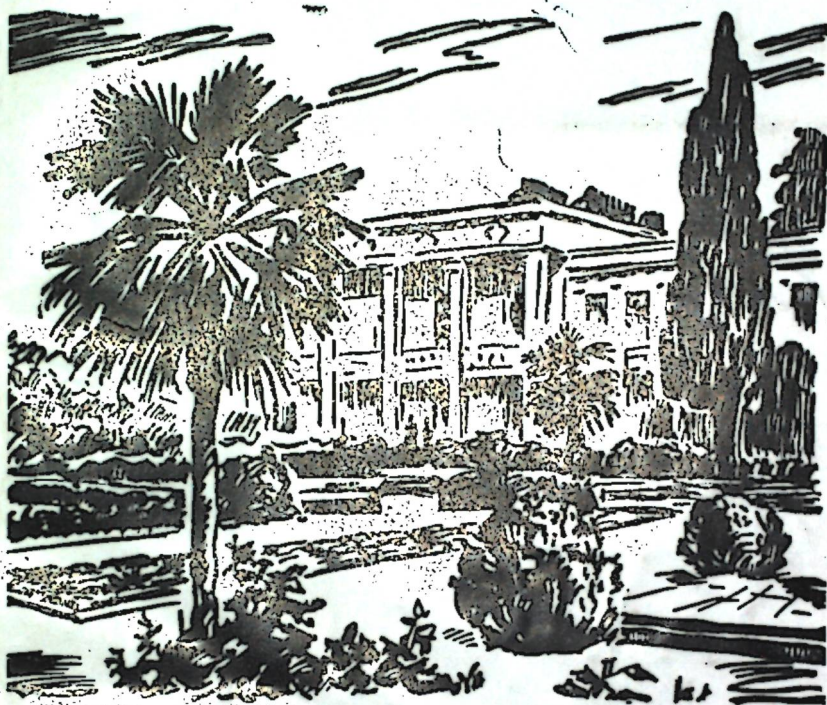


ВСЕСОЮЗНАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
имени В. И. ЛЕНИНА
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД



НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Том 103

НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

801 001/77

Том 103

Под общей редакцией доктора сельскохозяйственных наук
В. И. Машанова

126

П111545

Новые технические
культуры.

Сборник науч. тр.

103.

1987.

П-65к.

111545

NEW INDUSTRIAL CROPS

COLLECTED SCIENTIFIK WORKS

Volume 103

Under general editorship by Doctor of Agricultural Sciences
V. I. Mashanov

УДК 633.8:631.524:631.52:004.14

Сборник включает статьи, содержащие результаты исследований по интродукции перспективных видов в качестве пряноароматических, красильных и эфирномасличных растений. Ряд статей посвящен вопросам селекции лавандина, полыни лимонной, апатомическим и биохимическим исследованиям интродуцентов — хны и басмы. Приводятся результаты изучения биологических особенностей и продуктивности новых видов и сортов технических растений при возделывании в различных почвенно-климатических условиях юга СССР, а также производственного испытания и введения в культуру лавандина, полыни лимонной, гринделин, бархатцев, хны, басмы.

Рассчитан на научных работников и специалистов сельского хозяйства.

РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ СОВЕТ:

Ю. А. Акимов, В. Н. Голубев, А. А. Гостев,
Т. К. Еремينا, В. Ф. Иванов, И. З. Лившиц,
А. И. Лищук (зам. председателя), В. И. Машанов (председатель),
В. И. Митрофанов, Е. Ф. Молчанов (председатель),
Г. О. Рогачев, Н. И. Рубцов, В. А. Рябов,
Л. Т. Синько, В. К. Смыков (зам. председателя),
Л. Е. Соболева, А. В. Хохрин, А. М. Шолохов,
Е. А. Яблонский, А. А. Ядров, Г. Д. Ярославцев.

Новые технические культуры. Сборник научных трудов, т. 103.
Ялта, 1987

This volume includes papers containing results of the researches on introduction of promising species of spice-aromatic, dyestuff, and oil-bearing plants. Few papers deal with breeding problems of lavandin, *Artemisia balchanorum*, anatomical and biochemical studies of new introduced plants — *Lawsonia inermis* and *Indigofera tinctoria*. Results of studying biological properties and productivity of new species and varieties of industrial plants when cultivating under different soil and climatic conditions of USSR south, as well as results of industrial testing and introduction into culture of lavandin, *Artemisia balchanorum*, *grindelia*, marigold, henna and *Indigofera L.* are presented.

EDITORIAL-PUBLISHING BOARD:

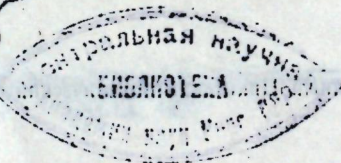
Yu. A. Akimov, V. N. Golubev, A. A. Gostev,
V. F. Ivanov, A. V. Khokhrin, A. I. Lishchuk (Deputy Chairman),
I. Z. Livshits, V. I. Mashanov,
V. I. Mitrofanov, E. F. Molchanov (Chairman),
G. O. Rogachev, N. I. Rubtsov, V. A. Ryabov,
L. T. Sinko, V. K. Smykov (Deputy Chairman),
L. E. Soboleva, A. M. Sholokhov, E. A. Yablonsky,
A. A. Yadrov, G. D. Yaroslavtsev, T. K. Yeryomina.

ВВЕДЕНИЕ

Ассортимент вырабатываемых в нашей стране эфирных масел еще не удовлетворяет потребностям парфюмерно-косметической промышленности ни в количественном, ни в качественном отношении. В то же время эфирные масла находят все более широкое использование в народном хозяйстве и медицине.

К настоящему времени из 3000 выявленных видов эфирномасличных растений в промышленности опробовано менее 100, а более или менее широко используется лишь 15. При этом 90% площадей, отведенных под эфирносы, занимает кориандр. В Иране и Индии закупается 1000 т порошка хны и басмы, на что затрачиваются большие валютные средства. Изыскание и выделение новых перспективных для производства эфирномасличных растений, введение их в культуру расширят ассортимент отечественных эфирных масел, позволят отказаться от их импорта.

В Никитском ботаническом саду в последние годы выделены новые для нашей страны виды растений, дающие ценное сырье для парфюмерно-косметической и пищевой промышленности: лавандин, польнь лимонная, гринделия, бархатцы, эльсгольция, тысячелистник, хна и басма. Одни из них (хна, басма) дают сырье, которое до сих пор импортируется, возделывание других (лавандина, польни лимонной) позволяет получить в несколько раз больше продукции с единицы площади по сравнению с широко распространенными в производстве лавандой и кориандром. Бархатцы и эльсгольция дают ценное эфирное масло с новым направлением запаха. В настоящее время селекционная работа по перечисленным культурам с последующим внедрением их в производство ведется только в Никитском ботаническом саду. Настоящий сборник научных трудов посвящен вопросам интродукции и селекции новых технических культур. Публикуются результаты многолетней научной ра-



боты по интродукции и селекции перспективных эфирномасличных, пряноароматических и красильных растений: полыни, тысячелистника, эльсгольции, хны, басмы и других.

Сравнительное изучение биологических особенностей и продуктивности новых видов и сортов в различных почвенно-климатических условиях юга СССР позволило выявить наиболее благоприятные районы их возделывания. В XI пятилетке новые технические растения внедрены на площади около 700 га, чистая прибыль от их выращивания составляла 5—30 тыс. руб. с 1 га. Наиболее высокую экономическую эффективность имеют грифелия, хна и басма (25—30 тыс. руб. с 1 га). В XII пятилетке намечается расширить площади под новыми техническими культурами до 5—6 тыс. га.

ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ ЛАВАНДИНА

В. И. МАШАНОВ,

доктор сельскохозяйственных наук

В нашей стране плантации лаванды занимают около 12 тыс. га, в год вырабатывается 120—140 т лавандового масла. К 2000 г. площадь под лавандой увеличится до 21 тыс. га, а производство лавандового масла возрастет до 769,8 т. Рост его производства будет достигнут, главным образом, путем создания и распространения новых высокопродуктивных сортов. Большие надежды возлагаются на внедрение в производство межвидовых гибридов лаванды (лавандина), созданных в Никитском ботаническом саду. У межвидовых гибридов лаванды в значительной степени проявляется гетерозис по таким хозяйственно-ценным показателям, как урожай сырья и содержание эфирного масла. Полученные в последние годы сорта лавандина Восторг и Октябрь дают эфирное масло, не уступающее по качеству лавандовому, и в два—три раза превосходят по продуктивности ее лучшие сорта.

Лаванда происходит из Средиземноморского очага культурных растений. Ареал ее распространения — от Канарских островов до Аравии и Восточной Индии. Род *Lavandula* семейства *Lamiaceae* включает 28 видов, однако промышленное распространение получили только два — л. узколистная и л. широколистная. Во Франции, Италии, Испании, Португалии, Греции, Алжире и других странах эти два вида широко встречаются в горных и прибрежных районах в виде дикорастущих зарослей и используются для получения эфирного масла.

Лаванда впервые была введена в культуру в Англии в 1568 г. Во Франции ее начали культивировать с 1890 г., в СССР — с 30-х годов XX в. по инициативе Никитского ботанического сада. Впервые она была завезена сюда в 1812 г., а в 1821 г. в коллекциях уже значилось семь видов: *L. angustifolia* Mill., *L. latifolia* Medic., *L. stoechas* L., *L. pinnata* L., *L. dentata* L., *L. abrotanoides* Lam., *L. abrasifolia*.

Первые маточники лаванды были созданы в Никитском саду в 1917 г. Часть их сохранилась до настоящего времени. Широкое изучение и промышленное распространение этой культуры началось лишь после Великой Октябрьской социалистической революции.

Лавандин известен давно. Еще в 1744 г. Т. Цингер ука-

зывает на бесплодную широколистную лаванду (*L. latifolia sterilis*), в 1785 г. П. Миллер упоминает гибрид, названный Morisson так же. По мнению многих исследователей /26, 27, 29/, лавандин — межвидовой гибрид, полученный в результате естественного или искусственного скрещивания л. узколистной с л. широколистной. В естественных условиях он растет в Средиземноморье на границе произрастания этих видов.

Искусственным путем лавандин получен во Франции А. Ширисом /28/. При скрещивании материнской формой служила л. широколистная, а отцовской — л. узколистная. Селекцией лавандина также занимались Абриаль, Карлескинд, Гетефос. Полученные ими межвидовые гибриды были стерильными.

В нашей стране селекцию лавандина ведет только Никитский ботанический сад. Эта работа была начата в 1931 г. П. А. Нестеренко. До 1940 г. было получено, а в дальнейшем детально изучено 57 клонов лавандина /5, 10—13/. Некоторые результаты исследований по биологии и селекции лавандина опубликованы в наших работах /6—9, 14—18/. Исходными видами лавандина являются л. узколистная (*Lavandula angustifolia* Mill.) и л. широколистная (*L. latifolia* Mill.).

Лаванда узколистная — многолетний вечнозеленый полукустарник высотой и диаметром 50—60 см. Эфирное масло содержится в чашечках и венчиках цветка. Корень одревесневший, ветвистый, мочковатый, проникает на глубину до 4 м. Надземная часть состоит из многочисленных ветвей, которые образуются у самой корневой шейки. Форма растения шарообразная. Боковые ветви у основания стелются по земле, дугообразно поднимаясь на концах. В нижней части ветви одревесневшие, в верхней — травянистые. Молодые ветки супротивные, четырехгранные, покрыты звездчатыми сероватыми волосками. Цветоносные побеги вертикальные, неразветвленные, заканчиваются колосковидными соцветиями. Число цветоносов на одном растении варьирует от 300 до 1000 и более. Листья бесчерешковые, супротивные, ланцетовидные, цельнокрайние с завернутыми книзу краями, серо-зеленые.

Цветки расположены прерывистыми супротивными полумутовками. В каждой полумутовке от 3 до 18 цветков, сидящих на укороченных цветоножках и в пазухах прицветников. Цветки неправильные, четырехчленные, подпестичные

обоеполые. Венчик опадающий, трубчатый, двугубый (верхняя губа более крупная, двулопастная), сростнолепестный. Окраска венчика чаще голубовато-фиолетовая, встречается темно-голубая, темно-фиолетовая, светло-синяя, розовая, белая. Чашечка неоппадающая, трубчатая, ребристая, слегка вздутая, пятизубчатая. Окраска чашечки варьирует от голубовато-серой или зеленой до темно-голубовато-фиолетовой. Тычинок четыре, тычиночные нити тонкие, присосище к трубке венчика сверху, свободные. Пестик один, нитевидный, заканчивающийся двулопастным рыльцем. Завязь верхняя, четырехгнездная. Плод сухой, состоящий из четырех гладких, темных, блестящих орешков. Масса 1000 семян около 1 г. Типичное перекрестноопыляющееся растение. Цветет в июне—июле. Содержание эфирного масла в среднем составляет 1—1,2% и более на сырую массу соцветий. Основные компоненты масла — линалилацетат (40—50%) и линалоол (10—20%).

Лаванда широколистная — многолетний вечнозеленый полукустарник. Корневая система с более резко выраженной стержневой структурой. Отличается от л. узколистной крупными размерами. Высота растений 80—90 см, листья удлиненно-ланцетные, более длинные и широкое, чем у л. узколистной, опушенные. Цветоносные побеги длиной 30—40 см, расходящиеся веерообразно, разветвленные. Соцветия чаще непрерывистые, суживающиеся кверху. Прицветные листья ланцетовидные, узкие, зеленые. Цветки почти прямостоячие, прижаты к стеблю. Чашечка фиолетово-серая. Венчик средний, несколько меньше, чем у л. узколистной.

Содержание эфирного масла в среднем 1,2—1,5% на сырую массу соцветий. Качество эфирного масла хуже, чем у л. узколистной. В состав его входят камфора, цинеол и незначительное количество (5—10%) линалилацетата. Цветет обычно на месяц позже л. узколистной.

Оба вида лаванды обитают на средиземноморских склонах Альп, а также в Алжире, Тунисе, Марокко и Греции. Они произрастают в одних и тех же районах, но образуют отдельные биоцентры: л. широколистная произрастает на высоте 400—700 м н. у. м., а л. узколистная на высоте 600—1200 и даже 1700—2000 м. В Крыму л. узколистная выдерживает снижение температуры до -29° , а под толстым снежным покровом растения не повреждаются даже при температуре -30° . Л. широколистная менее зимостойка (при сни-

жении температуры до -15° подмерзает ее надземная часть), но более засухоустойчива.

Лавандин — многолетний полукустарник (рис. 1). По морфологическим признакам большинство его форм занимает промежуточное положение между родительскими видами.

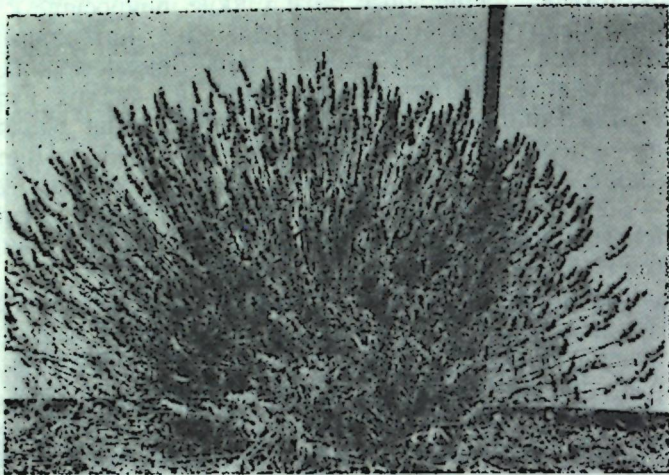


Рис. 1. Сорт лавандина Восторг

По мнению П. А. Нестеренко /20/, все межвидовые естественные гибриды лаванды по морфологическим признакам можно разделить на три резко различающихся типа: веровидный, спиковидный и сборный, или промежуточный. Два первых типа по морфологическим признакам аналогичны л. узколистной или л. широколистной. Единственным свойством, отличающим их от лаванды, является стерильность. Сборный тип, составляющий почти всю массу дикорастущих зарослей, делится на два подтипа — вероспиковый, приближающийся к л. узколистной, и спикOVERОВЫЙ, близкий к л. широколистной.

Полученные в Никитском ботаническом саду формы лавандина совмещают в себе признаки обоих родителей, приближаясь к одному из них или занимая промежуточное положение. Все они отличаются от исходных видов резко вы-

раженным гетерозисом. Растения высотой 50—80 см и диаметром 75—115 см состоят из многочисленных ветвей, образующих компактную крону сферической формы. В нижней части ветки одревесневшие, больше напоминающие л. широколистную, в верхней травянистые. Старые ветки голые с отслаивающейся пластической бурой корой, молодые — четырехгранные, покрытые серыми волосками. Ветви густо облиственные. Листья супротивные, сидячие, удлиненно-ланцетные, суживающиеся к основанию, с целыми загнутыми наружу краями, от сильного опущения серебристо-белые с обеих сторон, значительно шире (0,4—1 см) и длиннее (3,5—8 см), чем у л. узколистной. Цветоносные стебли длиной 24—45 см разветвленные и неразветвленные, многочисленные (до 600—800 на одном растении). Соцветия крупные, плотные, длиной 10 см и более. Цветки обоеполые, сидят в пазухах прицветников супротивными полумутовками. Прицветные листья зеленые, пленчатые или слегка пленчатые, отличаются от лавандовых более узкой пластинкой, постепенно переходящей в вытянутую острую верхушку. Чашечки крупные, цилиндрические или бочонковидные, серозеленые или фиолетовые с различной степенью опушения, опадающие. Венчики фиолетово-голубые, крупные, опадающие. Тычинок четыре, пестик один, завязь верхняя четырехгнездная. Корень одревесневший, ветвистый, густомочковатый, проникает в почву на глубину до 3 м и более.

Л. узколистная и л. широколистная в естественных условиях представлены множеством форм с различными морфологическими, биохимическими, физиологическими и хозяйственно-ценными признаками. Разнообразие формы растений, окраски и величины венчика, величины и опушения листьев, длины и формы цветоносных стеблей и соцветий, количества мутовок и цветков в них создает широкую амплитуду полиморфизма этих видов. Для них характерно также широкое варьирование по выходу масла и содержанию в нем сложных эфиров.

Естественные межвидовые гибриды характеризуются еще большим разнообразием. По сообщению А. Шириса /28/, между отдельными формами лавандина наблюдается большое варьирование по величине и мощности куста. Встречаются растения, имеющие в соцветии 8—10—14 мутовок в основном с разветвленными цветоносами. Л. Ламонте /26/ наблюдал формы, отличающиеся от лаванды только бесплодием. М. Винот и А. Бускарри /29/ указывают на боль-

шую изменчивость не только морфологических признаков, но и химического состава эфирного масла различных форм лавандина. Содержание сложных эфиров колеблется от 10 до 45%, по другим показателям (растворимость в спирте, удельный вес, коэффициент рефракции и так далее) встречаются формы лавандина с качеством эфирного масла, аналогичным исходным видам, или же занимающие промежуточное положение. Гибриды обладают или грубым и резким запахом (типа л. широколистной), или мягким, напоминающим запах плодов. Во всех известных случаях они наследуют камфорные ноты.

Как указывают исследователи, формы лавандина имеют такие же физико-химические показатели, как лучшие формы л. узколистной. А. Абрналь собрал в окрестностях Дрома (Франция) свыше 100 форм лавандина с выходом эфирного масла от 1 до 3,5% и содержанием в масле сложных эфиров от 6 до 40%. А. Ширис нашел формы с содержанием масла от 0,4 до 3% и сложных эфиров от 6 до 30%. Таким образом, в естественной популяции можно отобрать нужные с хозяйственной точки зрения формы. Исходный материал для селекции лавандина во Франции получают только таким путем. В Никитском ботаническом саду для получения исходного материала используется межвидовая гибридизация, полиплоидия, возвратные скрещивания амфидиплоидов с лучшими сортами лаванды и экспериментальный мутагенез (рис. 2). Ставится задача создать зимостойкие сорта с различными сроками цветения, сочетающие высокое содержание и хорошее качество эфирного масла. Они должны по продуктивности в четыре—пять раз превосходить лучшие сорта лаванды и не уступать ей по качеству эфирного масла.

Отдаленная гибридизация — один из ведущих и наиболее эффективных методов получения большого разнообразия форм для селекции и создания новых видов растений. Н. В. Цицин [23], отмечая большое значение отдаленной гибридизации, пишет, что она позволяет «сочетать ценнейшие свойства и признаки, далеко разобщенные в ходе многовековой истории, и создать огромное, ни с каким другим скрещиванием не сравнимое, новое разнообразие гибридных потомков, представляющее колоссальный материал для применения искусственного отбора». О перспективности этого метода в селекции растений говорится в многочисленных работах [1—3, 9, 19, 23, 24]. Путем межвидовой гибридизации выведено много ценных сортов и гибридов плодовых, овощ-

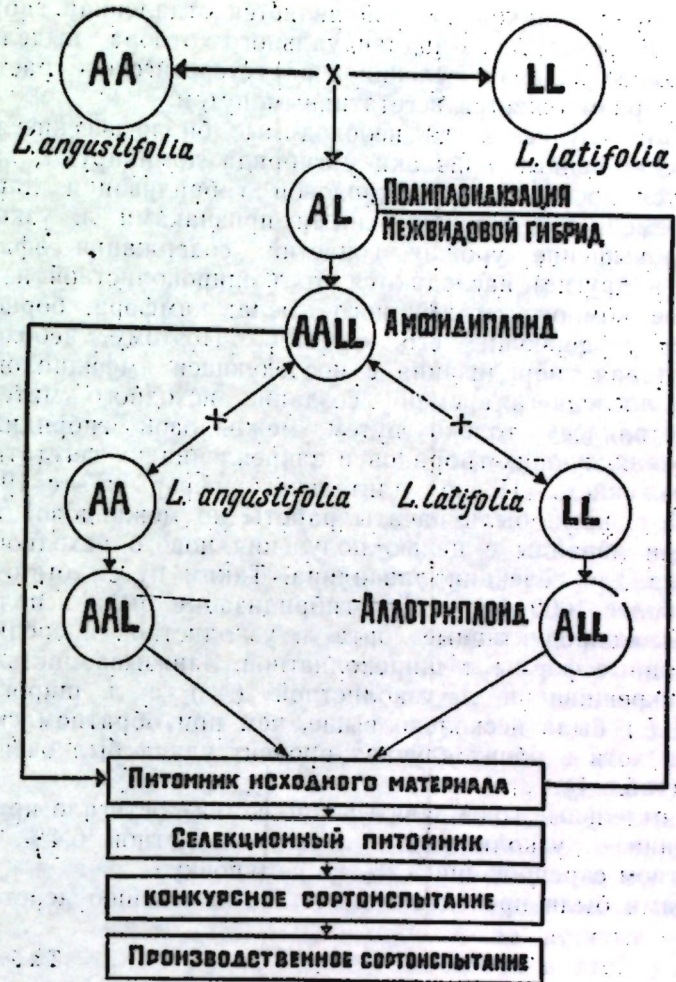


Рис. 2. Схема селекции лавандина

ных и картофеля, зерновых, эфирномасличных, цветочно-декоративных растений.

Отдаленные гибриды в большинстве случаев стерильны, что затрудняет получение сортов у растений, размножающихся семенами. Успех селекции вегетативно размножаемых растений зависит от наличия генетической изменчивости,

одним из источников которой является отдаленная гибридизация. В результате индивидуального отбора выделяется отвечающее задачам селекционера гетерозиготное растение, которое размножается вегетативным путем.

В том случае, когда необходимые биологические и хозяйственно-ценные признаки у гибрида доминируют, задача решается просто. При межвидовой гибридизации лаванды одновременно с положительными признаками л. узколистной (повышение урожая соцветий, содержания эфирного масла и другие) наследуются от л. широколистной нежелательные компоненты эфирного масла: камфора, борнеол и цинеол, ухудшающие его качество. Поэтому необходима межвидовая гибридизация с последующей амфидиплоидией.

До последнего времени создание исходного материала осуществлялось только путем межвидовой гибридизации, выделения лучших гибридов и закрепления их вегетативным размножением. После длительного перерыва (с 1940 г.) в 1965 г. нами были начаты работы по межвидовой гибридизации лаванды с целью получения нового исходного материала для селекции лавандина. Таким путем было получено более 1000 форм. Для гибридизации были использованы высокопродуктивные сорта л. узколистной и специально отобранные формы л. широколистной. Завязываемость семян при скрещивании л. узколистной (♀) с л. широколистной (♂) была несколько выше, чем при обратном скрещивании, хотя в обоих случаях процент удачи был очень низким (табл. 1).

В отдельные годы завязывание семян достигало при скрещивании л. узколистной с л. широколистной 6,4%, а при обратном скрещивании 3,2% на семяпочку.

Нами были проведены опыты по выяснению действия на

Таблица 1

Завязывание семян при прямом и обратном скрещивании двух видов лаванды (в среднем за 1965—1974 гг.)

Комбинация скрещивания	Опылено цветков	Получено семян	Завязываемость семян, %	Всхожесть семян, %
Л. узколистная × л. широколиственная	19983	644	0,8	56,9
Л. широколиственная × л. узколистная	16654	371	0,6	47,8

завязывание семян растворов гетероауксина, гиббереллина и колхицина, а также разных доз гамма-облучения. Так в комбинации скрещивания л. широколистной с л. узколистной при воздействии 0,01%-ным раствором колхицина завязываемость равна 4% семян на семяпочку /10/. При использовании облученной пыльцы завязываемость семян была несколько выше, чем при опылении необлученной. При скрещивании л. узколистной с л. широколистной (контроль) завязываемость семян была 1,5%, а в той же комбинации при опылении облученной пыльцой (доза 5 кР) — 2,1%. Завязываемость семян зависит от состояния пестика. Для установления продолжительности жизнеспособности рыльца и лучшего срока нанесения пыльцы в 1971—1972 гг. проводилось опыление одновременно кастрированных цветков в течение 10 дней. Одни цветки опыляли сразу же после кастрации, другие через сутки, третьи через двое суток и так далее (табл. 2).

Установлено, что на рыльце сформировавшегося пестика зрелая пыльца начинает прорастать через 15 минут после опыления. В семиклеточном зародышевом мешке совершается процесс оплодотворения. Внешним его признаком при естественном опылении (контроль) служит подсыхание венчика (на вторые сутки после раскрытия цветка). Данные табл. 2 показывают, что в первые и вторые сутки после кастрации было опылено, соответственно, 100 и 99 цветков (в каждом варианте опыта взято по 100 цветков). Однако семена не завязались, столбик пестика в первый и второй день после кастрации цветка еще не достигает окончательной высоты и находится в глубине чашечки, что затрудняет принудительное опыление. В цветках, опыленных на седьмые—десятые сутки после кастрации, семена также не образовались. Завязи полностью опадают на десятые сутки после кастрации. Лучшим сроком опыления в этой комбинации являются третьи и четвертые сутки после кастрации цветков: завязываемость при этом составила, соответственно, 4,2 и 6,2%.

При обратном скрещивании (л. широколиственная × л. узколистная) лучшие результаты (0,2 и 0,5%) получены при опылении на второй и третий день после кастрации. Если у л. узколистной семена завязываются при опылении на пятый и шестой день после кастрации, то у л. широколистной уже на четвертый день после кастрации семена не завязываются и цветки быстро осыпаются.

Таблица 2

Завязываемость семян при межвидовой гибридизации
в зависимости от срока опыления

Время опыления, прошло суток после кастрации	Процент опыленных цветков к количеству кастриро- ванных	Завязывае- мость се- мян, %	Состояние пестика
--	--	-----------------------------------	-------------------

Л. узколистная × л. широколистная

После кастрации	100	0	Недоразвит, его трудно опылять
1	99	0	То же
2	85	1,9	Выходит за пределы чашечки
3	89	4,2	Еще продолжает расти столбик
4	89	6,2	Рыльце хорошо развито
5	74	2,4	То же
6	72	0,6	"
7	54	0	Потемнел, цветки опадают
8	16	0	То же
9	3	0	"
10	0	0	"

Л. широколистная × л. узколистная

После кастрации	100	0	Недоразвит
1	82	0,1	"
2	76	0,2	Нормальной величины
3	35	0,5	Выступает из чашечки
4	29	0	Побурел
5	22	0	Опадает
6	14	0	"
7	0	0	"
8	0	0	"
9	0	0	"
10	0	0	"

Средняя продолжительность цветения первого порядка ветвления второй мутовки соцветий л. узколистной составляет 70,5 часа, л. широколистной 49,4 часа, лавандина 70 часов (табл. 3).

Таблица 3

Продолжительность цветения центрального цветка второй мутовки соцветия лаванды и лавандина, часы

В и д	$M \pm m$	δ	n
Л. узколистная	70,5 ± 0,5	2,2	20
Л. широколистная	49,4 ± 0,6	2,8	20
Лавандин	70 ± 0,3	1,2	20

Цветки в соцветии лаванды раскрываются в акропетальной последовательности — со второй и третьей мутовки. Затем раскрываются цветки первой и остальных, расположенных выше мутовок соцветия. Длительность цветения зависит от порядка расположения цветков в соцветии. Так венчик центральных цветков у л. узколистной остается открытым от 62 до 84 часов, цветков второго порядка ветвления от 47 до 72, третьего от 27 до 54 часов. Изучение интенсивности цветения показало, что бутоны одного соцветия распускаются у л. узколистной в течение 15—25 дней, а всего растения — 25—36 дней. У л. широколистной период цветения более растянутый и составляет 70—75 дней. Если период формирования генеративных органов у л. узколистной достигает 100—110 дней, то у л. широколистной 120—130 дней. Когда у л. узколистной цветение заканчивается, у л. широколистной оно только начинается. Таким образом, неодновременное цветение л. узколистной и л. широколистной затрудняет проведение гибридизации.

