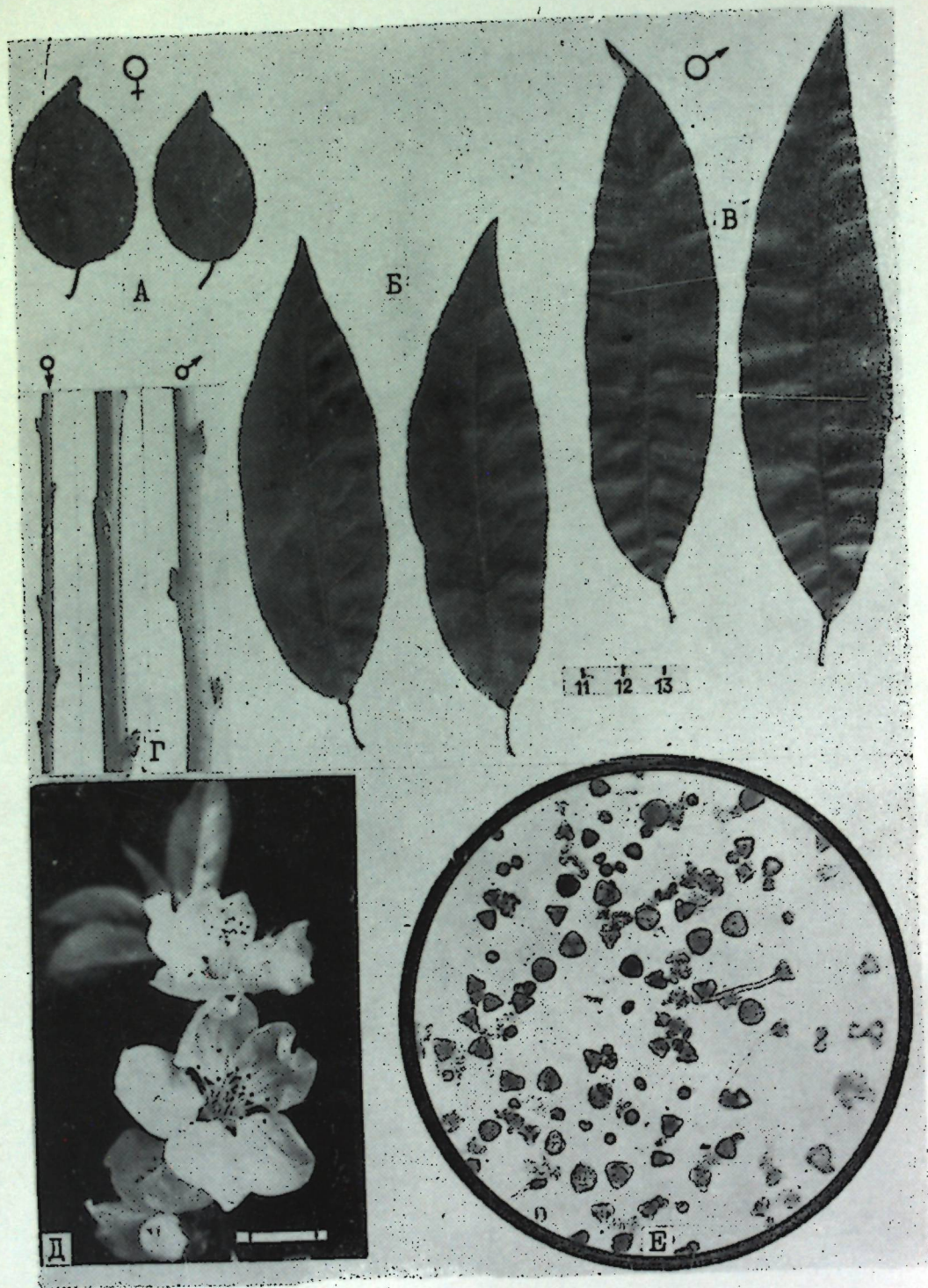


Рис. 2. Гибрид алыча × персик:  
 А -- листья алычи; Б -- листья гибрида; В -- листья персика; Г -- однолетние побеги гибрида и родителей; Д -- цветки; Е -- пыльца (× 70).

К стр. 38

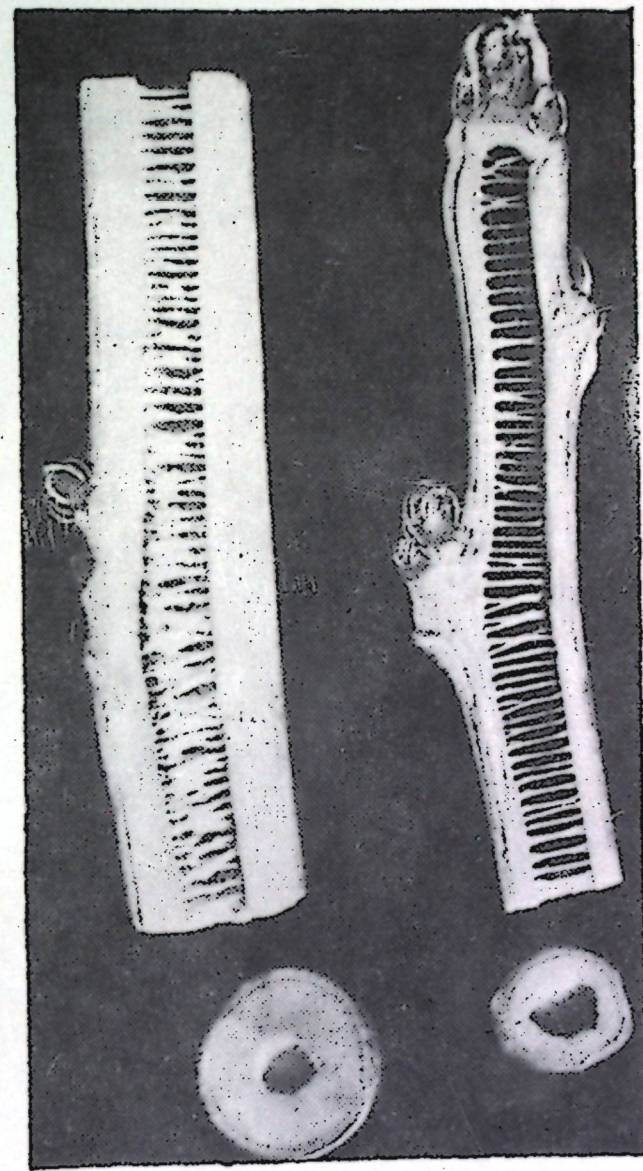


Рис. 2. Соотношение сердцевины и древесины у однолетнего побега грецкого ореха: слева — в середине побега; справа — в верхушечной его части.

К стр. 34

средней и базальной частей однолетних побегов (Lawanchy, 1931; Schneiders, 1948), другие (Гоше, 1900; Гургенидзе, 1952; Costețchi, 1956) — верхушки побегов.

Таблица 1

Температура и относительная влажность воздуха в период срастания прививок

Декада	I вариант						II вариант					
	Температура			Влажность			Температура			Влажность		
	средн.	мин.	макс.	средн.	мин.	макс.	средн.	мин.	макс.	средн.	мин.	макс.
I . . . . .	19,1	16,0	29,0	73	52	85	14,4	9,0	27,0	76	53	82
II . . . . .	18,3	15,6	27,3	78	58	83	15,1	5,0	30,0	72	42	78
III . . . . .	17,7	12,6	28,0	77	48	80	13,3	5,0	32,0	74	46	80
Среднее за 30 дней	18,3	12,6	29,0	76	48	85	14,2	5,0	32,0	74	42	82

Таблица 2

Приживаемость прививок (в %) в зависимости от температуры

Способ прививки	I вариант		II вариант	
	Привито штук	% приживаемости	Привито штук	% приживаемости
За кору седлом . . . . .	50	90	70	36
Улучшенная копулировка . . . . .	40	65	—	—
В расщеп . . . . .	50	78	50	26
Седлом . . . . .	50	80	50	32
Всего . . . . .	190	78	170	31

У однолетних побегов грецкого ореха сильно развита сердцевина — признак, нежелательный при прививке. По данным Гургенидзе (1960), у однолетнего побега двухлетнего деревца диаметр сердцевинного цилиндра составляет 9,8% от диаметра побега, в то время как у старого дерева — 53% от диаметра однолетнего побега. По-видимому, Гургенидзе измерял сердцевину только у основания побегов.

Мы брали для изучения соотношения сердцевины и остальной части однолетнего побега с деревьев следующих возрастов: двухлетнего деревца, молодого плодоносящего дерева (10 лет), старого омоложенного и старого неомоложенного дерева (50 лет). Диаметр побега и сердцевинного цилиндра измеряли штанген-циркулем в трех частях побега: у основания, в середине и в верхушечной части.

Анализируя результаты измерений диаметра однолетних побегов и их сердцевинного цилиндра, можно отметить следующее. В верхушечной части побегов деревьев всех возрастов объем сердцевины весьма значителен — 43,7—48,8% от диаметра побега. В базальной и средней части побега соотношение сердцевины и древесины более благоприятно, чем в верхушечной части. Несколько неожиданным является тот факт, что у молодых и омоложенных деревьев соотношение сердцевины и древесины в средней части побега более благоприятно, чем в базальной (т. е. в средней части диаметр сердцевинного цилиндра составляет 32,9—35,3%

от диаметра побега, а в базальной — 37,9—38,3% от диаметра побега в этой же части). Таким образом, если судить по этому признаку, то наиболее пригодными для прививки являются черенки из средней части побега. Побеги старых немолодых деревьев очень слабо развиты и имеют большой объем сердцевинной, составляющий почти половину объема побега.

Таблица 3

Приживаемость прививок грецкого ореха (в %) в зависимости от качества черенков и способа прививки

Способ прививки	Год	При- вивка за кору седлом	Улуч- шенная копу- лиров- ка	При- вивка в рас- щеп	Седлом	За кору	Сред- няя
<i>Черенки из средней части побега</i>							
В теплице в горшках	1959	84	—	—	—	—	84
	1960	90	65	78	80	—	78
В парнике в горшках	1959	81	—	—	—	—	81
	1960	82	45	76	—	—	68
В теплице в ящиках	1960	70	—	60	—	—	65
	1961	62	33	54	—	—	50
	1962	72	—	68	64	—	68
В электропарнике на грецком орехе	1961	—	48	60	—	—	54
	1962	—	52	—	78	—	65
В электропарнике на черном орехе	1961	—	32	72	—	—	52
	1962	—	—	42	—	—	42
Средняя		77	46	65	74	—	66

*Черенки из верхушечной части побега*

В теплице в горшках	1960	22	16	28	—	48	28
В парнике в горшках	1960	17	0	20	—	32	17
В теплице в ящиках	1960	10	0	12	—	—	7
	1961	0	0	3	—	36	10
	1962	14	—	10	30	—	18
В электропарнике на черном орехе	1961	—	—	0	—	—	0
	1962	—	—	7	30	—	18
Средняя		13	4	11	30	39	18

В опытах по прививке грецкого ореха в теплице мы использовали в параллельных вариантах в качестве привоев черенки из средней и верхушечной части побега. Результаты опытов показали, что при всех приемах и способах прививки приживаемость черенков из средней части побега несравненно выше, чем из верхушечной, — в среднем 66% против 18% (табл. 3). Это связано с тем, что в средней части побег хорошо вызревший и лучше обеспечен запасными веществами, чем в верхушечной части, где сильно развита сердцевина (рис. 2).

При прививке грецкого ореха очень важно, чтобы подвой был сильным и находился в состоянии активного роста. В наших опытах по прививке в стратификационных ящиках приживаемость прививок, произведенных на подвоях, находящихся в состоянии роста, составляла 60—70%, в то время как на подвоях, находящихся (во время прививки) в состоянии покоя, приживаемость составила всего лишь 4—12% (Команич, 1962).

В опытах по прививке в электропарнике на грецком орехе (подвой) при пересадке у удавшихся прививок мы наблюдали до 10 новых боковых корней, в среднем по 4 боковых корня на одно растение, в то время как у неудавшихся прививок — до 5 боковых корней, в среднем по 1,5 боковых корня на одно растение. Это говорит о том, что мощность корневой системы и сила роста подвоя оказывают большое влияние на приживаемость прививок. Тот факт, что в наших условиях наилучшие результаты давала окулировка в раннелетние сроки, объясняется тем, что в это время как у подвоя, так и у привоя наблюдаются самый интенсивный рост и активная деятельность камбия (Команич, 1964).

В результате шестилетних опытов мы пришли к выводу, что решающими факторами при прививке грецкого ореха являются температура и влажность в период срастания подвоя и привоя. Оптимальными условиями для каллюсообразования и срастания прививок грецкого ореха является температура 25—27°C и относительная влажность воздуха 70—80%. Колебания температуры в пределах 15—32°C и кратковременные понижения относительной влажности воздуха до 40% не вызывают существенного снижения процента приживаемости прививок. Резкие падения температуры ниже 15—10°C и повышения сверх 32°C отрицательно сказываются на приживаемости прививок.

К числу решающих факторов при прививке грецкого ореха относятся также качество и активность роста подвоя и привоя. Способ прививки для приживаемости играет важную, но не решающую роль. С одинаковым успехом могут быть использованы наиболее отвечающие морфологическим особенностям грецкого ореха такие способы прививки, как за кору седлом, в расщеп и прививка седлом.

## ЛИТЕРАТУРА

- Гоше Н. Руководство к плодоводству. СПб., т. 2, 1900.  
 Гургенидзе М. Г. Вегетативное размножение грецкого ореха. Автореферат канд. дисс. Тбилиси, 1952.  
 Гургенидзе М. Г. Материалы к биологии грецкого ореха. Известия АН Арм. ССР, серия биол. наук, № 5, 13, 1960.  
 Дорофеев П. П. Культура грецкого ореха в Молдавии. Кишинев, 1948.  
 Дорофеев П. П. Культура орехоплодных в Молдавии. Кишинев, 1953.  
 Команич И. Г. Зимне-весенняя прививка грецкого ореха. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1962, № 3.  
 Команич И. Г. Будет сортовой орех. Садоводство, 1964, № 10.  
 Полищук Л. К. Волоський горіх на Україні. Київ, 1959.  
 Ревчи А. А. Грецкий орех. Крымиздат, 1962.  
 Рыбин В. А. Способы вегетативного размножения грецкого ореха. Кишинев, 1961.  
 Щепотьев Ф. Л. Грецкий орех. В кн. Культура орехоплодных. Сельхозгиз, 1957.  
 Brierley W. G. Effects of hormone and warm temperature treatments upon growth of black walnut root grafts. The Nutshell, 7, 2, Jan., 1955.  
 Costețchi M. Despre selecția și ameliorarea nucului. Grădina, via și livada, 1955, 7.  
 Lawanchy G. Le noyer. Extrait de l'Annuaire agricole de la Suisse, 1931, p. 368—378.  
 Schneiders E. Der neuzeitliche Walnussbau. Stuttgart, 1948.  
 Sitton B. G. Vegetative propagation of the black walnut. Mich. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull., 119, 1931.  
 Stritzke S. Anwachsergebnisse verschiedener Edelsoren—Unterlagen kombinationen bei der Veredlung von Walnussen (Juglans regia L.). Arch. Gartenb., 1959, 7, № 1.

И. С. РУДЕНКО

## О «ВЕГЕТАТИВНОМ ГИБРИДЕ» ПЕРСИКА С АЛЫЧОЙ

В журнале «Агробиология» № 3 за 1957 год на стр. 138—139 помещена статья Н. И. Семенова «Вегетативный гибрид персика с алычой».

Автор указывает, что в селе Веселом Адлеровского района Краснодарского края садоводом-любителем получен вегетативный гибрид между персиком и алычой. История этого гибрида следующая: в 1950 году в штабы 13 однолетних сеянцев алычи на высоте 99—108 см были закулированы «спящие» почки местной формы персика, взятые с одного побега.

Автор статьи предполагает, что одна из привитых почек подверглась механическому повреждению, а «при заживлении раны образовалась «каллюсная ткань» (?) и возник гибрид персика с алычой».