При изучении закономерностей изменчивости и наследования у полученных нами межвидовых гибридов выяснилось, что они характеризуются огромным полиморфизмом. Так содержание эфирного масла в соцветиях варьировало от 1,2% до 5% на сырую массу, содержание сложных эфиров в масле от 11 до 60%, а урожай сырья от 100 до 2500 г с одного растения.

Изучение соматических чисел хромосом у гибридов первого поколения от реципрокных скрещиваний показало, что они однообразны ($2n=48$) и содержат 24 хромосомы л. узколистной. Гибриды F_1 как при прямом, так и при обратном скрещивании полностью стерильны, но жизнеспособны и, очевидно, включают негомологичные геномы, объединенные при скрещивании. Селекционную работу по скрещиванию с гибридами ограничивает дефективность генеративных органов F_1 /20/.

Один из главных вопросов ускорения и повышения эффективности селекционной работы по лавандину — преодоление стерильности. На протяжении длительного времени многие селекционеры пытались получить семена от искусственного самоопыления, а также с открыто цветущих растений лавандина /20/. А. Абриаль и А. Ширис в течение десяти лет искали семена лавандина на огромном количестве дикорастущих растений и ввиду полной неудачи вынуждены были оставить свои попытки. А. Ширису один раз (1902 г.) удалось найти три семени, но они оказались не всхожими. Встретив огромные затруднения, связанные с межвидовой гибридизацией, зарубежные ученые пошли по пути отбора продуктивных форм дикорастущего лавандина.

Большую работу по получению плодовых растений лавандина провел П. А. Нестеренко /21/. Он сообщает, что «получение растений F_2 сопряжено с трудностями, превышающими возможности небольших опытов. Неоднократные попытки получить семена от искусственного самоопыления F_1 не привели к положительным результатам». Поиск семян с открыто цветущих растений также был безуспешным. Безрезультатным было скрещивание лавандина с исходными видами. П. А. Нестеренко /20/ пишет: «Высокая стерильность лавандинов диктует необходимость в практической их селекции совершенно отказаться от кропотливых методов кастрации, изоляции и так далее. В данном случае эти методы не позволят взять соответственного размаха, при котором только и возможно получение семян у лавандинов». Таким образом, неоднократные попытки получить семена от искусственного самоопыления, а также с открыто цветущих межвидовых гибридов как за рубежом, так и в СССР не привели к положительным результатам. Безрезультатным было скрещивание их между собой и с исходными видами.

До последнего времени неизвестны плодовые лавандины. В связи с этим нами была поставлена задача получить фертильные межвидовые гибриды лаванды (F_1). Для этой цели использовался колхицин. В одном опыте его водным раствором обрабатывали точки роста, в других — черенки. Путем обработки раствором колхицина различной концентрации (0,01%; 0,05%; 0,1% и 0,3%) черенков сорта Первенец и образца 1 при различной экспозиции (24, 48, 72 и 96 часов) были получены тетраплоидные их формы ($2n=96$), завязывающие семена. В каждом варианте опыта было взято по 50 черенков. Лучшие результаты дала обработка раствором колхицина в период их укоренения. Высаженные в парник черенки поливали раствором 0,01; 0,1 и 0,3% через двое суток в течение месяца. В табл. 4 приведены варианты, в которых получены фертильные формы лавандина.

Таблица 4

Лучшие варианты получения фертильных форм лавандина (1972, 1974 гг.)

Раствор колхицина, %	Экспозиция, час	Выход фертильных форм, %		
		Первенец	Предгорный	Образец 1
Обработка черенков				
0,01	96	4,1	5,0	0
0,05	72	16,6	0	0
Обработка укорененных черенков				
0,01	—	2,7	0	0
0,1	—	8,3	3,3	8,3
0,3	—	5,8	—	—

Не все формы лавандина одинаково реагируют на воздействие колхицином: образец 8 не дал фертильных форм, образец 1 дал только одну, а сорт Первенец шесть.

Цветоносные стебли лавандина больше, чем у л. узколистной, и меньше, чем у л. широколистной, с небольшими разветвлениями на концах. У амфидиплоидов более крупный тип соцветия гибридов первого поколения. Цветки также

были значительно крупнее, и, в отличие от F₁, обильно плодоносили, хотя и уступали в этом отношении исходным видам. Лавандин по размеру листовой пластинки приближается к л. широколистной, а по ее форме к л. узколистной. При удвоении числа хромосом увеличиваются длина, ширина и толщина листовой пластинки.

Морфологически все формы лавандина по многим признакам (форме и величине листьев, соцветий и цветков, характеру ветвления соцветий и так далее) оказались в той или иной степени промежуточными между родителями. Колос лавандина представляет собой ярко выраженный промежуточный тип по сравнению с прерывистым колосом л. узколистной и непрерывным л. широколистной. По величине он значительно превосходит родительские формы (рис. 3).

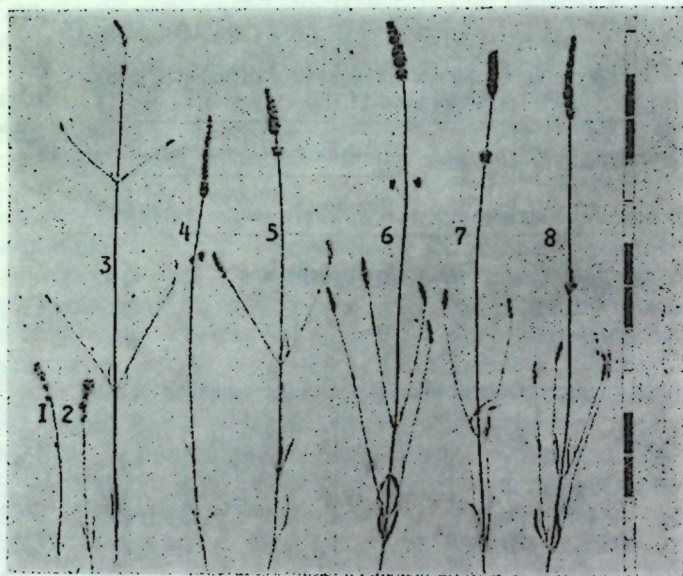


Рис. 3. Соцветия лаванды узколистной (1, 2), л. широколистной (3), лавандина (4—8)

Семенная продуктивность у аллотетраплоидов различна и связана с генотипическими особенностями растений (табл. 5). В отличие от родителей, амфидиплоиды завязы-

Таблица 5

Завязывание семян амфидиплоидами и исходными видами при свободном опылении

Вид. форма	Плод-ность	Количество цветков в опыте	Завязали семена, цветков	Завязываемость семян, %
Л. узколистная	2п	1034	919	22,2
Л. широколистная	2п	818	744	22,7
Лавандин	2п	1200	0	0
Амфидиплоид 2	4п	1175	432	9,2
Амфидиплоид 7	4п	1142	374	8,2
Амфидиплоид 9	4п	733	92	12,5
Амфидиплоид 12	4п	1015	26	2,6

Таблица 6

Результаты скрещивания аллополиплоидных форм гибридов между собой и исходными видами (1973—1974 гг.)

Комбинация скрещивания	Завязываемость семян, %
Л. узколистная (2х) × амфидиплоид 39	0,4
Л. узколистная (4х) × амфидиплоид 39	1,6
Л. узколистная (2х) × амфидиплоид 52	5,5
Л. широколистная (2х) × амфидиплоид 44	1,2
Амфидиплоид 5 × л. узколистная (2х)	3,2
Амфидиплоид 5 × л. узколистная (4х)	2,2
Амфидиплоид 44 × амфидиплоид 52	4,1
Амфидиплоид 52 × амфидиплоид 44	2,7
Амфидиплоид от своб. опыления	6,4

вают всего по одному семени на цветок, в то время как у л. узколистной и л. широколистной нередко образуется по два—три семени. Семена F₂ значительно крупнее, чем F₁ и исходных видов. Абсолютная масса семян амфидиплоидов колебалась от 2,4 до 3,6 г (у гибридов F₁ она составляла 0,8—1,0 г, л. узколистной 0,8—1,2 г и л. широколистной 1,1—1,25 г). Семена F₂ отличаются от F₁ и исходных видов также по форме, цвету и размерам. Аллотетраплоиды сочетают в себе некоторые признаки и свойства скрещиваемых видов. Они являются источником наследственной изменчивости для формирования гибридов с новыми свойствами, ценными в хозяйственном отношении.

Наличие фертильных форм лавандина открывает широкие возможности для получения разнообразного исходного материала. Одним из путей является использование аллотетраплоидов для гибридизации с исходными видами. Получение растений с большим набором генотипов л. узколистной будет представлять несомненный практический интерес. Завязывание семян при скрещивании синтетических аллополиплоидных гибридов между собой и с родительскими видами достигало 5,5% на семяпочку (табл. 6).

При свободном опылении получена довольно высокая завязываемость семян (6,4%). У л. узколистной она составила 24%, у л. широколистной 33%.

При гибридизации родительских форм с разными сроками прохождения фенологических фаз у большинства культур продолжительность вегетационного периода наследуется по промежуточному типу.

Исходные виды лаванды значительно различаются по сроку цветения. Разница в наступлении массового цветения у них достигает 28 дней. Однако все производственные сорта лаванды цветут почти одновременно. Создание сортов лавандина с массовым цветением (техническая спелость) в разные сроки и неодновременно с лавандой имеет большое практическое значение, так как создать сорта л. узколистной с разными сроками цветения, имеющими производственное значение, очень трудно.

Изучение межвидовых гибридов амфидиплоидов показало, что по срокам цветения и прохождения фенологических фаз они занимают промежуточное положение между родительскими формами. Так наступление фазы «начало цветения» у всех гибридов отмечено на 1—19 дней, а у амфидиплоидов на 8—15 дней позднее, чем у раннецветущей л. уз-

колистной и, соответственно, на 28—47 дней и 32—43 дня раньше позднецветущей л. широколистной. Таким образом, у гибридов раннеспелость доминирует над позднеспелостью.

В комбинациях скрещивания, когда материнской формой служила раннеспелая л. узколистная, а опылителем позднеспелая л. широколистная, преобладали раннеспелые гибриды, при обратном скрещивании — позднеспелые, то есть имеется возможность создать сорта лавандина с разными (до 35 дней) сроками цветения.

Выведение высокоурожайных сортов лавандина зависит от разнообразия исходного материала, подбора родительских форм для гибридизации и характера их комбинаций. Правильный выбор родительских форм в значительной степени определяет успех работы. К сожалению, в литературе отсутствуют данные о подборе пар и влиянии их на наследование признака урожайности соцветий межвидовыми гибридами. Анализ гибридного потомства показал (табл. 7 и 8), что наибольшее число гетерозисных по урожаю гибридов было получено в комбинации л. узколистная × л. широколистная. Амфидиплоиды уступали по урожаю соцветий межвидовым гибридам F₂. При скрещивании л. узколистной с амфидиплоидами гетерозисных гибридов не получено.

Таблица 7

Наследование урожая соцветий у межвидовых гибридов лаванды (1977 г.)

Урожай соцветий с одного растения, г	Л. узколистная × л. широколистная		Л. широколистная × л. узколистная		Л. узколистная × амфидиплоид		Амфидиплоиды	
	Кол-во гибридов	%	Кол-во гибридов	%	Кол-во гибридов	%	Кол-во гибридов	%
100—300	14	8	1	3	2	22	15	36
301—500	24	14	7	21	3	33	19	45
501—700	42	25	15	44	4	45	4	10
701—900	62	36	7	20	0	0	4	9
901—1100	26	15	4	12	0	0	0	0
1101—1300	2	1	0	0	0	0	0	0
1301—1500	1	0,5	0	0	0	0	0	0
1501—1700	1	0,5	0	0	0	0	0	0
Всего:	172	100	34	100	9	100	42	100

Таблица 8

Гетерозис по урожаю соцветий у межвидовых гибридов лаванды (1977 г.)

Общее количество гибридов	Тип гибрида					
	Гетерозисный		Промежуточный		Угнетенный	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
175	Л. узколистная × л. широколистная					
	65	37,1	93	53,1	17	9,7
34	Л. широколистная × л. узколистная					
	10	29,4	23	67,6	1	2,9
9	Л. узколистная × амфидиплоид					
	0	0	7	77,7	2	22,2
42	Амфидиплоид					
	3	7,1	24	57,1	15	35,7

Как видно из табл. 7 и 8, высокая урожайность передается по отцовской линии. Лучшие межвидовые гибриды превосходили по урожаю соцветий более урожайную родительскую форму — лаванду — в два раза. Так у гибридов 7-68, 18-68, 9-71 урожай соцветий с одного растения составлял, соответственно, 1400, 1430, 1440 г, а у гибридов 5-73, 13-73, 22-73, полученных от обратного скрещивания, 900, 960 и 940 г.

По данным ряда исследований, существует отрицательная корреляция между величиной урожая и содержанием в нем основных веществ. Результаты наших опытов показывают, что гетерозис у межвидовых гибридов лаванды проявляется не только по урожаю соцветий, но и по содержанию эфирного масла. Так при скрещивании л. узколистной с л. широколистной 24% гибридов содержали от 2,6 до 3,0% эфирного масла, в то время как в семенных популяциях л. узколистной 1%, л. широколистной 9%. При скрещивании высокомасличного сорта л. узколистной с л. широколистной, и наоборот, гибридное потомство было еще более высокомасличным: до 19% растений содержали 3,6—4,6% эфирного масла на сырую массу (табл. 9).

При удвоении числа хромосом у межвидовых гибридов снижается содержание эфирного масла, а при скрещивании

Таблица 9

Наследование содержания эфирного масла у межвидовых гибридов лаванды

Количество растений	Процент форм с содержанием эфирного масла						
	0,5—1%	1,1—1,5%	1,6—2%	2,1—2,5%	2,6—3%	3,1—3,5%	3,6—4%
145	Л. узколистная × л. широколистная						
	—	6	6	36	27	16	19
60	Л. широколистная × л. узколистная						
	3	3	18	40	17	15	7
13	Л. узколистная × амфидиплоид						
	—	46	31	15	8	—	—
45	Амфидиплоид × л. узколистная						
	—	16	20	20	13	13	18
51	Амфидиплоиды						
	—	10	70	18	2	—	—
1581	Л. узколистная						
	12	41	34	12	1	—	—
85	Л. широколистная						
	8	48	23	12	9	—	—

амфидиплоидов с родительскими формами гетерозисный эффект по этому показателю снова восстанавливается. Из табл. 9 видно, что признак содержания эфирного масла в большей степени наследуется по отцовской линии. Во всех случаях, когда высокомасличная л. широколистная использовалась в качестве опылителя, гибриды отличались повышенным содержанием эфирного масла.

Сравнение различных методов получения исходного материала показывает, что только межвидовая гибридизация даёт высокомасличный исходный материал для селекции. Большое число растений, полученных этим методом, содержит эфирного масла 3,6—4% на сырую массу, то есть почти в два раза больше, чем исходный материал, полученный по делектусам, путем отбора из семенных популяций и экспериментального мутагенеза.

Основная часть образцов л. узколистной и л. широколистной даёт 50—60 кг эфирного масла в пересчете на гектар

и только небольшое число растений — 100 кг и выше, в то время как у межвидовых гибридов выход масла достигает 450 кг (табл. 10). Это еще раз подтверждает, что только путем межвидовой гибридизации можно получить высокопродуктивный селекционный материал.

Таблица 10

Сбор эфирного масла межвидовых гибридов лаванды
в пересчете на 1 га

Количество гибридов	Процент гибридов с выходом эфирного масла, кг/га								
	до 50	51—100	101—150	151—200	201—250	251—300	301—350	351—400	401—450
Л. узколистная × л. широколистная									
143	7	10	13	21	17	13	12	4	3
Л. широколистная × л. узколистная									
38	5	16	24	29	8	8	5	3	2
Амфидиплоиды									
42	2	36	33	17	7	5	0	0	0
Л. узколистная									
157	46	52	1	0	0	0	0	0	0
Л. широколистная									
26	38	8	0	0	0	0	0	0	0

Успех введения лавандина в промышленную культуру на больших площадях связан не только с высокой его продуктивностью, но и с отличным качеством эфирного масла, отвечающего требованиям парфюмерно-косметической промышленности. Стандартное лавандовое эфирное масло содержит 35% линалилацетата (лучшие сорта л. узколистной 48—50, лучшие формы л. широколистной до 15%). При межвидовой гибридизации лаванды, кроме положительных свойств, потомству передаются и нежелательные, в частности повышенное содержание в эфирном масле камфоры, цинеола и борнеола. Первые 57 форм лавандина характеризовались низким содержанием линалилацетата (до 26%), высоким содержанием камфоры (до 26%), цинеола (до 31%) и борнеола (до 10%). Исходными формами при скре-

щивании служили популяции и клон Н-13 л. узколистной и популяции л. широколистной. При использовании для гибридизации лучших сортов л. узколистной и форм л. широколистной потомство отличалось более высоким качеством эфирного масла. Так при участии в скрещивании одних сортов содержание линалилацетата у гибридов равнялось 30—36%, других — до 45%. Межвидовые гибриды с более высоким содержанием линалилацетата получены при использовании в качестве материнской формы л. узколистной (табл. 11).

Таблица 11

Наследование содержания линалилацетата у межвидовых гибридов лаванды

Количество растений	Процент форм с содержанием линалилацетата					
	1—10%	11—20%	21—30%	31—40%	41—50%	51—60%
Л. узколистная × л. широколистная						
107	0	48	40	8	4	0
Л. широколистная × л. узколистная						
36	0	65	20	15	0	0
Л. узколистная × амфидиплоид						
12	0	0	0	25	58	17
Амфидиплоид × л. узколистная						
21	0	5	38	48	9	0
Амфидиплоиды						
41	0	10	41	19	0	0
Л. узколистная						
30	—	10	17	37	33	3
Л. широколистная						
52	26	61	3	0	0	0

Амфидиплоиды имели несколько пониженное содержание линалилацетата, а при скрещивании их с л. узколистной, то есть создании триплоидов с двумя геномами л. узколистной и одним геномом л. широколистной, наблюдалось резкое повышение (до 60%) содержания линалилацетата в эфирном масле. Таким образом, важное значение при наследовании

Таблица 12

Характеристика сорта лавандина и лучших межвидовых гибридов по основным хозяйственно-ценным показателям

Сорт, родительские формы и гибриды	Годы	Урожай, ц/га	Содержание эфирного масла на сырую массу, %	Сбор масла, кг/га	Содержание линалилацетата, %	Парфюмерная оценка, баллы
Восторг	1976—1977	80,9	3,20	258,8	40,0	4,3
Л. узколистная	"	28,2	2,10	56,6	50,8	4,0
Л. широколистная	"	51,7	1,45	62,1	6,8	2,0
Лучшие гибриды	1982—1983	115,0	2,50	287,5	52,8	4,5

Таблица 13

Характеристика сортов лавандина в различных почвенно-климатических зонах по основным хозяйственно-ценным признакам в сравнении с сортом лаванды Рекорд

Хозяйство	Сорт	Урожай, ц/га	Содержание эфирного масла, % на сырую массу	Сбор эфирного масла, кг/га
Никитский ботанический сад	Первенец	66,7	2,90	196,8
	Предгорный	65,4	2,45	168,2
	Абриаль	68,1	2,20	149,8
	Рекорд	43,8	1,75	76,7
Степное отделение Никитского ботанического сада	Первенец	39,4	2,41	95,0
	Предгорный	50,5	2,51	126,8
	Абриаль	35,6	1,63	58,0
	Рекорд	34,4	1,80	61,9
Алуштинский эфирномасличный совхоз-завод	Первенец	41,3	1,95	80,5
	Предгорный	36,9	2,36	87,1
	Абриаль	38,0	1,87	71,1
	Рекорд	22,2	1,93	42,7
Бахчисарайский эфирномасличный совхоз-завод	Предгорный	52,3	2,43	127,1
	Абриаль	48,7	2,30	112,0
	Рекорд	27,6	1,80	49,7

этого показателя имеет направленный подбор родительских форм и сортов, особенно л. узколистной.

В результате изучения межвидового гибридного потомства выделены по хозяйственно-ценным показателям перспективные формы лавандина (табл. 12).

Выделенные формы лавандина в несколько раз превосходят по сбору эфирного масла в пересчете с 1 га районированный сорт лаванды и не уступают ему по содержанию линалилацетата и парфюмерной оценке. В 1968—1971 гг. проводилось изучение 56 клонов лавандина в сравнении с французским сортом Абриаль и сортом лаванды Рекорд в различных почвенно-климатических зонах Крымской области. Во всех зонах сорта лавандина значительно превосходили по продуктивности лаванду (табл. 13).

В Белогорском районе, в центральном опытно-экспериментальном хозяйстве ВНИИЭМК урожайность клонов лавандина была от 211,8 до 307,1 ц/га (образец 39); чистый доход с гектара образца 12 составил 5261 р., а лаванды сорта Степная — 2568 р. /22/.

Таблица 14

Расчетная экономическая эффективность сортов лавандина по эфирному маслу (1976—1977 гг., Никитский ботанический сад)

Показатели	Ед. измерения	Лавандин Предгорный	Лавандин Восторг	Лаванда Рекорд (контроль)
Содержание эфирного масла в сырье	%	2,10	3,20	2,00
Содержание сложных эфиров в масле	"	25,2	40,0	50,0
Сбор масла с 1 га	кг	186,0	258,8	56,6
Расход сырья на 1 кг масла	т	0,048	0,031	0,060
Стоимость 1 кг масла	р.	7,68	4,96	12,75
Стоимость переработки 1 т сырья	"	19,85	30,25	23,82
Себестоимость 1 кг масла	"	17,13	14,41	24,66
Реализационная цена 1 кг масла	"	32,0	32,0	45,0
Чистый доход с 1 га	"	2468,4	4552,3	1151,2

Внедрение лавандина в промышленную культуру несомненно даст большой экономический эффект (табл. 14) и позволит удовлетворить спрос промышленности на ценное эфирное масло.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брежнев Д. Д. Мировые растительные ресурсы и отдаленная гибридизация. — В кн.: Отдаленная гибридизация растений. Л., 1970, с. 43—63.
2. Вавилов Н. И. Значение межвидовой и межродовой гибридизации в селекции и эволюции. — Природа, 1938, № 4, с. 68—82.
3. Дубинин Н. П., Глембоцкий Я. Л. Генетика популяций и селекция. М.: Наука, 1967, 591 с.
4. Лобашев М. Е. Генетика. Л.: Изд-во ЛГУ, 1967, т. 1, с. 491—514.
5. Машанов В. И. Интродукция и селекция эфирномасличных растений в Никитском ботаническом саду. — В кн.: IV Международный конгресс по эфирным маслам. Т. 2. Селекция и технология возделывания эфирномасличных растений. Тбилиси, 1968, с. 110—113.
6. Машанов В. И., Кальченко А. К., Лещук Т. Я. Биохимические основы возделывания лаванды. Симферополь: Таврия, 1972.
7. Машанов В. И. Лавандин. — В кн.: Эфирносы Крыма. Симферополь, 1965, с. 100—102.
8. Машанов В. И., Логвиненко И. Е. Введение в культуру новых эфирномасличных растений. — Масличные культуры, 1986, № 5, с. 35—36.
9. Машанов В. И., Машанова Н. С., Мухортова Т. Г. О введении лавандина в культуру — Масло-жировая промышленность, 1970, № 3, с. 30—31.
10. Машанов В. И. Межвидовые гибриды лаванды. — В кн.: Всесоюзное совещание по отдаленной гибридизации растений и животных. М., 1981, с. 367—368.
11. Машанов В. И. Межвидовые гибриды лаванды. — В кн.: Отдаленная гибридизация растений и животных. М.: Колос, 1970, с. 260—264.
12. Машанов В. И. Основные методы и результаты интродукции и селекции эфирномасличных культур в Никитском саду. — В кн.: Селекция косточковых и субтропических древесных, цветочных и эфирномасличных культур. Симферополь, 1968, с. 203—205.
13. Машанов В. И., Работягов В. Д. К методике преодоления стерильности лавандина. — В кн.: IV Всесоюзное совещание по полиплоидии. Тез. докл. Киев: Наукова думка, 1975, с. 79—80.
14. Машанов В. И. Результаты межвидовой гибридизации лаванды. — В кн.: Всесоюз. совещание по отдаленной гибридизации растений и животных. М., 1968, с. 193—194.
15. Машанов В. И. Селекция лавандина. — В кн.: III съезд генетиков и селекционеров Украины. Частная генетика. Киев, 1976, ч. 2, с. 81—82.
16. Машанова Н. С. Биохимические особенности лавандина и его родительских видов. — В кн.: Интродукция новых технических растений. Сб. науч. трудов Никит. ботан. сада. Ялта, 1983, с. 34—41.
17. Машанова Н. С., Машанов В. И., Мухортова Т. Г.

Биохимическая характеристика масла лавандина. — Масло-жировая промышленность, 1971, № 9, с. 80.

18. Методические рекомендации по возделыванию лавандина. Сост. Машанов В. И., Мухортова Т. Г. Ялта, 1974.

19. Мичурин И. В. Сочинения. Т. 1. Принципы и методы работы. М.—Л., 1939, 655 с.

20. Нестеренко П. А. Лаванда и лавандин. — Труды Никит. ботан. сада, 1939, т. 18, вып. 2, с. 76—77.

21. Нестеренко П. А. Селекция лавандина. — Труды Никит. ботан. сада, 1947, т. 24, вып. 2, с. 8—22.

22. Романенко Л. Г. Лавандин — перспективная эфирномасличная культура для предгорной зоны Крыма. — Труды ВНИИЭМК, 1972, т. 5, с. 21—25.

23. Цицин Н. В. Отдаленная гибридизация как фактор эволюции и важнейший метод создания новых видов, форм и сортов растений. — В кн.: Генетические основы селекции растений. М.: Наука, 1971, с. 89—111.

24. Цицин Н. В. Роль отдаленной гибридизации в эволюции растений. — Вестник АН СССР, 1976, № 2, с. 87—98.

25. Gattefosse I. La lavande française. Saint-Rémy-de-Provence, 1956.

26. Lamothe L. La lavande: variétés, production, vices de la distillation actuelle, comment, assurer l'avenir. — Bul. Sc. Pharm., 1927, 26.

27. Paulet Morio. Cultivation of lavandin and lavender in Languedoc. — Perfum. and Essent. Oil Res., 1959, 50 N 5.

28. Schiris A. La Petite Revue of Horticole. Lyon, 1931.

29. Vinot M., Bouscary A. Etudes sur la lavande. — Recherches, 1964, N 14.

RESULTS OF LAVANDIN BREEDING

MASHANOV V. I.

Main results of lavandin breeding for last 25 years are presented. Methods of overcoming lavandin sterility are described which allow to increase significantly the breeding efficiency: At the interspecific hybridization, for the first time allotriploids with two genomes of *Lavandula angustifolia* and one genome of *L. latifolia*, and vice versa were produced.

Some regularities of inheriting most valuable biological and economical characters of parents at the interspecific lavender hybridization have been stated. Thus, higher oil content is transferred by the paternal line at more extent. When duplicating chromosome number in interspecific lavender hybrids, the essential oil content in inflorescences decreases, and when crossing amphidiploids with parental forms, the heterosis effect by this index restores. A scheme for lavandin breeding has been developed. High-productive varieties have been produced whose oil yield exceeds that of best lavender varieties by more than three times. Their economical efficiency is shown.

ПОДБОР ПАР ДЛЯ СОЗДАНИЯ МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ ЛАВАНДЫ ПО ЗАДАННОЙ БИОХИМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Н. С. МАШАНОВА,
кандидат биологических наук

Ведущей проблемой селекции лаванды является создание интенсивных сортов, наиболее полно отвечающих запросам парфюмерной промышленности и позволяющих без расширения насаждений повысить сбор эфирного масла в два—три раза. Недостаток лавандового масла сдерживает синтез ценных душистых веществ: линалоола, линалилацетата, цитраля, ионона, ирона и других. Трудности усугубляются еще и тем, что в 1985 г. выработка лавандового масла составила 80% от плана. Большим резервом для увеличения его объема является внедрение межвидового гибрида — лавандина.

У лавандина проявляется значительный гетерозис по урожаю сырья и содержанию эфирного масла. По качеству эфирное масло первых сортов лавандина уступало лавандовому ввиду низкого содержания линалилацетата, высокого камфоры и цинеола. Для интенсификации производства лавандового масла необходимы высокопродуктивные сорта лавандина, отвечающие требованиям парфюмерно-косметического и химического производства. Исходя из этого, наметились два типа химических моделей лавандина: для замены эфирного масла лаванды (46—50% линалилацетата, не более 10% камфоры, не более 8% цинеола, парфюмерная оценка 4—5 баллов), для получения душистых веществ (60—65 линалоола, 8—15% линалилацетата, до 10% камфоры, до 15% цинеола).