Согласно описанию автора, получившееся растение по морфологическим признакам резко отличалось от персика и алычи: имело сердцевидно-округлые листья с округлой зазубренностью по краям. Далее сообщается, что на второй год выделившееся деревцо зацвело на 5—6 дней раньше остальных и дало первые четыре плода, которые внешне напоминали персик со светло-оранжевой окраской и были менее опушенными, чем персик. Мякоть плодов нежная, сочная, светло-оранжевая, приятного вкуса, а косточка гладкая, похожа на косточку абрикоса.

Автор пишет, что в 1956 году урожай «вегетативного гибрида» достиг 9 кг с дерева и плоды сохранили первоначальную форму, окраску и вкус. «Гибридное» дерево оказалось устойчивым к грибным заболеваниям в условиях повышенной влажности. В статье не приводятся никаких иллюстраций.

При создании коллекции отдаленных гибридов плодовых растений в Ботаническом саду Академии наук Молдавской ССР, естественно, было интересно иметь вышеописанное растение. Мы обратились к садоводу И. П. Чеботарю, у которого на участке рос этот «вегетативный гибрид», с просьбой выслать черенки.

Весной (23 марта) 1963 года мы получили черенки, которые в начале мая привили за кору в переросшие подвои, по несколько черенков на каждом подвое. На трех растениях черенки прижились и к концу вегетации дали хороший прирост, на котором заложились цветочные почки.

Сначала мы предполагали, что описанный «вегетативный гибрид» является спонтанным гибридом алычи с абрикосом, которые, как установлено рядом авторов, сравнительно легко возникают от естественного и искусственного опыления алычи с абрикосом. Однако при первом же осмотре полученных черенков возникло сомнение в гибридности описанного

растения. Последующее более детальное изучение морфологии побега, листьев, цветков, пыльцы, плодов и косточек подтвердило наши сомнения. Приводим описание морфологии вегетативных органов и плодов этого растения (рис. 1):

Побеги и почки. Кора на трехлетних ветвях продольно растрескивается, серовато-бурая, покрыта светлыми чечевичками. Однолетние побеги, в зависимости от освещенности, окрашены в темно-красный; буро-оливковый или оливковый цвет, покрыты мелкими довольно многочисленными чечевичками. Междоузлия короткие, 1—3 см, с наплывами у оснований, характерными для однолетних побегов абрикоса. Ветки и побеги не имеют опушения. Цветочные почки округло-конические, сидят группами на коротких веточках или по две (справа и слева от вегетативной) в пазухах листьев однолетних побегов. Почечные чешуи темно-коричневые, голые.

Листья на однолетних побегах молодых деревьев крупные (длина пластинки 7—11 см, средняя — 9,5 см; ширина пластинки 5—10 см, средняя — 8 см), темно-зеленые, верхняя поверхность слабо блестящая, а нижняя матовая, голая. Небольшие островки опушения встречаются лишь на нижней стороне листа вдоль средней жилки в местах отхождения боковых жилок. Форма листьев сердцевидная, но встречаются и более удлиненные листья. Вершина листа оканчивается зубцом средней длины со сравнительно коротким основанием. Края крупных листьев неровно-крупнопильчатые, а небольшие листья слабопильчатые с очень мелкими более или менее равномерными зубчиками.

Черешки листьев тонкие, средней длины 4 см (3,5—5,5 см). Верхняя сторона черешка имеет слабозаметный желобок, черешки темно-красные, особенно у основания. На середине черешка имеется от 3 до 7 железок. На затененных побегах черешки листьев зеленые со слабо-розовым основанием.

Цветки розоватые, крупные, диаметром 3 см, почти сидячие, на очень коротких опушенных цветоножках, распускаются раньше листьев. Лепестки обратнойцевидные, розоватые. Тычинки 2,8 см длины, нити белые, пыльники желтые. Рыльце пестика на уровне с пыльниками или чуть выше. Цветение проходит в конце апреля — начале мая.

Пыльца крупная, равномерная по величине, но по форме различная: округлая, яйцевидная, треугольная. Наибольшее количество пыльцы треугольной формы. В поле зрения микроскопа видны совершенно нормальные пыльцевые зерна без тех дефектов, которые всегда присущи пыльце отдаленных гибридов. Общая морфологическая картина пыльцы так называемого «вегетативного гибрида» и абрикоса в поле зрения микроскопа сходны.

Плоды. В 1964 году 28 июля были сняты лишь два плода, а 5 августа 1965 года — более 70 штук. Форма плодов округло-сплюснутая, типичная для абрикоса. Вес колебался от 35 до 50 г. Размеры плодов: высота 25—30 мм, ширина 26—35 мм и толщина 20—25 мм. Поверхность слабобугристая, покрыта мелкими относительно густыми блестящими волосками. Окраска незрелых плодов желтовато-зеленая, а по мере созревания становится слабо-розово-желтой и оранжевой. Солнечная сторона покрыта редкими малочисленными розовыми точками. Брюшной шов хорошо виден на всем протяжении ребра, а на верхушке плода заканчивается остатком пестика, заметным в виде точки, расположенной на верхушке плода или чуть сдвинутой в сторону. Углубление плодоножки средней или чуть больше средней глубины и ширины, овально-вытянутое в стороны брюшного и спинного швов. Плодоножка короткая, до 9 мм, опущена мелкими густыми торчащими волосками. Мякоть оранжевая, соч-

ная, нежная, приятного вкуса, с характерным абрикосовым ароматом, свободно отделяется от косточки.

Косточка овально-округлая, с округлой вершиной, плоско-вздутая, высотой 23—27 мм, шириной 17—20 мм. Брюшной шов заметно выпячен, имеет острый киль, параллельно которому справа и слева тянутся 2 острых ребра. Боковые поверхности косточки светло-коричневые, шершавые вследствие наличия мелкой ячеистости, хорошо видимой в лупу. Спинной шов закрыт почти на всем протяжении, кроме верхней, реже нижней части, образует выступающий притупленный кант. Семя горькое.

Из приведенного детального описания «вегетативного гибрида персика с алычой» не возникает никакого сомнения, что здесь мы имеем дело с самым настоящим абрикосом. Каких-либо признаков от фантастических родительских форм у данного растения не обнаружено.

В коллекции Ботанического сада АН МССР имеется и изучается настоящий половой гибрид алыча × персик, с которым сравнивалось описанное растение. Гибрид алычи с персиком имеет промежуточное морфологическое строение (см. рис. 2). Черенки этого гибрида были получены из Среднеазиатской опытной станции ВИРа и закулированы на алыче 19 августа 1961 года. К настоящему времени растения достигают трех метров высоты, имеют сильные, прямые без разветвлений однолетние побеги.

Крона редкая. Диаметр штамба не превышает 3 см, а крона в поперечнике имеет всего 50—60 см. Цвет коры многолетней древесины серый, т. е. приближается к алыче, с довольно крупными желтыми чечевичками, как у персика, но количество их значительно меньше, чем у последнего. По всей длине штамба изредка наблюдается продольное растрескивание коры в виде длинных узких надрезов.

Однолетние побеги очень длинные. Сторона их, обращенная к солнцу, обычно окрашена в серовато-красный цвет (у персика—светло-красная). Весь побег покрыт многочисленными, очень мелкими (видимыми только в лупу при ×10) желтовато-коричневыми точками на освещенной стороне и зелеными на затененной части побега. Как правило, однолетние побеги покрыты сероватым налетом, вследствие чего они матовые, а после механического удаления налета становятся блестящими.

Листья правильной формы длиной 9—15 см, шириной 3,5—5 см, овально-удлиненные, вытянутые, с заостренной оттянутой верхушкой, почти как у алычи. Верхняя и нижняя поверхности листовой пластинки матовые. Края пластинки равномерно-пильчатые, на верхушке листа пильчатость очень мелкая или отсутствует. По форме лист имеет некоторое сходство с листом персика, хотя у последнего более длинные ланцетные листья с заостренной верхушкой, а по средней жилке имеется изогнутость и иногда гофрированность. Матовый цвет пластинки листа гибрида алыча × персик является признаком алычи. Черешки листьев короткие 1—2 см с желобками, края которых несут опушение. Окраска черешков светло-малиново-зеленоватая, более густая у основания. На границе основания листа и черешка часто присутствуют 1—3 железки. Листья мелких веточек и оснований длинных побегов имеют более овальные пластинки. Междоузлия равномерные 2—4 см. Жилкование листьев перистое, центральная и боковые жилки имеют опушение, как и у алычи, тогда как у персика они голые. Нижняя сторона листовой пластинки гибрида светло-зеленая.

Цветочные почки однолетних побегов округлые, коричневые, опушены слабо, но верхушки их несут пучок белых волосков. Средняя вегетативная почка очень мелкая, зажата между цветочными. Цветение гибрида в 1965 году началось 7 мая, т. е. на 4 дня позже, чем персика. Цветки раскрывались недружно. В каждой цветочной почке образуется только один крупный, светло-розовый, почти сидячий цветок. По морфологическому строению и окраске цветки гибрида алыча × персик имеют много общего с цветками гибрида терн × персик, хотя первые несколько более крупных размеров, чем вторые. Характерным для тех и других цветков этих отдаленных гибридов является отсутствие пестиков. Рудименты пестиков имеются на дне турса цветков у обоих гибридов, но представляют собой совершенно не развитые органы. В связи с этим и другими задачами предпринято исследование морфогенеза цветка этих растений, с целью установления стадии, на которой пестик прекращает рост и развитие.

Поперечник раскрывшегося цветка достигает 3 см, лепестки, которых в цветке 5, а иногда и 6, производят впечатление примятых, с гофрированными краями. Тычинок бывает до 35, чашелистиков 5, но у цветков с 6 лепестками и чашелистиков 6. Общая высота цветка от основания до торчащих тычинок 1,5 см. В каждом узле имеется два цветка, которые образуются из боковых почек, а из средней ко времени цветения вырастает короткий побег с розеткой из 4—6 молодых листочков. Цветоножка совершенно голая, очень короткая. На длинных побегах первыми раскрываются нижние цветки, а затем — выше расположенные, тогда как у коротких побегов цветение происходит в обратной последовательности — от верхушки к основанию. Цветочные почки, расположенные у основания длинных ростовых побегов, как правило, не раскрываются, осыпаясь после окончания цветения. Такая же картина наблюдается со всеми цветочными почками, если побег поставить в комнате в воду. Цветки и бутоны очень легко отваливаются от слабого прикосновения к ним.

Пыльца у гибрида крайне неравномерна как по форме, так и по размерам (см. рис. 2, Е). Больше мелких пыльцевых зерен, но изредка встречаются округлые и округло-треугольные зерна нормальных размеров желтой окраски. Непрорастающая пыльца чаще дисковидной формы, светлая. Пыльца, посеянная на 10% растворе сахарозы в 1964 году, частично проросла. Однако таких зерен было очень мало. Опыты с проращиванием пыльцы в 1965 году не дали положительных результатов, видимо, по причине длительного хранения ее в эксикаторе (пыльца хранилась около месяца).

Пыльцу гибрида алычи с персиком можно использовать для повторных скрещиваний с персиком с целью получения более зимостойкой формы персика.

С гибридом алыча × персик проводились опыты по укоренению отводков, уложенных в землю, а также окольцованных, на которые одевались полиэтиленовые рукава с влажным мхом. В обоих вариантах корешки не образовались.

П. П. СЕМЕНЧЕНКО

### ВОДНЫЙ РЕЖИМ СОРТОВ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ВЛАГОБЕСПЕЧЕННОСТИ

Черная смородина чувствительна к недостатку влаги и высоким температурам почвы и воздуха. В Молдавии плодовые и ягодные культуры в основном выращиваются в неполивных условиях, поэтому изучение водного режима и засухоустойчивости сортов черной смородины представляет значительный интерес.

План увеличения насаждений ягодных культур в Молдавии, в том числе и черной смородины, должен осуществляться за счет интродукции и внедрения в производство новых хозяйственно ценных сортов, устойчивых к жаркому и сухому климату республики.

Задачей настоящих исследований явилось изучение водного режима сортов черной смородины, произрастающих на участках с разной степенью увлажнения; а также выяснение влияния искусственно вызванного завядания листьев на их водный режим. В опыт были взяты сорта черной смородины: Сандрс, Кент, Голубка, Неосыпающаяся и Нарядная, произрастающие в Ботаническом саду АН МССР на хорошо увлажненном участке и в Молдавском научно-исследовательском институте садоводства, виноградарства и виноделия (МНИИСВиВ) на более сухом участке\*. Данные по содержанию влаги в почве на обоих участках представлены в табл. 1.

Таблица 1  
Влажность почвы на участках Ботанического сада  
АН МССР и МНИИСВиВ

Горизонт почвы	Содержание воды в % к сухому весу			
	29 июня		5 августа	
	Ботанический сад	МНИИСВиВ	Ботанический сад	МНИИСВиВ
0—20 см	15,4	12,9	14,5	10,8
20—40 см	16,7	14,5	15,0	13,1
40—60 см	18,4	16,8	16,4	14,8
Среднее	16,8	14,4	15,3	12,9

Мы изучали содержание воды в листьях (образцы высушивали при 105° до абсолютно сухого веса), определяли количество свободной и связанной воды и осмотическое давление клеточного сока (Гусев, 1960). О

\* О. В. Масюкова любезно предоставила нам возможность проводить опыты.

водоудерживающей способности листьев судили по потере воды листьями через 2, 4 и 24 часа; относительную тургоресцентность листьев определяли по Увезерли (Weatherly, 1950). Для определения свободной воды использовали 50% раствор сахарозы. Связанную воду вычисляли расчетным путем.

В табл. 2 приведены данные по содержанию фракций воды в листьях сортов черной смородины, произрастающих в различных условиях.

Таблица 2  
Содержание воды в листьях сортов черной смородины, произрастающих в различных условиях. Опыт 1965 года

Сорт	29 июня						4 августа					
	Формы воды, %											
	общая		свободная		связанная		общая		свободная		связанная	
	БС	НИИ	БС	НИИ	БС	НИИ	БС	НИИ	БС	НИИ	БС	НИИ
Сандрс	65,5	68,0	14,9	13,2	50,5	52,3	65,8	66,4	20,4	20,8	45,8	45,6
Нарядная	65,5	65,5	12,5	11,1	53,0	53,4	66,0	64,5	23,2	21,4	42,8	43,1
Кент	65,0	65,5	12,4	11,8	52,6	53,3	62,9	64,2	17,6	17,8	45,3	46,4
Голубка	67,5	66,5	10,8	10,2	56,2	56,4	66,8	66,0	20,4	20,8	46,4	45,2
Неосыпающаяся	67,0	67,0	10,4	10,2	56,6	56,8	66,9	64,7	23,4	18,6	43,7	46,1

Примечание. БС — Ботанический сад; НИИ — Молдавский научно-исследовательский институт садоводства, виноградарства и виноделия. В последующих таблицах сокращения те же.

Из данных таблицы следует, что содержание общей воды в листьях растений, произрастающих в МНИИСВиВ и в Ботаническом саду, либо одинаковое, либо отличается незначительно; свободной воды в июне было больше в листьях растений из Ботанического сада, в августе количество свободной воды возросло и было почти одинаковым у растений на обоих участках.

Увеличение содержания свободной воды и снижение связанной в августе объясняется старением листьев. Количество связанной воды было выше в листьях растений из МНИИСВиВ.

Аналогичное соотношение по количеству связанной воды отмечалось нами и в 1963 году, однако содержание общей воды в листьях растений из Ботанического сада было выше, а свободной — ниже, чем у тех же сортов из МНИИСВиВ (Семенченко, 1965). Лето (конец июля, август, сентябрь) этого года было жарким и сухим. Летом же 1965 года засушливых периодов не было. Несмотря на это, содержание связанной воды в листьях растений из МНИИСВиВ было выше как в 1963, так и в 1965 году.

Повышение количества связанной воды при недостаточном увлажнении происходит за счет увеличения осмотически связанной воды (Алексеев, 1948; Гусев, 1959; Петин, 1959; Кушниренко, 1965). В наших опытах это подтверждается результатами, полученными при измерении осмотического давления клеточного сока листьев смородины. Последнее было значительно выше у растений, произрастающих на слабоувлажненном фоне участка МНИИСВиВ (табл. 3).

Одновременно определялась водоудерживающая сила листьев этих сортов. Г. Н. Еремеев (1963) рекомендует по этому признаку оценивать степень засухоустойчивости сорта. Большой водоудерживающей силой отличались растения сортов, произрастающих на слабоувлажненном участке МНИИСВиВ (табл. 4).