Создание межвидовых гибридов лаванды с определенным составом эфирного масла должно основываться на биохимическом потенциале исходных пар при скрещивании. Разработка такого метода подбора родительских пар потребовала изучения амплитуды химической изменчивости популяций, биохимических возможностей межсортового скрещивания, наследования биохимических признаков при межвидовой гибридизации, влияния геномного набора на биохимический потенциал растений, влияния биохимического потенциала исходных видов на интенсивность гибридов, определения доноров заданных ценных признаков.

Первостепенное значение при создании метода подбора пар для скрещивания по биохимическим признакам имеет определение внутривидовой изменчивости популяций. Закономерности синтеза эфирного масла и возможности его регулирования изучались на пяти промышленных сортах лаванды. Уровень эфирного масла этих сортов варьирует от 1,5 до 2% (на сырое вещество), содержание линалилацетата от 36,0 до 70%. Амплитуда полихимизма промышленных сортов лаванды на популяционном уровне определила возможность отбора.

Советская — сорт с масличностью 1,8% и содержанием линалилацетата в масле 40%. По химическому потенциалу семенная популяция делится на несколько групп. Основная масса биотипов (до 80%) по содержанию линалилацетата приближается к исходному сорту. Группа растений (около 3%) отличается усиленным биосинтезом линалилацетата (до 50%), и 16% биотипов популяции характеризуется невысоким содержанием основного компонента. Уровень биосинтеза эфирного масла популяции сорта Советская варьирует в довольно узких пределах (от 1,4 до 2,1%). Основная часть растений по масличности находится в пределах исходного сорта, одна треть форм содержит от 2,0 до 2,1% масла. Сочетание основных биохимических признаков в биотипах следующее: 20% растений имели масличность ниже, чем у исходного сорта (1,4—1,7%); содержание линалилацетата 30,0—50,0%. Половина биотипов отличалась однородностью по признаку масличности (1,7—1,8%) и содержанию линалилацетата (45,0—50,0%). И, наконец, в группе растений с высоким содержанием эфирного масла (2,0—2,1%) отмечалось и высокое содержание линалилацетата — 45—50%. Выделенные лучшие образцы превосходят исходный сорт Советская по основным биохимическим признакам на 20—25% и приближаются к сорту Рекорд.

Горная относится к низкомасличным сортам лаванды. Эфирного масла 1,7%, линалилацетата 38,0%. Семенная популяция отличается резким снижением уровня биосинтеза эфирного масла у основной массы биотипов. Амплитуда колебания масличности у этой группы небольшая — 0,9—1,0%. Незначительное количество форм приблизилось по названному биохимическому признаку к исходному сорту. На 30% превзошли его по масличности 3,5% растений. Сочетание высоких показателей заданных биохимических признаков отмечено у 1,5% биотипов. Лучшие биотипы превзошли ро-

дительский сорт на 20—30 %, не достигнув уровня сорта Рекорд.

Рекорд — лучший производственный сорт с содержанием эфирного масла 2,0%, линалилацетата 49,0%. В семенной популяции основная масса биотипов (80%) унаследовала высокий уровень биосинтеза эфирного масла от исходного сорта. Амплитуда колебания масличности находилась в пределах 1,90—2,0% на сырое вещество. Содержание линалилацетата было в тех же пределах, что и у родительского сорта (47—50%). У 20% растений проявился гетерозисный эффект и содержание эфирного масла было на 25% выше, чем у родительской формы, активность биосинтеза линалилацетата находилась в пределах сорта Рекорд. Часть образцов этой группы сочетала высокое содержание масла и линалилацетата.

Прима — низкомасличный сорт с уровнем биосинтеза эфирного масла 1,6% и содержанием линалилацетата 70%. Изменчивость в содержании эфирного масла семенной популяции была в пределах 0,8—2,0%. Процент линалилацетата на популяционном уровне составлял 65—70. Очень незначительная часть популяции (всего 2%) сочетала хорошую масличность с высоким содержанием линалилацетата (60,0—65,0%). Такие биотипы стоят в одном ряду с лучшим сортом Рекорд.

Анализируя результаты изучения биохимической изменчивости лаванды узколистной на популяционном уровне, можно отметить следующее. При семенном размножении промышленных сортов могут возникать растения как с ослабленным, так и с активным биосинтезом эфирного масла и линалилацетата в нем. Соотношение таких групп растений в пределах одного потомства различное. Количественное преобладание того или иного биохимического признака обуславливает общую его направленность в гибридном потомстве в зависимости от исходного сорта. Так сорт Рекорд способен давать генотипы с усиленным биосинтезом эфирного масла, а Прима — с высоким содержанием линалилацетата. Семенное размножение промышленных сортов лаванды узколистной не дает возможности получить формы, значительно превосходящие лучший промышленный сорт Рекорд.

Ставилась задача изучения изменчивости и наследования биохимических признаков промышленных сортов лаванды при внутривидовых направленных скрещиваниях. Сопо-

ставление изменчивости признака масличности и его наследования проводили у гибридов прямого и обратного скрещивания. В результате установили, что степень химической изменчивости и уровень биосинтеза эфирного масла зависят от генотипа привлекаемых сортов лаванды. Высокомасличные пары дали до 64 гибридов, превосходящих лучшего родителя по эфирномасличности на 25—29%. При скрещивании контрастных по этому признаку сортов у большинства гибридов отмечается промежуточный тип наследования с уклоном в сторону лучшего родителя. Анализ гибридного материала по содержанию линалилацетата в эфирном масле показал, что комбинации скрещивания с участием сорта Прима дали потомство с усиленным синтезом линалилацетата.

Таким образом, изучение химической изменчивости популяции промышленных сортов лаванды и наследования признаков их гибридами указывает на наличие сортов-доноров заданных признаков (эфирномасличности и линалилацетата). Результаты наших исследований позволяют сделать вывод о невысокой эффективности рассмотренных методов создания интенсивных сортов лаванды и показывают, что принцип подбора пар для межвидового скрещивания должен быть основан на биохимическом потенциале исходных видов.

Первые межвидовые гибриды лаванды узколистной были получены от реципрокного скрещивания низкомасличного сорта Н-13, содержащего 1,5% эфирного масла и не больше 35% линалилацетата. Для лаванды широколистной характерны более высокая масличность (1,8%), низкое парфюмерное качество масла, содержание всего 6,1—10,0% линалилацетата, 20,0—30,0% камфоры, 30,0—40,0% цинеола. Полученные межвидовые гибриды по биохимической характеристике разделились на несколько групп:

а) эфирное масло по своему составу приближалось к маслу лаванды узколистной, содержание сложных эфиров 21,0—28,0%;

б) эфирное масло значительно лучше, чем у лаванды широколистной, и в его составе 12,6—18,0% сложных эфиров;

в) сбор эфирного масла колеблется от 18,0 до 262 кг, то есть в два—пять раз больше, чем у исходных видов;

г) в эфирном масле содержится до 70% линалоола.

Эти гибриды представляют исключительный интерес: они могут обеспечить линалоолом парфюмерную, пищевую и другие отрасли промышленности.

К нежелательным компонентам эфирного масла межвидовых гибридов лаванды относятся цинеол, камфора, борнеол. Именно они препятствуют его широкому использованию в парфюмерии. По запаху масла межвидовые гибриды лаванды очень сильно варьируют. Есть образцы с запахом лавданума, фруктов, камфоры, цветочно-смолистым, линалоольным. Выделенные сорта по сбору эфирного масла превосходят сорт лаванды Рекорд в 2,5—3 раза. Содержание линалилацетата 25,0%, масличность 2,23—2,26%.

Изменчивость в содержании эфирного масла у гибридов первого поколения находится в узком диапазоне (от 1,85 до 2,45% на сырое вещество). Основная масса межвидовых гибридов (более 90%) по этому признаку превосходит лучший родительский вид — лаванду широколистную, когда она выступает как отцовский генотип. Существенное влияние на накопление эфирного масла у межвидовых гибридов в первом поколении оказывает высокомасличный вид в роли матери. Около 60% гибридов этой комбинации накапливают от 1,70 до 2,20% эфирного масла.

Наследование химического состава эфирного масла, в частности линалилацетата, в данной комбинации межвидового скрещивания отмечено по материнской линии. Увеличение уровня биосинтеза линалилацетата до 28—30% наследуется от лучшего по этому признаку вида — лаванды узколистной. При отборе межвидовых гибридов по заданным биохимическим признакам оказалось, что процент сочетания этих признаков незначительный.

Для регулирования содержания эфирного масла в межвидовых гибридах использовали высокомасличные формы лаванды широколистной и лаванды узколистной, а также контрастные по этому признаку сорта лаванды. Как показали исследования, семьи с высокомасличными материнскими генотипами увеличивали выход высокомасличных межвидовых гибридов до 85%. Уровень биосинтеза эфирного масла в межвидовых гибридах достигал 2,5—3,0%. Отцовский высокомасличный генотип оказывал влияние на выход гетерозисных (по признаку масличности) гибридов. Наследование второго биохимического признака — содержания линалилацетата — также прослеживалось по материнскому генотипу. Учитывая поставленную цель — получение межвидовых гибридов лаванды заданной биохимической модели, обращали внимание на влияние биохимического потенциала материнского вида. В этом качестве был привлечен сорт

лаванды узколистной, содержащий в масле 70% линалилацетата. Семья межвидовых гибридов, полученная от варианта его скрещивания с л. широколистной, отличается высоким уровнем биосинтеза линалилацетата. Привлечение к скрещиванию сорта Прима привело к значительному (до 60%) увеличению выхода гетерозисных гибридов по названному биохимическому признаку. Большинство гибридов накапливает линалилацетат в пределах 40—45%. Отдельные гибриды содержат 50% линалилацетата. Такой высокий уровень его биосинтеза у межвидовых гибридов лаванды достигнут впервые в селекционно-генетической практике.

При обратном скрещивании биосинтез линалилацетата также был активным, но процент гибридов и уровень эфиров ниже.

Сопоставление показателей масличности выявило наличие гибридов, превосходящих по этому признаку лучшего родителя и лучший сорт Рекорд. Сочетание высокого уровня синтеза эфирного масла и линалилацетата в нем отмечено у небольшого числа гибридов. Следовательно, из семьи межвидовых гибридов данной комбинации скрещивания можно отобрать формы, превосходящие лучший промышленный сорт по содержанию эфирного масла аналогичного химического состава, для создания сортов лаванды интенсивного типа по заданной биохимической модели.

Анализируя закономерности наследования содержания эфирного масла и линалилацетата в нем при различных типах межвидовых скрещиваний у лаванды, мы приходим к выводу, что степень изменчивости и уровень накопления масла и линалилацетата зависят от хемотипа привлекаемых видов. Увеличение геномного набора лаванды обоих видов не оказывает значительного влияния на состав эфирного масла, а возрастные дозы геномов, ответственных за определенный биохимический признак у межвидовых гибридов, оказывает существенное влияние на потомство. В варианте скрещивания сорт-донор × амфидиплоид основная часть гибридов содержит 3,0—4,0% эфирного масла на сырое вещество. Биосинтез линалилацетата у отдельных гибридов достигает заданного уровня (сорт лаванды). Сочетание биохимических признаков с высокими показателями отмечается у незначительного количества межвидовых гибридов.

Таким образом, при межвидовом скрещивании отчетливо проявились следующие особенности. Высокомасличные сорта лаванды узколистной и амфидиплоида дают гибриды,

превосходящие лучшего родителя по этому признаку, они могут быть донорами признака эфирномасличности. Содержание линалилацетата в масле межвидовых гибридов обеспечивает определенный сорт. Привлеченный в качестве материнского генотипа, он является донором этого компонента.

Разработанный биохимический метод подбора пар при межвидовом скрещивании обеспечивает выход гибридов с высоким уровнем синтеза эфирного масла и линалилацетата для замены лавандового в парфюмерном производстве, с высоким сбором эфирного масла и содержанием линалоола для укрепления сырьевой базы ценных душистых веществ. Интенсивные сорта лавандина увеличат сбор эфирного масла в 2—2,5 раза.

BIOCHEMICAL METHOD OF SELECTING PAIRS TO OBTAIN INTERSPECIFIC LAVENDER HYBRIDS BY DETERMINED BIOCHEMICAL MODEL

MASHANOVA N. S.

Breeding the interspecific lavender hybrids by determined biochemical model is based upon revealed mechanisms of inheriting the determined characters, influence of biochemical potential of parental pairs on number of the heterosis hybrids by given characters, upon regulating character level with a dose of responsible genomes, and revealing species and varieties donating the determined characters.

The biochemical method of selecting pairs for crossing provides obtaining the interspecific lavender hybrids with high yield of essential oil and high linalyl acetate percentage in it which makes it possible to substitute lavender oil; this method also allows to obtain the interspecific lavender hybrids with high oil yield and high linalool percentage to strengthen the source of raw materials for aromatic substance synthesis and also to get highly intensive promising cultivars exceeding by productivity best industrial lavender varieties as much as 2.0—2.5 times.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА В НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Н. Ф. АНДРЕЕВА,

кандидат биологических наук

Обширный род *Achillea* L. (тысячелистник) семейства Asteraceae включает 297 видов /1/; во «Флоре СССР» описано 45 видов. Тысячелистник занимает обширные пространства на Кавказе, в Крыму, Закарпатье, Молдавии, на Дальнем Востоке, в Средней Азии, Западной Сибири, Западном и Восточном Средиземноморье, на Балканах, в Малой Азии, Иране.

Разнообразие климатических условий мест естественного произрастания говорит о пластичности рода. Многие виды растут в степной и лесостепной зонах, на черноземах, солонцах, меловых и каменных обнажениях, на склонах степных холмов и речных долин, на залежах и у дорог, что указывает на нетребовательность к условиям существования.

Отдельные виды тысячелистника издавна используются в медицине /2—4/. Эфирное масло, извлекаемое из соцветий *A. collina*, *A. millefolium*, *A. santolina*, содержит азулен, обладающий противовоспалительным и антиаллергическим действием, а также α -пинен, β -пинен, С-борнеол, сложные эфиры (10—13%), камфору, туйон, цинеол (8—10%), карнофиллен, муравьиную, уксусную и изовалериановую кислоты, спирты, ментол, лимонен, фурфурол, терпинеол /1, 11, 12/. Некоторые сведения по интродукции тысячелистника приведены в литературе /7, 9, 10/. Выделены виды, перспективные для изучения в качестве эфирноосов /6/.

С 1968 по 1985 г. в Никитском ботаническом саду изучалось на популяционном уровне более 60 видов тысячелистника (456 образцов). Исходный материал привлекался из Италии, Греции, Франции, Венгрии, Австралии, ФРГ, Польши, Швеции, Китая, Швейцарии, КНДР, ГДР, Португалии, Чехословакии, Испании, Югославии и других стран, а также путем экспедиционных сборов шести видов (70 образцов) из Закавказья, Крыма, Закарпатья.

Ставилась задача изучить потенциальные возможности растений в качестве эфирномасличных, выявить наиболее перспективные популяции и сортообразцы для введения в культуру.

В результате изучения рода *Achillea** установлена вариабельность по содержанию эфирного масла, его качеству, урожайности, а также по морфологическим особенностям

Таблица 1

Характеристика видов рода *Achillea* по содержанию и качеству эфирного масла**

В и д	Изуче-но об-разцов	Содержание эфирного масла, %		Органолеп-тическая оценка, баллы
		сырой массы	абс. сухой массы	
<i>A. collina</i>	51	0,04—0,45	0,09—1,6	3,0—4,0
<i>A. ageratum</i>	56	0,13—0,90	0,60—2,86	3,0—4,5
<i>A. filipendulina</i>	42	0,13—0,53	0,80—2,44	3,5—4,0
<i>A. filifolia</i>	2	0,03—0,04	0,06—0,13	—
<i>A. alpina</i>	1	0,04	0,10	—
<i>A. crithmifolia</i>	4	0,06—0,30	0,2—1,9	—
<i>A. vermicularis</i>	6	0,19—0,20	0,51—0,56	—
<i>A. asplenifolia</i>	12	0,08—0,09	0,26—0,28	—
<i>A. stricta</i>	9	0,05—0,11	0,14—0,37	—
<i>A. millefolium</i>	96	0,05—0,44	0,1—1,45	4,2
<i>A. santolina</i>	9	0,08—0,12	0,32—0,36	4,0—4,2
<i>A. magna</i>	2	0,18—0,50	0,54—1,82	4,0
<i>A. ochroleuca</i>	1	0,23	0,88	—
<i>A. moschata</i>	1	0,17	0,60	4,0
<i>A. biebersteiniana</i>	2	0,09—0,20	0,25—0,66	3,5
<i>A. tomentosa</i>	2	0,10—0,37	0,38—1,41	3,0—4,0
<i>A. canescens</i>	2	0,55—0,86	1,98—3,37	3,0
<i>A. pannonica</i>	7	0,10—0,15	0,28—0,43	—
<i>A. ligustica</i>	2	0,23—0,40	0,68—1,23	4,5—5,0
<i>A. setacea</i>	8	0,14—0,24	0,45—0,80	3,4—4,5
<i>A. crithmifolia</i>	4	0,05—0,56	0,27—1,90	—

* В работе принимали участие И. Г. Капелев, Н. Ф. Кирманова, Н. С. Шевченко; содержание эфирного масла определялось Н. С. Машинной, Г. С. Реммер.

** С указанием минимальных и максимальных показателей за все годы изучения.

В и д	Изуче-но об-разцов	Содержание эфирного масла, %		Органолеп-тическая оценка, баллы
		сырой массы	абс. сухой массы	
<i>A. decolorans</i>	2	0,05—0,25	0,33—0,83	—
<i>A. distans</i>	2	0,16—0,25	0,52—0,72	2,5—3,5
<i>A. nobilis</i>	2	0,15—0,22	0,57—1,40	3,2
<i>A. grandiflora</i>	10	0,15—0,28	0,55—1,06	4,5—5,0
<i>A. bisserata</i>	2	0,09—0,55	1,17—1,49	3,5—4,0
<i>A. sudetica</i>	1	0,13	0,43	—
<i>A. acuminata</i>	2	0,10—0,13	0,50—0,71	—
<i>A. serbica</i>	1	0,05	0,17	—
<i>A. odorata</i>	2	0,13—0,25	0,37—1,05	3,5
<i>A. rosea</i>	1	0,10	0,36	—
<i>A. nabelikii</i>	2	0,09—0,17	0,31—0,45	3,5
<i>A. tomentosa</i>	1	0,30	0,86	3,0—4,0
<i>A. abrotanoides</i>	4	0,10	0,36	—
<i>A. frassii</i>	4	0,15	0,55	—
<i>A. linulosa</i>	2	0,10—0,15	0,33—0,43	3,0
<i>A. macrophylla</i>	2	следы—0,10	0,27	—
<i>A. clypeolata</i>	1	0,15	0,60	—
<i>A. coarctata</i>	1	0,15	0,37	2,0
<i>A. erba-rota</i>	2	0,08—0,14	0,25—0,37	3,5
<i>A. vandasii</i>	1	0,05	0,13	3,0
<i>A. sudetica</i>	1	0,15—0,25	0,55—0,76	—
<i>A. compacta</i>	1	0,17	0,56	3,3
<i>A. clusiana</i>	1	0,20	0,44	3,5
<i>A. acrata</i>	1	0,16	0,40	—
<i>A. pannonica</i>	1	0,15	0,43	—

растений. Малопродуктивные виды выбраковывались, особое внимание было уделено изучению формовой разнообразия перспективных видов *A. collina*, *A. ageratum*, *A. filipendulina*, *A. millefolium*.

Наибольшие потенциальные возможности установлены у видов *A. collina*, *A. ageratum*, *A. filipendulina*, *A. millefolium*,

A. canescens, *A. grandiflora* (табл. 1). У перспективных видов содержание эфирного масла зависело от их экологической приуроченности (табл. 2).

По выходу эфирного масла и его парфюмерным качествам лучшими были образцы у *A. collina* из Венгрии. По годам содержание эфирного масла при переработке соцветий в период массового цветения составило от 0,15% (0,40% от абсолютно сухой массы) до 0,45% (1,60% от абс. сухой массы). Изучались образцы *A. ageratum* из Австрии, Венгрии, Франции, Португалии. По содержанию эфирного мас-

ла в соцветиях лучшими оказались образцы из Франции. Содержание эфирного масла колебалось от 0,84% (2,43% от абс. сухой массы) до 1,05% (3,5% от абс. сухой массы). У *A. crithmifolia* содержание эфирного масла варьировало от 0,05% (0,20% от абс. сух. массы) до 0,56% (1,86% от абс. сухой массы). У *A. filipendula* лучшим оказался образец из Алма-Аты: содержание эфирного масла составило по годам от 0,32% (0,91% от абс. сухой массы) до 0,78% (2,44% от абс. сухой массы).

Представляет интерес образец *A. millefolium* из Грузии, у которого содержание эфирного масла колебалось от 0,04% (0,40% от абс. сухой массы) до 0,41% (1,14% от абс. сухой массы).

Путем индивидуального отбора высокопродуктивных особей из популяций и последующего изучения семенного потомства выделены формы, превосходящие исходные образцы по сбору эфирного масла с единицы площади и по его качеству (табл. 3).

Значительной амплитудой изменчивости по содержанию эфирного масла характеризуется семенная популяция *Achillea collina* (табл. 4).

В результате индивидуального улучшающего отбора был выделен сортообразец Азулен (№ 47) с высоким содержанием азулена*. Куст высотой 70—80 см, диаметром 20—25 см. Стебли серо-зеленые, ветвящиеся в верхней части. Листья зеленые, длиной 4—5 см, шириной 0,5—0,6 см. Цветки белые, корзинки собраны в относительно плотные щитковидные соцветия диаметром 5—10 см. В соцветии 280—300 корзиночек. По продуктивности выделенный сортообразец превышает исходную популяцию в два с лишним раза, по содержанию азулена в 4,5 раза (табл. 5).

Эфирные масла изучаемых видов тысячелистника, в основном, бесцветные или желтоватые, только у *A. collina*, *A. millefolium*, *A. santolina* — от голубого, зеленоватого, до темно-синего. Запах гармоничный, травянисто-хвойный, бальзамический со слабой цветочной нотой и смолистыми тонами пихтовой смолы, с умеренной нотой камфоры; некоторые виды имеют сильные пряные, фруктовые и ромашковые ноты. Ряд видов рекомендуется использовать для получения мыльных отдушек. *A. collina* может быть источни-

* Содержание азулена определялось Ю. А. Акимовым и Р. Л. Дороховской.

Таблица 2

Характеристика популяций некоторых видов рода *Achillea* в зависимости от происхождения

В и д	Происхождение образца	Годы изучения	Содержание эфирного масла, %	
			сырой массы	абс. сухой массы
<i>A. collina</i>	Венгрия	1981—1985	0,15—0,45	0,40—1,00
"	Румыния	1985	0,06	0,21
"	ФРГ	1976—1986	0,07—0,12	0,33—0,34
"	ГДР	1985	0,12	0,29
"	ЧССР	1985	0,14	0,46
"	Швейцария	1976	0,08	0,29
<i>A. ageratum</i>	Франция	1970—1975	0,28—0,48	0,76—1,08
"	Дания	1973	0,26	1,53
"	Венгрия	1970—1975	0,61—0,91	2,43—3,17
"	Австрия	1978	0,50	1,53
"	Португалия	1973	0,16—0,45	0,41—1,80
<i>A. crithmifolia</i>	Румыния	1973	0,16—0,45	0,85
"	Крым	1972—1983	0,05—0,50	0,20—0,86
<i>A. filipendula</i>	Алма-Ата	1970—1975	0,32—0,75	0,91—2,44
"	Крым	1981—1985	0,13—0,50	0,50—1,42
<i>A. millefolium</i>	Франция	1978	0,03	0,8
"	Румыния	1978	0,48	1,08
"	Грузия	1973—1975	0,04—0,41	0,10—1,14

Таблица 3
Характеристика выделенных популяций и форм тысячелистника по хозяйственно-ценным показателям

Вид	Номер образца	Годы научения	Сроки уборки	Урожай сырья, кг/га	Содержание эфирного масла, %		Сбор эфирного масла	Органо-лепτική оценка баллы
					сырой массы	абс. сухой массы		
<i>A. collina</i>	12915-47	1981—1985	13.VI—27.VIII	0,536	0,18	0,68	9,6	4,0
"	12915-48	"	"	0,557	0,13	0,53	7,2	4,0
<i>A. filipendulina</i>	15024	1971—1975	13.VI—14.VII	0,590	1,70	0,98	76,49	3,8
<i>A. millefolium</i>	68583	1976—1979	18.VI—10.VII	2,318	0,33	0,92	25,4	4,3
<i>A. tomentosa</i>	12182-7	1985	14.VI—27.VIII	0,821	0,37	1,41	95,7	3,0
<i>A. crithmifolia</i>	13563-1	1970	27.VI—15.VII	2,857	0,13	0,42	5,09	
<i>A. bisserata</i>	9793-5	1968—1970	20.VI—10.VII	0,392	0,98	0,90	14,0	
<i>A. acuminata</i>	13779-3	1970	2.VI—15.VII	0,839	0,30	0,50	25,1	
<i>A. ageratum</i>	11999-5	1976—1979	22.VI—14.VII	2,318	0,33	0,98	76,49	4,3
"	12421-8	1974—1975	20.VI—6.VII	1,122	0,35	0,97	39,27	4,3

ком азулена. Его продуктивность зависит от сроков уборки и высоты среза сырья (табл. 6).

Наибольшим сбор эфирного масла был в варианте среза 15 см от поверхности почвы в фазе цветения, однако при срезке соцветий с верхней частью стебля качество эфирного

Таблица 4
Характеристика популяции *Achillea collina* по содержанию эфирного масла

Содержание эфирного масла, % сырой массы	1981 г.		1982 г.	
	количество форм	%	количество форм	%
Менее 0,10	7	20,6	1	7,1
На уровне исходной популяции (0,08—0,03)	2	5,9	4	28,6
0,11—0,12	10	29,4	5	35,7
0,13—0,14	2	5,9	3	21,4
0,15—0,16	4	11,8	1	7,1
0,17—0,19	2	5,9	—	—
0,20—0,22	4	11,8	2	—
0,23—0,25	3	8,8	—	—
Всего:	34	100	14	100

Таблица 5
Хозяйственно-ценные признаки сортообразца «Азулен» (1981—1985 гг.)

Сортообразец	Урожайность		Содержание эфирного масла, % сырой массы	Сбор эфирного масла в пересчете на 1 га		Содержание азулена, %
	ц/га	%		ц	%	
Контроль (12915) (исходная популяция)	44,7	100	0,13	5,8	100	3,8
Азулен (47)	63,2	141,4	0,20	12,6	217,2	42,0

Таблица 6

Продуктивность растений *Achillea collina* и парфюмерное качество эфирного масла в зависимости от сроков уборки и высоты срезки

Сроки уборки сырья	Фаза развития растений	Высота среза, см от поверхности почвы	Урожай сырья, кг/м ²	Содержание эфирного масла, % сырой массы	Сбор эфирного масла, кг/га	Содержание azulена, %	Органолептическая оценка, баллы
4.VI	Бутонизация	15	0,423	0,02	0,85		3,0
17.VI	Начало цветения	15	0,588	0,04	2,35	21,4	3,5
5.VII	Цветение	25	0,583	0,08	4,66		—
		15	1,202	0,08	9,62		3,8
		Соцветие с верхней частью стебля	0,339	0,10	3,39	17,5	4,0

масла и, соответственно, содержание azulена было более высоким.

Изучение биологических особенностей видов тысячелистника показало, что в первый год жизни растения образуют розетку листьев и ползучие корневища, в редких случаях образуются единичные генеративные побеги. На второй год жизни различные виды образуют от 7 до 30 цветущих стеблей высотой от 0,5 до 1,2 м, заканчивающихся щитковидными соцветиями. Самые мелкие соцветия (3—6 см в диаметре) у *A. ageratum*, *A. tomentosa*, *A. bisserata*, *A. capescens*, наиболее крупные (7—15 см) у *A. filipendulina*, *A. nobilis*, *A. setacea*, *A. grandiflora*, *A. ligustica*, *A. magna*. Цветки язычковые, трубчатые белого, желтого, реже розового цвета, покрытые редкими железками. Плод — очень мелкая, продолговато-яйцевидная, сжатая семянка серовато-белого цвета. Масса 1000 семян *A. collina* — 0,1059 г.

Наблюдали существенные отличия в сроках наступления основных фаз развития у различных видов, что согласуется с литературными данными [6]. Вегетация в условиях Южного берега Крыма у большей части видов начинается в первой половине февраля. По годам ее наступление колебалось в пределах от одного до семи дней, только у *A. stricta*, *A. macrophylla* вегетация наступает в первой половине марта. Бутонизация у 80% видов наблюдается в первой половине мая. Цветут 14% в мае, 50% в первой

половине июня, 15% во второй половине июня; 6% во второй половине июля, остальные 5% в первой половине августа. По годам в пределах вида сроки цветения варьируют от 6 до 17 дней. К моменту массового цветения рост растений прекращается. Созревание семян длится со второй половины июля до конца августа. В лабораторных условиях при 20°C они прекрасно прорастают: всхожесть составляет 80—100%.

В полевых условиях хорошие всходы можно получить при ранневесеннем посеве в грунт, однако в производственных условиях целесообразнее размножать тысячелистник корневищами или рассадой, выращенной в парниках. С плантации можно получать хорошие урожаи в течение четырех—пяти лет, после чего необходимо заложить ее на новом месте.

ВЫВОДЫ

В результате изучения 456 образцов эфирномасличных растений и 60 видов тысячелистника на популяционном уровне установлена значительная вариабельность в пределах видов и популяций по эфирномасличности, урожайности и прохождению основных фаз развития. Выделены лучшие популяции *A. collina*, *A. ageratum*, *A. filipendulina*, *A. millefolium*.

Выделен высокопродуктивный сортообразец *Achillea collina*, который по продуктивности превосходит исходную популяцию более чем в два раза, по содержанию azulена в 4,5 раза. Изучены особенности его роста и развития, разработаны первичные приемы выращивания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бодруг М. В., Гуля А. П. Некоторые биологические особенности, содержание и качественный состав эфирного масла тысячелистника паннонского. — Изв. АН Молд. ССР, сер. биол. и хим. наук, 1977, № 6, с. 75—77.
2. Гурова А. Д. Тысячелистник обыкновенный. — В кн.: Лекарственные растения СССР и их применение. М., 1967, с. 224—226.
3. Губергрин А. Я., Соломченко Н. И. Тысячелистник обыкновенный (*A. millefolium*). — В кн.: Лекарственные растения Донбасса. Донецк, 1960, с. 200—202.
4. Ивашии Д. С., Катина З. Ф. и др. *Achillea millefolium* (тысячелистник обыкновенный). — В кн.: Лекарственные растения Украины. Киев: Урожай, 1978, с. 259—260.
5. Капелев И. Г., Машанов В. И. Некоторые итоги интро-

дукции рода *Achillea* как эфирносы. — В кн.: Материалы междунар. конгр. по эфирным маслам. Тбилиси, 1968, т. 2, с. 81—83.

6. Капелев И. Г. Тысячелистник — перспективное эфирномасличное растение. — Масло-жировая промышленность, 1976, № 6, с. 28—30.

7. Капелев И. Г. и др. Тысячелистник холмовой (*Achillea collina*) — источник azulena. — Парфюмерно-косметическая и эфирномасличная промышленность, 1977, № 8, с. 14—16.

8. Капелев И. Г. и др. Культура тысячелистника для эфирномасличной промышленности. — Реф. сб. ЦНИИТЭПищепром, 1979, сер. 8, вып. 6, с. 7—10.

9. Рослякова Т. К., Кошевой Е. П., Попова С. А. Проазуленосодержащее сырье для косметических изделий (обзор). ЦНИИТЭМ. Москва: Пищепром, 1976, 44 с.

10. Челишвили Р. Б., Тавберидзе А. И. Тысячелистник — перспективный эфирнонос. — Масло-жировая промышленность, 1974, № 2, с. 24—25.

11. Shalabi A., Verzar-Petri C. Cytological conditions and composition of essential oil of the Hungarian *Millefolii Herba*. — *Planta Med.*, 1979, v. 6, N 3.

12. Gildemeister E. und Hoffman F. *Achillea*. — *Die Atherischen Öle*. Berlin, 1961, Bd. 7.

RESULTS OF YARROW INTRODUCTION IN THE NIKITA BOTANICAL GARDENS

ANDREYEVA N. F.

Introduction results of 60 yarrow species are summed up. Population variability of promising species was studied, best populations of *Achillea collina*, *A. ageratum*, *A. filipendulina*, *A. millefolium* were selected. Highly productive cultivar of *A. collina* 'Azulene' exceeds the original population by oil yield more than twice (12.6 kg per ha). Its essential oil contains 42% azulene which is used in medicine and cosmetic industry.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ ВИДЫ ПОЛЫНИ

И. Г. ЛОГВИНЕНКО,

кандидат биологических наук

Род *Artemisia* L. включает 400 видов, из которых на территории нашей страны произрастает около 180. Многие виды — ценные эфирносы и содержат разнообразные по своим константам эфирные масла, иногда накопленные в таких

значительных количествах, что массовое их извлечение представляет практический интерес. Некоторые виды полыни являются лекарственным сырьем, лечебные свойства которого обусловлены наличием эфирного масла. Эфирные масла полыней могут быть использованы в парфюмерно-косметическом производстве, в пищевой и медицинской промышленности или же служить источником получения линалоола, цитрала, гераннола, евгенола, цинеола, туйона и прочих ценных компонентов. Интерес к полыням связан также с большим значением их в кормовом балансе пустынь.

В настоящее время ставится задача привлечь исходный материал и выделить высокопродуктивные полыни парфюмерного направления с новыми запахами, а также способные заменить сравнительно низкопродуктивные эфирномасличные культуры (кориандр, базилик) и те полыни, растительное сырье которых может использоваться в качестве вкусовых и пряноароматических добавок в пищевой промышленности.

При введении в культуру дикорастущего растения необходимо иметь всестороннюю информацию об интродукте. Это, прежде всего, ареал вида и его полиморфизм в разных частях ареала, а также родственные связи с видами как данного, так и филогенетически близких родов. Особенно тщательному изучению подлежат внутривидовые таксоны, дислоцированные в контрастных по условиям обитания частях ареала. Важно отметить, что разные расы и популяции обладают разными положительными свойствами.

Для прямого введения в культуру смешанные популяции представляют слишком пестрый, невыровненный материал — он пригоден лишь для отбора сортов. Для создания новых сортов на базе естественной популяции желательно обладать полной информацией о разнообразии рас и популяций. Сосредоточив у себя все видовое разнообразие, селекционер получает возможность добиться совмещения в одном сорте (гибридного происхождения) всех хозяйственно-ценных признаков.

При изучении популяций некоторых видов полыни в разных эколого-географических условиях было установлено, что они представлены большим многообразием хеморас. Яркое свидетельство тому — огромное разнообразие запахов собранных растений. Они варьировали от чисто полынного, полынно-лимонного, линалоольного, гераниольного, морковного, хвойно-цитрусового, конфетно-грушевого до цитраль-

ного и эвгенольного. При этом выход эфирного масла колебался от 0,5 до 2% от сырой массы. У наиболее интересных образцов *A. maritima* var. *citriodora* Kozak. с цитральным направлением запаха, собранных под Астраханью, выход эфирного масла составил 0,75%, в районе Улан-Эрге (Калмыцкая АССР) — 0,62%, в то время как в контроле (смесь растений данного вида) — 1,0%. Вызвали интерес образцы полыни метельчатой (*A. scoraria* W. K.) с эвгенольным запахом: выход масла у растений, собранных в Калмыцкой АССР у г. Каспийска, 0,62%, возле Темрюка 0,75%, в Туркменской ССР (г. Балханы) 0,66%, в окрестностях Евпатории 0,57%.

Особенно интересной является популяция полыни сантониной (*A. santonica* L.), представленной в Крымском Присивашье хемоформой *f. citralifera* N. Rubtz. В состав ее эфирного масла входит значительное количество цитраля.

Было проведено обследование полей в горах Б. Балханы (Туркменская ССР). Изолированное положение возвышенностей, окруженных равнинами, ставит их флору в положение, сильно напоминающее островное.

Полынь лимонная (*Artemisia balchanorum* Krasch.) — эндемичное, редкое для флоры Туркменистана растение. Естественно произрастает в горах Большие Балханы, где промышленную заготовку обеспечить нельзя. Для успешного внедрения ее в производство необходим учет закономерностей расселения, то есть распределения элементов вида: его популяций, их частной экологии и генезиса в ходе микроэволюции. Необходимы и другие достоверные сведения, например, об экологической поливалентности и реакции популяций на факторы среды, особенно на их суммарное действие. В этой связи нами был изучен материал, собранный на границах ареала в относительно экстремальных условиях — на северо-западе от города Небит-Дага на обрывистых склонах. Растения встречались небольшими группами. В западной и северо-западной части Б. Балхан и на возвышенности Курт Любиль п. лимонная встречается чаще небольшими зарослями (рис. 1а, б, в). Интересно отметить, что нигде на южном склоне хребта она не попадалась, отсутствовала и у северного подножия Секи-Дага. Растения, произрастающие в предгорной равнине (пустыне), сильно отличались по росту, развитию, запаху от растений предгорий (полупустыни). В пустыне запахи резкие, смолистые, выход эфирного масла 1,5% от сухой массы. Выше по

сухим руслам и щебенистым склонам в области предгорий в запахе появляются фруктовые, цветочные, то есть более мягкие, тона, выход эфирного масла 0,8%. Обычными спутниками п. лимонной были п. венечная (*A. scorariaeformis* Pop.) и п. супервалис (*A. herba-alba* Asso).

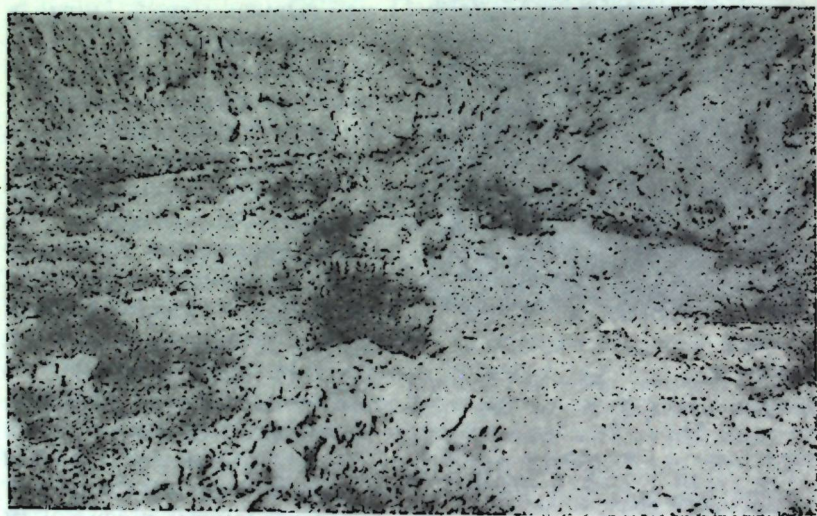
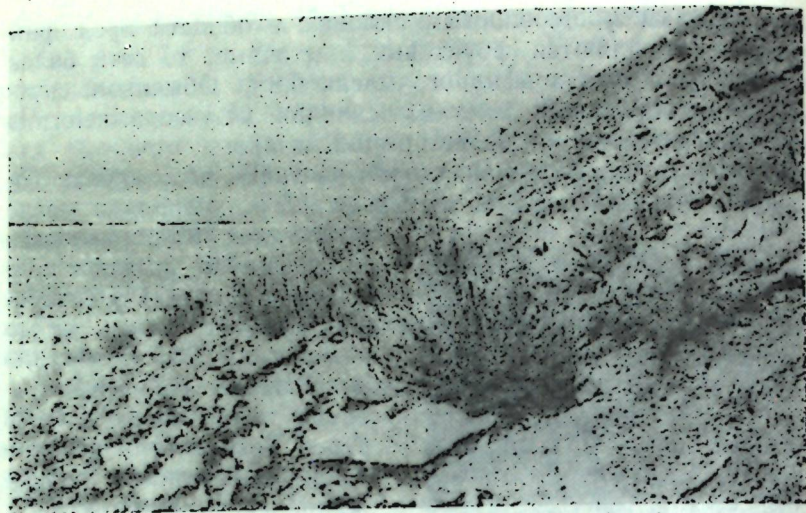
В естественных условиях произрастания п. лимонная содержала эфирного масла от 0,4 до 1,5%, цитраля в масле от 1,8 до 38%, линалоола от 16 до 40%, то есть в природных условиях содержание эфирного масла и его химический состав сильно колеблется. При возделывании в культуре (Южный берег Крыма) это разнообразие сохраняется: содержание масла от 0,6 до 2,4% на сырую массу, цитраля от 4 до 70% /5/.



Рис. 1. Полынь лимонная в горах Большие Балханы: а — на северо-западе от г. Небит-Дага; б — в предгорной равнине к северу от п. Джебель; в — по сухим руслам и щебенистым склонам в области предгорий.

Изучение компонентного состава эфирного масла п. лимонной показало, что в нем очень мало терпеновых углеводов (пинена и лимонена), а основную его часть составляют кислородные производные (цитраль, линалоол, линалилацетат). При изучении семенной популяции нами отмечено, что высокомасличные сортаобразцы, как правило, имели низкое содержание цитраля в масле, поэтому процент сортаобразцов с высоким содержанием эфирного масла и цитраля в нем очень незначительный. Методом индивидуального отбора выделено шесть высокопродуктивных сортаобразцов: Дзинтарс, Южанка, Балханка, Рижанка, Славянка и Олимп — с содержанием в эфирном масле до 80% цитраля или до 70% линалоола /7/.

Эколого-географическое испытание новых сортаобразцов п. лимонной на юге СССР показало, что они с успехом мо-



гут возделываться в Одесской, Запорожской, Крымской областях, Краснодарском крае, республиках Средней Азии /2/. В настоящее время п. лимонная внедряется в эфирномасличных хозяйствах юга УССР и Молдавии (рис. 2). Экономический эффект от внедрения достигает 5 тыс. руб. с 1 га /4, 6/.

В Никитском ботаническом саду в изучении находилось 764 образца 36 перспективных видов полыни, исходный ма-

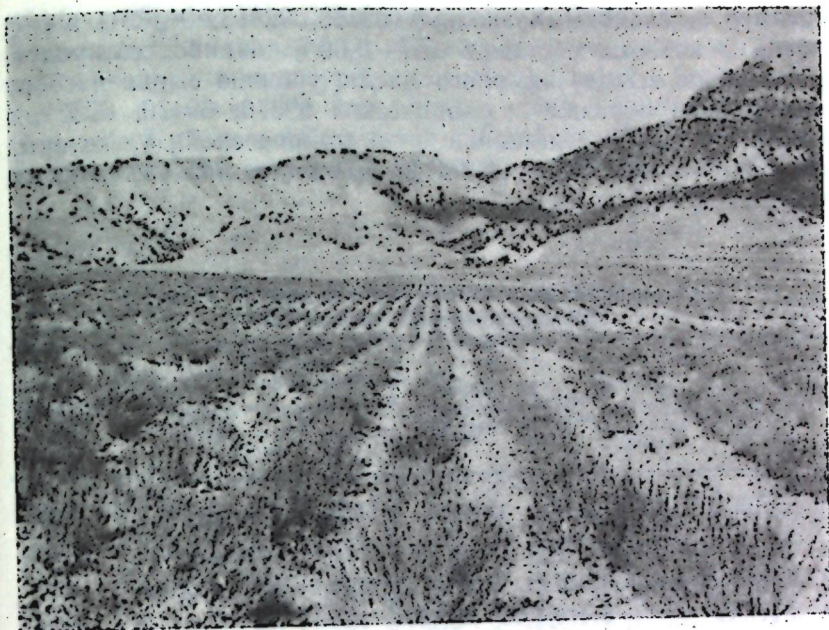


Рис. 2. Полынь лимонная в культуре. Совхоз-завод «Долина роз» Крымской области.

териал которых был выделен в природных местообитаниях разных эколого-географических районов СССР индивидуальным отбором или получен из зарубежных стран в порядке обмена. Род полынь — один из наиболее критических среди астровых. Он отличается не только видовым, но и внутривидовым (популяционным) полиморфизмом. Популяции изучаемых видов представлены большим многообразием хемотропов. При этом выход эфирного масла, сильно колеблется: 7,2% растений вообще не содержали масла (или встречались его следы), у 28,8% образцов масла было меньше (0,5% на сырую массу), у 28,5% — от 0,5 до 1%, и 35,5% изучаемых растений содержали больше 1% эфирного масла.

Выделены полыни парфюмерного направления, а также те, сырье которых может использоваться в качестве вкусовых и пряноароматических добавок в пищевой промышленности (табл. 1). Интерес представляют образцы п. приморской 74983, 75083, 75283, 76583, 77083 с пряноароматическими свойствами. Нужно особенно отметить формы п. метель-

чатой с евгенольным запахом (92483, 92883, 91483), выход масла у которых составил 0,57—0,66%. Наиболее продуктивными по выходу эфирного масла, урожаю сырья и сбору масла были образцы п. таврической 69570, 69470, 69371, а также гибриды п. лимонной и п. таврической, у которых сбор масла колебался от 90 до 270 кг/га, п. метельчатой (от 41,4 до 86,1 кг/га).

Таблица 1

Характеристика выделенных форм полыни по основным хозяйственно-ценным показателям

Вид	Номер образца	Сроки массового цветения	Содержание эфирного масла, %		Урожай сырья, ц/га	Сбор эфирного масла, кг/га
			от сырой массы	от сухой массы		
<i>A. maritima</i>	73883	1—10/X	0,83	1,66	52,5	43,6
	82883	1—10/IX	0,73	0,92	65,0	47,5
<i>A. scopariaeformis</i>	83183	1—8/X	0,41	0,95	210,0	86,1
<i>A. argentea</i>	21476	15—30/VII	0,83	1,38	111,2	92,3
<i>A. abrotanum</i>	66579	15—25/VII	0,73	0,80	106,2	77,5
<i>A. absinthium</i>	54281	10—25/VII	0,38	0,84	100,2	38,9
<i>A. absinthium</i>	66279	10—25/VII	0,60	2,98	130,5	78,3

Как видно из табл. 1, сбор эфирного масла в пересчете на 1 га у некоторых видов колебался от 38,9 до 92,3 кг/га, при этом эфирное масло образца 73883 имеет приятный цитральный запах, 82883 и 83183 — евгенольный. У образцов 21476, 66579, 54281 и 66279 запах тысячелистника. Цвет эфирного масла, соответственно, сине-зеленый, темно-зеленый, синий и оранжевый, настолько концентрированный, что оно может использоваться в качестве ароматизатора и красителя в пищевой промышленности.

Полынь таврическая (*A. taurica* Willd.) — полукустарник высотой 50—60 см, в условиях культуры 60—80 см, диаметр куста 65—75 см. В Крыму наиболее широко распространенный вид полыни, часто являющийся эдификатором растительных сообществ. Представлен большим разнообразием хеморас, отличающихся по запаху, содержанию и качеству эфирного масла. Особенно сильно проявляется это многооб-

разие в Присивашье, Черноморском и Судакском районах. Выделенные индивидуальным отбором перспективные образцы изучались в культуре в условиях Южного берега (Никитский ботанический сад, совхоз-завод «Долина роз») и Степного Крыма (совхоз-завод «Шалфейный»). Содержание эфирного масла у разных образцов колебалось от 0,55 до

Таблица 2

Продуктивность полыни таврической в Никитском ботаническом саду (1983—1985 гг.)

Номер образца	Выход эфирного масла, %		Урожай сырья, ц/га	Сбор эфирного масла, кг/га
	от сырой массы	от сухой массы		
47973	0,99	1,77	89,7	88,8
69371	1,04	2,09	136,0	141,6
41870	0,72	1,075	106,2	76,5
69570	0,84	1,79	203,0	170,5
69470	0,66	1,37	202,3	133,5
81275	0,56	1,05	165,4	92,6
69171	1,10	2,19	160,5	176,5
38383	1,25	1,20	93,8	75,96
36783	0,91	2,11	86,4	78,6
39083	0,81	1,97	93,0	75,3
36683	0,55	1,34	104,4	62,6
37383	0,72	1,75	92,4	66,5

1,25% на сырую массу при парфюмерной оценке от 3 до 4,5 балла. В процессе изучения выделены лучшие по урожаю сырья, содержанию и качеству эфирного масла образцы (табл. 2). Эфирное масло п. таврической легкоподвижное, бесцветное с приятным полынным запахом, представляет большой интерес для парфюмерно-косметического производства.

Испытания по культивированию сортообразца 47973 п. таврической в условиях юга УССР дали хорошие резуль-

таты. Урожай сырья составлял до 130 ц/га, сбор эфирного масла 80 кг/га. Урожай сырья дикорастущей п. таврической в этих же условиях был от 4 до 8 ц/га, содержание эфирного масла от 0,16 до 1,5% /3, 4/.

Полынь сантонинная (*A. santonica* L.) — полукустарник высотой 60—80 см. В Крыму встречается на солончаках, влажных солонцеватых лугах и солонцах по берегам озер и морей. Хорошо растет и развивается в условиях культуры. Выход эфирного масла колебался от 0,3 до 0,6% от сырой массы, сбор эфирного масла от 39 до 113 кг/га. Масло подвижное, бесцветное с приятным запахом. Наибольший интерес представляют образцы п. сантонинной, выделенные в районе Ишунь, цитральные формы 75485, 83885, 84185.

Полынь метельчатая (*A. scoparia* W. K.) — однолетнее или двулетнее травянистое растение. Наиболее интересные образцы были выделены в Евпаторийском, Черноморском районах, в окрестностях Керчи. В культуре растения достигают высоты 1,0—1,5 м, в диаметре 0,8—1,0 м. Выход эфирного масла в фазе массового цветения у образца 82883 составил 0,73% от сырой массы, урожай сырья 65 ц/га, у 83083 урожай сырья колебался от 86,3 до 122,5 ц/га. В состав эфирного масла полыни метельчатой входит ценный компонент — эвгенол. Сырье может использоваться как пряность в пищевой промышленности.

Эфирные масла растений рода *Artemisia* в пищевой промышленности можно использовать не только в качестве ароматизаторов и красителей. Они проявляют фунгицидную и фунгистатическую активность в отношении *Penicillium*, *Mucor*, *Aspergillus*. В результате проведенной оценки антифугальной активности сухих растительных тканей 55 образцов 20 видов полыни, собранных в экспедиционных поездках по югу СССР, установлено, что фунгистатическими свойствами по отношению к этим родам плесневых грибов обладают *A. taurica*, *A. dracunculus*, *A. annua*, *A. scopariaeformis*, *A. balchanogum*, *A. absinthium*, в отношении двух тестов (*penicillium* и *мукор*) — *A. maritima*.

Из 14 видов полыней флоры Крыма 10 видов (собранные в фазе бутонизации и начала цветения свежие растения) проявили активность в отношении пенициллума. Фунгистатично активны в отношении указанных выше видов плесени *A. arenaria* и *A. taurica*. Фунгицидно и фунгистатично активны в отношении пенициллума и муко́ра *A. absinthium*,

A. scoparia, *A. lerhiana*, *A. santonica*, *A. dzevanovskyi*. Практическую ценность представляет эфирное масло *A. balchanogum*, которое в концентрациях 0,8 мкл/мл фунгицидно в отношении грибов пенициллуум и мукор, а при 0,6 мкл/мл — в отношении гриба аспергиллус. Обладающие антифунгальной активностью и прекрасными ароматическими свойствами экстракты *A. balchanogum* рекомендованы для улучшения качества некоторых продуктов переработки молока — концентрата молочной сыворотки, сладких плавленых сыров /1/.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Давидюк Л. П., Хорт Т. П., Логвиненко И. Е. Антифунгальная активность некоторых видов рода *Artemisia*. — В кн.: Тез. докл. 8 съезда ВБО. Алма-Ата (в печати).
2. Логвиненко И. Е. Биологические особенности и хозяйственно-ценные признаки полыни лимонной в культуре. — Автореф. канд. дис. М., 1980, 19 с.
3. Логвиненко И. Е. К введению полыни таврической в культуру. — В кн.: Материалы Всесоюз. конф. по теоретическим основам интродукции растений. М., 1983, с. 302.
4. Логвиненко И. Е., Реммер Г. С. Результаты эколого-географического испытания новых технических культур. — В кн.: Интродукция новых технических растений. Сб. научн. трудов Никит. ботан. сада. Ялта, 1983, с. 113—120.
5. Машанов В. И., Логвиненко И. Е. Изучение популяций полыни лимонной как исходного материала для селекции. — В кн.: Тез. докл. 5 съезда генетиков и селекционеров Украины. Киев, 1986, с. 128—129.
6. Машанов В. И., Логвиненко И. Е. Полынь лимонная в культуре. — Доклады ВАСХНИЛ, 1979, № 1, с. 23—24.
7. Методические указания по возделыванию и переработке полыни лимонной. Сост. Машанов В. И., Логвиненко И. Е., Машанова Н. С., Реммер Г. С. Ялта, 1979, 38 с.

WORMWOOD SPECIES PROMISING FOR INTRODUCTION INTO CULTIVATION

LOGVINENKO I. E.

Results of experiments with *Artemisia* species promising for introduction into cultivation are presented. Totally, 764 specimens of 36 *Artemisia* species, most interesting from viewpoint of their oil content, have been studied; their original material was drawn from natural habitats of various eco-geographical areas of USSR either by means of individual selection or was obtained from foreign countries by exchange. As a result, high-productive forms of different *Artemisia* species

have been obtained which can be used in perfume-cosmetics industry, food production, and also can serve as a source of producing linalool, citral, geraniol, eugenol and other variable components. *A. balchanorum* has been introduced into cultivation and grown successfully on industrial scale in USSR South; *A. taurica* and other species are under industrial testing.

ИЗУЧЕНИЕ ЭФИРНОМАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ В СТЕПНОМ ОТДЕЛЕНИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

З. Я. ИВАНОВА,
кандидат сельскохозяйственных наук;
Л. М. ПАВЛЫГИНА

Современные темпы развития парфюмерно-косметической, медицинской и пищевой промышленности требуют значительного увеличения производства разнообразных эфирных масел.

Подбор ассортимента эфирномасличных культур, разработка технологий их возделывания должны вестись применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям. Климат оказывает большое влияние на продуктивность растений и качество эфирных масел, определяет возможность культивирования того или иного вида.

Климат Степного отделения Никитского ботанического сада (участки эфирносов расположены в 20 и 27 км к северо-востоку от Симферополя) характеризуется резко выраженной континентальностью. В летнее время здесь, как правило, наблюдаются высокая дневная температура, низкая относительная влажность воздуха и частые суховеи. По данным метеорологов, летняя среднесуточная температура за последние пять лет находилась в пределах $15,7^{\circ}$ — $23,2^{\circ}$; максимальная температура поднималась до $27,5^{\circ}$ — $34,9^{\circ}$; относительная влажность воздуха составляла 26—59% днем и 65—95% ночью. В зимний период средняя температура воздуха колебалась в пределах от $-8,3^{\circ}$ до $-23,8^{\circ}$, в отдельные годы температурный минимум доходил до $-28,7^{\circ}$ — $33,2^{\circ}$. Зима неустойчивая со значительными колебаниями температуры воздуха, отсутствием постоянного снежного покрова.

Продолжительность безморозного периода 172—226 дней. Первые заморозки наблюдаются в середине октября, иногда в сентябре, последние — в середине апреля, но возможны и в мае. Годовое количество осадков составляет 350—360 мм.

Почва лугово-черноземная карбонатная на древних аллювиальных глинистых отложениях. Рельеф ровный. Мощность гумусового горизонта 60—70 см. Почвенный раствор имеет нейтральную или слабощелочную реакцию. Солевой горизонт залегает на глубине 180—200 см. Проведенный сотрудниками отдела почвоведения анализ почвы на участке эфирномасличных растений показал, что гумуса здесь в два—три раза меньше, чем обычно в южных черноземах: от 0,8 до 1,7% в слое 0—20 см и от 0,8 до 1,1% в слое 20—40 см. Подвижного фосфора содержится 3,1 мг/100 г почвы в слое 0—20 см и 2,6 мг/100 г в слое 20—40 см. Содержание обменного калия (K_2O) 19—29 мг/100 г почвы в слое 0—20 см, 17—27 мг/100 г в слое 20—40 см. Участок не орошается и не удобряется.

Успешное развитие той или иной отрасли растениеводства в сравнительно суровых условиях Степного Крыма в значительной мере зависит от правильного подбора видов и сортов. При работе с эфирномасличными растениями нами решалась задача интродукции, агробиологического изучения, создания маточных насаждений и производственного внедрения новых видов и сортов. Изучение растений ведется по методике госсортоиспытания с изменениями и добавлениями, принятыми в отделе технических растений /1—3/. Исследования начаты в начале 60-х годов /4/ и продолжают до настоящего времени. Первичная оценка интродуцентов и основная селекционная работа проводятся в условиях Южного берега Крыма, выделившиеся в качестве перспективных виды, гибриды и сорта растений испытываются в более суровых экологических условиях с целью дальнейшего изучения, отбора и внедрения в производство.

При агробиологическом изучении учитываются основные фазы роста и развития растений (начало отрастания, бутонизация, начало и массовое цветение), биометрические данные, урожай сырья с растения и единицы площади, выход эфирного масла из продуктивной части растений в расчете на сырую массу и сухое вещество, зимостойкость, устойчивость к болезням и вредителям.