Более интенсивно теряли воду листья растений смородины из Ботанического сада. Быстрая потеря воды в данном случае коррелирует и с более высоким содержанием свободной воды у этих растений.



Таблица 3

Осмотическое давление клеточного сока в листьях черной смородины

Сорт	Осмотическое давление, атм			
	29 июня		4 августа	
	БС	НИИ	БС	НИИ
Сандрс . . . . .	10,8	11,39	14,32	14,64
Нарядная . . . . .	10,8	11,98	13,70	16,33
Кент . . . . .	9,18	11,68	16,72	16,80
Голубка . . . . .	11,68	11,68	14,00	15,62
Черная крупноплодная . . . . .	10,8	11,20	14,64	15,62
Неосыпающаяся . . . . .	8,69	11,20	14,32	16,72

Таблица 4

Потеря воды листьями черной смородины

Сорт	Потеря воды листьями в % от сырого веса через									
	29 июня					4 августа				
	2 часа		4 часа		24 часа		4 часа		24 часа	
	БС	НИИ	БС	НИИ	БС	НИИ	БС	НИИ	БС	НИИ
Сандрс . . . . .	23,4	14,2	32,6	27,0	80,7	85,7	61,1	50,4	100	89,3
Нарядная . . . . .	26,1	14,7	40,0	28,4	89,3	74,7	46,6	45,0	100	91,0
Кент . . . . .	15,2	14,7	25,3	27,2	70,8	74,6	42,2	45,8	80	77,9
Голубка . . . . .	29,4	18,1	57,4	33,0	89,7	87,8	50,3	48,3	84,3	81,7
Черная крупноплодная . . . . .	28,8	13,7	35,5	26,3	79,4	72,9	47,9	46,4	89,2	92,9
Неосыпающаяся . . . . .	23,9	12,8	31,8	28,5	74,8	78,8	49,7	44,8	92,1	89,7

Данные об относительной тургоресцентности и водном дефиците листьев сортов черной смородины (табл. 5) показывают, что листья растений из Ботанического сада отличались большей тургоресцентностью, а водный дефицит их был меньше, чем у растений из МНИИСВиВ.

Разница в относительной тургоресцентности и водном дефиците листьев по сортам незначительна.

Таблица 5

Водный дефицит насыщения и относительная тургоресцентность листьев (в % от полного насыщения)

Сорт	Водный дефицит насыщения листьев через 24 часа				Относительная тургоресцентность листьев через 24 часа			
	29 июня		4 августа		29 июня		4 августа	
	БС	НИИ	БС	НИИ	БС	НИИ	БС	НИИ
Сандрс . . . . .	7,3	9,2	5,3	7,5	92,6	90,7	94,7	92,5
Нарядная . . . . .	—	10,2	8,3	8,4	—	89,8	91,7	91,6
Кент . . . . .	—	11,3	9,2	6,0	—	88,7	90,8	94,0
Голубка . . . . .	3,5	8,5	—	5,3	96,5	91,5	—	94,7
Черная крупноплодная . . . . .	6,2	9,3	7,5	4,3	93,8	91,2	92,5	95,7
Неосыпающаяся . . . . .	5,3	10,4	6,3	6,7	94,7	89,6	93,7	93,3

В целях выявления влияния обезвоживания на водный режим листьев различных сортов черной смородины нами были проведены опыты с завяданием листьев. В опыт были взяты растения, произрастающие в Ботаническом саду. Срезанные побеги с листьями в течение 3 часов под-

вергались завяданию в лабораторных условиях при температуре 24—26°C и относительной влажности воздуха 25%. До и после завядания в листьях определяли: фракции воды, осмотическое давление клеточного сока, водный дефицит и относительную тургоресцентность листьев.

После завядания содержание общей воды в листьях всех сортов снизилось. Значительной потерей воды характеризуются сорта Нарядная (13%) и Черная крупноплодная (12%). Незначительно теряли воду листья сорта Кент (4%). У остальных сортов потеря общей воды составляла 9—10% (табл. 6).

Таблица 6

Изменение фракций воды в листьях сортов черной смородины после трехчасового завядания (4 августа 1965 года)

Сорт	Фракции воды в % к сухому весу					
	общая		свободная		связанная	
	I	II	I	II	I	II
Сандрс . . . . .	е определялись					
Нарядная . . . . .	66,0	53,3	22,1	14,0	43,9	39,3
Кент . . . . .	62,7	58,3	17,6	12,0	45,4	45,3
Голубка . . . . .	66,8	56,0	20,4	13,8	44,4	42,2
Черная крупноплодная . . . . .	61,7	50,1	18,0	10,8	43,7	39,3
Неосыпающаяся . . . . .	66,9	57,8	23,3	13,5	43,7	44,3
Ранняя десертная . . . . .	62,2	51,6	20,8	12,5	41,1	39,1

Примечание. I — до завядания листьев; II — после завядания.

Количество свободной воды в листьях также снижалось. Наибольшие изменения в свободной воде отмечены у сортов Неосыпающаяся, Нарядная, Черная крупноплодная и Голубка, наименьшие — у сорта Кент.

Растения всех сортов реагировали на завядание незначительным снижением количества связанной воды.

После завядания увеличивались осмотическое давление клеточного сока и водный дефицит листьев и уменьшалась относительная их тургоресцентность (табл. 7). Резко возросло осмотическое давление клеточного сока у растений сортов: Голубка и Нарядная. У сорта Кент оно изменилось незначительно, а у сорта Ранняя десертная оставалось постоянным.

Опыт по завяданию позволяет судить о различной реакции растений сортов черной смородины на обезвоживание.

Таблица 7

Изменение осмотического давления клеточного сока, водного дефицита и относительной тургоресцентности листьев сортов черной смородины после трехчасового завядания

Сорт	Водный дефицит листьев, %		Относительная тургоресцентность листьев, %		Осмотическое давление, атм	
	I	II	I	II	I	II
Сандрс . . . . .	5,3	27,7	94,7	72,3	14,32	19,94
Нарядная . . . . .	8,3	35,8	91,7	64,2	13,7	25,55
Кент . . . . .	9,2	27,9	90,8	72,1	16,72	20,19
Голубка . . . . .	10,5	33,3	89,5	66,7	14,0	27,6
Черная крупноплодная . . . . .	7,5	29,6	92,5	70,4	18,2	—
Неосыпающаяся . . . . .	6,3	32,4	93,7	67,6	14,32	20,87
Ранняя десертная . . . . .	9,1	27,8	90,9	72,2	18,2	—

## ВЫВОДЫ

Растения черной смородины, произрастающие в условиях более низкого уровня влагообеспеченности, отличаются большей способностью связывать воду (осмотически связанная вода), более высоким осмотическим давлением клеточного сока и водоудерживающей способностью листьев.

Таким образом, сорта, произрастающие в условиях недостаточного увлажнения, приспособляются к более засушливым условиям, экономно расходуя воду.

Сорта Нарядная и Неосыпающаяся отличаются повышенной чувствительностью к фактору обезвоживания. Сорт Нарядная характеризуется пониженным содержанием связанной воды и слабой водоудерживающей способностью листьев.

Меньше реагирует на обезвоживание сорт Кент: по-видимому, растения этого сорта наиболее приспособлены к засушливым условиям.

## ЛИТЕРАТУРА

- Алексеев А. М. Водный режим растений и влияние на него засухи. Казань, Татарское гос. изд-во, 1948.
- Гусев Н. А. Некоторые закономерности водного режима растений. М., Изд-во АН СССР, 1959.
- Гусев Н. А. Некоторые методы исследований водного режима растений. М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Еремеев Г. Н. Определение засухоустойчивости плодовых и других древесных растений. Физиология растений, т. 10, вып. 6, 1963.
- Кушин иренко М. Д. Возрастная изменчивость водного режима и других физиологических свойств листьев плодовых растений. В кн. Вопросы физиологии зимостойкости и засухоустойчивости плодовых и винограда, Кишинев, 1965.
- Петин Н. С. Физиология орошаемой пшеницы. М., Изд-во АН СССР, 1959.
- Петин Н. С. Физиология орошаемых сельскохозяйственных растений. М., Изд-во АН СССР, 1962.
- Семенченко П. П. Особенности водного режима некоторых сортов черной смородины в условиях Ботанического сада АН МССР. В кн. Вопросы физиологии зимостойкости и засухоустойчивости плодовых и винограда, Кишинев, 1965.
- Weatherly P. E. Studies in the water relations of the cotton plant. The new physiologist, vol. 49, № 1, 1955.

Л. А. ЛУДНИКОВА

## К ВОПРОСУ О ВЕГЕТАТИВНОЙ ПАРТЕНОКАРПИИ У ТОМАТОВ

В предыдущей статье (Лудникова, Янушевич, 1964) мы приводили данные о сортах томатов, образующих нормальные по величине и форме бессемянные плоды без опыления (вегетативная партенокарпия по классификации партенокарпических плодов Вазара (Vazart, 1955)). К ним относятся сорт Приднепровский, Томатно-цифомандровый гибрид № 1641 и Цифомандро-томатный гибрид № 1154. Эти сорта являются отдаленными гибридами, полученными от скрещивания томатов с другими представителями семейства пасленовых (Краевой, 1949; Лулева, 1957).

Сорт Приднепровский детально исследован с цитозембриологической стороны О. И. Рыбченко (1960). Причиной образования бессемянных и малосемянных плодов у этого сорта автор считает нарушения в развитии мужских и женских гаметофитов, которые приводят к стерильности-семяпочек. О. И. Рыбченко допускает, что повышенное содержание ростовых веществ в завязях у Приднепровского является следствием дегенерации семяпочек.

Томатно-цифомандровый и цифомандро-томатный гибриды с цитозембриологической стороны не исследованы.

Мы отметили много общего как в морфологическом облике, так и в природе бессемянности этих сортов. Прежде всего наблюдается определенная ярусность в характере завязывания плодов. В большинстве случаев бессемянные плоды развиваются только на первых кистях. Плоды верхних ярусов содержат нормальные семена, и при кастрации и изоляции цветков верхних ярусов плоды не завязываются. Как уже было отмечено (Лудникова, Янушевич, 1964), у этих сортов наблюдаются также значительные различия по размеру и форме плодов на нижнем и верхнем ярусах. Нижние плоды более крупные, плоско-округлые, верхние — мелкие, округлые или сливовидные.

Мы наблюдали интересную и характерную особенность в развитии завязей у сортов этой группы. При образовании бессемянных плодов завязь начинает увеличиваться в размерах еще в период полного цветения, когда венчик свежий, светло-желтого цвета (рис. 1). На рисунке видно, что у обычного непартенокарпического сорта Молдавский ранний завязь начинает разрастаться только после окончания цветения, тогда как у Приднепровского еще в период полного цветения наблюдается увеличение размеров завязи. Кроме того, если у обычных непартенокарпических сортов вскоре после окончания цветения столбик пестика засыхает и опадает, то при развитии партенокарпических плодов столбик очень долго остается свежим и не опадает.

Такое характерное раннее разрастание завязи при свежем неопавшем венчике свойственно вегетативно-партенокарпическим растениям и мо-

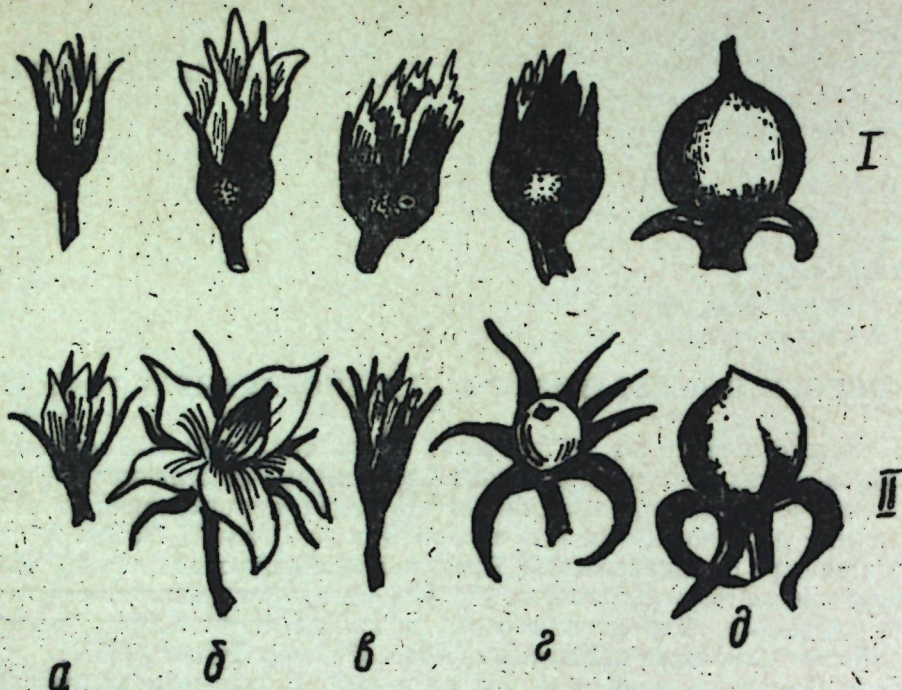


Рис. 1. Бутоны, цветки и развивающиеся плоды томатов:  
 I — сорт Приднепровский; II — сорт Молдавский ранний;  
 а — бутоны; б — цветки на 2-й день от начала цветения; в — цветки на 5-й день от начала цветения; г, д — развивающиеся плоды.

жет служить косвенным показателем наличия вегетативной партенокарпии уже в период цветения. Аналогичное состояние завязи мы наблюдали у сорта картофеля Чиппева, образующего бессемянные ягоды без опыления. Густафсон (Gustafson, 1942), Вазар (Vazart, 1955) и другие отмечают, что подобные явления происходят в тех случаях, когда неопыленная завязь содержит повышенное количество ростовых веществ, достаточное для того, чтобы завязь развилась в плод без наличия в них семян.

В связи с этим нами были проведены исследования завязей цветков и развивающихся плодов у трех сортов этой группы — у сорта Приднепровский. Томатно-цифомандрового гибрида № 1641 и Цифомандротоматного гибрида № 1154 — на содержание ростовых веществ группы гетероауксина. Использовался разработанный нами ранее гистохимический метод (Лудникова, 1965). Контролем служил обычный (непартенокарпический) сорт Молдавский ранний. Примененный нами гистохимический метод основан на цветной реакции (голубое окрашивание) производных индола с пара-диметиламинбензальдегидом. Степень интенсивности окрашивания свидетельствует о большей или меньшей концентрации ростовых веществ группы гетероауксина в отдельных тканях.

Упомянутый нами метод определения производных индола с использованием пара-диметиламинбензальдегида выявляет не только ростовые вещества, содержащие индольную группу, но также белки, содержащие триптофан, и свободный триптофан. Хотя триптофан сам по себе и не обладает ростовой активностью, однако в растительном организме эта аминокислота путем окислительного дезаминирования через ряд промежуточных продуктов превращается в гетероауксин.

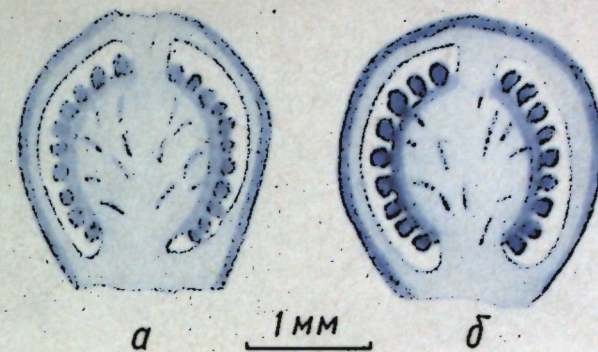


Рис. 2. Цветная реакция на ростовые вещества завязей бутонов:

а — Молдавский ранний; б — Приднепровский.

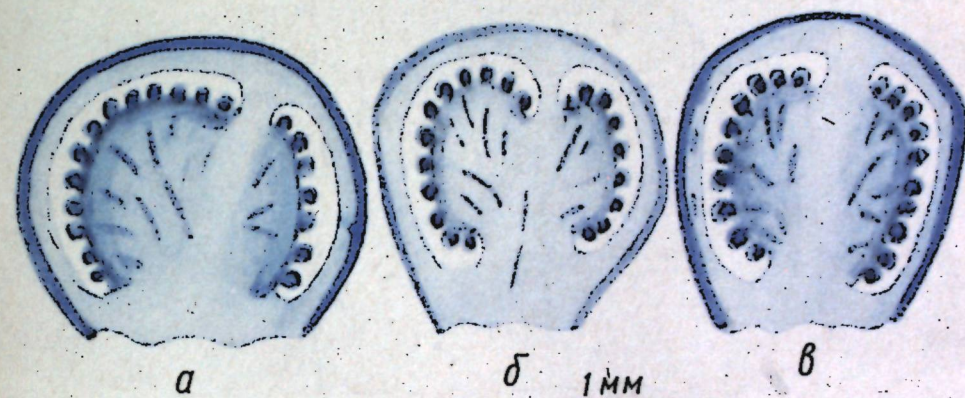


Рис. 3. Цветная реакция на ростовые вещества завязей распутившихся цветков томатов:

а — Томатно-цифомандровый гибрид № 1641; б — Молдавский ранний; в — Приднепровский.

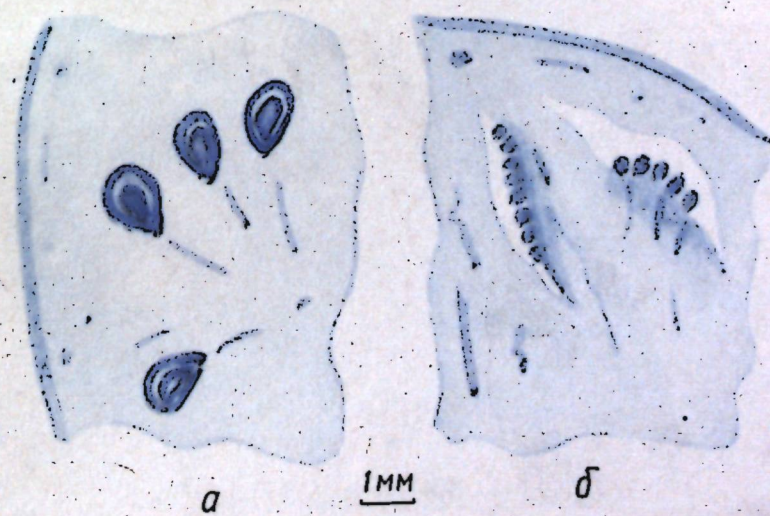


Рис. 4. Цветная реакция на ростовые вещества развивающихся плодов томатов:

а — Молдавский ранний; б — Приднепровский.

к стр. 47.

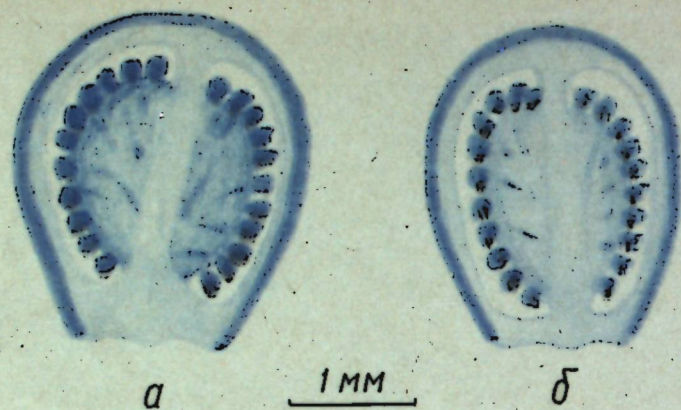


Рис. 5. Цветная реакция на ростовые вещества завязей распустившихся цветков сорта Приднепровский:

а — нижний ярус; б — верхний ярус.

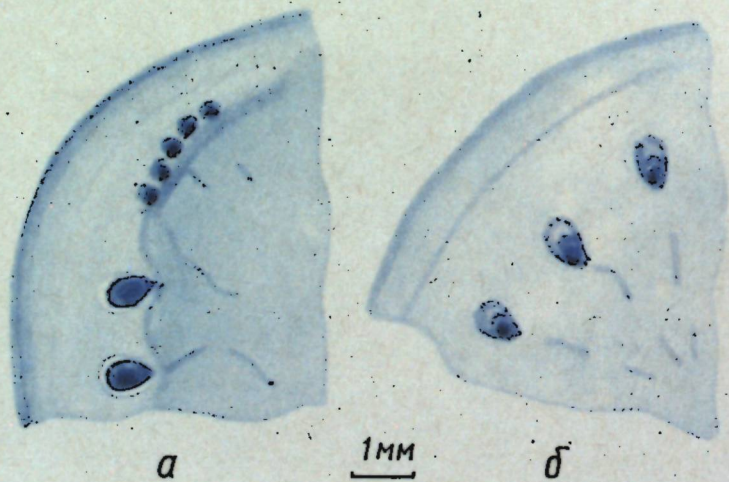


Рис. 6. Цветная реакция на ростовые вещества развивающихся плодов Цифомандро-томатного гибрида 1154:

а — нижний ярус; б — верхний ярус.

Следует также отметить, что у томатов в развитии плодов из растактивирующих веществ первостепенное значение имеют ростовые вещества группы гетероауксина.

На рис. 2 видно, что ткани завязи бутона партенокарпического сорта окрашены интенсивнее, чем ткани завязи бутона обычного (семянного) сорта. Известно, что завязи распустившихся цветков богаче ростовыми веществами, чем завязи закрытых бутонов (Nitsch, 1953). Мы определили содержание ростовых веществ в завязях распустившихся цветков у Приднепровского, Томатно-цифомандрового гибрида № 1641 и Молдавского раннего (рис. 3). Более интенсивное окрашивание тканей завязей распустившихся цветков у Приднепровского и Томатно-цифомандрового гибрида № 1641 по сравнению с сортом Молдавский ранний (см. рис. 3) свидетельствует о большей концентрации ростовых веществ в завязях распустившихся цветков партенокарпических форм по сравнению с обычным (семянным) сортом. Содержание ростовых веществ в завязях после распускания цветка повышается (на рис. 3 окрашивание более интенсивное, чем на рис. 2). Это в одинаковой мере относится как к завязям сортов, у которых развиваются семянные плоды, так и к завязям партенокарпических форм.

Распределение ростовых веществ по тканям завязи бутона и распустившегося цветка сходно: они концентрируются в семяпочках, проводящих пучках и наружном слое перикарпия.

На рис. 4 изображены срезы развивающихся плодов Приднепровского и Молдавского раннего. У плодов Молдавского раннего наиболее интенсивная окраска на ростовые вещества наблюдается в развивающихся семенах, а у партенокарпического плода Приднепровского — в семяпочках, несмотря на то, что они дегенерируют. Менее интенсивно, чем семяпочки, но сильнее, чем остальные ткани, окрашены проводящие пучки и наружный слой перикарпия как у обычных, так и у партенокарпических плодов. Как видно из рисунка, плацентарные ткани у партенокарпического плода имеют более интенсивную окраску, чем у обычного.

Определение ростовых веществ в завязях цветков и развивающихся плодах нижнего и верхнего ярусов у партенокарпических сортов дало следующую картину: у сорта Приднепровский завязь распустившегося цветка нижнего яруса окрашена сильнее, чем завязь распустившегося цветка верхнего яруса (рис. 5), а развивающиеся плоды нижнего яруса Цифомандро-томатного гибрида № 1154 имеют более интенсивную окраску, чем развивающиеся плоды верхнего яруса (рис. 6).

В результате исследований завязей цветков и развивающихся плодов обычных и партенокарпических форм томатов на содержание ростовых веществ нами отмечены следующие закономерности:

1. Завязи бутонов партенокарпических форм содержат больше ростовых веществ, чем завязи бутонов непартенокарпических форм.
2. С распусканием цветка содержание ростовых веществ в завязях как партенокарпических, так и непартенокарпических форм повышается, но и на этой фазе развития у партенокарпических форм оно выше, чем у непартенокарпических.
3. Развивающиеся партенокарпические плоды богаче ростовыми веществами, чем обычные, семянные.
4. Наибольшая концентрация ростовых веществ в завязях цветков как у обычных, так и у партенокарпических форм наблюдается в семяпочках.
5. У обычных плодов ростовые вещества концентрируются в развивающихся семенах, а у партенокарпических — в дегенерирующих семяпочках.

6. Как в завязях цветков, так и в развивающихся плодах проводящие пучки и наружный слой перикарпия у обычных и партенокарпических форм содержат меньше ростовых веществ, чем семяпочки и развивающиеся семена, но больше, чем остальные ткани.

7. Плацентарные ткани завязей цветков и развивающихся плодов партенокарпических форм богаче ростовыми веществами, чем те же ткани у обычных форм.

Наши гистохимические исследования завязей цветков и развивающихся плодов партенокарпических и обычных форм томатов на содержание и распределение ростовых веществ в основном согласуются с литературными данными о содержании и распределении ростовых веществ у партенокарпических и обычных форм многих видов растений (Рыбченко, 1959, 1960; Цингер, 1947; Gustafson, 1942; Nitsch, 1953; Vazart, 1955), за исключением факта наибольшей концентрации ростовых веществ в дегенерирующих семяпочках партенокарпических плодов.

По нашим наблюдениям, как было отмечено выше, наибольшая концентрация ростовых веществ группы гетероауксина в развивающихся партенокарпических плодах Приднепровского наблюдается в семяпочках, несмотря на то, что они находятся в стадии дегенерации. Подобную картину мы наблюдали также у картофеля. По данным же О. И. Рыбченко, в развивающихся партенокарпических плодах Приднепровского ростовые вещества группы гетероауксина в основном концентрируются в проводящих пучках и тканях плаценты.

Причиной образования вегетативно-партенокарпических плодов на первых кистях у Приднепровского, Томатно-цифомандрового и Цифомандро-томатного гибридов является повышенное содержание ростовых веществ в завязях цветков и развивающихся плодах.



Рис. 7. Листья различных сортов томатов:

а — Приднепровский; б — Томатно-цифомандровый гибрид № 1641; в — Цифомандро-томатный гибрид № 1151.

Кроме этих физиологических особенностей, растениям исследованных сортов свойственны характерные морфологические признаки. Все сорта, обладающие свойством вегетативной партенокарпии, отличаются особой формой листьев.

Листья томатов состоят из черешка, переходящего в главную жилку, и расширенной пластинки, разделенной глубокими вырезами на отдельные участки — доли. Не все доли листа томатов одинаковы по размерам. Между крупными долями располагаются доли поменьше, которые, в свою очередь, чередуются с еще более мелкими. Самые крупные доли листа могут также расчленяться на более мелкие. Число этих крупных долей у листьев томатов непарное, и поэтому лист является непарнопериосторасеченным.

У изучаемых нами сортов листья слаборасчеченные (рис. 7). У сорта Приднепровский листья состоят из 3—5 крупных слаборасчеченных долей. Листья Томатно-цифомандрового гибрида состоят из одной слаборасчеченной пластинки, а листья Цифомандро-томатного гибрида по расчеченности занимают промежуточное положение между листьями Приднепровского и Томатно-цифомандрового гибрида. Кроме того, поверхность листовых пластинок у этих сортов не гладкая, как у обычных томатов, а сильно морщинистая.

В ряде работ (Бельденкова, 1959; Гукова, Фаустов, 1961; Загордонцев, 1961; Модилевский, Дзюбенко, 1962; Распевин, 1964; Gray, 1957; Rapoport, 1957) отмечается образование нерасчеченных листьев у томатов и других растений в результате воздействия ростовыми веществами.

Мы также вызвали образование слаборасчеченных листьев у сортов томатов, имеющих обычные сильнорасчеченные листья, путем обработки ростовыми веществами. На точки роста молодых растений томатов (у них было 6—8 листьев, считая и примордиальные) мы наносили ланолиновую пасту, содержащую 0,1 и 0,2% нафтилукусной кислоты (НУК). Листья, развившиеся после обработки, у многих растений были нерасчеченными, изменялся весь облик растения: утолщались листовые черешки и листовые пластинки, поверхность листа становилась морщинистой. На рис. 8 показан такой измененный лист через месяц после обработки точки роста растения и лист с контрольного растения. Поскольку ланолиновая паста, содержащая ростовые вещества, наносилась только один раз в начале развития сеянца, концентрация ростового вещества в верхушечной меристеме по мере роста растения постепенно уменьшалась. Нерасчеченными были только 5—7 листьев, развившиеся после обработки. Затем развивались слаборасчеченные листья, а в конце вегетации вновь образующиеся листья были нормальной периосторасчеченной формы.

Результаты описанного выше опыта позволяют сделать предположение, что слаборасчеченная форма листьев у изучаемых сортов, обладающих вегетативной партенокарпией, обусловлена повышенным содержанием ростовых веществ не только в завязях, но и в других органах растений. Для проверки такого предположения мы определяли ростовые вещества группы гетероауксина в черешках листьев изучаемых партенокарпических форм с помощью уже упомянутого нами гистохимического метода. Для сравнения были взяты листья непартенокарпического сорта Молдавский ранний. Было выяснено, что черешки листьев партенокарпических форм содержат больше ростовых веществ, чем черешки листьев обычного сорта.

Таким образом, исследованные нами вегетативно-партенокарпические формы томатов характеризуются повышенным содержанием ростовых веществ в завязях и листьях. Это и обуславливает образование партенокарпических плодов у сорта Приднепровский и других подобных сортов.

Дегенерация семян в завязях и развивающихся плодах партенокарпических форм, которую наблюдал О. И. Рыбченко, является следствием повышенного против нормы содержания ростовых веществ в завязях и развивающихся плодах нижних кистей. На этом основаны применяемые в сельскохозяйственной практике приемы искусственного получения партенокарпических плодов у различных растений путем обработки синтетическими ростовыми веществами. Этим объясняются дан-

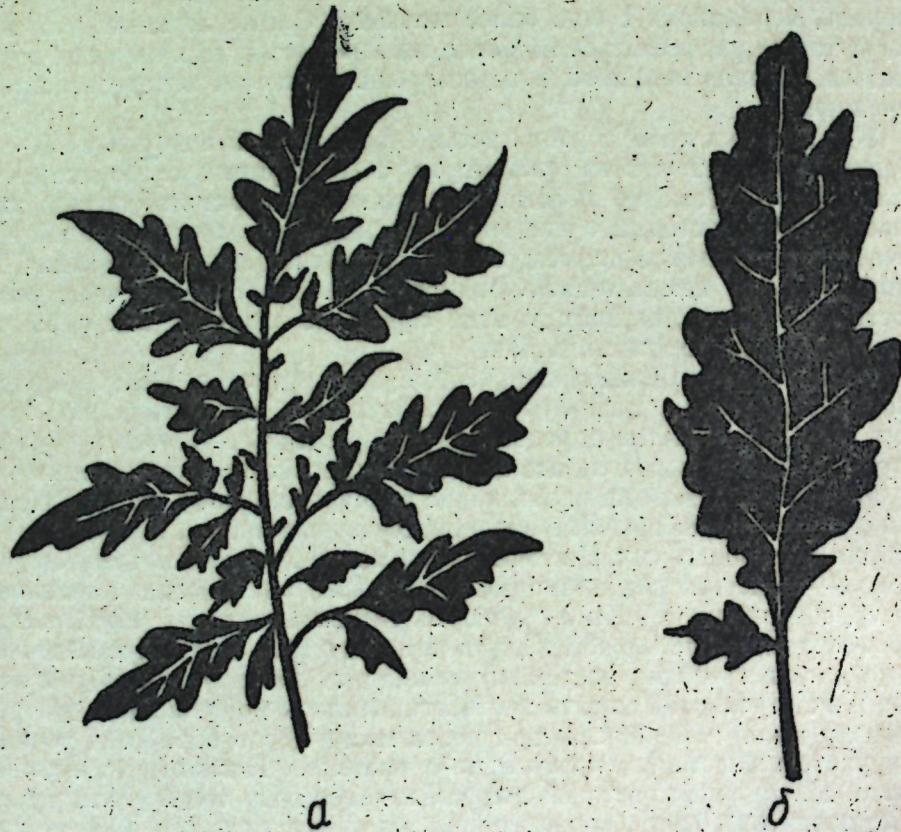


Рис. 8. Листья томата Молдавский ранний:

а — с контрольного растения (без обработки); б — с растения, обработанного 0,2% НУК.