В 1980—1985 гг. на интродукционном участке изучалось около 40 видов, сортов и гибридов (более 5 тыс. образцов) новых ароматических растений, в селекционном питомнике

Агробиологическая характеристика новых эфиромаслических растений (данные 1982—1986 гг., Степное отделение Никитского сада)

В и д	Прохождение фаз роста и развития растений, месяцы		Высота растения, см	Урожай сырья		Выход эфирного масла
	Отраста-ние	Цвете-ние		Созрева-ние	с расте-ний, кг	
Гринделия цельнолистная (<i>Grindelia integrifolia</i> DC)	III—IV	VI	VIII—IX	0,45—0,6	90—120	1,8—2,3 200—300
Котовник лимонный (<i>Nepeta cataria</i> var. <i>citriodora</i> Beck.)	III—IV	VII	VIII—IX	0,5—0,7	100—140	0,5—0,8 50—70
Лобант анисовый (<i>Lophanthus anisatus</i> Benth.)	III—IV	VI—VII	VIII—IX	0,5—0,65	100—125	0,5—0,7 50—65
Монарда дудчатая (<i>Monarda fistulosa</i> L.)	III	VII	VIII—IX	0,22—0,34	50—70	0,56—0,8 50—75
Мята длиннолистная (<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.)	III—IV	VII—VIII	IX	0,45—0,70	90—135	0,8—1,2 80—110
Пижма северная (<i>Tanacetum boreale</i> Tisch.)	III—IV	VII—VIII	VIII—IX	0,55—0,90	90—110	0,4—0,5 40—60
Польнь лимонная (<i>Artemisia balchanogorum</i> Krasch.)	III—IV	X—XI	XI	0,60—0,90	80—120	0,6—1,8 70—120
Польнь однолетняя (<i>Artemisia annuus</i> L.)	—	VII—VIII	IX—X	0,8—1,2	150—220	0,48—0,76 120—200
Тимьян (черец) обыкновенный (<i>Thymus vulgaris</i> L.)	III—IV	V—VI	VI—VII	0,15—0,3	25—50	0,6—0,8 50—70
Фенхель обыкновенный (<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.)	III	VI—VIII	VIII—X	1,5—2	250—400	1,5—3,0 150—200

Чабер горный (*Satureja montana* L.)Эльсгольция Стаунтона (*Eisholtzia stauntonii* Benth.)

III	VI—VIII	IX—X	45—60	0,25—0,45	47—100	0,6—0,8 33—69
III	VIII—X	X—IX	70—80	0,2—0,5	45—80	0,25—0,48 28—40

76 гибридных номеров и около 6 тыс. растений от свободного опыления лавандина, 23 номера полыни лимонной, 26 лаванды. На конкурсном испытании находилось 16 гибридных номеров лавандина и 14 лаванды. Изучались биологические и технологические особенности вегетативного размножения розы эфирномасличной.

В результате из новых ароматических растений в качестве перспективных для возделывания в степной зоне Крыма выделены гринделия цельнолистная, котовник лимонный, лобант анисовый, монарда дудчатая, мята длиннолистная, тимьян обыкновенный, фенхель обыкновенный, чабер горный, эльсгольция Стаунтона (табл. 1).

Задачей селекционной работы Никитского ботанического сада по лаванде и лавандину является получение новых сортов с содержанием эфирного масла не ниже 2,4% /1, 4/. В Степном отделении изучение новых сортов и гибридов лаванды, полученных в Никитском саду, началось в 1960 г. /4/. С 1982 г. в селекционном питомнике Отделения изучаются растения 25 гибридных номеров, в конкурсном сортоиспытании находятся четыре гибридных образца. В качестве перспективных выделены образцы 12-38; 14-106, 23р—34к, превосходящие по многим основным показателям контрольный сорт Рекорд. При конкурсном испытании выделены сортообразцы 22-77, 73-77, 2-77, 53-77, 8-77.

Отрастание у лаванды в Степном отделении происходит в марте—апреле, во второй—третьей декадах мая появляются цветоносы, в первой декаде июня отмечается раздвижение мутовок, фаза окрашенных бутонов наступает в первой—второй декадах июня, цветение начинается во второй декаде июня, массовое цветение — в третьей декаде июня. Разница в начале цветения сортов и гибридов составляет три—семь дней. Дата наступления фаз роста и развития растений в большей

степени зависит от погодных условий года. Выход эфирного масла из продуктивной части растений перспективных сортов находится в пределах 2—2,6% на сырую массу (у сорта Рекорд 1,8—2,2%) и зависит от количества цветков в мутовках и соцветии.

В 1982—1984 гг. на содержание эфирного масла в сырье проанализировано около 6 тыс. растений лавандина 37 селекционных номеров, полученных от свободного опыления. Наблюдения, учеты и анализы показали, что предварительный отбор растений с высоким содержанием эфирного масла

Таблица 2

Характеристика растений лавандина от свободного опыления посадки 1980 г. (данные 1982—1984 гг., Степное отделение Никитского сада)

Номер ряда (р), куста (к)	Номер сорта-образца	Количество мутовок в соцветии	Количество цветков в средней мутовке	Содержание эфирного масла в продуктивной части растений, %	
				на сырую массу	на сухое вещество
7р26к	36-71	9	15	4,0	10,0
9р59к	42-71	8	12	3,2	6,0
12р69к	31-71	7	9	3,2	8,6
12р127к	31-71	7	11	3,6	8,2
13р80к	31-71	8	14	3,6	9,0
14р31к	31-71	8	8	3,2	8,0
18р82к	49-71	7	11	3,2	6,8
20р81к	49-71	7	12	3,4	7,9
27р71к	7-70	8	9	3,0	9,0
28р76к	30-71	9	20	4,0	12,0
29р29к	30-71	7	11	3,4	7,7
29р71к	31-96	7	13	3,2	16,0
30р71к	28-76	9	20	3,8	14,0
31р71к	13-80	7	20	3,6	9,0
31р102к	29-71	8	13	3,6	7,6
42р71к	9-59	8	9	3,2	6,0
Восторг (контроль)		8	13	2,2	4,8

можно проводить по морфологическим признакам соцветий. Обычно растения с большим количеством цветков в соцветии отличались высоким содержанием масла в сырье. Анализ парных коэффициентов корреляции (r) указывает на довольно сильную прямую связь между количеством цветков в мутовках (X_1), соцветиях (X_2) и количеством эфирного масла (Y) в продуктивной части растений: $rX_1Y=0,66$;

Таблица 3

Характеристика выделенных межвидовых гибридов лавандина посадки 1981 г. (данные 1985 г., Степное отделение Никитского сада)

Номер сорта-образца	Количество цветков на растении	Количество мутовок в одном соцветии	Количество цветков в мутовке	Выход эфирного масла, %	
				на сырую массу	на сухое вещество
2-68	390	7	14	2,6	7,2
23-68	633	7	12	3,0	7,5
11р69к	215	8	14	2,6	7,2
12р95к	114	7	10	2,4	6,7
18р63к	300	7	16	2,6	7,2
23р51к	234	7	12	2,2	5,5
A-8-80	245	8	15	2,6	7,5
A-12-80	195	8	17	2,6	7,5
A-17-80	253	8	14	2,4	7,9
A-23-80	146	7	16	2,6	7,2
A-29-80	390	7	14	2,6	7,8
22р63к	252	8	18	2,6	6,2
Восторг	253	8	13	2,0	5,2

$rX_2Y=0,69$. Частные коэффициенты детерминации (d) указывают на существенное влияние количества цветков в соцветиях на содержание эфирного масла: $dX_1Y=0,41$; $dX_2Y=0,43$. С учетом морфологических признаков соцветий из селекционных растений лавандина отобрано 16 перспективных образцов (табл. 2), размноженных методом черен-

Характеристика образцов лавандина посадки 1981 г., находящихся на конкурсном испытании (данные 1984—1985 гг., Степное отделение Никитского сада)

Номер сортаобразца	Даты прохождения фаз роста и развития		Морфологические особенности соцветий			Урожайность сырья, ц/га	Выход эфирного масла		
	Отрастание	Бутонизация	Массовое цветение	Количество цветков	Количество мутовок		Количество цветков в мутовке	на сырую массу, %	на сухое вещество, %
69p9k	4.05	26.05	28.07	131	6	13	1.8	5.0	108
64p11k	8.05	30.05	4.08	113	7	6	2.2	5.5	88
64p18k	6.05	30.05	2.08	124	8	18	3.0	8.0	204
65p6k	4.05	30.05	3.05	123	7	12	1.6	4.7	64
65p14k	18.04	20.05	22.07	179	9	20	2.4	7.5	192
66p13k	6.05	30.03	1.08	138	7	17	2.4	6.3	72
63p3k	6.05	30.05	1.08	159	7	17	2.4	5.5	144
7p72k	22.04	20.05	24.07	339	10	19	2.6	7.5	120
25p72k	20.04	24.05	26.07	259	17	14	2.6	7.5	221
43p72k	4.05	26.05	28.07	157	13	20	2.8	7.7	140
57p72k	20.04	24.05	26.07	140	9	11	1.8	3.5	90
78p72k	25.04	26.05	28.07	178	9	22	2.4	6.5	156
87p72k	20.05	22.05	26.07	156	7	28	2.4	6.7	144
90p72k	4.05	26.05	28.07	168	9	18	2.6	7.2	298
23p68k	20.04	24.05	26.07	633	7	12	3.0	7.8	195
56p71k	20.04	24.05	26.07	324	8	17	2.6	7.5	177
Восторг (контроль)	20.04	24.05	26.07	253	8	13	2.4	7.1	144

Таблица 5

Характеристика образцов лаванды посадки 1981 г., находящихся на конкурсном испытании (данные 1984—1985 гг., Степное отделение Никитского сада)

Номер сортаобразца	Морфологические особенности соцветий			Урожай сырья, ц/га	Выход эфирного масла		
	Количество цветоносов	Количество мутовок	Количество цветков в мутовке		на сырую массу, %	на сухое вещество, %	кг/га
8-77	215	4	14	55	2.2	7.3	121
2-77	186	6	16	70	2.6	9.3	182
6-77	200	4	12	55	1.8	7.5	99
21-77	100	6	10	20	1.6	5.3	32
22-77	358	6	14	70	2.2	7.3	154
8-77	198	5	14	55	1.6	6.7	88
73-77	292	6	15	40	2.5	9.2	100
72-77	200	5	10	70	1.6	5.7	112
58-77	258	5	14	40	2.0	6.7	80
53-77	192	7	14	65	2.4	7.7	156
70-77	213	6	16	70	1.8	5.6	126
71-77	88	5	12	50	1.6	5.7	80
Рекорд (контроль)	235	6	10	40	2.2	6.3	88

кования и высаженных на новый участок для дальнейшего изучения.

Замечено, что выход эфирного масла из продуктивной части растений зависит не только от погодных условий года, но и от срока взятия проб для анализа. Так пробы с растения № 76 в 28 ряду сортаобразца 30-71, взятые 18 июля 1983 г., дали выход масла в среднем 3,2% на сырую массу, 19 июля — 3,6%, 20 июля — 4,0%, 26 июля — 3,4%, 30 июля — 2,6%. При раннем и позднем взятии проб количество масла в маслоприемниках снижалось на 2—4 деления.

Целый ряд образцов селекционных растений лавандина, высаженных в 1981 г., по выходу масла в пробах значительно превосходит контрольный сорт Восторг (табл. 3). Это 18p63k, 23-68, А-23-80, А-29-80, А-17-80 и некоторые другие

растения. По урожайности сырья и выходу масла с единицы площади они также не уступают контрольным образцам и даже превосходят их.

Конкурсное испытание лаванды и лавандина проводилось на сортаобразцах, выделенных в качестве перспективных

Таблица 6

Характеристика селекционных образцов полыни лимонной по содержанию эфирного масла в продуктивной части растений (данные 1983—1985 гг., Степное отделение Никитского сада)

Номер сортаобразца	Содержание эфирного масла, %	
	на сырую массу	на сухое вещество
ASk 1376 × Ab 66	0,5—1,8	2,3—2,6
Ab 46 × At	0,8—1,6	2,0—3,5
ASk 1976 × Ab 66	1,0—1,6	2,5—3,3
ASk 15 × Ab 66	1,2—1,8	2,8—4,6
210 св. оп.	1,2—1,6	2,8—3,0
24/75	1,2—1,8	2,8—3,2
Ab 88/18 0,05%	1,0—1,7	2,6—3,0
397	1,0—1,2	2,0—2,4
186/76	0,8—1,0	1,9—2,4
322	0,4	0,95
ASk 15 × Ab 66	0,9	2,4
At × Ab 192	1,0—1,6	2,7—3,9
At × Ab 46	0,8—1,2	2,0—3,1
612	0,9—1,2	2,2—3,0
At × Ab 192	0,9—1,0	2,3—2,8
Ab 46 × At	1,5—1,8	3,0—3,8
276/76	0,8—1,6	2,0—3,2

в Никитском ботаническом саду. Контролем служили лучшие сорта испытываемых культур — лаванда Рекорд и лавандин Восторг. В качестве перспективных были выделены

сортаобразцы лаванды 22-77, 73-77; 2-77, 53-77, 8-77, лавандина 25-72, 43-42, 56-71, 23-68, 65p14к, превосходящие контрольные сорта по продуктивности на 15—20% (табл. 4, 5). Для перспективных сортов и гибридов в Отделении заложены маточные насаждения.

Характеристика селекционных образцов полыни лимонной по содержанию эфирного масла в продуктивной части растений представлена в табл. 6, результаты конкурсного испытания сортаобразцов чабера горного в табл. 7.

Таблица 7

Результаты конкурсного сортоиспытания чабера горного (данные 1982—1985 гг., Степное отделение Никитского сада)

Номер сортаобразца	Урожай сырья, ц/га	Выход эфирного масла		
		% на сырую массу	% на сухое вещество	кг/га
24	44—47	0,7—0,8	1,5—2,4	31—37
12389	85—89	0,8—0,9	2,1—2,3	70—80
28	55—71	0,4—0,6	1,1—1,6	22—40
24-1	44—63	0,5—0,6	1,3—1,6	18—22
22	63—36	0,4—0,6	1,1—1,5	26—38
25473	84—102	0,8—0,9	2,1—2,4	75—82
44	22—33	0,6	1,4—1,6	13—33

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Капелев И. Г., Машанов В. И. Пряноароматические растения, Симферополь: Таврия, 1973.
2. Машанов В. И. Биологические основы возделывания лаванды. Ялта, 1972.
3. Машанов В. И. Краткие итоги интродукции и селекции эфирномасличных растений в Никитском ботаническом саду. Ялта, 1968.
4. Машанов В. И., Капелев И. Г. Аннотированный каталог видов и сортов эфирномасличных растений коллекции Никитского ботанического сада. Ялта, 1982.
5. Методические рекомендации по зеленому черенкованию розы эфирномасличной. Сост. Иванова З. Я., Машанов В. И. Ялта, 1985.

6. Мухортова Т. Г., Машанов В. П. Интродукция и селекция эфирномасличных растений в Степном отделении Никитского ботанического сада. — Труды Никит. ботан. сада, 1977, т. 72, с. 98—113.

STUDIES OF OIL-BEARING PLANTS IN THE NIKITA BOTANICAL GARDENS

IVANOVA Z. Ya., PAVLYGINA L. M.

Results of five-year studies of essential oil bearing plants under conditions of Crimean steppe zone are summed up. Nine new aromatic plant species (*grindelia*, *pepeta*, *lophanthus*, *monarda*, *mint*, *tansy*, *wormwood*, *fennel* and *savory*), five variety samples of *lavender* and eight of *lavandin* have been singled out as promising for cultivation under local conditions.

МОРФО-АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТА ХНЫ В РАЗНЫХ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ РАЙОНАХ ЮГА СССР

В. П. БУКИН,
кандидат биологических наук

Выяснению закономерностей изменения анатомического строения растений под влиянием различных экологических условий и выявлению структурных основ их приспособляемости всегда уделялось большое внимание /2—4/.

Листья хны (*Lawsonia inermis* L.) имеют очень маленькие пазушные прилистники, супротивные, цельнокрайние, гладкие с короткими желобчатыми черешками, лишены опушения. По данным ряда авторов /7, 9—12/ и результатам наших исследований, их форма и размеры очень лабильны и изменяются в определенных пределах в зависимости от условий произрастания. В разных районах возделывания листья хны бывают яйцевидными, обратнояйцевидными, остроконечными с закрученным кончиком и загнутыми краями, сужающимися к основанию. Длина их колеблется в пределах от 1 до 3—6 см, ширина от 1 до 3—4 см. На нижней стороне листа выступают многочисленные жилки, отходящие от главной под углом 50° и дугообразно анастомизирующие

по его краю. Верхняя сторона листа кожистая, глянцевитая, темно-зеленая, нижняя несколько светлее.

Сведений по анатомии листа хны в литературе очень мало. В работах зарубежных авторов приводятся краткие и довольно противоречивые данные о типе его строения. Так Raschkis /10/ считает, что лист хны из Персии и Африки дорзивентральный с хорошо развитыми двумя слоями палисадных клеток и четырьмя слоями четко ограниченных клеток губчатой ткани. Metcalf и Chalk /8/ пишут, что лист хны из Америки и Индии дорзивентральный и имеет три-четыре слоя хорошо выраженных клеток, в то время как Nelolitzky /9/ утверждает, что его тип скорее изобилатеральный, чем дорзивентральный. В результате изучения строения листа хны из Пакистана Wellendorf /12/ пришел к выводу, что он изолатеральный, так как имеет три нечетко выраженных слоя палисадных клеток, расположенных под верхней эпидермой, и один под нижней, а средние слои мезофилла представлены губчатой тканью. Отсутствие единого мнения о типе строения листа хны, очевидно, вызвано тем, что его строение изучали в разных экологических условиях без учета их влияния.

Для того, чтобы подойти к разрешению противоречия о типе строения листа хны, автором была поставлена задача изучить его анатомические особенности в различных почвенно-климатических районах Украинской, Грузинской и Азербайджанской ССР. Строение листа хны из западно-субтропического района Крымской области описывается нами подробно. Для сравнительно-анатомической характеристики листа из других районов приводятся только отличающие их структурные особенности.

Климат западно-субтропического района Крыма характеризуется сухим летом и дождями в холодный период года. Максимальная температура 35—38°C, относительная влажность воздуха 45—50%. Почвы участка красно-бурые, карбонатные, среднеглинистые, сильно хрящевато-щебенистые.

Изучены анатомические особенности строения семядоли зародышей покоящегося семени. Семя хны без эндосперма. Зародыш прямой и хорошо дифференцирован на две семядоли, гипокотиль, почечку и зародышевый корешок. Листовидные семядоли сложены вместе по всей длине оси (гипокотиль — корень) зародыша. В каждой семядоле развиваются средняя и две боковые жилки с небольшими ответвлениями

ми. Из трех жилок, сливающихся в одну у основания, средняя доходит до вершины.

Семядоли зародыша имеют дорзивентральное строение (рис. 1). Эпидерма (как верхняя, так и нижняя) состоит из крупных толстостенных клеток с очень тонким слоем кутикулы. Устьица находятся на начальных стадиях развития. Мезофилл семядоли зародыша дифференцирован на один слой выраженной палисадной ткани, длина клеток которой превышает ширину в 1,5—2 раза, и пять слоев губчатой ткани, состоящей из мелких округлых, плотно сомкнутых клеток. Клетки семядолей зародыша заполнены алейроновыми зернами и каплями жирного масла. В средних слоях мезофилла проходят проводящие пучки, в которых наблюдается дифференциация двух—трех сосудов первичной ксилемы, окруженной несколькими клетками первичной флоэмы.

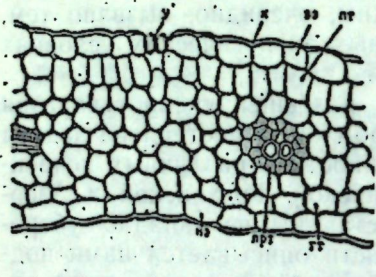


Рис. 1. Поперечный срез семядоли зародыша: к — кутикула, вэ — верхняя эпидерма, нэ — нижняя, пт — палисадная ткань, гт — губчатая, прт — проводящий тяж, у — устьица.

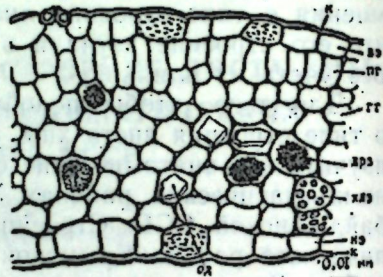


Рис. 2. Поперечный срез семядоли двухдневного проростка: дрз — друза, ок — одиночный кристалл, хлр — хлоропласты.

В семядолях двухдневного проростка происходит сильное растяжение клеток эпидермы и мезофилла. Устьица полностью сформировались. Клетки палисадного слоя становятся значительно длиннее (рис. 2). В клетках мезофилла наблюдается образование крупных хлоропластов, а в идиобластах отложено щавелевокислого кальция в виде друз и одиночных кристаллов. В некоторых клетках семядоли, в особенности в клетках эпидермы, накапливается слизь,

обладающая свойством при повышении атмосферной влаги набухать и удерживать воду.

Для первого настоящего листа после выхода его из почки характерна крупноклетная, тонкостенная эпидерма с тонким слоем кутикулы (рис. 3), полным развитием многочисленных устьиц на обеих сторонах листа, мезофиллом, дифференцированным на один слой палисадных клеток, длина которых превышает ширину в 3—4 раза, и 4—5 слоев губчатой тка-

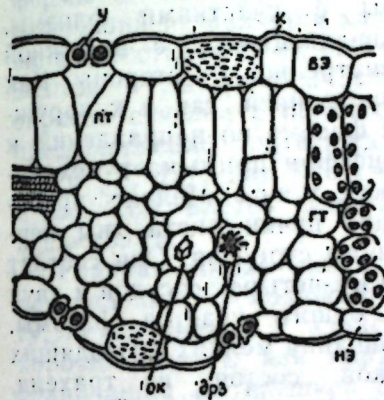


Рис. 3. Поперечный срез первого настоящего листа проростка.

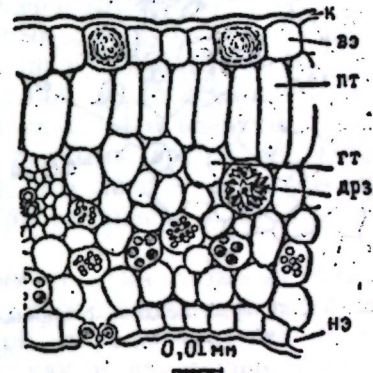


Рис. 4. Поперечный срез морфологически зрелого листа.

ни, состоящей из округлых, рыхло расположенных клеток с большими межклетниками. В клетках мезофилла содержатся хорошо выраженные хлоропласты. Среди клеток мезофилла располагаются крупные клетки-идиобласты с кристаллами щавелевокислого кальция и клетки с дубильными и красящими веществами.

Морфологически зрелый лист хны в средней части побега дорзивентральный, проводящие пучки биколлатеральные, устьица анамоцитного ранукулоидного типа (рис. 4). Верхняя и нижняя эпидерма однослойная, состоит из тонкостенных изодиаметрических клеток. Основные клетки верхней эпидермы значительно крупнее клеток нижней эпидермы. Проекция ее клеток в плане распластанная (рис. 5). Клетки верхней эпидермы имеют прямолинейные, слегка волнистые

очертания, клетки нижней эпидермы (рис. 6) извилистые. Устьица погруженные, бобовидные как на нижней, так и на верхней стороне листа: на 1 мм² поверхности листа их встречается от 17 до 20. Мезофилл листа состоит из одного слоя коротких и довольно широких палисадных клеток, дли-

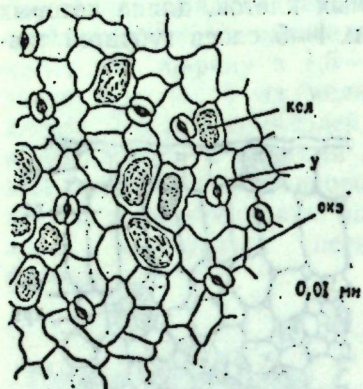


Рис. 5. Эпидерма верхней стороны листа в плане.

на которых превышает ширину в два раза, и трех-четырех слоев округлых, рыхло расположенных клеток губчатой паренхимы. В крупных пучках формируются спиральные сосуды с участками флоэмы, развивающимися с наружной и внутренней их стороны. Как к внутренней, так и к наружной флоэме по направлению к периферии примыкает механическая ткань. Мелкие проводящие пучки листа хны первичного строения. Они состоят из трех-четырех сосудов и двух или одного участка флоэмы. Окончания мелких проводящих пучков состоят из трахенд,

окруженных обычными паренхимными клетками. Проводящие пучки листа имеют слабо выраженную обкладку, состоящую из тонкостенных клеток губчатой ткани. Во многих клетках листа, в особенности в клетках верхней эпидермы, накапливается бесцветная слизь, при повышении атмосферной влаги набухающая и полностью заполняющая полость клетки. В процессе созревания листа слизь в эпидермальных клетках превращается в плотные полосы. Клетки мезофилла, заполненные слизью, не содержат хлоропластов, поэтому они светлее окружающих их клеток. Среди клеток губчатой паренхимы довольно часто развиваются паренхимные клетки-идиобласты, содержащие поликристаллы, реже монокристаллы щавелевокислого кальция (3—10 мкм в поперечнике). С ростом листа их количество сначала увеличивается, а потом они часто исчезают.

Под действием йод-йод-калия в некоторых клетках губчатой паренхимы обнаруживаются скопления мелких крахмальных зерен величиной до 5 мкм. В вакуолях накапливаются и дубильные вещества, но в клетках с кристаллами

щавелевокислого кальция или с крахмалом дубильных веществ нет. С появлением танидов в них происходит уменьшение, а затем полное исчезновение крахмальных зерен. При воздействии двухромовокислым калием на срезы, полученные со свежесобранных листьев однолетних побегов хны, дубильные вещества не давали характерной микроскопической реакции или очень слабо темнели. Однако на срезах, сделанных из свежих листьев и помещенных на предметное стекло в каплю глицерина, через сутки в вакуолях клеток мезофилла обнаруживались темные включения различной формы и величины (рис. 7). Серовато-черный цвет этих включений не является характерным для дубильных веществ ни в естественном их состоянии, ни под действием хлорного железа и двухромовокислого калия. Полагаем, что такая окраска связана с присутствием красящего вещества. Наше предположение подтверждается данными других исследователей /8, 12/, которые считают, что лавсон накапливается в вакуолях клеток мезофилла листа вместе с дубильными веществами.

Главная жилка листа хны имеет один сложный, билатеральный проводящий пучок, представляющий собой дугу, не замкнутую с адаксиальной стороны (рис. 8). В нем хорошо развиты как наружная, так и внутренняя флоэма, граничащая на внешней стороне с многослойной механической тканью, состоящей из широколистных неодревеснев-

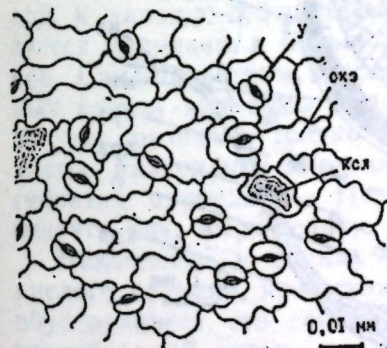


Рис. 6. Эпидерма нижней стороны листа в плане: ксл — клетки, содержащие слизь, окэ — основные клетки эпидермы.

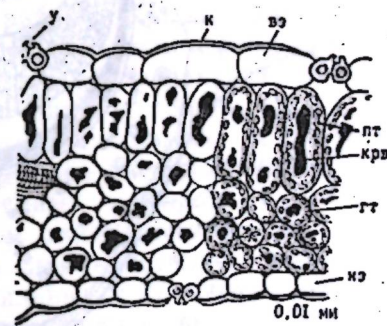


Рис. 7. Поперечный срез листа (дубильные вещества с примесью лавсона в клетках мезофилла).

ших волокон. Уже в основании главной жилки от основного пучка отделяются два небольших дополнительных. В проводящем пучке имеются камбий, первичные и вторичные ткани. Пучок погружен в бесцветную паренхиму, отделяющую его от мезофилла листа. В паренхиме главной жилки встречаются клетки, содержащие кристаллы щавелевокислого кальция и крахмала. Наружу от основного проводящего пучка в паренхиме встречаются клетки, содержащие смешанные с красящим веществом таниды. Последние образуются и в паренхимных клетках как внутренней, так и наружной флоэмы. Эпидерма над главной жилкой состоит из толстостенных клеток, наружная оболочка которых пронизана порами. Под эпидермой с верхней и нижней стороны жилки располагается многослойная, с боков одно- или двуслойная колленхима.

Текстура черешка листа хны простая. В нем имеется один основной сложный проводящий пучок, составленный из отдельных пучков, образующих дугу, не замкнутую с атак-

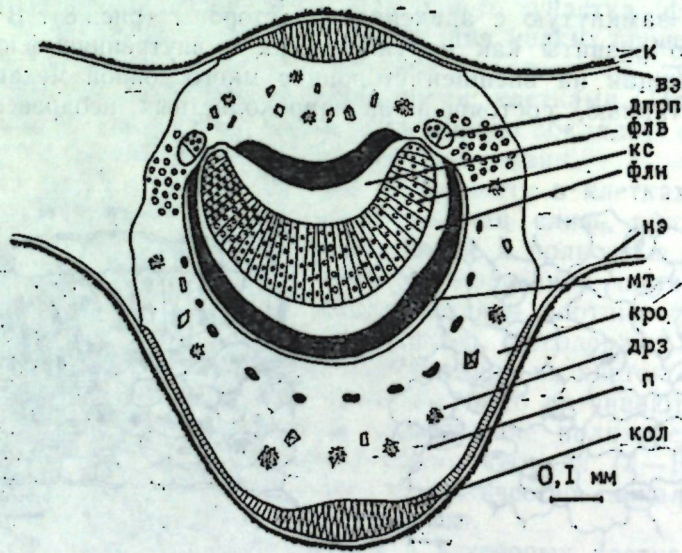


Рис. 8. Схема поперечного среза главной жилки листа: дрп — дополнительный проводящий пучок, флв — флоэма внутренняя, кс — ксилема, мт — механическая ткань, п — паренхима, кол — колленхима.