ные О. И. Рыбченко (1959а) по цитозембриологическому исследованию завязей цветков и развивающихся плодов обычных форм томатов, обработанных стимуляторами роста. В этой работе О. И. Рыбченко отмечает, что картины дегенерации семян у естественно партенокарпических форм сходны с этими процессами у обычных форм томатов, обработанных стимуляторами роста.

Таким образом, исследованные сорта характеризуются рядом новых признаков и свойств, не обычных для томатов: слаборассеченной формой листьев, особым характером цветения, образованием вегетативно-партенокарпических плодов. В основе этих явлений лежит своеобразный обмен веществ, возникший в результате сложной природы описанных сортов. Эти новые признаки и свойства, очевидно, возникли в результате отдаленной гибридизации.

## ЛИТЕРАТУРА

- Бельденкова А. Ф. Влияние гибберелловой кислоты на изменчивость морфологических признаков растений. Тезисы докладов на совещании по морфогенезу растений, т. 1, М., 1959.
- Гукова М. М., Фаустов В. В. О стимулирующем действии гиббереллина. Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии, 1961, № 2.
- Закордонец А. И. Об изменении морфологических признаков листа различных растений под влиянием гиббереллина. Украинский ботанический журнал, т. 18, № 1, 1961.
- Краевой И. М. Получение новой формы томата методом совместной вегетативной и половой гибридизации. Агробиология, 1949, № 4.
- Лудникова Л. А. Определение ростовых веществ в завязях томатов гистохимическим методом. В сб. Полисахариды плодов и овощей и их изменчивость при созревании и переработке, «Карта Молдовеняскэ», 1965.
- Лудникова Л. А., Янушевич З. В. К исследованию партенокарпии у томатов. Известия АН МССР, 1964, № 3.
- Лунова М. З. Новая форма помидора. Сельхозгиз, 1957.
- Модилевский Я. С., Дзюбенко Л. К. Влияние гиббереллина в сочетании с цветным светом на развитие вегетативных и репродуктивных органов у томатов. Украинский ботанический журнал, т. 19, № 6, 1962.
- Распевин В. А. Изменения в росте, развитии и плодоношении томатов под влиянием гиббереллина. Вестник Московского ун-та. Биология, почвоведение, 1964, № 4.
- Рыбченко О. И. Развитие семян в плодах партенокарпических форм томатов. Украинский ботанический журнал, т. 16, № 1, 1959.
- Рыбченко О. И. Цитозембриология развития партенокарпических плодов томатов, обработанных стимуляторами роста. Украинский ботанический журнал, т. 16, № 3, 1959 а.
- Рыбченко О. И. Цитозембриология развития партенокарпических плодов у томатов. Автореферат канд. дисс., Киев, 1960.
- Цингер Н. В. Анатомо-физиологические изменения семян и перикарпия в процессе развития плода томата. Автореферат канд. дисс., М., 1947.
- Gray R. A. Alteration of leaf size and shape and other changes caused by gibberellins in plants. Amer. Journ. Botan., v. 44, N 8, 1957.
- Gustafson F. G. Parthenocarpy: natural and artificial. Botan. Review, v. 8, № 9, 1942.
- Nitsch J. P. Physiology of fruit growth. Ann. Review of plant physiology, v. 4, pp. 199—236, 1953.
- Rapport L. Effect of gibberellin on growth, flowering and fruit set the Earlypax tomato. Plant physiology, v. 32, № 5, 1957.
- Wazart B. La parthénocarpie. Bull. Soc. Bot. France, v. 102, № 7—8, 1955.

Л. А. ЛУДНИКОВА

### ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПИТАНИЯ НА СЕМЯННОСТЬ ПЛОДОВ ТОМАТОВ И ОГУРЦОВ

В литературе имеются сведения о том, что некоторые виды и сорта растений, обладающие склонностью образовывать бессемянные и мало-семянные плоды, проявляют это свойство только в том случае, если растение выращивается в условиях усиленного питания. Образование партенокарпических плодов связано иногда с улучшением условий питания только отдельных побегов или даже отдельных цветков и развивающихся плодов (Blaja, 1959; Gustafson, 1942; Vazart, 1955).

Обычно недоразвитие семян в плодах партенокарпических форм сопровождается усилением развития соматических тканей. Так, Сэндстен и Хостерман\* отмечают, что у бессемянных и малосемянных форм томатов наблюдается усиленное развитие мякоти.

Мы провели специальный опыт по определению влияния условий питания на семянность плодов томатов.

В опыте участвовали:

1) сорт Приднестровский, обладающий свойством вегетативной партенокарпии (Лудникова, Янушевич, 1964), образует на первых кистях бессемянные и малосемянные плоды. Плоды верхних ярусов — обычные, семянные. Средний выход семян — 0,23 вес.% на сырой вес плодов;

2) крупноплодные гибриды № 50 и № 58 (Янушевич, Пожариская, 1965). Все плоды этих сортов малосемянные, а на первых кистях иногда образуются очень крупные почти бессемянные плоды. Средний выход семян у Гибрида 50—0,24, а у Гибрида 58—0,12 вес.% на сырой вес плодов.

В качестве контроля в опыт был включен стандартный для Молдавии сорт Молдавский ранний (Загинайло, 1959), у которого все плоды обычные, семянные. Средний выход семян у этого сорта — 0,48 вес.% на сырой вес плодов.

В 1963 году опыт был поставлен по следующей схеме:

1. Пасынкование. Удаление боковых побегов мы проводили в самом начале их роста. Плоды развивались только из соцветий главного побега. В результате пасынкования на кусте оставалось ограниченное количество плодов, которые находились в лучших условиях питания, чем плоды непасынкованных растений.

2. Контролем служили плоды с непасынкованных растений.

В опыте 1963 года участвовали сорта: Молдавский ранний, Приднестровский и Гибрид 50.

В связи с тем, что развитие соцветий, а также отдельных цветков в соцветии происходит неодновременно, улучшенные условия питания на-

\* По Gustafson (1942).

чинают действовать в разные фазы развития цветков. Удаление боковых побегов начиналось тогда, когда первое соцветие находилось уже в фазе цветения, второе — в фазе бутонов, а соцветия, расположенные выше по стеблю, были еще менее развиты.

Таблица 1  
Выход семян и их абсолютный вес в зависимости от условий питания  
Томаты, 1963 год

Сорт	Выход семян в вес. % на сырой вес плодов с растений				Абсолютный вес семян (вес 1000 семян в г) с растений				Количество семян на 100 г сырых плодов (шт.) с растений			
	контроль-ных		пасынк-ванных		контроль-ных		пасынк-ванных		контроль-ных		пасынк-ванных	
	ниж-него яруса	верх-него яруса	ниж-него яруса	верх-него яруса	ниж-него яруса	верх-него яруса	ниж-него яруса	верх-него яруса	ниж-него яруса	верх-него яруса	ниж-него яруса	верх-него яруса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Молдавский ранний	0,48	0,48	0,42	0,44	2,9	2,1	3,6	2,1	165	228	117	209
Приднестровский	0,21	0,26	0,16	0,19	2,9	1,9	3,4	2,1	72	137	47	90
Гибрид 50	0,29	0,30	0,21	0,26	4,5	2,7	4,7	2,8	64	111	45	93

Семянность плодов анализировали отдельно с нижнего и верхнего ярусов (первый и последний сборы) (см. табл. 1). Как видно из данных таблицы, уменьшение количества семян в вес.% на сырой вес плодов в результате пасынкования у партенокарпических сортов выражено в большей степени, чем у обычного сорта. Кроме того, у партенокарпических сортов более резко выражены различия в семянности плодов нижнего и верхнего ярусов (выход семян плодов нижнего яруса меньше, чем верхнего). У всех сортов наблюдается четкая закономерность в размере семян плодов различных ярусов: семена плодов нижнего яруса крупнее семян плодов верхнего яруса. Кроме того, семена пасынкованных растений крупнее семян контрольных растений. Различие в величине семян объясняется в данном случае различными условиями питания плодов: чем лучше условия питания плодов, тем крупнее развивающиеся в них семена. Укрупнение семян происходит за счет увеличения размеров всех частей семени: зародыша, эндосперма и семенного покрова.

Снижение семянности плодов от пасынкования, а также изменение семянности в зависимости от яруса проявляются еще сильнее, если семянность плодов выражена в числе семян на единицу веса сырых плодов (см. табл. 1, графы 10, 11, 12, 13). Из табл. 2 видно, что в результате пасынкования увеличился средний вес одного плода.

Таблица 2  
Изменение веса плодов в зависимости от условий питания  
Томаты, 1963 год.

Сорт	Средний вес одного плода (г) с растений		Увеличение среднего веса одного плода в результате пасынкования, %
	контрольных	пасынкованных	
Молдавский ранний	50	69	38
Приднестровский	46	67	46
Гибрид 50	115	192	73

В опыте 1964 года участвовали крупноплодные гибриды 50 и 58, контролем служил сорт Молдавский ранний. Методика опыта была несколько изменена.

I вариант. На растениях систематически удаляли все соцветия, кроме первого, на котором был оставлен один цветок. Таким образом, на всем растении развивался только один плод (рис. 1, а). Контролем служил плод первой кисти растения, на котором не проводилось никаких операций. Его положение в кисти было такое же, как и плода опытного растения (рис. 1, б).

II вариант. Когда у растений полностью сформировалось 8—10 листьев, произвели прищипку верхушек для того, чтобы вызвать рост боковых побегов. Все глазки, кроме двух нижних, в пазухах листьев главного побега были удалены. В результате на каждом растении выросло по два боковых побега. На одном из них удалялись все цветки, кроме одного в первой кисти. У половины опытных растений цветки удалялись на первом, у остальных — на втором боковом побеге (рис. 1, в — O<sub>1</sub> и O<sub>2</sub>).



Рис. 1. Схема опыта по влиянию условий питания на семяность плодов томатов, 1964 год:

а — опытное растение (I вариант), б — контрольное растение (I вариант); в — опытные растения (II вариант); O — опытный плод; K — контрольный плод.

Контролем служили плоды из первых кистей боковых побегов, на которых не проводилось удаления цветков. Их положение в кисти было такое же, как и опытных плодов (рис. 1; в — K<sub>1</sub> и K<sub>2</sub>).

Как в первом, так и во втором вариантах опыта 1964 года улучшенные условия питания начинали действовать тогда, когда цветки, из которых в дальнейшем разовьются опытные плоды, уже были сформированы. Результаты опыта представлены в табл. 3. Они повторяют закономерности, которые наблюдались в опыте 1963 года. В обоих вариантах опыта в результате улучшения условий питания цветков и развивающихся плодов выход семян в вес. % на сырой вес плодов уменьшился. Как и в предыдущем году, наблюдалось увеличение размера семян опытных плодов по сравнению с контрольными. При выражении выхода семян в числе семян на 100 г сырого веса плодов закономерность в падении семяности опытных плодов по сравнению с контрольными проявляется еще более четко. Как видно из таблицы, у всех сортов выход мякоти опытных плодов выше, чем у контрольных.

В зависимости от того, на какой фазе развития цветка и плода начинают действовать улучшенные условия питания, будет иметь место или относительное или абсолютное снижение семяности плода. Абсолютное падение семяности может иметь место только в том случае, когда улучшенные условия питания начинают действовать очень рано, еще до начала заложения генеративных органов в меристемах. Наши специальные исследования показали, что у культурных форм томатов, особенно у крупноплодных малосемянных гибридов, при улучшении условий питания увеличивается объем верхушечных меристем, что приводит к заложению более крупных и многомерных цветков. При усложнении завязи затрудняется проникновение пыльцевых трубок к семязпочкам, в результате чего увеличивается количество стерильных семязпочек. Кроме того, в случаях сильной фасциации завязи семязпочки в некоторых полостях совсем не развиваются.

Таблица 3

Выход семян и мякоти плода и абсолютный вес семян в зависимости от условий питания

Томаты, 1964 год.

Сорт	Выход семян в вес. % на сырой вес плодов				Абсолютный вес семян (вес 1000 семян в г)				Количество семян на 100 г сырых плодов, шт.				Выход мякоти в вес. % к весу сырых плодов			
	I вариант		II вариант		I вариант		II вариант		I вариант		II вариант		I вариант		II вариант	
	кон-троль	опыт	кон-троль	опыт	кон-троль	опыт	кон-троль	опыт	кон-троль	опыт	кон-троль	опыт	кон-троль	опыт	кон-троль	опыт
Молдавский ранний	0,53	0,45	0,57	0,54	2,4	3,5	2,9	4,2	228	103	197	129	69	77	80	85
Гибрид 50	0,33	0,24	—	0,09	3,1	3,7	—	—	107	65	—	31	35	88	—	—
Гибрид 58	—	—	0,14	—	—	—	2,2	2,9	—	—	64	—	—	—	89	96

Усиленный приток пластических веществ приводит к интенсивному росту плодов, в результате чего плоды опытных растений увеличиваются в размерах по сравнению с контрольными (табл. 2). Это происходит за счет более интенсивного развития тканей мякоти плода, и падение семяности в данном случае будет относительное.

В нашем эксперименте у плодов нижних ярусов пасынкованных растений опыта 1963 года, а также у опытных плодов обоих вариантов опыта



1964 года имело место относительное снижение семянности, так как к началу действия улучшенных условий питания уже были сформированы завязи и определено количество развивающихся семян в плоде.

У плодов верхних ярусов пасынкованных растений опыта 1963 года снижение семянности было и относительное и абсолютное, так как улучшенные условия питания начали действовать еще до начала дифференциации цветков.

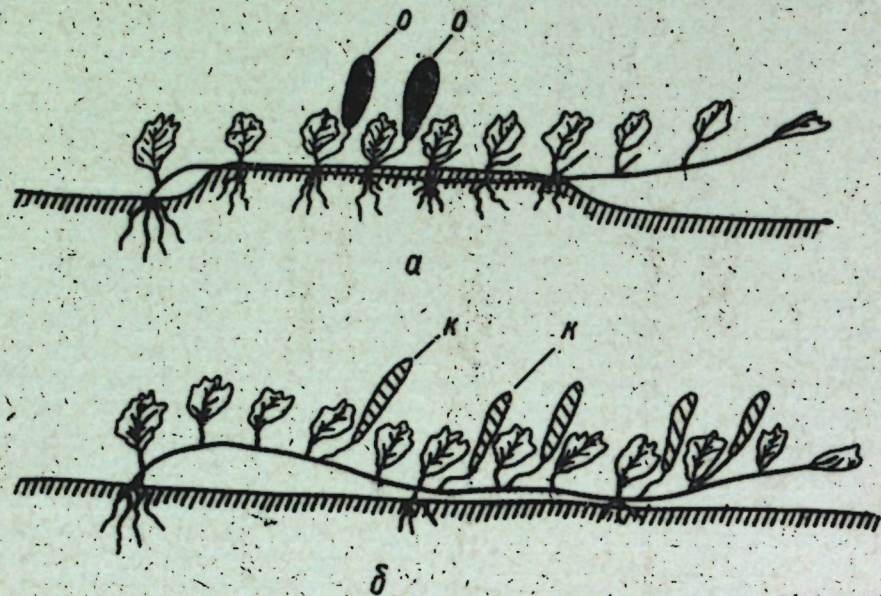


Рис. 2. Схема опыта по влиянию условий питания на семянность плодов огурцов:

а — пасынкованное растение; б — контрольное растение (боковые побеги не изображены); О — опытный плод; К — контрольный плод.

Следует отметить, что в нашем опыте с томатами мы не наблюдали влияния различных условий питания плодов на всхожесть семян; семена плодов всех сортов нижнего и верхнего ярусов как контрольных, так и опытных растений имели высокую всхожесть (более 90%).

Аналогичную реакцию на улучшение условий питания мы наблюдали у огурцов. В 1964 году нами был поставлен специальный опыт по влиянию условий питания на семянность плодов огурцов. На растениях огурцов удалялись все боковые плети в начале их развития из пазух листьев, а главный побег присыпался землей (рис. 2, а). Удаление боковых побегов начиналось тогда, когда женских цветков еще не было. На всем кусте было оставлено только два или три первых плода. Контролем служили плоды, развившиеся из первых женских цветков не пасынкованных и не присыпанных землей растений (рис. 2, б).

У огурцов, в отличие от томатов, плоды верхних ярусов находятся в лучших условиях питания по сравнению с плодами нижних ярусов, так как плети куста расположены непосредственно на почве и дают дополнительные корневые системы.

В опыте участвовали три сорта:

1) Нежинские — в обычных условиях бессемянных плодов не образует;

2) Та-хы-цы — образует малосемянные и бессемянные плоды;  
3) Дин-зо-си — так же, как и предыдущий сорт, образует малосемянные и бессемянные плоды.

Таблица 4

Выход семян и процент выполненных семян в зависимости от условий питания

Огурцы, 1964 год.

Сорт	Выход семян в вес. % к сырому весу плодов на растениях		Выполненных семян в % на растениях		Количество выполненных семян на 100 г сырых плодов (шт.) на растениях	
	контрольных	пасынкованных	контрольных	пасынкованных	контрольных	пасынкованных
Нежинские	1,1	0,7	56	15	49	18
Та-хы-цы	0,9	0,2	85	8	38	1
Дин-зо-си	0,6	0,3	71	9	23	2

Результаты опыта представлены в табл. 4. У всех сортов выход семян в вес. % на сырой вес плодов у контрольных растений был выше, чем у пасынкованных. Мы провели анализ семян и выяснили, что % выполненных семян у плодов пасынкованных растений очень низкий. Если не принимать во внимание пустые семена, а произвести учет только семян, содержащих зародыши, то закономерность в уменьшении семянности плодов от пасынкования выступит еще резче (табл. 4). В результате пасынкования у растений сорта Нежинские было получено несколько партенокарпических плодов (они содержали только пустые семена), а у пасынкованных растений китайских сортов около половины всех плодов не содержали даже пустых семян (рис. 3).

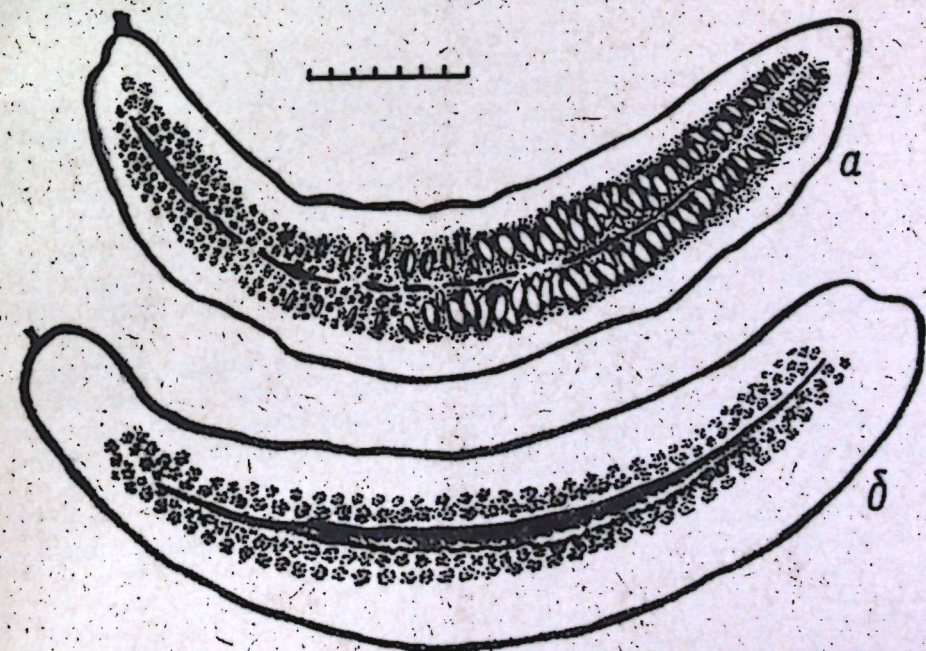


Рис. 3. Плоды огурцов сорта Та-хы-цы:  
а — с контрольного растения; б — с опытного растения

Приведенные данные свидетельствуют о том, что у томатов и огурцов при улучшении питания цветков и развивающихся плодов уменьшается выход семян на единицу сырого веса плодов.

Снижение семянности плодов у томатов при улучшении условий питания происходит в результате усложнения завязи и за счет более интенсивного разрастания соматических тканей плода. Снижение семянности плодов у огурцов при улучшении условий питания происходит, в первую очередь, за счет уменьшения количества нормально развитых семян. Известно (Дзевалтовский, 1963), что при искусственном получении бессемянных плодов у огурцов с помощью синтетических ростовых веществ большое значение имеет фаза развития обрабатываемых цветков. Если цветки обрабатываются на ранних фазах развития, то происходит полная дегенерация семяпочек. Сходные картины полной дегенерации семяпочек наблюдаются в завязях естественно партенокарпических плодов огурцов. Если же воздействие искусственных ростовых веществ происходит на более поздних фазах развития цветков, когда семяпочки уже готовы к оплодотворению, то происходит стимуляция развития внешнего интегумента и образования из него семенных оболочек, в то время как содержимое зародышевого мешка дегенерирует.

Мы считаем, что причиной снижения семянности плодов при улучшении условий питания является повышение содержания ростовых веществ в завязях и развивающихся плодах.

Из литературы (Якушкина, 1958) известно, что содержание ростовых веществ в растущих органах и приток пластических веществ к этим органам взаимосвязаны: повышение содержания ростовых веществ приводит к усилению притока пластических веществ, и, наоборот, при более интенсивном поступлении пластических веществ к растущим органам повышается содержание ростовых веществ.

Нашими исследованиями установлено, что у томатов как повышение содержания ростовых веществ в меристемах, так и улучшенные условия питания приводят к увеличению объема меристем и заложению более крупных и многомерных цветков.

Полученные нами данные в опытах с изменением условий питания цветков и плодов позволяют сделать вывод о том, что культурные формы томатов и огурцов при улучшении условий питания развивающихся цветков и плодов снижают выход семян на единицу сырого веса плода, а также что сорта томатов и огурцов, склонные образовывать партенокарпические плоды, сильнее, чем обычные, семянные сорта, реагируют на улучшение условий питания снижением семянности плодов. Это объясняется своеобразной направленностью физиологических и биохимических процессов у партенокарпических форм, которая усиливается при улучшении условий питания.

Малосемянные и бессемянные плоды у томатов и огурцов по сравнению с обычными семянными, как правило, имеют лучшие вкусовые качества, которые определяются более высоким содержанием сухих веществ и сахаров, поэтому партенокарпия у томатов и огурцов является желательной. Поскольку проявление партенокарпии у некоторых сортов томатов и огурцов зависит от условий питания цветков и развивающихся плодов, есть возможность с помощью определенной агротехники уменьшать семянность плодов.

## ЛИТЕРАТУРА

- Дзевалтовский А. К. Цитозембриология представителей семейства тыквенных. (Развитие нормальных и партенокарпических плодов.) Автореферат канд. дисс., Киев, 1963.
- Загинайло Н. М. Новый сорт ранних помидоров (Молдавский ранний). Земледелие и животноводство Молдавии, 1959, № 12.
- Лудникова Л. А., Янушевич З. В. К исследованию партенокарпии у томатов. Известия АН МССР, 1964, № 3.
- Якушкина Н. И. Физиологическая природа действия стимуляторов роста и передвижение органических веществ в растении. Автореферат докт. дисс., М., 1958.
- Янушевич З. В., Пожарисская М. П. Использование любительских сортов томатов и селекции. «Карта Молдовеняскэ», 1965.
- Blaja D. Desvoltarea partenocarpica a perelor Untoasă Liegel și Untoasă Bosc. Grădina, Via Livada, An. 8, № 2, 1959.
- Gustafson F. G. Parthenocarpy; natural and artificial. Botanical Review, v. 8, № 9, 1942.
- Vazart B. La parthénocarpie. Bull. Soc. Bot. France, v. 102, № 7—8, 1955.

Е. М. ЧЕБАНУ

## ИЗМЕНЕНИЯ, ПРОИСХОДЯЩИЕ В УЛЬТРАСТРУКТУРЕ ПЛАСТИД ПРИ ПЕРЕХОДЕ ОТ ХЛОРОПЛАСТОВ К КАРОТИНОИДОПЛАСТАМ

Настоящее исследование было проведено с целью выяснения структурных изменений, происходящих при переходе хлоропластов в каротинопласты, на примере плодов томатов. Так как изменения касаются главным образом ламеллярного комплекса и пигментной системы, а также осмиофильных глобул, основное внимание в процессе исследования было уделено этим комплексам.

В связи с выяснением биологической роли каротиноидов исследования по метаморфозу пластид имеют определенный смысл, так как дают возможность проследить изменения от метаболически активных хлоропластов к менее активным пластидам — каротиноидопластам.

Были исследованы пластиды зеленых, белесоватых и спелых (красных и желтых) плодов томатов. В зеленых плодах хлоропласты имеют обычное ламеллярное строение со слабой упаковкой в грани. Мы уделили больше внимания пластидам плодов с белесоватой окраской и пластидам спелых плодов. В белесоватых плодах сравнительно мало хлорофилла, что согласуется с отсутствием системы гранальных участков. На электрономикрографиях (рис. 2) видны только общие диски, гранальные же не видны. Эти пластиды сходны с лейкопластами. Однако это не лейкопласты, так как, во-первых, присутствуют общие диски, участвовавшие в формировании гран бывших хлоропластов, во-вторых, они имеют строгую ориентацию, что не наблюдается у лейкопластов. Поэтому нам кажется, что это промежуточные пластиды, которые сохранили упорядоченность мембранной системы хлоропластов в виде общих дисков и лишились в процессе метаморфоза гранальных дисков. Эти общие диски являются первоосновой каротинопластов ламеллярного типа.

Соответственно изменениям мембранной системы происходят изменения в пигментной системе. Интересно, что, когда у красных и желтых плодов томатов начинается пожелтение плода, субмикроскопический аспект пластид один и тот же. В этом случае начинает увеличиваться количество осмиофильных глобул, а мембраны меняют свою ориентацию. При полном созревании плодов у желтых томатов (рис. 1) количество осмиофильных глобул заметно увеличивается и располагаются они цепочками параллельно внутренним мембранам; тогда как у красноплодных томатов (рис. 3) при полном их созревании количество осмиофильных глобул в пластидах остается незначительным. Такое строение пластид было обнаружено нами и раньше (Чебану, 1965). На электрономикрографиях у красных пластид (рис. 3) участки локализации ликопина представлены электроннопрозрачными участками, подобно пластидам красномякотных арбузов (Матиенко, 1964, 1965). В пластидах оранжевых и желтых плодов таких участков меньше, там преобладают другие каротиноиды (Томес, 1963; Гудвин, 1964), которые, возможно, находятся

в виде молекулярных растворов в липоидных глобулах (Frey-Wyssling, Kreutzer, 1958; Lance-Nougarède, 1960; Баженова и др., 1964).

Глобулы пластид могут иметь различное происхождение и нести различные вещества (Матиенко, 1965б; Матиенко, Чебану, Соловей, Салинский, 1965): Часть из них представляет глобулы, унаследованные от хлоропластов, часть выступает позже в каротиноидопластах, как хромолипидные глобулы, остальные могут возникнуть как результат липидного метаморфоза липопротеиновых комплексов.

В работах Томсона и сотрудников (1964), Б. Т. Матиенко (1965б), а также Б. Т. Матиенко и сотрудников (1965) показано, что ламеллярный комплекс часто может претерпевать липидный метаморфоз с образованием осмиофильных глобул на месте липопротеиновых мембран и, наоборот, внутри глобул можно наблюдать обратное расслоение на липопротеиновые мембраны (Свешникова, Кулаева, Болякина, 1965). По-видимому, этим и объясняется такое расположение осмиофильных глобул в наших объектах.

Таким образом, проведенные исследования позволили убедиться в том, что в процессе перехода от хлоро- к каротинопластам в первую очередь наблюдается исчезновение гранальных дисков и сохранение общих дисков. Это положение, по-видимому, связано с тем, что с исчезновением хлорофилла соответственно исчезают и мембраны, его носящие. При оформлении новых пластид — каротинопластов наблюдается два типа изменений в зависимости от категории пигмента. У желтоплодных образцов пигмент накапливается в хромолипидных глобулах, а у красноплодных, где преобладает ликопин, мы встречаемся с электроннопрозрачными участками и с меньшим числом хромолипидных образований.

## ЛИТЕРАТУРА

- Баженова И. В. и др. Пигменты пластид зеленых растений и методика их исследования. М.—Л., 1964.
- Матиенко Б. Т. Ультраструктура пластиелор, «Карта Молдовеняскэ», Кишинэу, 1965 а.
- Матиенко Б. Т. Морфология осмиофильных глобул пластид плодов тыквенных. Тезисы симпозиума «Электронно-микроскопические исследования по проблеме «Гистогенез и регенерация». М.—Л., 1965 б.
- Матиенко Б. Т. Ультрамикроскопическое строение плодов тыквенных. Известия АН МССР, 1965 в, № 6.
- Матиенко Б. Т., Чебану Е. М., Соловей В. К., Салинский С. М. Субмикроскопический аспект участков локализации каротиноидов в пластидах плодов тыквенных и томатов. Тезисы симпозиума «Применение электронной микроскопии в ботанических исследованиях», Кишинев, 1965.
- Свешникова И. Н., Кулаева О. Н., Болякина Ю. П. Возрастные изменения органелл клетки при старении листа и процесс восстановления их структуры при помощи 6-бензиламинопурина. Тезисы докладов на V Всесоюзной конференции по электронной микроскопии. М., 1965.
- Чебану Е. М. О субмикроскопической организации плодов томатов. Известия АН МССР, 1965, № 6.
- Frey-Wyssling A., Kreutzer K. Die submikroskopische Entwicklung der chromoplasten in den Blüten von Ranunculus repens L., Planta, Bd. 51, 2, 1958.
- Lance-Nougarède A. Développement inframicroscopique des chromoplastes au cours de l'ontogenèse des ligules de *Chrysanthemum segetum* L. Compt. rend. Paris, t. 250, № 1, 1960.
- Matienco B. T. Organisation inframicroscopique des chromoplastes des Cucurbitacées et classification morphologique des chromoplastes. Electron microscopy. Proc. III Europ. reg. conf. Prague, vol. 2, 1964.
- Thomson W. W., Weier T. E., Drever H. Electron microscopic studies on chloroplasts from phosphorus-deficient plants. Amer. jour. Bot., vol. 51, № 9, 1964.
- Tomes M. L. Temperature inhibition of carotene synthesis in tomato. Bot. Gaz., v. 124, № 3, 1963.

Б. Т. МАТИЕНКО

### МИКРОТРУБОЧКИ В ПРОТОПЛАСТЕ КЛЕТОК ПЛОДОВ ТЫКВЕННЫХ

В последнее время в цитоплазме растительных и животных клеток все чаще и чаще обнаруживаются субмикроскопические микротрубочки (microtubules). Их стали замечать в основном после применения фиксации с глутаральдегидами (Ledbetter, 1964; Ledbetter, Porter, 1963, 1964; Porter, Ledbetter, Badenhausen, 1964; Behnke, 1964; Hepler, Newcomb, 1964; Genevès, 1964; Wooding, Northcote, 1965; de Thé, 1964; Sandborn, Koen, McNobb, Moore, 1964; Bouck, Cronshaw, 1965; Barton, 1965, 1965 a; Crawley, 1965). Изучая субмикроскопическую организацию клеток плодов тыквенных, мы обратили внимание на присутствие таких же микротрубочек в клетках субэпидермиса плодов. Только в нашем случае объекты фиксировались не глутаральдегидами, а 1% раствором четырехокиси осмия (по Паладе) с последующим контрастированием при помощи фосфорно-вольфрамовой кислоты в процессе обезвоживания (этап — 100% этиловый спирт).

Микротрубочки встречались в клетках субэпидермиса зрелых плодов тыквы обыкновенной, разновидность апельсиновидная (*Cucurbita pepo* var. *aurea* hort.). В этих клетках обычно сосредоточены каротинопласты (хромопласты), которые обуславливают оранжевую окраску поверхности плодов. Кроме того, микротрубочки были найдены также в субэпидермальных клетках бело-зеленых плодов арбуза (сорт Кустовой). Большинство микротрубочек располагается в пристенном участке цитоплазмы, примыкая часто к пекто-целлюлозной оболочке. Кроме того, их можно встретить, хотя и в меньшем количестве, в участках цитоплазмы центра клетки. Все микротрубочки ориентированы почти в одном направлении, по крайней мере в пределах одной группы трубочек. Как видно на электрономикрографии (рис. 1), большинство трубочек, лежащих возле стенки, срезано поперечно (обозначено одной стрелкой) и только отдельные из них срезаны несколько косо (обозначено двумя стрелками). Интересно, что микротрубочки, примыкающие к стенке, электроннопрозрачнее, чем те, которые расположены дальше от нее. Отдельная микротрубочка снабжена электронноплотной стенкой толщиной приблизительно 100Å, которая окружает электроннооптически прозрачную полость диаметром 100Å. Общая толщина микротрубочки, включая две стенки и полость, составляет около 300Å.