сиальной стороны (рис. 9). Проводящий пучок черешка погружен в массивную паренхиму, отделяющую его от мезофилла листа. Он окружен крахмалоносным влагищем (эндодермой), клетки которого содержат многочисленные мелкие крахмальные зерна. Ткань черешка состоит из округлых тонкостенных паренхимных клеток.

В проходящем пучке ксилема представлена мелкими спиральными сосудами, располагающимися в виде нечетко выраженных цепочек. Флоэма размещается по обеим сторонам ксилемы и ориентирована по направлению к периферии черешка. Снаружи к флоэме примыкает широкое кольцо механической ткани, состоящей из утолщенных широкополостных волокон, окружающих проводящий пучок. Кроме основного пучка, в черешке образуются два дополнительных. В клетках паренхимы встречаются друзы и одиночные кристаллы щавелевокислого кальция, количество которых к основанию черешка заметно увеличивается. В области прохождения дополнительных проводящих пучков располагается запасающая паренхима, клетки которой содержат многочисленные мелкие крахмальные зерна. С нижней и верхней стороны под эпидермой образуется многослойная, с боков одно-двуслойная колленхима.

Листья хны на побегах располагаются супротивно, поэтому внедрение листового следа в проводящий цилиндр стебля происходит одновременно от двух листьев (рис. 10). Листовой след хны однопучковый, однолакунный.

Таким образом, лист однолетнего побега хны, выращенной в западно-субтропическом районе Крыма, характеризуется наличием в большинстве своем мезоморфных признаков. Свидетельством этого является образование тонкостенных клеток эпидермы пластинки листа с тонким слоем кутикулы, развитие только одного слоя коротких и широких клеток палисадной паренхимы, рыхлое расположение клеток губчатой паренхимы. Перечисленные признаки позволяют считать хну, выращенную в этом районе, мезофитом.

Накопление в тканях листа хны кристаллов щавелевокислого кальция, крахмала, дубильных и красящих веществ обуславливает его горьковатый, вязущий вкус и слабый своеобразный запах.

Абхазско-Мингрельская подзона ГССР характеризуется отчетливо выраженным влажным субтропическим климатом. Максимальная температура 30—35°, относительная влажность воздуха 73—78%, количество осадков с мая по сен-

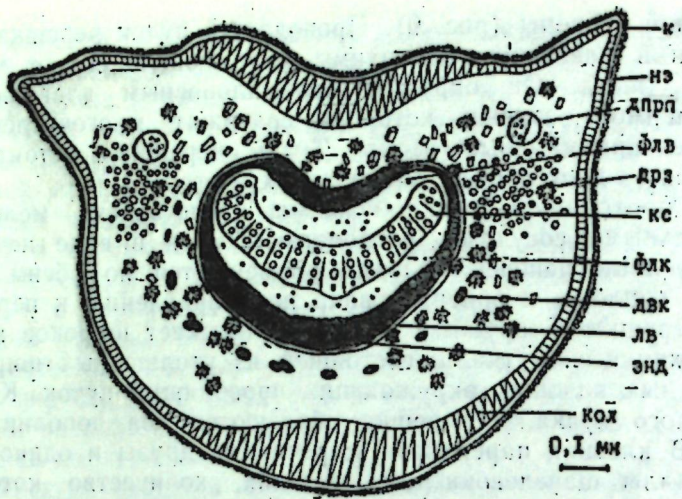


Рис. 9. Схема поперечного среза черешка:
флн — флоэма наружная, двк — дубильные и красящие вещества, энд — эндодерма.

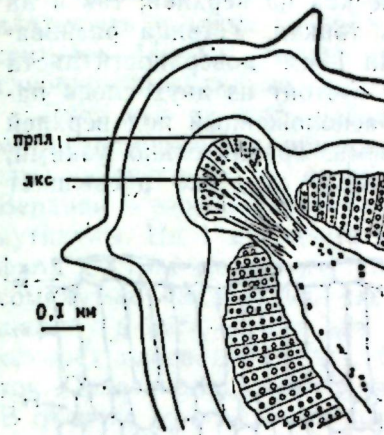


Рис. 10. Схема поперечного среза через узел стебля: прпл — проводящий пучок листового следа, лкс — лакуна стебля.

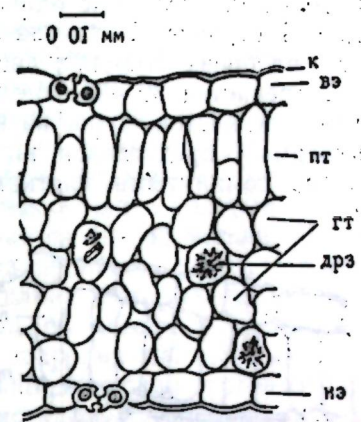


Рис. 11. Поперечный срез листа хны из Абхазско-Мнигрельской подзоны ГССР.

тябрь 582 мм, почвы пойменные, дерново-луговые, ниже 50—60 см каменистые.

Лист хны, выращенной в этой подзоне, дорзивентральный, характеризуется крупноклетчатостью и рыхлым расположением клеток мезофилла с большими межклетниками и воздушным пространством (рис. 10). Верхняя и нижняя эпидерма состоит из тонкостенных крупных клеток, несущих на своей поверхности тонкий слой кутикулы. На 1 мм² развивается только 15—20 устьиц. Палисадная ткань мезофилла состоит из одного слоя сравнительно коротких, широких, рыхло расположенных клеток, длина которых превышает ширину лишь в два раза. Губчатая паренхима состоит из четырех-пяти слоев крупных округлых клеток и занимает почти $\frac{2}{3}$ объема мезофилла. По типу строения лист хны из этого района является характерным представителем экологической группы мезофитов.

Центральный район Крымской области УССР характеризуется полувлажным климатом и засушливым жарким летом с недостаточным увлажнением. Максимальные температуры 34—38°, относительная влажность воздуха 62—68%, количество осадков с апреля по октябрь 295 мм, почвы — черноземы южные среднесуглинистые.

В отличие от вышеописанных, лист хны из этого района имеет более толстую пластинку и изолатеральный тип строения (рис. 12). Для него характерны крупноклетчатость эпидермы и мезофилла. На 1 мм² встречается 30—35 устьиц. Под верхней эпидермой располагается один слой крупных, плотно сомкнутых палисадных клеток, длина которых в 2—2,5 раза превышает ширину. Под эпидермой находится второй слой меньших по размерам, также плотно расположенных (палисадных) клеток. Между ними располагается три слоя губчатой ткани, представленной крупными, округлыми, сравнительно плотно сомкнутыми клетками. Проводящие пучки хорошо развиты, то есть лист хны, произрастающей в Центральном районе Крыма, обладает как мезоморфными, так и ксероморфными признаками.

Нижне-Картлийская подзона ГССР характеризуется континентальным климатом с мягкой зимой и сухим жарким летом. Максимальная температура 35°, относительная влажность воздуха 58—79%, количество осадков с мая по сентябрь 315 мм, почвы каштановые аллювиальные, легкие суглинки.

Лист хны, возделываемой в этой подзоне, изолатеральный (рис. 13), характеризуется мелкоклетчатостью. Клетки

эпидермы по величине одинаковые как на верхней, так и на нижней стороне. Кутикула очень тонкая. Устьица развиваются на обеих сторонах листа. На 1 мм^2 поверхности листа их встречается 30—35. Мезофилл состоит из двух слоев палисадных клеток. Один из них, расположенный под верхней эпидермой, представлен вытянутыми, сравнительно узкими, плотно сомкнутыми клетками, длина которых превышает

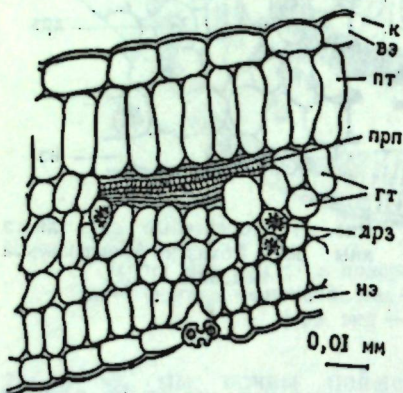


Рис. 12. Поперечный срез листа хны из Центрального района Крымской области.

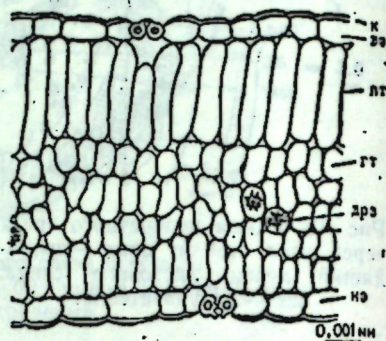


Рис. 13. Поперечный срез листа хны из Нижне-Картлийской подзоны ГССР.

ширину в пять—шесть раз. Под нижней эпидермой формируется второй слой палисадных клеток, которые по своим размерам в два раза меньше клеток первого слоя. Между слоями палисадных клеток находится губчатая ткань с клетками, расположенными также плотно и с небольшими межклетниками. Эти растения характеризуются наличием как ксероморфных, так и мезоморфных признаков. К ксероморфным относятся мелкоклетчатость, наличие двух палисадных слоев, плотная сомкнутость палисадных клеток; к мезоморфным — развитие трех-четырех слоев округлых клеток губчатой ткани. Изолатеральный тип строения листа обусловливается развитием двух слоев палисадных клеток с верхней и нижней сторон листа. Таким образом, хна, возделываемая в этом районе, является мезоксерофитом.

Лугово-черноземный район Крымской области УССР характеризуется умеренной мягкой зимой и засушливым ле-

том. Максимальная температура $35-39^\circ$, относительная влажность воздуха $61-68\%$, количество осадков с мая по сентябрь 140 мм, почвы лугово-черноземные, карбонатные, глубоко-солончаковые, среднеглинистые.

Лист хны из этого района отличается резко выраженными ксероморфными признаками. Он характеризуется толстой пластинкой и изопалисадным строением (рис. 14). Верхняя и нижняя эпидерма мелкоклетчатая с толстым слоем кутикулы. На 1 мм^2 листа встречается 40—45 устьиц. Мезофилл состоит из одного слоя удлиненных, узких, плотно сомкнутых палисадных клеток, длина которых превышает ширину в пять—шесть раз. Остальной мезофилл состоит из четырех слоев вытянутых, более широких палисадных клеток. Проводящие пучки пронизывают мезофилл густой сетью. В отличие от описанных выше, листья выделяются наличием резко выраженных ксероморфных признаков, что вызвано засушливыми условиями произрастания. Образование мезофилла только из палисадных клеток, плотная сомкнутость тканей, мелкоклетчатость делают эти растения типичными ксерофитами.

Апшеронский район АЗССР принадлежит к сухим субтропикам, аридный полупустыням. Климат средиземноморского типа, как в ряде субтропических областей Африки и Азии. Максимальная температура $36-42^\circ$, относительная влажность воздуха $60-70\%$, количество осадков с мая по сентябрь 49,3 мм, почвы суглинистые и сероземы.

Лист хны, возделываемой в этом районе, изопалисадный (рис. 15). Он характеризуется наличием крупноклеточной эпидермы с клетками почти одинакового размера как на нижней, так и на верхней стороне. Кутикула сравнительно толстая. На 1 мм^2 поверхности листа 40—45 устьиц. Мезофилл — из одних палисадных клеток. Первый слой, расположенный под верхней эпидермой, представлен сильно вытянутыми, узкими, плотно сомкнутыми клетками, длина которых превышает ширину в пять—шесть раз. Остальная часть мезофилла состоит из четырех—пяти слоев удлиненных, узких, также плотно расположенных палисадных клеток, длина которых превышает ширину только в 2—2,5 раза, поэтому верхний палисадный слой сильно выделяется размерами клеток. Лист хны из этого района имеет ярко выраженные ксероморфные признаки.

Ширванский район АЗССР относится к типу степей с теплой зимой и сухим, очень жарким летом. Максимальная

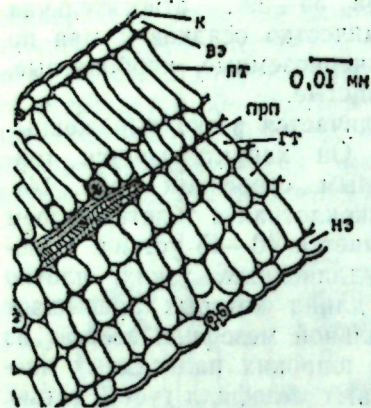


Рис. 14. Поперечный срез листа хны из лугово-черноземного района Крымской области.

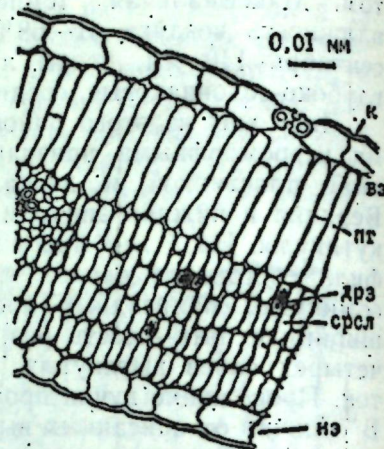


Рис. 15. Поперечный срез листа хны из Апшеронского района АЗССР.

температура 40—43°, относительная влажность воздуха 54—66%, количество осадков с мая по сентябрь 81 мм, почвы — восточно-закавказские сероземы, образованы на дерново-эллювиальных отложениях.

Лист хны, возделываемой в этом районе, изолатеральный (рис. 16). Образование палисадных слоев происходит на

обеих сторонах листа. Пластина толстая с тонким слоем кутикулы. Эпидрема верхней стороны листа состоит из тонкостенных крупных клеток. Нижняя эпидрема представлена более мелкими клетками. На 1 мм² поверхности листа встречается 35—40 устьиц. Под верхней эпидермой располагается сильно развитый палисадный слой, состоящий из очень удлиненных, узких, плотно сомкнутых клеток, длина которых превышает ширину в восемь—девять раз. Под нижней эпидермой находится второй слой палисадных клеток,

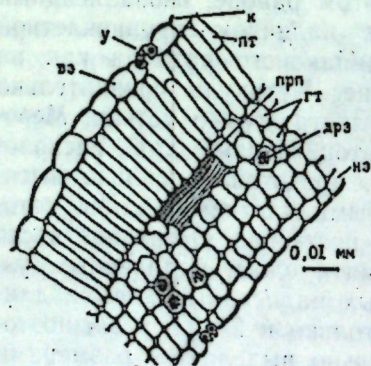


Рис. 16. Поперечный срез листа хны из Ширванского района АЗССР.

более коротких и широких, чем клетки верхнего слоя. Остальная ткань мезофилла представлена крупными, слегка вытянутыми, плотно расположенными палисадоподобными клетками. Лист обладает преимущественно ксероморфными признаками.

Нахичеванский район АЗССР. Этот район характеризуется резко континентальным климатом и засушливым летом. Максимальная температура 40—44°, относительная влажность

воздуха 56—76%, количество осадков с мая по сентябрь 70—72 мм, почвы сероземные, луговые.

У листа хны, возделываемой в этом районе, изолатеральный тип строения (рис. 17). Для него характерны крупноклеточность и тонкостенность. Верхняя эпидрема состоит из более крупных клеток, чем нижняя. В некоторых клетках эпидермы происходит накопление слизи. На 1 мм² поверх-

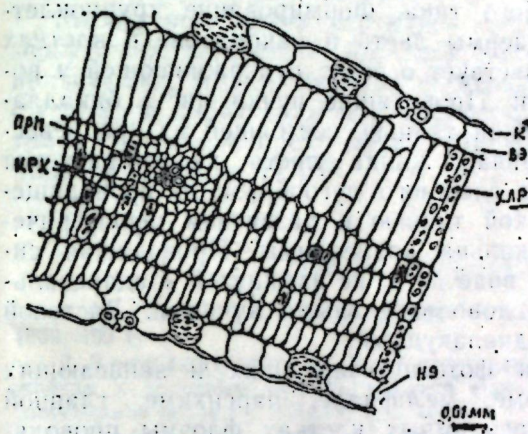


Рис. 17. Поперечный срез листа хны из Нахичеванского района АЗССР.

ности листа 40—45 устьиц. Под верхней эпидермой располагается два слоя палисадных клеток, верхний слой состоит из сильно удлиненных, узких клеток, длина которых превышает ширину в семь—восемь раз. Второй слой палисадных клеток, непосредственно примыкающий к первому, состоит из более коротких клеток. Под нижней эпидермой также имеется один слой палисадных клеток, длина которых превышает ширину только в два раза. Средние слои мезофилла представлены тремя—четырьмя слоями округлых, плотно сомкнутых клеток губчатой ткани. В клетках средних слоев мезофилла образуются друзы и одиночные кристаллы щавелевокислого кальция. В некоторых клетках происходит отложение крахмальных зерен. Хлоропласты очень крупные.

Наличие трехслойной сильно развитой палисадной ткани, плотное смыкание клеток всех тканей листа, образование многочисленных устьиц на единицу площади свидетельствует о том, что хна из этого района является ксерофитом.

В результате изучения морфолого-анатомического строения листа хны, возделываемой в разных почвенно-климатических районах УССР, ГССР и АзССР, нами установлено, что у взрослого листа эпидерма однослойная, крупноклеточная, тонкостенная с тонким слоем кутикулы на поверхности. Лист амфистоматичный, устьица мелкие, бобовидные, погруженные, ананоцитного типа. Формирование крупноклеточной, тонкостенной эпидермы листа и накопление в клетках слизи и воды свидетельствует о ее водоудерживающей и водозапасающей функции. Проводящие пучки листа биколлатеральные с механической тканью, состоящей из неодревесневших волокон. Главная жилка листа характеризуется формированием одного сложного дугообразного проводящего пучка с механической тканью и развитием периферического многослойного кольца колленхимы. Проводящая система располагается в виде дуги, не замкнутой с адаксимальной стороны, с двумя дополнительными пучками. Листовой след однопучковый, однолакунный.

В вакуолях клеток фотосинтезирующих и запасующих тканей листа (эпидерме, мезофилле, паренхиме, главной жилке и черешке, паренхимных клетках флоэмы проводящих пучков) накапливается слизь, кристаллы щавелевокислого кальция, крахмал и таниды с красящим веществом. Количество лавсона колеблется в зависимости от экологических условий возделывания. Листья хны в разных почвенно-климатических районах приобретают различный тип строения: дорзивентральный, изолатеральный и изопалисадный с мезоморфной, мезоксероморфной и ксероморфной структурой. Это позволяет считать, что растения хны, выращенные в разных экологических условиях, относятся к разным экологическим типам — мезоксерофитам и ксерофитам.

Ксероморфная структура листа хны, выражающаяся в сильном развитии палисадной ткани по сравнению с губчатой, является следствием приспособления растений к избыточному освещению, вредное действие которого устраняется ориентировкой хлоропластов вдоль длинных стенок хорошо развитых палисадных клеток. Такая структура листа обеспечивает устойчивость растений в жарких и засушливых

условиях сухих степей УССР, Апшеронского и Нахичеванского природно-экономического районов АзССР.

Мезоморфная структура листа хны характеризуется сильным развитием губчатой ткани по сравнению с палисадной, рыхлым расположением клеток и развитием больших межклетников. Такая структура формируется во влажных условиях произрастания и рассчитана на более слабое диффузное освещение. Мезоморфная структура характерна для растений хны в западно-субтропическом районе Крыма и в Абхазско-Мингрельской низменности ГССР.

Мезоксероморфная структура листа хны занимает промежуточное положение, поскольку, наряду с ксероморфными признаками, имеют место и мезоморфные. Листья с такой структурой характерны для растений, возделываемых в Центральном районе предгорной степи Крыма и в Нижне-Картлийской подзоне ГССР.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров В. Г. Анатомия растений. М.: Высшая школа, 1966, 499 с.
2. Василевская В. К. Структурные приспособления растений жарких и холодных пустынь Средней Азии и Казахстана. — Проблемы современной ботаники, 1965, т. 2, с. 14—17.
3. Залеская Д. М., Соколова А. Е. Анатомо-морфологическая характеристика листьев некоторых видов *Ficus* секции *Rhizocladus* End. — Ботан. журн., 1975, с. 60, № 2, с. 21—28.
4. Корищева Р. Н. Сравнительно-анатомическое исследование листа некоторых видов *Crossulariaceae*. — Ботан. журн., 1971, т. 59, № 2, с. 11—17.
5. Прокина М. Н. Ботаническая микротехника. М.: Знание, 1960, 248 с.
6. Ronnier G. Nouvelles observations sur cultures expérimentales à diverses altitudes. — *Rév. gen. bot.*, 1920, 5, 22.
7. Gin A. Recherches sur les *Lythraceae*. — *Trav. Lab. Mat. Méd. Paris*, 1909.
8. Metcalfe C. R., Chalk L. *Anatomy of the dicotyledons*. — *Poligonaceae*, 1950, v. 11.
9. Netolitzky F. *Die Anatomie der Angiospermen*. — *Samen. Handbuch der Pflanzenanatomie*, Berlin, 1926, s. 10, 14.
10. Paschkis H. *Zeitschrift allgemeinen österreichischen Apothekevereine*. Vol. 17, 1879, s. 433—437.
11. Tschirch A. *Handbuch der Pharmakognosie*. 3. Leipzig, 1925, s. 948—949.
12. Wellendorf M. Henna — 1. *Archiv for Pharmaciog Chemi*, 1956, B. 63, Or. 113, N 21, s. 766—770.

When investigating morpho-anatomical leaf structure of *Lawsonia inermis* cultivated in various soil-climatic areas of Azerbaidjan, Georgian and Ukrainian Soviet Socialist Republics, it was elucidated that leaves from different habitats are distinguished both by morphological and anatomical characters. They acquire different structure type, i. e. dorsiventral, isolateral and isopalisade one with mesomorphous, mesoxeromorphous and xeromorphous structure.

The dye-stuff (lawson) is localized in cell vacuoles of photosynthetizing and providing tissues of leaf; that is, in epidermis, mesophyll, parenchima of mid-rib and petiole, in parenchima cells of phloem of conducting bundles. Its amount depends on the ecological conditions of henna growing.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ РОДА INDIGOFERA L.

И. П. ЗАВАЦКАЯ,
кандидат биологических наук

Индигофера членистая (*Indigofera articulata* Gouan) и и. красильная (*I. tinctoria* L.) относятся к семейству Fabaceae. Род *Indigofera* L. насчитывает около 350 видов /4/. В растениях 22 видов обнаружено красящее вещество индигогитин. Природный ареал индигоферы включает различные по климатическим и почвенным условиям районы Азии, Африки, Центральной и Южной Америки /1—3/. На родине индигофера развивается как многолетнее растение и размножается семенами. Наиболее оптимальными для ее роста и развития являются районы со среднегодовой температурой воздуха от 15,5 до 24,1° и среднегодовой относительной влажностью воздуха от 40 до 80% /2/.

Индигофера — новая для СССР культура. Получаемый из ее листьев порошок — басма — ценное сырье для парфюмерной, красильной, медицинской и пищевой отраслей. Для удовлетворения потребностей отечественной промышленности в сырье индигоферы большое значение имеет выделение наи-

более хозяйственно-ценных видов и определение районов их возделывания. Решение этой задачи невозможно без глубокого познания биологических особенностей растений. В связи с этим основная цель нашей работы заключалась в сравнительном изучении процессов роста и развития перспективных видов индигоферы в различных почвенно-климатических условиях Крымской области.

Объектом исследований служили индигофера членистая и и. красильная, интродуцированные семенами. Материал собирали на опытных участках в западно-субтропическом районе приморской зоны, центральном районе предгорной степи и лугово-черноземном районе остепненных почв Крыма. Полевые опыты проводились в комплексе с лабораторными исследованиями. Изучение вели по общепринятой мето-

додике морфолого-биологических и анатомических исследований.

Прорастание семян обоих видов начинается с удлинения гипокотыля, в результате чего корешок зародыша прорывает кожуру семени в микропиллярном конце и выходит наружу. Гипокотиль при этом булавовидно расширяется в нижней части, а в верхней, более тонкой, изгибается (рис. 1).

Проросток от момента прорастания семени до появления листьев характеризуется преимущественным ростом главного корня, тогда как развитие верхушеч-

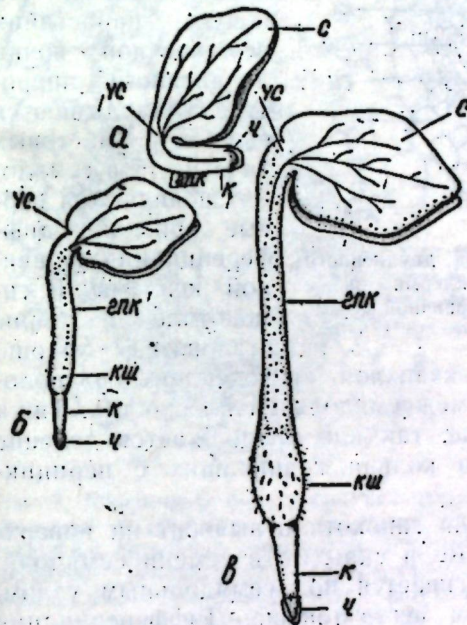


Рис. 1. Внешний вид зародыша и проростков индигоферы: а — зародыш семени, б — двухдневный зародыш проростков, в — пятидневный зародыш проростков, с — семядоли, ус — узел семядолей, гпк — гипокотиль, кш — корневая шейка, к — корень, ч — чехлик.

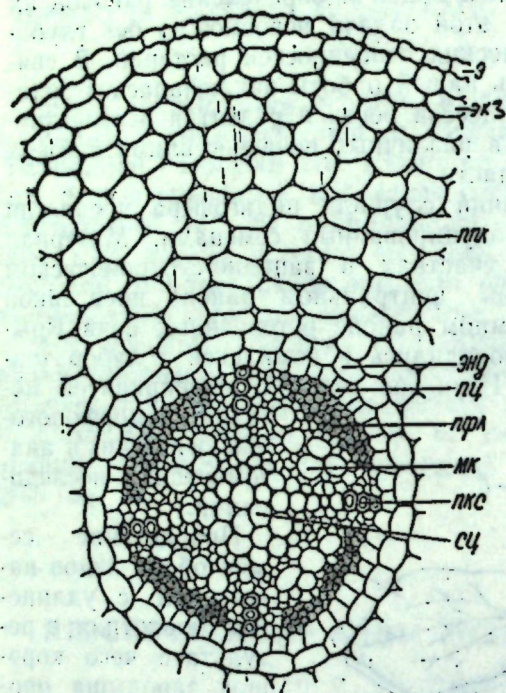


Рис. 2. Поперечный срез корня двухдневного проростка индигоферы: э — эпидерма, экз — экзодерма, пк — паренхима первичной коры.

заметными четыре тяжа экзархной протоксилемы, расположенных в семядольной и межсемядольной плоскостях. Тяжи флоэмы становятся больше, так как продолжается деление клеток меристематического кольца, граничащих с перидиклом (рис. 2).

У двухдневного проростка гипокотиль выносит на поверхность почвы еще сложенные и скрытые в семени семядоли. Особенно сильно он вытягивается под семядольным узлом, поэтому гипокотиль в этом месте тоньше. Дифференциация проводящей ткани в гипокотиле и корне значительно продвигается. В корневой шейке клетки коровой паренхимы разрастаются и становятся крупнее. Клетки эндодермы утолщаются. По всей длине растущего корня формируется четырехлучевая метаксилема. Первичная кора гипокотиля и корня становится шире на два ряда клеток. Гипокотиль

ной почки затормаживается из-за опережающего развития первичных тканей. Исследования показали, что при прорастании семян индигоферы наружу выходит корешок и гипокотиль. Семядоли и конус нарастания почечки также несколько разрастаются, но остаются еще закрытыми покровами семени. На конусе нарастания верхушечной почки двухдневного проростка закладываются еще два листовых зачатка, а в семядолях появляются первые признаки дифференциации первичной ксилемы. В гипокотиле и корне становятся хорошо

заметьными

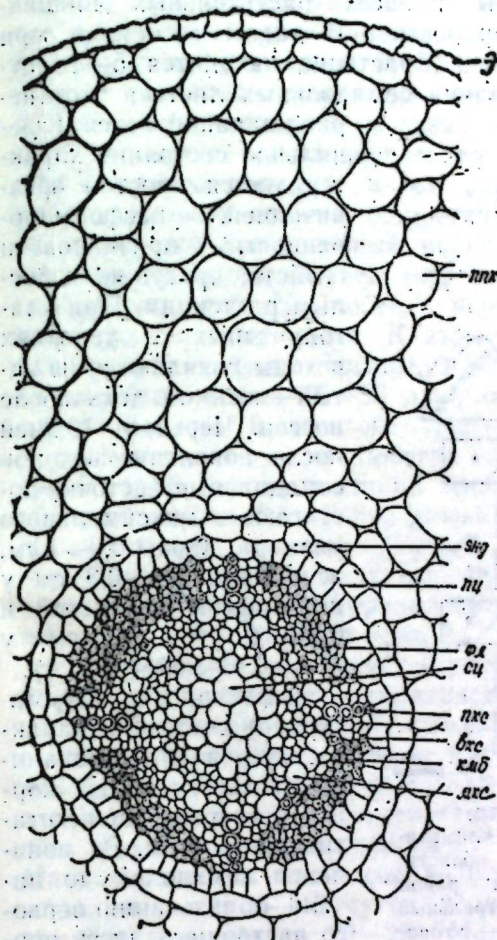


Рис. 3. Поперечный срез корня пятидневного проростка индигоферы: э — эпидерма, пк — паренхима первичной коры корня, энд — эндодерма, пц — перидикл, фл — флоэма, сц — сердцевина, мкс — метаксилема, вкс — сосуд вторичной ксилемы, камб — камбий.