Каковы назначение и роль этих микротрубочек? В этом отношении можно обсудить следующие предположения.

Нахождение микротрубочек в животных и растительных клетках в первую очередь подчеркивает универсальность их распространения. Это может служить в качестве аргумента, допускающего, что микротрубочки

являются органеллами, общими для клеток растений и животных (de Thé, 1964). Их реальность подтверждается не только работами, где в качестве фиксаторов применяли глутаральдегиды, но также исследованиями, где для фиксации использовали растворы четырехокиси осмия, как в нашем случае.

Описываемые микротрубочки были найдены в различных местах протопласта в ассоциации с разными частями клетки. Поэтому речь идет, по-видимому, об образованиях разного характера и различного функционального назначения. В клетках животных предполагается (Sandborn, Koen, McNobb, Moore, 1964), что микротрубочки могут выполнять опорную функцию, функцию транспорта жидкости из внешней среды внутрь клетки и обратно или функцию сократительных элементов клетки и т. д. В растительных клетках чаще всего находили микротрубочки в непосредственной близости к клеточной стенке. Этот факт побудил Ледбетте и Портера предположить, что в конечном итоге это параплазматический материал (Genevès, 1964), который отлагается со стороны протоплазмы как будущий материал стенки (Cronshaw, Bouck, 1965). Особенно четко это видно на электрономикрографиях, изображающих участки спирального утолщения сосудов колеоптиля овса. Если эти процессы связаны с отложением новых материалов на клеточной стенке, то это может иметь место и в случае клеток субэпидермиса зрелых плодов тыквы. Здесь также может происходить отложение материала путем их целлюлозного перерождения, поскольку оболочки имеют вторичное утолщение и, следовательно, аппозиция может продолжаться. Для этого необходимо было обнаружить одинаковую ориентацию микротрубочек с расположением микрофибрилл на внутренней поверхности стенки клеток. Определить совпадение ориентации микротрубочек и микрофибрилл целлюлозы невозможно. Микрофибриллы различаются с трудом из-за малого контраста. Кроме того, на наших электрономикрографиях микротрубочки несколько сдвинуты в результате слабого плазмоллиза. Тем не менее предположение об участии микротрубочек в процессе отложения материала путем аппозиции у субэпидермальных клеток плодов тыквы вероятно, поскольку в некоторых местах, даже после отхода плазмалеммы, контакты между эктопластом и оболочкой остаются. Следовательно, надо проверить наличие микротрубочек и в клетках других тканей со вторичным утолщением, равно как и их отсутствие там, где клетки лишены роста и утолщения оболочки. Если это подтвердится, то предположение об участии микротрубочек в утолщении оболочек будет ближе к действительности. Это объяснение относится к микротрубочкам, лежащим по соседству с клеточной стенкой. Те же, которые находятся в центре клетки, по-видимому, выполняют одну из вышеупомянутых функций, отмеченных для животных клеток.

Трубочатые образования другого характера замечены нами в составе ядра (рис. 2). В пределах ультратонкого среза через ядро микротрубочки могут быть срезаны перпендикулярно к своей оси, косо или даже продольно. Продольно-радиальных или продольно-тангентальных срезов микротрубочек, по-видимому, нет на наших электрономикрографиях, поскольку микротрубочки сравнительно коротки. Скорее это картины продольно-косых срезов. Параллельные осмиофильные полосы простирются на очень небольшие расстояния. Если они срезаны поперечно, то микротрубочки имеют кольцевидную электронноплотную зону и центральную электроннопрозрачную. Точно так же, когда они срезаны продольно, наблюдаются две осмиофильные и вольфрамофильные линии, а между ними электроннопрозрачная полоса. Можно полагать, что эти ультраструктуры представляют липопротеиновые мембраны трубочатого

характера, которые иногда могут быть встречены как отростки инвагинирующих мембран оболочки ядра. У животных клеток в составе ядра найдены даже миелиновые формации и глубокая инвагинация внутренней элементарной мембраны оболочки ядра (Боровягин и др., 1965). Более вероятным кажется, что микротрубочки могут представлять собой микрофибриллы, которые имеют трубчатое строение, как было показано на хромосомах (Camefort, 1964). Размеры около  $120\text{\AA}$  заставляют предположить, что эти основные ультраструктурные элементы ядерного вещества (Ris, 1962) относятся к микрофибриллярному компоненту.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Боровягин В. Л., Сахаров Д. А., Вепринцев Б. Н. О внутриядерном включении в нейроне голожаберного моллюска *Tritonia diomedea* Bergh. Биофизика, т. X, вып. 1, 1965.
- Barton R. An unusual organelle in the peripheral cytoplasm of Chara cells. Nature, vol. 205, No. 4967, 1965.
- Barton R. Electron microscope studies on surface activity in cells of *Chara vulgaris*. Planta, Bd. 66, Heft 2, 1965a.
- Behnke O. A preliminary report on „microtubules” in undifferentiated and differentiated vertebrate cells. Jour. Ultrastruct. Res., vol. 11, No. 1—2, 1964.
- Bouck G. B., Cronshaw T. The fine structure of differentiating sieve tube elements. Jour. cell Biol., vol. 25, No. 1, Pt. I, 2, 1965.
- Camefort H. Observations sur la structure des chromosomes et des nucléoles de l'oosphère des Pins. Comp. rend. Acad. Sci., Paris, t. 259, No. 23, 1964.
- Cronshaw J., Bouck G. B. The fine structure of differentiating xylem elements. Jour. cell Biol., vol. 24, No. 3, 1965.
- Crawley J. C. W. A cytoplasmic organelle associated with the cell walls of *Chara* and *Nitella*. Nature, vol. 205, No. 4967, 1965.
- de-Thé G. Cytoplasmic microtubules in different animal cells. Jour. cell. Biol., vol. 23, No. 2, 1964.
- Genevès L. Microtubules et invaginations ectoplasmiques dans les racines d'*Allium cepa* (Liliacées) et de *Raphanus sativus* L. (Crucifères). Comp. rend. Acad. Sci., Paris, t. 258, No. 15, 1964.
- Hepler P. K., Newcomb E. H. Microtubules and fibrils in the cytoplasm of *Coleus* cells undergoing secondary wall deposition. Jour. cell Biol., vol. 20, No. 3, 1964.
- Ledbetter M. C. The form and distribution of cytotubules in plant cells. X Internat. Bot. Congr., Edinburgh, 1964.
- Ledbetter M. C., Porter K. R. A „microtubule” in plant cell fine structure. Jour. cell Biol., vol. 19, No. 1, 1963.
- Ledbetter M. C., Porter K. R. Morphology of microtubules of plant cells. Science, vol. 144, No. 3620, 1964.
- Newcomb E. H. Fine structural evidence of cytoplasmic participation in secondary wall formation. X Internat. Bot. Congr., 1964.
- Porter K. R., Ledbetter M. C., Badenhausen S. The microtubule in cell fine structure as a constant accompaniment of cytoplasmic movements. Electron microscopy. Proc. III rég. Conf., Prague, vol. B, 1964.
- Ris H. Interpretation of ultrastructure in the cell nucleus. In: Interpretation of ultrastructure. Acad. Press, New-York, London, 1962.
- Sandborn E., Koen P. F., McNobb J. D., Moore G. Cytoplasmic microtubules in mammalian cells. Jour. Ultrastruct. Res., vol. 11, No. 1—2, 1964.
- Wooding F. B. P., Northcote D. H. The fine structure and development of the companion cell of the phloem of *Acer pseudoplatanus*. Jour. cell Biol., vol. 24, No. 1, 1965.



Рис. 1. Три каротиноидпласты желтоплодного томата сорта Японские. В пластидах имеется большое количество хромолипидных образований. Рядом с пластидами — митохондрии и неидентифицированные стержневые образования.

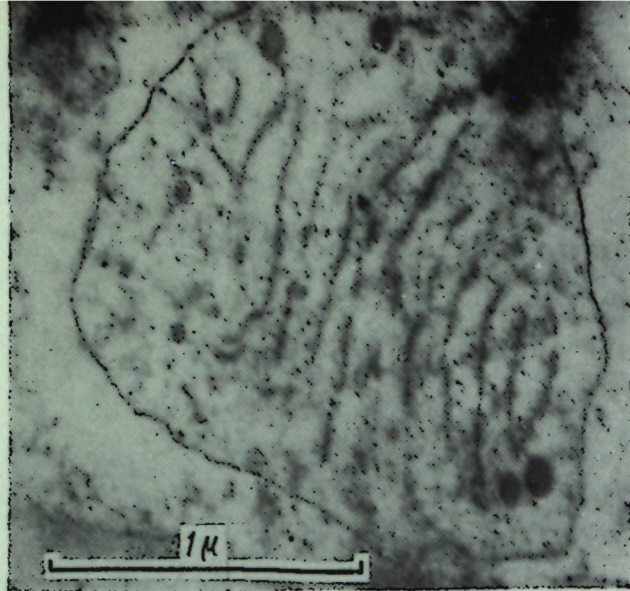


Рис. 2. Пластида с промежуточным характером субмикроскопической организации у белесоватого плода томата. Видны общие диски и небольшое число осмиофильных глобул.

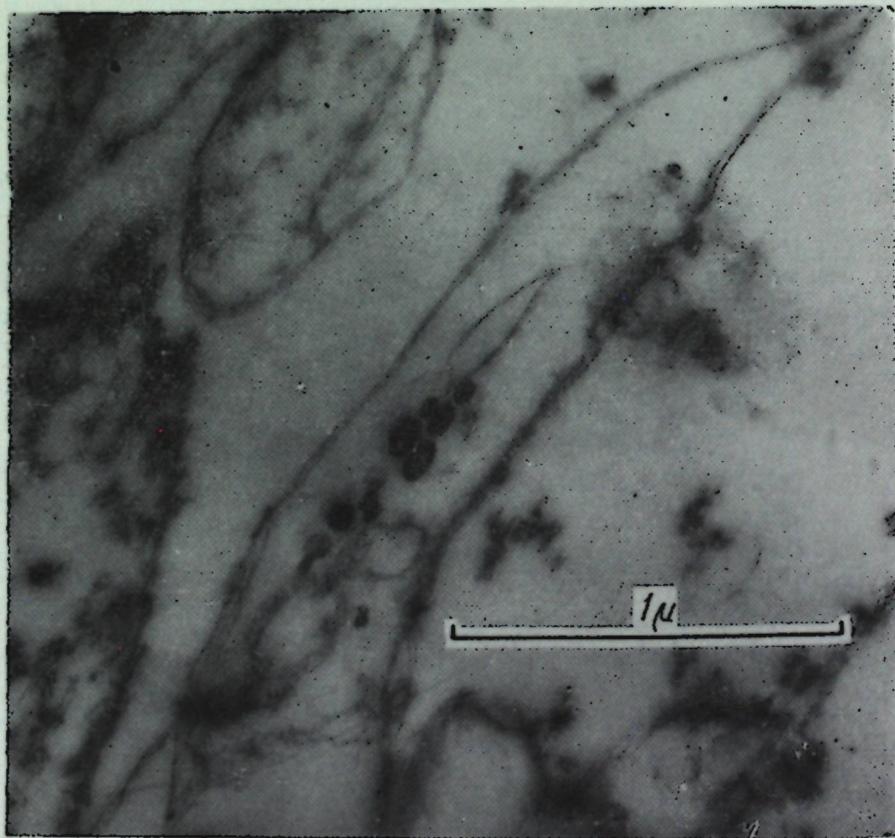


Рис. 3. Игольчатая каротиноидопластида красноплодного томата сорта Тираспольский 125 с осмиофильными глобулами и электропрозрачными участками между мембранами.

К стр. 60



Рис. 1. Клетка из субэпидермального слоя перикарпа плода тыквы обыкновенной, разновидность апельсиновидная. Микротрубочки, лежащие возле клеточной оболочки (одна стрелка) и несколько подалше (две стрелки). В клетке видны митохондрии, пластида, вакуоли. Фибриллярные образования могут быть агрегатами вирусов. Фиксация по Палладе. Фосфорно-вольфрамовая кислота.

К стр. 52

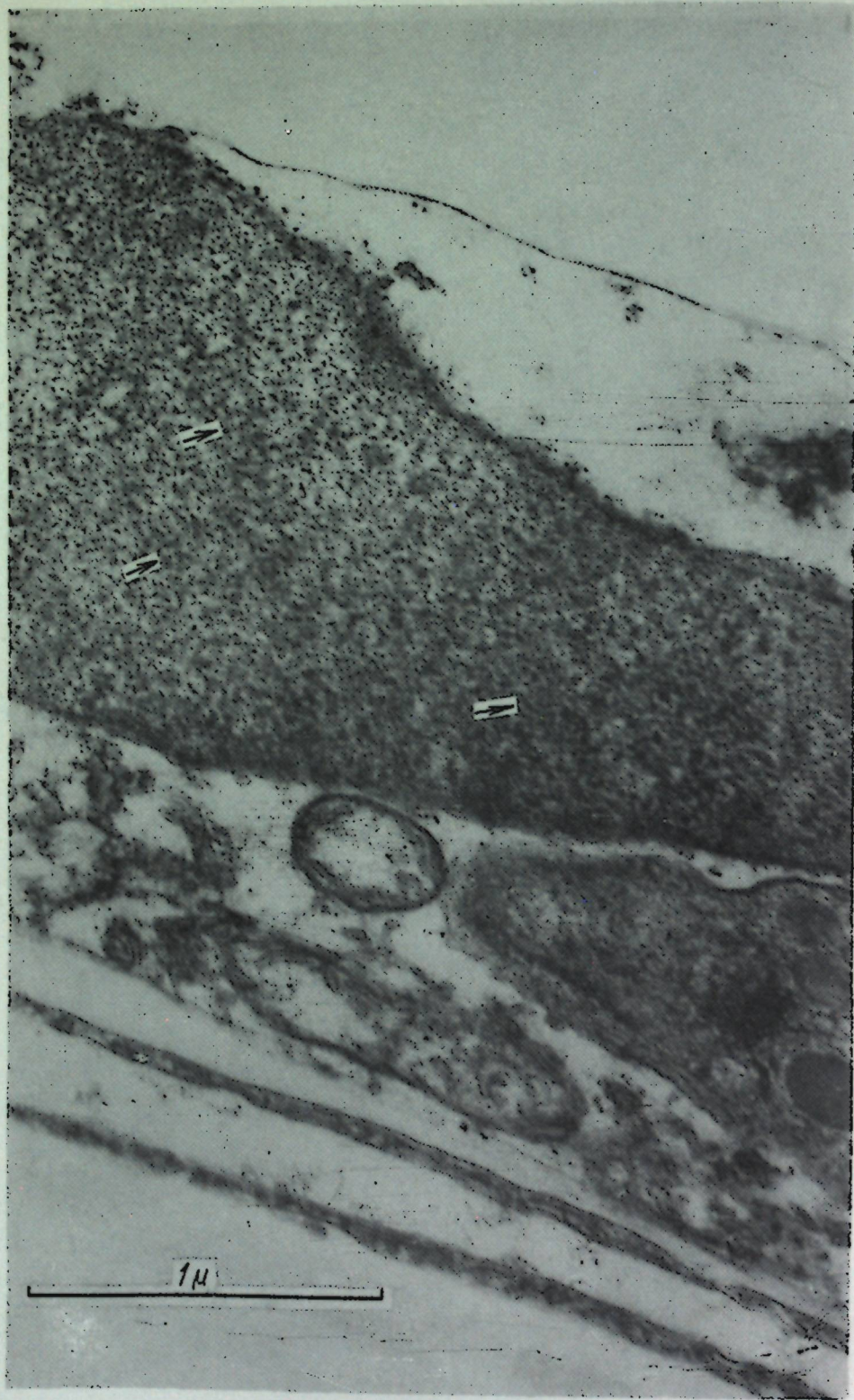


Рис. 2. Участок ультратонкого среза ядра субэпидермальной клетки перикарпа плода монгольского огурца. Стрелками указаны микротрубочки, срезанные под различными углами. Видны также митохондрии и пластида. Фиксация по Колфилду. Уранилацетат.

К стр. 63



Рис. 1. Участок хлоропласта из клеток мезофилла зимних листьев. Стрелками указаны разбухшие крайние диски гран.

К стр. 65

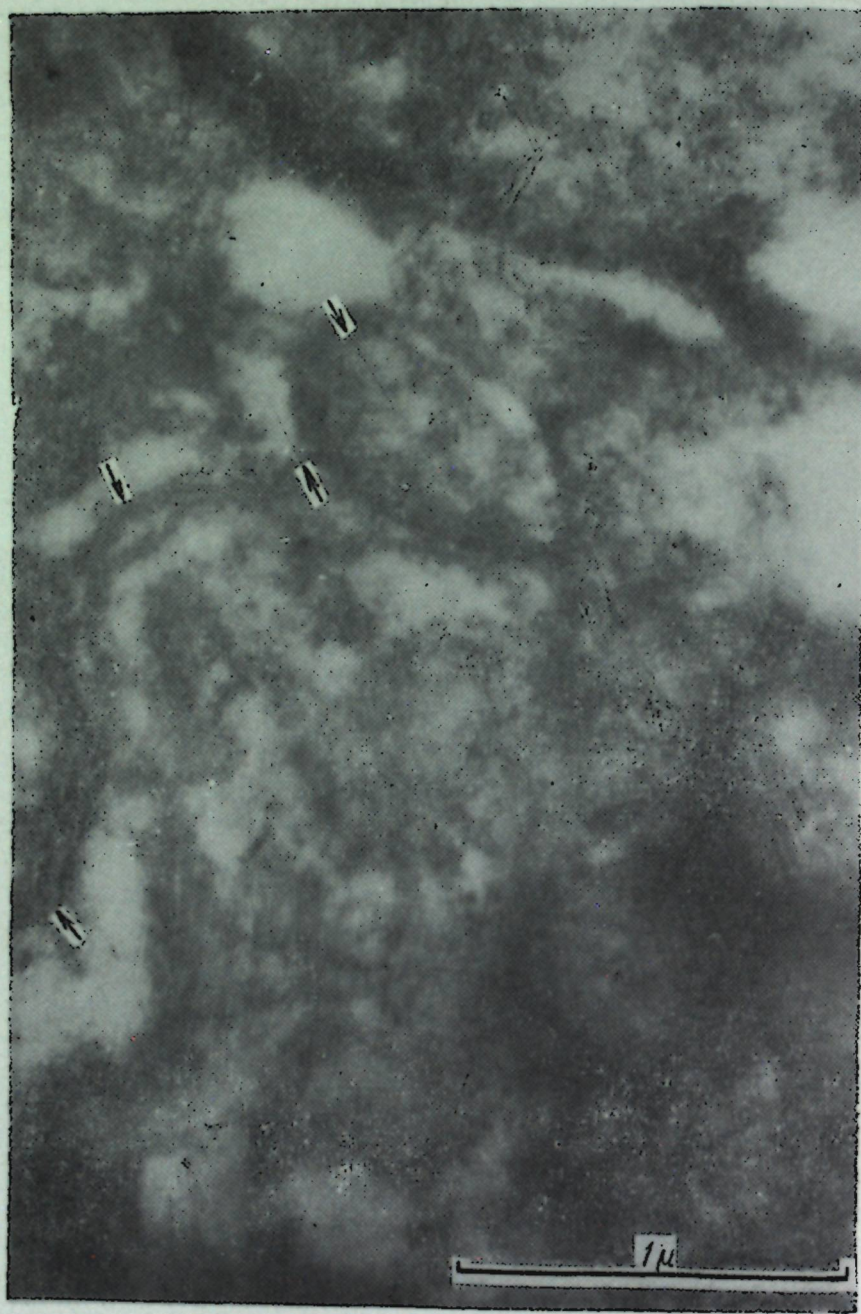


Рис. 2. На электрофотографии видны контакты между мембранами митохондрий и эндоплазматического ретикула.

К стр. 66

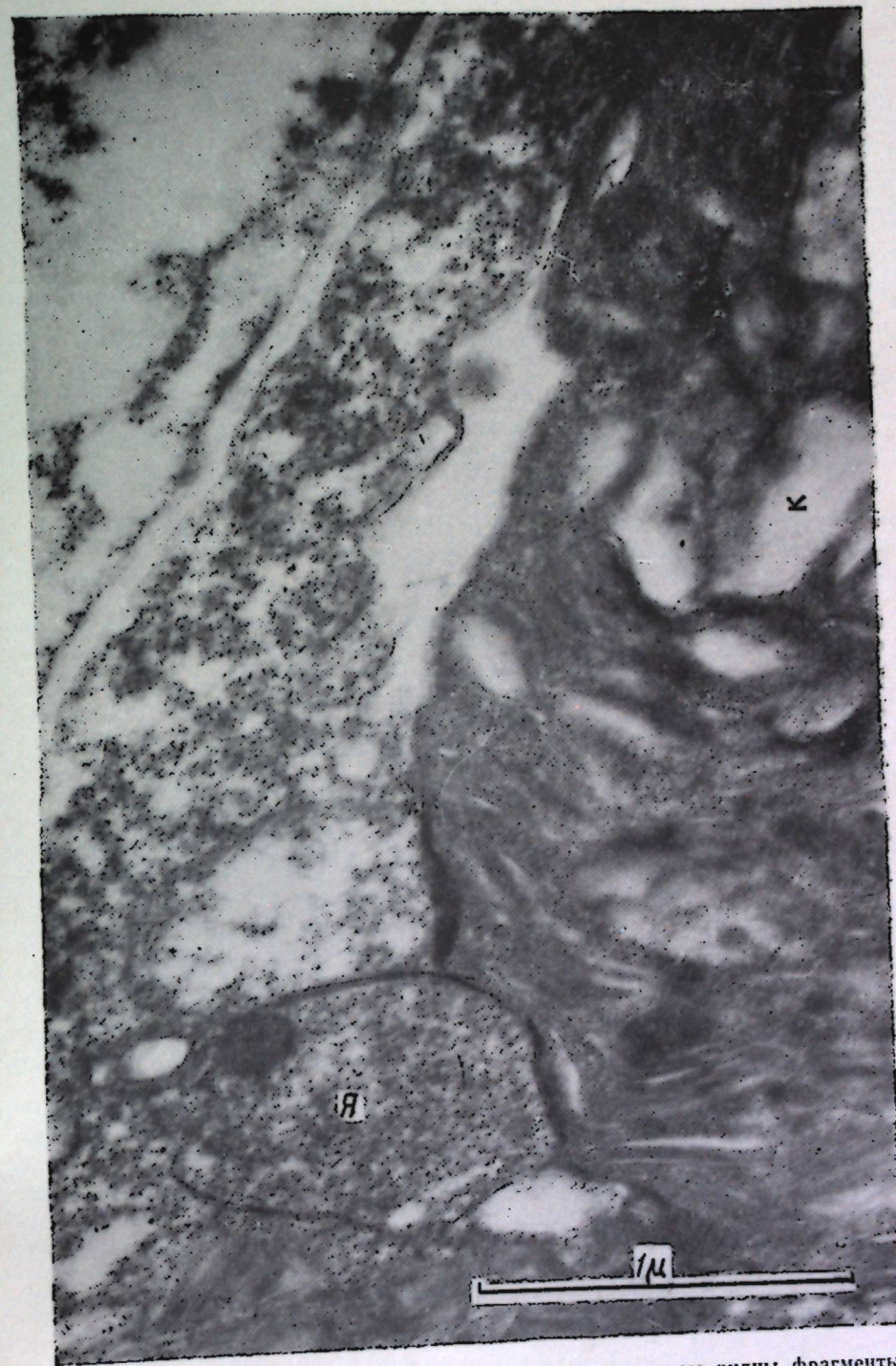


Рис. 3. Участок клетки мезофилла летнего листа, в котором видны фрагменты пластид, ядра (Я), митохондрии. В цитоплазме хорошо выражен рибосомальный аппарат. В пластидах наблюдается много зерен первичного крахмала (К).

К стр. 66



### СУБМИКРОСКОПИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ХЛОРОПЛАСТОВ ЗИМНИХ И ЛЕТНИХ ЛИСТЬЕВ ЗИМУЮЩЕГО ГОРОХА

В настоящей работе мы задались целью выяснить характер изменений, происходящих в субмикроскопической организации органоидов клеток мезофилла зимних и летних листьев зимующего гороха сорта г-81. Листья брались с одного и того же растения и примерно одного и того же этажа, как правило с северной стороны.

Фиксация листьев производилась как в полевых, так и в лабораторных условиях. В поле фиксировали зимние листья, так как мы имели возможность воспользоваться низкими температурами воздуха (+1—+4°C). Материал фиксировали по Колфилду в течение 2 часов путем заливки бутил-метилметакрилатом (8:1), затем контрастировали уранилацетатом. Ультратонкие срезы рассматривали в электронном микроскопе УЭМВ-100Б с ускоряющим напряжением 75 кВ.

Анатомически зимующие листья гороха состоят из верхнего и нижнего эпидермиса, между которыми расположен мезофилл, состоящий из 12 рядов клеток. Мезофилл представлен округлыми клетками, которые примыкают друг к другу не особенно плотно. Слой столбчатой паренхимы не выражен. Внутри клеток мезофилла хлорофилловые зерна находятся в достаточном количестве. Они имеют округлую форму, и в них просматриваются более темные участки — граны.

В электронном микроскопе мы наблюдали следующую картину (рис. 1). Хлоропласты клеток мезофилла имеют хорошо выраженные граны. Крайние диски иногда разбухшие. Интергранальные ламеллы менее выражены. Они могут принадлежать к общим дискам. В пределах гран на срезах можно сосчитать до 10 дисков. По-видимому, это связано с тем, что срез охватывает только часть столбца гранальных дисков. Остальная часть столбца ориентирована под другим углом. Этот факт говорит о том, что штабеля гран имеют различную ориентацию в пределах пластиды; последнее подчеркивает некоторую подвижность ламеллярного комплекса. Наличие разбухших дисков, возможно, отражает аспекты деструкционных процессов, что обнаруживается и при воздействии других факторов (паразитов — Orcival, 1963; гербицидов — Ashton, Gifford, Bisalputra, 1963; старения плодов — Матиенко и др., 1965). По-видимому, в нашем случае неблагоприятные условия зимы вызвали набухание в основном крайних дисков. У хлоропластов зимних листьев встречаются осмиофильные глобулы, которые обычно группируются в небольших количествах. Большинство из них локализовано в стромах, а иногда можно наблюдать их на строма-ламеллах и даже на гранальных дисках. Форма глобул обычно округлая, что, по-видимому, связано с повышенной вязкостью их липоидного материала.

В пределах пластиды гранулярный компонент более или менее хорошо выражен. Оболочка пластид состоит из двух элементарных мембран (на наших электрономикрографиях они слабо выражены).

Что касается остальных органоидов; мембраны некоторых из них иногда наблюдается скопление митохондрий; мембраны некоторых из них могут продолжаться в мембраны эндоплазматической сети (рис. 2). Этот факт подчеркивает повышенное функциональное состояние, что, по всей вероятности, связано с низкой зимней температурой. Возможно, это своего рода защитная реакция клетки.

Строение летних листьев отличается от строения зимних. Мезофилл также представлен округлыми клетками, но они примыкают друг к другу гораздо плотнее, чем у зимних листьев. Хорошо выражена столбчатая паренхима. Клетки мезофилла содержат гораздо больше хлоропластов. Большинство их имеет овальную форму и расположено постенно; оболочка пластид ясно выражена и состоит из двух элементарных мембран (рис. 3). У хлоропластов летних листьев, так же как и у зимних, встречаются ламеллы, общие для двух гран.

Подвижность ламеллярного комплекса хлоропластов гораздо больше выражена у летних листьев, о чем говорит расположение гранулярных дисков под разными углами. Упаковка дисков гораздо плотнее. Разбухшие крайние диски встречаются реже. Строма летних хлоропластов гораздо больше гранулирована. В составе хлоропластов летних листьев встречается много электроннопрозрачных, матовых участков, которые, по-видимому, являются крахмальными зернами. Это указывает на первичный синтез, который осуществляется пластидами летних листьев. Пластиды летних листьев содержат гораздо больше осмиофильных глобул по сравнению с зимними. Форма глобул округлая или несколько удлиненная, что указывает на пониженную их вязкость в летнее время. Глобулы встречаются группами или в одиночку. Как правило, они видны в строме и, реже, на липопротеиновых мембранах гран. Митохондрии встречаются реже и в одиночку.

#### ВЫВОДЫ

У зимних листьев изменения наблюдаются в основном в функциональной группе органоидов: у пластид и митохондрий. В пределах органоидов (в частности, в пределах пластид) изменения затрагивают ламеллярный и рибосомальный аппарат. В хлоропластах зимних листьев обнаруживается разбухание крайних дисков гран. Митохондрии часто собраны в группы, а их ограничивающие мембраны продолжают в мембраны эндоплазматической сети.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Ветштейн Д. Формирование пластидных структур: В сб. Структура и функция фотосинтетического аппарата, М., 1962.
- Гуляев В. А. Особенности строения растительных клеток: Руководство по цитологии, т. 1, изд. АН СССР, М.—Л., 1965.
- Матненко Б. Т., Ротару Г. И., Флоря Ю. И., Салинский С. М., Соловей В. К. Субмикроскопическая морфология хлоропластов плодов арбузов с различной окраской поверхности. В сб. Анатомия и ультраструктура плодов, 1966.
- Ashton F. M., Gifford E. M., Bisalputra T. Structural changes in *Phaseolus vulgaris* induced by atrazine. II. Effects on fine structure of chloroplasts. *Botan. Gazette*, v. 124, № 5, 1963.
- Orcival J. Sur l'altération des chloroplastes du *Senecion vulgare* parasité par une Urédinale., *Compt. rend. Acad. Sci. Paris*, t. 257, № 3, 1963.

#### СОДЕРЖАНИЕ

Б. И. Иванова, Т. А. Шаворская. Об испытании некоторых пряноароматических растений в Ботаническом саду Академии наук Молдавской ССР	3
Н. Л. Шарова, С. А. Васильева, Л. И. Васильева. О коэффициенте размножения некоторых сортов тюльпана	13
М. М. Космодамианская. Опыт создания газона вегетативным путем из полевицы побегообразующей и свиного в условиях Молдавии	17
В. Г. Нестеренко. Интродукция <i>Sida hermaphrodita</i> (L.) Rusby—Cum. в Молдавии	21
И. Г. Команич. Особенности прививки грецкого ореха	30
И. С. Руденко. О «вегетативном гибриде» персика с алычой	36
П. П. Семенченко. Водный режим сортов черной смородины в зависимости от уровня влагообеспеченности	40
Л. А. Лудникова. К вопросу о вегетативной партенокарпии у томатов	45
Л. А. Лудникова. Влияние условий питания на семянность плодов томатов и огурцов	52
Е. М. Чебану. Изменения, происходящие в ультраструктуре пластид при переходе от хлоропластов к каротиноидопластам	60
Б. Т. Матненко. Микротрубочки в протопласте клеток плодов тыквенных	62
В. А. Ткачук. Субмикроскопическое строение хлоропластов зимних и летних листьев зимующего гороха	65

ИЗВЕСТИЯ № 7, 1966 г.  
Серия биологических и химических наук

Редактор *Л. Мальцева*  
Художественный редактор *Л. Кирияк*  
Технический редактор *Е. Полева*  
Корректор *Н. Свицкина*

Сдано в набор 1/IV 1966 г. Подписано к печати 6/III 1967 г. Формат бумаги 70×108<sup>3</sup>/<sub>16</sub>. Печатных листов 5,95+вкл. Уч.-изд. листов 5,22+0,73 вкл.+0,09 вкл. на офсет. Тираж 500. АБ01263. Цена 45 коп. Заказ № 1107.

Издательство «Картя Молдовеняскэ»,  
Кишинев, ул. Жуковского, 44.

Полиграфкомбинат, Кишинев, ул. Т. Чорба, 32.