четливо заметным их четырехлучевое расположение. Корень имеет тетрархное строение (рис. 3). Первичная кора сильно разрастается из-за интенсивного роста клеток. Наибольшее число сосудов метаксилемы развивается у основания корня.

и корень двухдневного проростка достигают длины 0,5 см. У пятидневного проростка длина гипокотиля и корня 1 см. Заметно растут корневые волоски (1 в).

В почке пятидневного проростка семядоли увеличиваются, происходит заложение еще двух бугорков листовых зачатков. Таким образом, в ней имеется шесть листовых зачатков, причем первые два уже заметно вытянулись в длину. Однако семядоли остаются скрытыми в покровах семени. В узле семядолей по всей длине гипокотиля усиливается развитие проводящих тканей, что коррелирует с разрастанием семядолей и заложением на конусе нарастания новых листовых зачатков. Оболочки сосудов экзархной протоксилемы утолщаются и одревесневают. Становится от-

Онтогенез индигоферы и всех растительных индивидуумов начинается с проростка. В таком состоянии при температуре воздуха 25—30° растение находится 5—10 суток. В момент формирования семядольных листьев этот период заканчивается. Ювенильное состояние характеризуется простой организацией, несформированностью признаков и свойств, присущих взрослым растениям. При благоприятных условиях всходы появляются на пятый—восьмой день после посева. Через 8—10 дней после появления всходов семядольные листочки достигают максимального размера: длины 0,9—1 см, а ширины 0,6—0,8 см у индигоферы членистой и 0,8—0,9; 0,4—0,5 см у и. красильной (рис. 4).

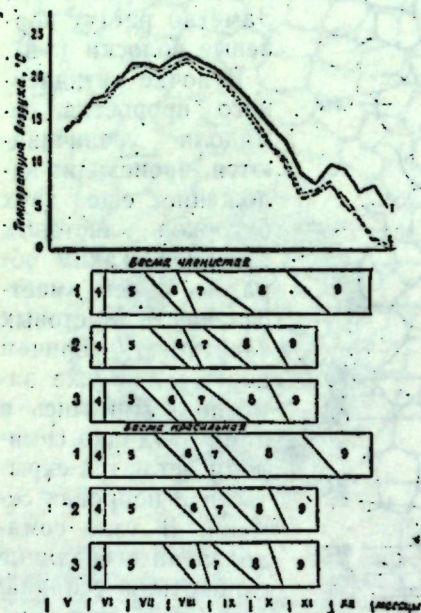


Рис. 4. Фенологический спектр растений индигоферы в почвенно-климатических условиях Крымской области: 1 — западно-субтропический район предгорной степи, 2 — центральный район предгорной степи, 3 — лугово-черноземный район остепненных почв, 4 — появление всходов, 5 — период интенсивного роста, 6 — бутонизация, 7 — цветение, 8 — созревание плодов, 9 — конец вегетации.

Ювенильное состояние характеризуется простой организацией, несформированностью признаков и свойств, присущих взрослым растениям. При благоприятных условиях всходы появляются на пятый—восьмой день после посева. Через 8—10 дней после появления всходов семядольные листочки достигают максимального размера: длины 0,9—1 см, а ширины 0,6—0,8 см у индигоферы членистой и 0,8—0,9; 0,4—0,5 см у и. красильной (рис. 4).

Имматурное (прематурное) состояние характеризуется формированием листьев, стеблей, корней и энергичным вегетативным ростом. От появления семядолей до начала образования первого настоящего листа проходит 8—10 дней. Появление основных черт, типичных для данной жизненной формы, характеризует виргинильное состояние индигоферы. К этому времени растения имеют хорошо развитый главный корень (длиной 8—8,5 см у и. членистой и 9—10 см у и. красильной) и корешки первого порядка; диаметр на уровне корневой шейки 1,5—2 мм у и. членистой, 1—1,5 мм у и. красильной. Через 10—12 дней развивается вторая, а спустя 12—15 дней—третий непарноперистосложный

лист. В этот период на главном корне появляются корешки второго порядка, длина которых достигает у и. членистой 2—4,3 см, у и. красильной 2—5,8 см. Через 20—25 дней наступает массовое появление четвертого листа, а спустя 30—35 дней — пятого и в единичных случаях шестого.

В это время из базипетальной части стебля появляются ветви первого порядка, а из акропетальной развиваются репродуктивные органы (соцветия). Этими признаками характеризуется генеративный период. В период образования шестого—седьмого листьев (через 35—45 дней) рост растений усиливается. На побегах первого порядка образуются два—три сложных листа. К этому времени растения, несущие репродуктивные органы, находятся в подфазе начала бутонизации. Через 45—55 дней отмечается массовое появление девятого и десятого листьев на основном стебле и третьего—пятого на побегах первого порядка. Спустя 55—60 дней высота растений достигает 36—45 см, диаметр корневой шейки 0,5—1 см, длина центрального корня 20—30 см, общий диаметр корневой системы 10—15 см. При образовании на основных побегах десятого—пятнадцатого, а на побегах первого порядка третьего—пятого листьев появляются побеги второго порядка.

Для познания особенностей роста и развития индигоферы в различных почвенно-климатических условиях определяли период прохождения фенологических фаз развития, а также выясняли зависимость сроков наступления этих фаз от условий внешней среды. Результаты наблюдений показывают, что начало и конец фенологических фаз в различных местобитаниях имеют определенную закономерность (рис. 4). Начало ростовых процессов во всех районах испытания отмечалось через 5—10 суток после появления всходов при температуре воздуха 20—25°. Наиболее раннее формирование побегов у и. членистой в западно-субтропическом районе приморской зоны и в районе лугово-черноземных остепненных почв отмечено в 3 декаде июня, а в центральном районе предгорной степи в 1 декаде июля. Формирование побегов и. красильной отстает на 8—10 дней.

Фаза бутонизации начиналась в 1 декаде июня. Наиболее продолжительной она была в центральном районе предгорной степи, где заканчивалась в 3 декаде августа. В лугово-черноземном районе остепненных почв и западно-субтропическом районе приморской зоны бутонизация завершалась во 2 декаде августа. Следовательно, эта фаза является

продолжительной (40—45 дней) во всех районах испытания. У и. красильной фаза бутонизации отстает на 8—10 дней.

Фаза цветения у и. членистой в изучаемых районах длилась с 3 декады июля по 3 декаду сентября. Раньше всего она начиналась в западно-субтропическом и лугово-черноземном районах. Наиболее поздний срок цветения отмечен в центральном районе — в начале 1 декады августа. Фаза цветения у и. красильной наступала на 10—12 дней позже. Цветки в соцветии распускаются в акропетальной последовательности, в основном, в утренние часы (рис. 5). При благоприятных внешних условиях цветок остается жизнеспособным один—три, а кисть 10—15 суток. Нормальное развитие цветков и плодов характерно для соцветий, расположенных в нижней и средней частях растения. Цветки верхних соцветий, как правило, недоразвитые и не образуют семян.

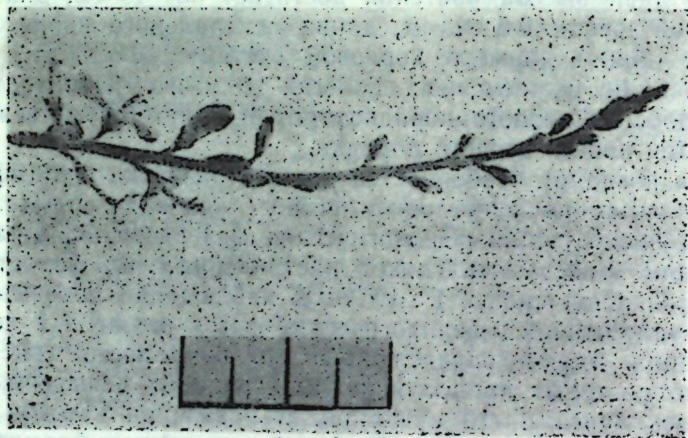


Рис. 5. Акропетальное развитие цветков в соцветии и. красильной.

Завязывание плодов у и. членистой в западно-субтропическом и лугово-черноземном районах наступало в 1, а у и. красильной во 2 декаде августа; в центральном районе у и. членистой в начале 3 декады, а у и. красильной в конце августа. Созревание первых плодов отмечено, соответственно, в конце 2—начале 3 декады сентября и в конце 3 декады сентября — начале 3 декады октября. В центральном районе предгорной степи плоды начали созревать

у и. членистой в конце 3 декады сентября — начале 1 декады октября, у и. красильной в конце 1 декады октября. Массовое созревание плодов у обоих видов наблюдалось только в западно-субтропическом районе, приморской зоны в конце 3 декады ноября, через 170—180 дней с начала появления всходов. Созревало 60—70% плодов (рис. 6, 7).

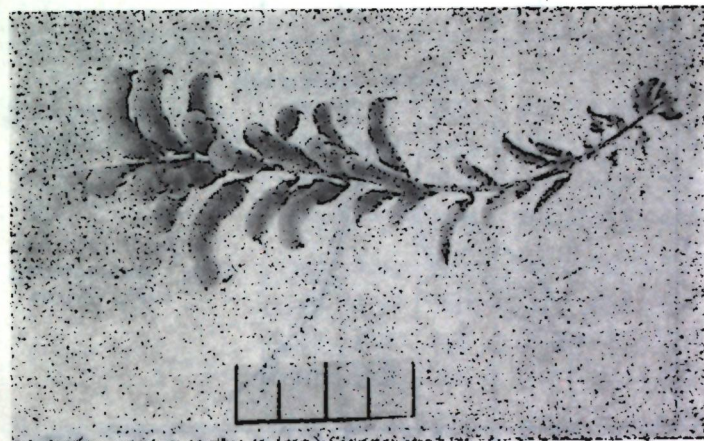


Рис. 6. Развитие плодов и. членистой.



Рис. 7. Развитие плодов и. красильной.

Гибель растений наступает в результате продолжительного воздействия пониженных температур (до 1—5°) и повышенной влажности почвы (до 85—90%). В орошаемых условиях индигофера характеризуется ростом побегов в течение всего вегетационного периода — до октября, в отдельные годы до ноября (рис. 8).

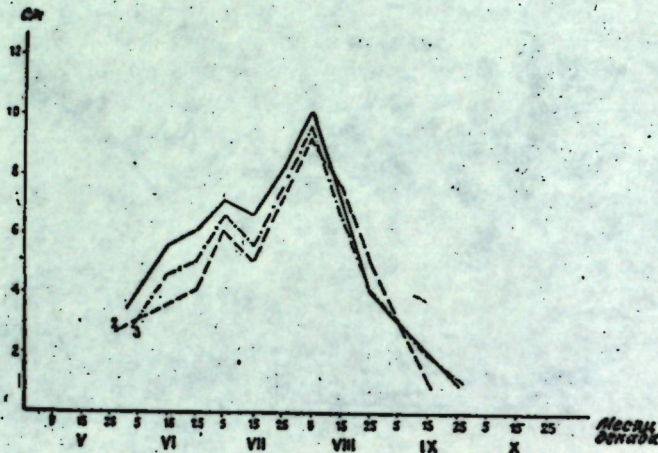


Рис. 8. Ритм роста побегов и красильной в различных почвенно-климатических условиях Крымской области: 1 — западно-субтропический район приморской зоны, 2 — центральной район предгорной степи, 3 — лугово-черноземный район остепненных почв.

Одной из причин колебания сезонных ритмов и сроков начала и окончания ростовых процессов у индигоферы является температурный фактор. Рост побегов в различных климатических зонах Крыма начинался почти одновременно — в первой декаде июня. Этому способствовало одновременное наступление тепла в различных районах испытания. Но завершился он неодновременно. Самый продолжительный рост побегов отмечен в западно-субтропическом районе приморской зоны в 1977 и 1979 гг. в связи с благоприятными метеорологическими условиями летне-осеннего периода (табл. 1).

Для познания сезонного ритма роста растений иногда недостаточно определить сроки начала, окончания и продол-

Таблица 1

Основные показатели роста побегов индигоферы в различных почвенно-климатических условиях Крымской области

Район	Год	Начало	Конец	Продолжительность, дни	Прирост побегов за вегетационный период, см
-------	-----	--------	-------	------------------------	---

Индигофера членистая

Западно-субтропический приморской зоны	1976	31/V	25/X	147	79,9 ± 1,71
	1977	30/V	5/XI	158	79,9 ± 1,66
	1978	23/V	23/X	153	80,7 ± 1,66
	1979	19/V	2/XI	166	86,3 ± 1,66
Центральный предгорной степи	1976	1/VI	3/X	125	76,7 ± 1,46
	1977	31/V	10/X	132	83,0 ± 1,27
	1978	27/V	5/X	134	78,7 ± 0,82
	1979	24/V	8/X	134	80,1 ± 0,26
Лугово-черноземный остепненных почв	1976	2/VI	5/X	126	67,7 ± 1,41
	1977	22/V	10/X	141	79,3 ± 1,11
	1978	6/VI	3/X	120	62,0 ± 0,69
	1979	23/V	7/X	137	76,5 ± 1,85

Индигофера красильная

Западно-субтропический приморской зоны	1976	3/V	25/X	149	57,8 ± 0,83
	1977	29/V	5/XI	159	69,3 ± 0,17
	1978	28/V	23/X	148	62,0 ± 0,58
	1979	20/V	2/XI	165	66,5 ± 0,27
Центральный предгорной степи	1976	3/VI	3/X	123	56,8 ± 0,99
	1977	1/VI	10/X	132	61,3 ± 2,68
	1978	23/V	1/X	131	53,6 ± 0,31
	1979	29/V	8/X	133	60,0 ± 1,73
Лугово-черноземный остепненных почв	1976	2/VI	5/X	125	57,2 ± 0,09
	1977	23/V	10/X	140	66,0 ± 0,66
	1978	6/VI	3/X	119	55,9 ± 0,27
	1979	21/V	7/X	139	62,1 ± 0,33

жительность роста побегов. Важно также учесть их прирост за отдельные промежутки времени (рис. 9). Прирост побегов является комплексным показателем, отражающим результаты жизнедеятельности растений в соответствующих условиях среды. По величине прироста можно судить о силе их роста в целом, что особенно важно для определения урожайности зеленой массы.

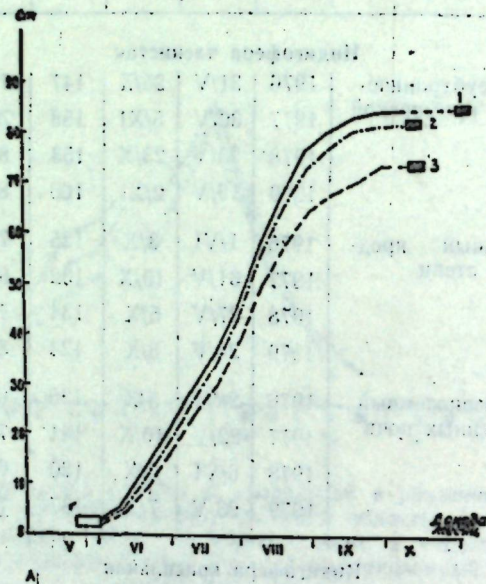


Рис. 9. Динамика роста и членистой в различных почвенно-климатических условиях Крымской области: 1 — западно-субтропический район приморской зоны, 2 — центральный район предгорной степи, 3 — лугово-черноземный район остепненных почв.

Установлено, что в различных условиях произрастания индигофера четко различалась по продолжительности периода вегетации (табл. 2). Наиболее коротким период вегетации был в районе лугово-черноземных остепненных почв и в центральном районе предгорной степи (165—168 дней), наиболее продолжительным в западно-субтропическом районе приморской зоны Крыма (212 дней).

Таблица 2

Продолжительность вегетации индигоферы в различных почвенно-климатических условиях Крымской области

Район	Год	Начало	Конец	Продолжительность, дни
Индигофера членистая				
Западно-субтропический приморской зоны	1976	31/V	20/XII	204
	1977	30/V	29/XII	213
	1978	28/V	23/XII	209
	1979	19/V	28/XII	223
Центральный предгорной степи	1976	1/VI	10/XI	162
	1977	31/V	15/XI	168
	1978	24/V	13/XI	172
	1979	27/V	15/XI	171
Лугово-черноземный остепненных почв	1976	2/VI	10/XI	161
	1977	22/V	15/XI	159
	1978	6/VI	12/XI	159
	1979	23/V	15/XI	175
Индигофера красильная				
Западно-субтропический приморской зоны	1976	30/V	20/XII	204
	1977	29/V	29/XII	214
	1978	28/V	23/XII	209
	1979	20/V	28/XII	222
Центральный предгорной степи	1976	3/VI	10/XI	160
	1977	1/VI	15/XI	167
	1978	23/V	13/XI	173
	1979	28/V	15/XI	170
Лугово-черноземный остепненных почв	1976	2/VI	10/XI	161
	1977	23/V	15/XI	175
	1978	6/VI	12/XI	159
	1979	21/V	15/XI	177

ВЫВОДЫ

Индигофера, являясь на родине термофильным поликарпическим растением, развивается по монокарпическому циклу. В новых условиях ее произрастания установлены сроки прохождения отдельных фаз развития и степень их смещения в зависимости от наблюдаемого вида и почвенно-климатических условий выращивания. Фенофазы протекают растянуто, без четких границ при переходе от одной фазы к другой. Температурный режим оказывает ускоряющее (западно-субтропический район приморской зоны) или замедляющее (центральный район предгорной степи и лугово-черноземный район остепненных почв) влияние на их прохождение.

Семенное воспроизводство из однолетних растений индигоферы возможно в западно-субтропическом районе приморской зоны Крыма. В центральном районе предгорной степи и в районе лугово-черноземных остепненных почв семена не вызревают.

Длительность интенсивного роста побегов индигоферы зависит от температуры воздуха и почвы. В западно-субтропическом районе приморской зоны Крыма культура характеризуется более длительным ростом побегов (до октября — ноября) в сравнении с другими районами выращивания. Наиболее активный рост отмечен при среднесуточной температуре воздуха выше 20°.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вульф Е. В., Малеева О. Ф. Мировые ресурсы полезных растений. Л.: Наука, 1969, вып. 2, 317 с.
2. Минаев В. И. Химия индиго и индигоидных красителей. М.—Л.: Госхимтехиздат, 1934, 280 с.
3. Муравьева Д. А., Гаммерман А. Ф. Тропические и субтропические растения. М.: Медицина, 1974, 321 с.
4. Тахтаджян А. Л. Система и филогения цветковых растений. М.—Л.: Наука, 1966, с. 296—297, 610.

PROSPECTIVE SPECIES OF THE GENUS INDIGOFERA L.

ZAVATSKAYA I. P.

As a result of comparative studying biological features of prospective species of *Indigofera tinctoria* L. and *I. articulata* Gouan. under different soil-climatic conditions of the Crimean

region, passing terms of development phases and extent of their shift depending upon species and soil-climatic conditions of growing have been determined, seasonal increment of shoots and vegetation terms have been stated. One most promising species has been singled out and areas favourable for its cultivation have been selected; a possibility of seed propagation was substantiated.

ОСОБЕННОСТИ ЭЛЬСГОЛЬЦИИ В СВЯЗИ С ЕЕ ВВЕДЕНИЕМ В КУЛЬТУРУ

Н. Н. БАКОВА

Расширить ассортимент натуральных душистых веществ можно путем введения в культуру новых растений, дающих эфирные масла с оригинальными направлениями запахов. Такой перспективной культурой является эльсгольция Стаунтона (*Elsholzia stauntonii* Benth.).

Род *Elsholzia* относится к семейству Яснотковые (*Lamiaceae* Lindl.) и включает около 35 /10/, по мнению ряда других авторов /1/ 20 видов. Эльсгольция имеет восточно-азиатское происхождение, как эндемичный вид встречается в Сикафф-Юньнаньской провинции /6/. В Японии, Франции, Испании и Индии в качестве эфирносов выращивают *E. densa*, *E. polystachya*, *E. cristata*, *E. nipponica*, *E. ciliata*; в Польше *E. patrinii* /2/. Для успешного введения в культуру э. Стаунтона нужно обстоятельно изучить биологические особенности, ритмику роста и развития этого вида.

Э. Стаунтона — полукустарник, развивается по поликарпическому типу. При посеве семян в почву (3 декада апреля) в условиях западно-субтропического района приморской зоны (Никитский ботанический сад) всходы появляются спустя 10—15 дней. Прорастание надземное, кожура семян выносятся на поверхность. Семядольные листочки имеют длину 0,5 см, ширину 0,2—0,4 см. Спустя три—четыре дня длина их достигает 0,8—0,9 см, ширина 0,4—0,5 см (рис. 1а). Виргинильный период начинается с момента отрастания семядольных листочков и перехода растения на автотрофное питание, осуществляемое посредством листьев и системы главного и придаточного корней.

Первая пара настоящих листьев, которая располагается супротивно по отношению к паре семядольных листочков, образуется спустя 15—20 дней. Длина главного корня к этому времени составляет 2,5 см, диаметр на уровне корневой шейки 0,18 см. От момента образования первой пары настоящих листьев до появления второй пары проходит 10—15 дней, а через 20—25 дней образуется третья пара листьев. К этому моменту корень проникает на глубину 3—3,5 см, от главного отходят боковые корни второго порядка, средняя длина которых составляет 0,45 см. Массовое появление четвертой и пятой пар листьев наступает спустя 25—30 дней. Растения достигают высоты 4,5—5 см, корень проникает на глубину 4—6 см, длина листовой пластинки 1,8 см, ширина 0,7 см (рис. 16).

В период образования седьмой пары листьев (через 2,5 месяца после посева) на уровне корневой шейки от основания стебля развиваются побеги первого порядка (рис. 1в). В этот период значительно усиливается рост растений. Их высота достигает 15—17 см, корень проникает на глубину до 18—22 см. В первый год жизни образуется два—три боковых побега первого порядка. Побеги ортотропные, безрозеточные, толщиной 1,5 см, в течение вегетации не меняют своего положения в пространстве. В поперечном сечении имеют тупочетырехгранную форму, хорошо облиственны.

Листья крупные. Длина их в средней части побега 11—12 см, ширина 4—4,5 см. У молодых листьев, образующихся в верхней части побега, длина листовой пластинки 4—4,5 см, ширина 1—1,5 см. Верхняя сторона листа темно-зеленая, нижняя более светлая с точечными железками. Листовая пластинка плоская, матовая, цельная, ланцетовидной формы с двоякопильчатым краем. Нижняя поверхность редко опушена. Опушение смешанное и представлено сидячими простыми и ветвистыми волосками. Верхушка листа заостренная, главная жилка проходящая, 9—10 пар боковых жилок отходят от центральной под углом 45° и вместе с главной жилкой выступают на нижней стороне пластинки. Лист бесчерешковый, сидячий.

В 1 декаде июля в верхней части годичных побегов закладываются цветочные почки, растения вступают в фазу бутонизации. В первый год жизни зацветают все растения. Цветение наступает в конце сентября. К этому времени нижние листья опадают. Это способствует максимальному умень-

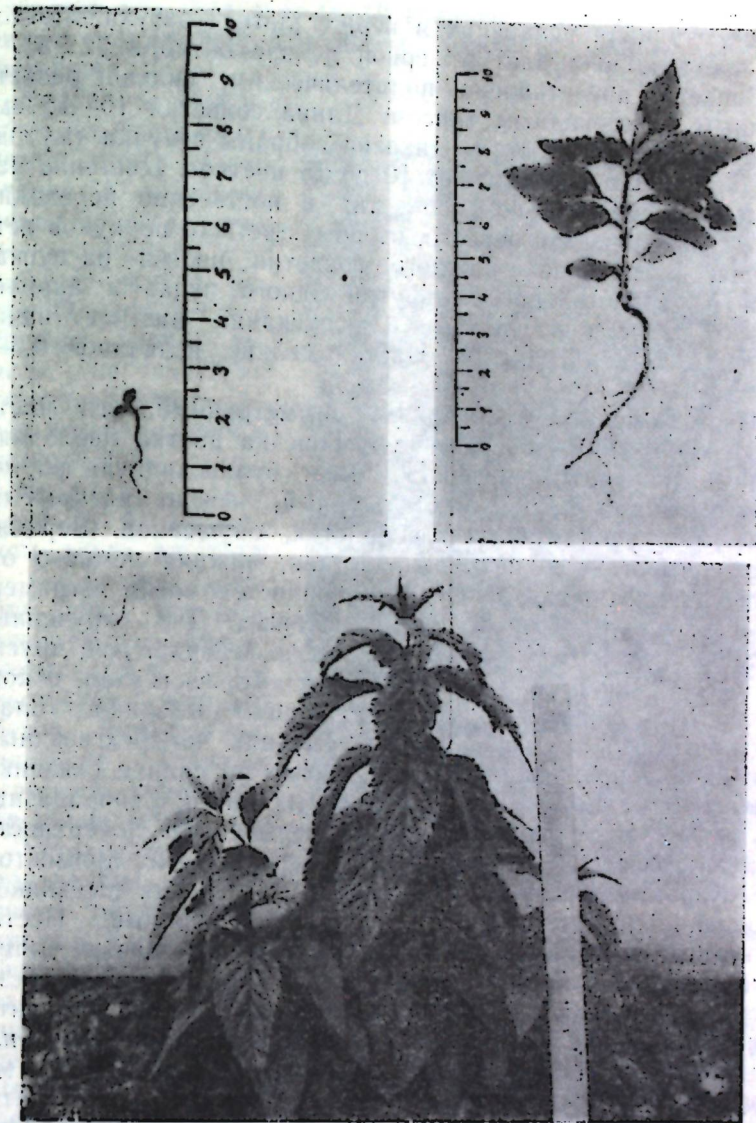


Рис. 1. Развитие семян эльсгольци Стаунтона: фаза всходов, фаза появления пятой пары настоящих листьев, фаза ветвления

шению площади испарения в период летней засухи. Массовое цветение наступает в первой декаде октября /2—5/.

Соцветие представлено полителическим, сильно разветвленным колосовидным тирсом. Длина соцветий 10—15 см, диаметр от 1,5 до 2,4 см. Дихазии собраны в пучки (мутовки), в которых находится от 10 до 15 цветков. Цветение начинается с центрального соцветия и постепенно переходит на боковые соцветия первого, второго, третьего порядков ветвления. В пределах каждого соцветия цветки распускаются в базипетальной, а внутри одного пучка в акропетальной последовательности. Распускание цветков начинается в 6—8 часов утра. Цветки мелкие, величиной 0,6—0,8 см.

Цветок полный, обоеполый, симметричный, его части имеют тангентальное срастание. Чашечка цветка неоппадающая, пятичленная, сросшаяся, имеет булавовидную форму. Зубцы отогнутые. Венчик пурпурный, неясно раскрытый, двугубый, трубка прямая, ребристая, опушенная. Верхняя губа прямостоячая, четырехлопастная, нижняя немного отклоненная. Андроцей свободный, гиплостеломный, тетрамерный. Тычинки надпестичные, неравные. Две скрученные в одном круге, диплостеломные, короче венчика. Две другие равны и короче пестика. Тычиночная нить изогнутая, в конце цветения скрученная, упругая, длиннее пыльников, голая, гладкая. Связник дисковидный. Пыльник четырехгнездный, подвижный, прикреплен средней нитью по спинке связника. Пыльники равные, короче тычиночных нитей, однообразные по форме, эллиптические, имеют пузырчатую поверхность. Теки смежные. Пыльцевые мешки верхушечные, прямостоячие. Характерен двуцелевой способ вскрытия пыльников. Гицней однопестичный, цеокарпно-синкарпный. Пестик четверной, состоит из четырех плодолистиков. Завязь эллиптическая, имеет четыре выпяченных гнезда с одним семезачатком в каждом. Поверхность завязи низкая. Плацентация ламинально-медиальная. Столбик терминальный или верхушечный. Рыльце верхушечное, расчлененное, голое, матовое, с сосочками. Лопастни рыльца отогнутые. Семезачатки прямые аллотропные. Нектарники внутрицветковые, расположены под завязью. Зародыш прямой, без эндосперма. Созревание плодов отмечено в 3 декаде ноября. Плод — орешек, состоит из четырех односеменных перикарпиев.

К концу первого года вегетации куст э. Стаунтона достигает высоты 40—65 см, диаметр составляет 32—48 см. На

растении образуется до 9—10 годичных побегов, корень проникает на глубину 27—30 см. Корневая система стержнекистевая.

Зимует э. Стаунтона по фанерофитному типу. Нарастание и возобновление побегов и скелетных осей на второй год жизни растений начинается в третьей декаде апреля из частично сформированных почек возобновления и проходит по симподиальному типу (рис. 2). В жизненном цикле растения э. Стаунтона проходят ряд фенофаз, закономерно сменяющих друг друга: вегетация — рост побегов, бутонизация, цветение (начало, массовое, конец), созревание семян.

Установлена определенная взаимосвязь роста структурных элементов с фенологическими фазами развития растений.

Интенсивность роста побегов в течение вегетационного периода различная (рис. 3). Рост побегов происходит интеркалярно, одновременно растут междоузлия нижней и средней части побега. Наиболее активный рост группы нижних междоузлий отмечен в мае. С приостановкой роста нижних междоузлий начинают активно расти средние. Сильный прирост длины группы средних междоузлий отмечен во 2—3 декаде июня. Рост верхних междоузлий начинается с начала формирования генеративных органов (11 июня) и продол-



Рис. 2. Растения второго года жизни, фаза цветения.

жается до вступления в фазу бутонизации. Наступление зрелости побега идет снизу вверх.

Интенсивный рост растений отмечен во второй декаде мая. Прирост за вторую декаду в фазе вегетации составил 8,2 см. В дальнейшем прирост побегов несколько снижается и к моменту вступления в фазу бутонизации составляет

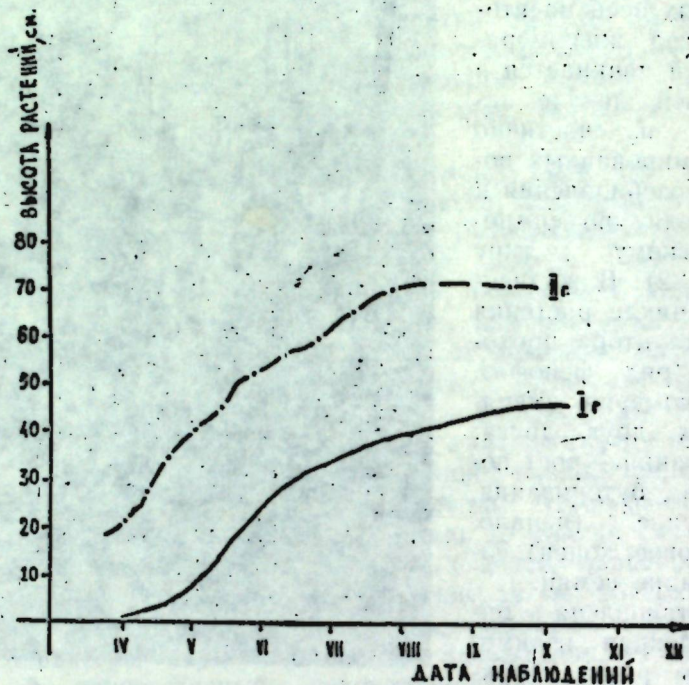


Рис. 3. Ритмы роста растений первого и второго года жизни.

3 см за декаду. Он прекращается в период массового цветения. Продолжительность периода роста побегов составляет в среднем 138 дней. В течение второго года жизни на растении в среднем развивается 12—15 годичных побегов, куст достигает высоты 60—65 см, его диаметр до 50—58 см (рис. 4).

Важным вопросом биологии э. Стаунтона является размножение, которое может быть семенным и вегетативным. Вегетативное размножение позволяет сохранить генетиче-

скую целостность клона. При семенном размножении происходит расщепление по хозяйственно-ценным признакам, что приводит к получению неоднородного посадочного материала.

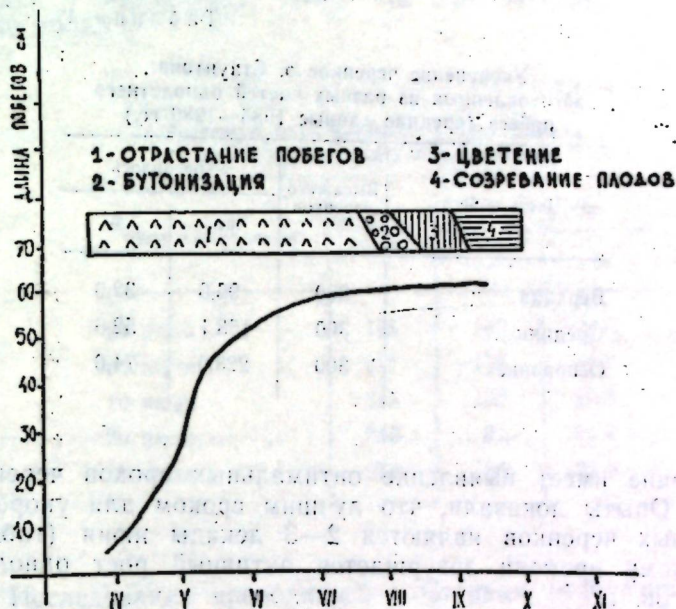


Рис. 4. Динамика роста побегов э. Стаунтона в цикле развития.

Основными способами вегетативного размножения э. Стаунтона является укоренение черенков из полуодревесневших стеблей в холодных парниках, а также размножение зелеными черенками. Выяснение зависимости укоренения черенков и развития из них саженцев проводилось на клоне 14150-К. При укоренении черенков из разных частей однолетнего прироста (верхушка, середина, основание) было установлено, что самую высокую укореняемость (74,7%) имеют черенки, взятые у основания побега, значительно хуже укореняются черенки из средней и верхней (неодревсневшей) части побега. Качество семян, полученных из различных частей побега, также неодинаковое (табл. 1, 2).

Качество посадочного материала, заготовленного из нижней и средней части побегов, выше. Это связано с различной степенью структурной сформированности тканей в годичном побеге в апикальной и базальной части стебля. Важное

Таблица 1

Укоренение черенков э. Стаунтона, заготовленных из разных частей однолетнего побега (средние данные 1985—1986 гг.)

Часть побега	Высажено черенков	Укоренилось	
		шт.	%
Верхняя	300	96,6	32,0
Средняя	300	158,1	52,6
Основание	300	223,0	74,0

значение имеет выявление оптимальных сроков черенкования. Опыты показали, что лучшим сроком для укоренения зеленых черенков являются 2—3 декады июня (табл. 3). К этому времени завершается активный рост однолетних побегов.

В дальнейшем, во 2—3 декадах июля, по мере формирования генеративных органов растения процент укоренившихся зеленых черенков снижается до 31,3.

Таблица 2

Характеристика саженцев эльгольции Стаунтона, полученных при укоренении черенков из различных частей побега

Часть побега	Высота саженцев, см	Количество побегов		Диаметр условной корневой шейки, см	Длина корневой системы, см	
		1 порядка	2 порядка		общая	корней 1 порядка
Верхняя	22,2	3,3	—	0,3	20,4	8,5
Средняя	23,8	1,5	1,6	0,3	21,7	9,5
Основание	30,4	1,2	2,0	0,4	21,8	8,2

Успешное введение в культуру э. Стаунтона связано с определением наиболее благоприятных для ее возделывания районов. Хозяйственно-ценные показатели у эфирносов являются важной количественной оценкой, позволяющей охарактеризовать устойчивость вида к новым условиям среды, и определяют успех его интродукции в той или иной зоне.

Таблица 3

Укореняемость черенков в зависимости от сроков зеленого черенкования

Срок черенкования	Высажено, шт.	Укоренилось	
		шт.	%
20 июня	195	145	74,3
30 июня	217	108	49,7
10 июля	345	162	46,0
20 июля	345	83	24,0
30 июля	274	86	31,3

Исследования проводились в Степном отделении Никитского ботанического сада, на Молдавской (г. Кишинев) и Сухумской опытных станциях эфирномасличных культур. Опытные участки образуют экологический ряд по изменению влажности и увеличению плодородия почв. Как показали исследования, растения э. Стаунтона хорошо развиваются во всех этих зонах. Несмотря на почвенно-климатические различия, исследуемые виды завершают полный цикл развития, отличаются хорошим нарастанием вегетативной массы. В зависимости от зоны интродукции у э. Стаунтона изменяется урожай сырья и содержание эфирного масла (табл. 4).

Наибольший урожай сырья был получен при выращивании э. Стаунтона в Сухуми (167,5 ц/га). В степной зоне Крыма и Молдавии он колебался незначительно и в среднем за годы испытаний составил 90,3—91,3 ц/га. Самый низкий урожай сырья получен в условиях Южного берега Крыма (64,6 ц/га).

Таблица 4

Характеристика э. Стаунтона по хозяйственно-ценным показателям в различных зонах выращивания (1984—1986 гг.)

Зона выращивания	Урожай сырья, ц/га	Содержание эфирного масла, %		Сбор эфирного масла, кг/га
		на сырую массу	на абс. сухую массу	
1. Никитский ботанический сад (Ялта)	64,6	0,40	0,92	26,4
2. Степное отделение Никитского ботанического сада (Симферопольский район)	90,3	0,36	0,61	33,4
3. Молдавская опытная станция эфирномасличных культур (Кишинев)	91,3	0,29	0,85	29,4
4. Сухумская опытная станция эфирномасличных культур	167,5	0,22	0,55	37,7

Большой интерес представляет изучение уровня накопления эфирного масла в сырье э. Стаунтона. Самая высокая эфирномасличность наблюдалась в условиях сухих субтропиков (Никитский сад) и в его Степном отделении. Низким содержанием эфирного масла в сырье было в условиях субтропиков — 0,22% на сырую (0,55% на сухую) массу. Основным показателем продуктивности эфирномасличных культур является сбор эфирного масла с единицы площади. При выращивании э. Стаунтона в зоне влажных субтропиков сбор эфирного масла составил 37,7 кг/га, на Южном берегу Крыма 36,4 кг/га, в Степном Крыму 33,4 кг/га, в Молдавии 29,4 кг/га. Основываясь на показателях продуктивности э. Стаунтона в исследуемых районах, рекомендуем создать промышленные плантации этой культуры в степной зоне Крыма, Молдавии и в Абхазской ССР.

Наблюдения за прохождением фенофаз у э. Стаунтона в различных почвенно-климатических условиях позволили определить их влияние на сроки вступления растения в генеративную фазу. Наиболее раннее начало вегетации э. Стаунтона отмечено в условиях Южного берега Крыма при температуре воздуха +9,5°, несколько позже (во второй декаде апреля) оно наступает в Степной зоне Крыма и в начале третьей декады апреля начинается в Молдавии.

Наступление фазы бутонизации у растений на Южном берегу Крыма и в Степной зоне отмечено в первой декаде августа. Значительно (на 10—13 дней) позже она начинается в Молдавии. Наиболее продолжительной фаза бутонизации была у растений в Молдавии, где она заканчивалась в 1 декаде сентября. В Никитском саду бутонизация завершилась в 1 декаде августа, в Степном Крыму во 2 декаде. Продолжительность периода от фазы полной бутонизации до фазы начала цветения составляет в среднем за 1984—1986 гг. в условиях Южного берега Крыма 9—10, в Степной зоне 15—19 и в Молдавии 24—26 дней.

Таблица 5

Характеристика клонов эльсгольци Стаунтона по хозяйственно-ценным признакам (1984—1986 гг.)

Номер клона	Происхождение	Урожай сырья, ц/га	Содержание эфирного масла, % от сухой массы	Сбор эфирного масла		Парфюмерная оценка, баллы
				кг/га	% к контролю	
14150-К	Румыния	53,7	0,90	18,6	100,0	4,5
14150-26	Выделен из семенной популяции 14150-К	57,3	0,76	15,8	84,9	4,5
14150-51	"	64,9	0,64	16,0	86,0	4,6
14150-56	"	80,5	1,03	20,9	144,6	4,7
14571-1	Румыния	61,8	0,84	14,7	79,0	4,2
33071-1	Югославия	68,0	0,60	15,2	81,7	4,2
36076	Польша	107,0	1,31	49,4	265,5	4,5

Цветение на Южном берегу Крыма и в Степной зоне начинается во 2 декаде августа, в Молдавии в 1 декаде сентября. Период от начала до наступления полного цветения в условиях Южного берега и в Степной зоне составляет 17 дней, в Молдавии он на 6 дней короче. Завязывание семян на Южном берегу Крыма отмечено в 3 декаде октября, в условиях Степной зоны Крыма и в Молдавии — во 2 декаде.

Продолжительность вегетационного периода э. Стаунтона в условиях Южного берега Крыма самая высокая (190 дней), в условиях Степной зоны Крыма и в Молдавии несколько ниже — 183—184 дня, что связано с лимитирующим действием температурного фактора.

Анализ исходной популяции по морфологическим и хозяйственно-ценным признакам показал значительную их изменчивость. Из популяции э. Стаунтона (14150-К) выделены образцы, превосходящие исходную форму по урожайности сырья и сбору эфирного масла (табл. 5).

По урожайности сырья лучшими являются клоны 36076, 14150-56, 14150-51 (64,9—107,0 ц/га). Высокое содержание эфирного масла в сырье отмечено у клонов 36076 и 14150-К.

Главным показателем продуктивности эфирномасличных культур является сбор масла с единицы площади. Данные, приведенные в табл. 5, показывают, что клоны 36076 и 14150-56 перспективны для внедрения в производство, так как превосходят контроль по сбору масла на 144,6—265,5%, что позволяет получить с 1 га 27—50 кг эфирного масла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волкова М. Н. Флора СССР. М., 1954, т. 21, с. 634.
2. Дмитриев Л. Б., Мумладзе М. Г. и др. Эфирное масло эльсгольци Патрена. — Изв. ТСХА, 1984, вып. 3, с. 171—175.
3. Кацелев И. Г., Голубев В. Н. О росте и развитии эфирномасличного растения эльсгольци Стаунтона в условиях культуры. — Бюл. Никит. ботан. сада, 1980, вып. 1(41), с. 45—49.
4. Методические рекомендации к составлению региональных биологических флор. Ялта, 1981, 41 с.
5. Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М., 1952, с. 74—94.
6. Тахтаджян А. Л. Флористические области земли. Л.: Наука, 1978, с. 74—82.
7. Федоров А. А., Кирпичников М. Э., Артюшенко З. Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист. М.—Л., 1956, с. 11—20.
8. Федоров А. А., Артюшенко З. Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Цветок. Л., 1975, с. 352.
9. Федоров А. А., Артюшенко З. Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Соцветие. Л., 1979, с. 296.
10. Genders R. Scented flora of the world. Robert Hall Ltd. London; St. Martin's Press, New York, 1977, 205 p.

SPECIAL FEATURES OF ELSHOLTZIA AS RELATED TO ITS INTRODUCTION INTO CULTURE

ВАКОВА Н. Н.

Special features of growth and development, problems of vegetative propagation of new essential oil-bearing plant *Elsholtzia stauntonii* were studied; its essential oil was highly

valuated for perfume quality (4.5) and approved for using in perfume-cosmetic and food industry. Result of industrial testing in various eco-geographical regions are presented. High-productive clones Nos. 36076 and 14150-56 whose oil yield exceeds that of the initial population were singled out.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫЕ ПРИЗНАКИ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА В СЕЛЕКЦИИ ПОЛЫНИ ЛИМОННОЙ

Л. А. ХЛЫПЕНКО, Г. С. РЕММЕР

Эфирное масло полыни лимонной представляет интерес для пищевой промышленности /4, 5/, для использования в парфюмерно-косметических изделиях /3/ и в медицине /1, 2/. Изучение изменчивости п. лимонной на популяционном уровне позволило вскрыть потенциальные возможности вида, определить его основные генетико-селекционные параметры и выделить ценные для селекции формы. Возможности отбора высокопродуктивных форм на популяционном уровне в основном исчерпаны. Для получения нового исходного материала была использована межвидовая гибридизация /6, 7/ п. лимонной (*Artemisia balchanorum* Krasch.) с п. таврической (*A. taurica* Wild.).

В результате реципрокных скрещиваний путем направленного переопыления (под пергаментными изоляторами) двух видов полыни получены фертильные межвидовые гибриды, различающиеся между собой по морфологическим, биологическим и хозяйственным признакам. Родительскими формами являлись высокопродуктивные образцы полыни П. лимонная (сортобразец 46) характеризуется высоким содержанием эфирного масла (1,40% на сырую массу), хорошим его качеством (в эфирном масле содержится 34% цитрала), урожай сырья составляет 44,5 ц/га. П. таврическая (образец 71871) имеет высокий урожай сырья (77 ц/га), но низкое содержание эфирного масла (0,88% на сырую массу) и цитрала (27%).

В питомнике исходного материала межвидовые гибриды изучались по морфологическим, биологическим и основным хозяйственно-ценным признакам (урожай сырья, содержание

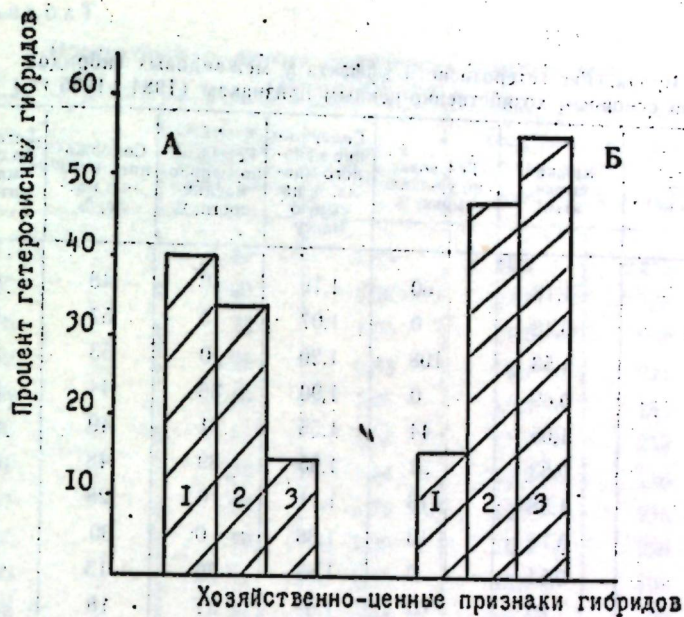
эфирного масла и цитраля в нем) с целью выделения высокопродуктивных форм для дальнейшего использования в селекции п. лимонной. В результате изучения 100 межвидовых гибридов выявлено, что они обладают огромным полиморфизмом. Урожай сырья варьировал от 50 до 1000 г на один куст, содержание эфирного масла от 0,48 до 2,06% на сырую массу, содержание цитраля в масле от 6 до 60%. По фенотипу межвидовые гибриды также разнообразны. В комбинации скрещивания п. лимонная × п. таврическую преобладают (92%) гибриды, близкие по фенотипу к материнской форме (полыни лимонной). В обратной комбинации скрещивания 31% составили гибриды, близкие по фенотипу к п. таврической (материнской форме), 42% — близкие по фенотипу к полыни лимонной (отцовской форме), 27% — гибриды промежуточного типа.

По прохождению основных фазов межвидовые гибриды занимают промежуточное положение: у 90% растений цветение начинается позже, чем у п. лимонной, но раньше, чем у п. таврической. Исходные виды, а также гибриды комбинации п. лимонная × п. таврическую не поразились болезнями и не повреждались вредителями. 30% гибридов комбинации п. таврическая × п. лимонную поразились ржавчиной.

Степень доминирования основных хозяйственно-ценных признаков определяли по формуле Г. Бейла и Р. Аткинса /11/. Исследование показало, что у межвидовых гибридов п. лимонной и п. таврической проявился гетерозис по изучаемым признакам. В комбинации п. лимонная × п. таврическую у 40% гибридов отмечается гетерозис по содержанию эфирного масла, у 35% по урожаю сырья, у 14% по содержанию цитраля в масле. В обратной комбинации скрещивания у 15% гибридов наблюдается гетерозис по эфирномасличности, у 51% по урожаю сырья, у 56% по содержанию цитраля (рис.).

В результате изучения степени доминирования основных хозяйственно-ценных признаков выявлено, что наибольший гетерозисный эффект по содержанию эфирного масла проявился в комбинации п. лимонная × п. таврическую, а по урожаю сырья и содержанию цитраля в масле в обратной комбинации.

У межвидовых гибридов определялся истинный гетерозис (табл. 1), то есть достоверное превышение показателя лучшей родительской формы по данному признаку /9/.



Проявление гетерозиса при скрещивании п. лимонной с п. таврической (А) и п. таврической с п. лимонной (Б) по основным хозяйственно-ценным признакам: 1 — содержание эфирного масла, 2 — урожай сырья, 3 — содержание цитраля.

Как видно из таблицы, у большинства межвидовых гибридов гетерозис отмечается по одному или двум хозяйственно-ценным признакам. У гибридных форм 1-36, 1-50 проявился гетерозис по всем хозяйственным признакам.

Выделено восемь высокоурожайных образцов (урожай сырья больше 100 ц/га), семь с высоким (более 1,6% на сырую массу) содержанием эфирного масла и семь с высоким (более 50%) содержанием цитраля в масле. Выделенные гибридные формы могут быть использованы в селекции п. лимонной для создания синтетических сортов как источники высокой урожайности и эфирномасличности.

Определялась продуктивность межвидовых гибридов: 59% гибридов п. лимонной с п. таврической превосходят по сбору эфирного масла контроль (лучшую по данному показателю родительскую форму). Увеличение сбора эфирного масла происходит за счет гетерозиса по урожаю сырья и содержанию эфирного масла. Продуктивность лучших гиб-

Таблица 1

Проявление гетерозисного эффекта у межвидовых гибридов по основным хозяйственно-ценным признакам (1984—1985 гг.)

Номер гибрида	Урожай сырья, кг/м ²	Гетерозис по урожаю сырья, %	Содержание эфирного масла, % на сырую массу	Гетерозис по эфирно-масличности, %	Содержание цитрала в масле, %	Гетерозис по содержанию цитрала, %
1-10	0,48	0	1,07	0	57	67
1-11	1,53	108	1,20	0	53	56
1-32	0,69	0	1,90	36	44	28
1-36	1,05	44	1,55	11	49	44
1-50	0,83	21	1,95	39	48	41
1-70	1,58	113	1,11	0	28	0
2-17	0,78	13	1,36	0	60	76
2-31	0,54	0	1,89	36	13	13
2-41	1,20	64	1,63	17	18	0
2-68	0,97	32	1,34	0	6	0
1-65	1,05	44	1,16	0	55	62
П. лимонная	0,45		1,40		34	
П. таврическая	0,73		0,88		27	

ридных форм (табл. 2) в 1,5—2,5 раза выше, чем в контроле /10/.

Основную ценность эфирного масла п. лимонной составляют такие его компоненты, как цитраль, линалоол, гераниол /8/. Поэтому для дальнейшей селекционной работы представляют интерес только гибридные формы, отличающиеся высоким содержанием одного из компонентов. В результате изучения исходного материала методом индивидуального отбора выделены перспективные гибриды, сочетающие высокую продуктивность с высоким содержанием цитрала или линалоола (табл. 3).

Следует учитывать, что гибрид может представлять интерес для производства только в том случае, если он существенно превосходит по хозяйственно-ценным признакам не только лучшую родительскую форму, но и лучший стандарт-

Таблица 2

Продуктивность лучших межвидовых гибридов полыни (1984—1985 гг.)

Номер гибрида	Содержание эфирного масла, % на сырую массу	Урожай сырья, кг/м ²	Сбор эфирного масла	
			г/м ²	% к контролю
1-11	1,20	1,53	18,1	273
1-32	1,90	0,69	12,8	198
1-36	1,55	1,05	16,6	248
1-50	1,95	0,83	16,1	241
1-65	1,16	1,05	12,0	182
1-70	1,11	1,58	17,2	259
2-31	1,89	0,54	10,2	156
2-41	1,63	1,20	19,1	295
2-67	1,19	1,36	15,3	230
2-68	1,34	0,97	13,1	198
2-88	1,07	0,98	10,4	160
2-17	1,36	0,78	10,6	166
Контроль (п. таврическая)	0,88	0,73	6,4	100

Таблица 3

Характеристика перспективных межвидовых гибридов по основным хозяйственно-ценным признакам (1984—1985 гг.)

Номер гибрида	Урожай сырья, кг/м ²	Содержание эфирного масла, % на сырую массу	Содержание цитрала в масле, %	Сбор эфирного масла	
				г/м ²	% к стандарту
2-17	0,78	1,36	60	10,6	163
2-68	0,97	1,34	6	13,0	200
1-11	1,53	1,20	53	18,4	283
1-36	1,06	1,55	49	16,4	252
1-50	0,83	1,95	48	16,2	249
1-65	1,05	1,16	55	12,2	188
Стандарт (сорт Дзинтарс)	0,42	1,55	55	6,5	100

ный сорт. Для п. лимонной это сорт Дзинтарс. Как видно из таблицы, выделенные перспективные гибриды по содержанию цитраля не уступают сорту Дзинтарс, а по сбору эфирного масла превосходят его в 1,5—2,5 раза. Гибрид 2-68 представляет интерес, так как отличается высоким содержанием линалоола и высокой продуктивностью.

Метод межвидовой гибридизации п. лимонной с п. таврической является перспективным в селекции полыни лимонной, так как дает возможность получать гетерозисные гибриды, сочетающие высокую продуктивность с хорошим качеством эфирного масла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимов Ю. А., Остапчук И. Ф. Действие эфирных масел на патогенную микрофлору органов дыхания. — В кн.: Основные направления научных исследований по интенсификации эфирномасличного производства. Тез. докл. IV симпозиума по эфирномасл. растениям и маслам. Симферополь, 1985, ч. 2, с. 42.

2. Аллояров Х. А., Турова А. Д., Череватый Б. С., Машанова Н. С. Новые эфирные масла и их некоторые фармакологические свойства. — В кн.: Актуальные вопросы изучения и использования эфирномасличных растений и эфирных масел. Тез. докл. III симпозиума по эфирномасл. растениям и маслам. Симферополь, 1980, с. 218.

3. Герчиков И. З., Витковская А. П., Лондо О. Е., Юрова Л. Р. Использование новых эфирных масел в парфюмерно-косметических изделиях. — В кн.: Основные направления научных исследований по интенсификации эфирномасличного производства. Тез. докл. IV симпозиума по эфирномасл. растениям и маслам. Симферополь, 1985, ч. 2, с. 57.

4. Давидюк Л. П., Баранова С. В., Виноградов Б. А. Биологически активные вещества некоторых пряноароматических растений, перспективных для пищевой промышленности. — Труды Никит. ботан. сада, 1981, т. 83, с. 33—41.

5. Давидюк Л. П., Вшивкова Г. Ф. Антифунгальные свойства эфирных масел некоторых пряноароматических растений. — В кн.: Основные направления научных исследований по интенсификации эфирномасличного производства. Тез. докл. IV симпозиума по эфирномасл. растениям и маслам. Симферополь, 1985, ч. 2, с. 58.

6. Машанов В. И. Результаты изучения полыни лимонной. — В кн.: Интродукция новых технических растений. Сб. науч. трудов/Никит. ботан. сад, 1983, с. 7—22.

7. Машанов В. И. Методы и результаты селекции полыни лимонной. — В кн.: Основные направления научных исследований по интенсификации эфирномасличного производства. Тез. докл. IV симпозиума по эфирномасл. растениям и маслам. Симферополь, 1985, ч. 1, с. 37.

8. Методические указания по возделыванию полыни лимонной. Сост. Машанов В. И., Логвиненко И. Е., Машанова Н. С., Реммер Г. С. Ялта, 1979, 39 с.

9. Омаров Д. С. К методике учета и оценки гетерозиса у растений. — С.-х. биология, 1975, т. 10, № 1, с. 123—127.

10. Хлыпенко Л. А., Реммер Г. С. Использование гетерозиса в селекции полыни лимонной. — В кн.: Генетика гетерозиса растений и экспериментальный мутагенез. Тез. докл. V съезда генетиков и селекционеров Украины. Киев, 1986, ч. 2, с. 56.

11. Beil G. M., Atkins R. E. Inheritance of quantitative characters in sorghum. — Iowa State Jour. of Science, 1965, v. 39, N. 3, p. 120—121.

BIOLOGICAL AND ECONOMICALLY VALUABLE CHARACTERS OF ORIGINAL MATERIAL IN BREEDING OF ARTEMISIA BALCHANORUM KRASCH.

KHLYPENKO L. A., REMMER G. S.

A characterization of interspecific hybrids of *Artemisia balchanorum* and *A. taurica* by biological and economically valuable characters (yields, essential oil content, citral content in oil) is given. The interspecific hybrids have shown heterosis by the characters studied, and they exceeded control by productivity. Promising interspecific hybrids have been selected which exceed the standard cultivar 'Dzintars' as much as 1.5—3 times by yield, being not inferior to this cultivar by oil quality.

РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ КУЛЬТУР В ПРОИЗВОДСТВО

В. И. МАШАНОВ,

доктор сельскохозяйственных наук;

И. Е. ЛОГВИНЕНКО,

кандидат биологических наук

Введение в культуру дикорастущего вида, а тем более акклиматизация новой эфирномасличной культуры — процесс исключительно трудоемкий. Дело в том, что в природе биологический вид на разных участках ареала представлен разными комплексами внутривидовых систематических единиц. Введению новых растений в культуру, следовательно, должна предшествовать большая работа, прежде всего, по прогнозированию эффекта урожайности, а также создание сортового разнообразия с учетом всей гаммы эколого-географических условий района возделывания.

В Никитском ботаническом саду в последние годы выделены для культуры растения, дающие ценное сырье для парфюмерно-косметического производства, пищевой промышленности и медицины. Отделом новых технических растений ведется эколого-географическое испытание и внедрение в производство новых сортов розы эфирномасличной, лаванды, ладанника, розмарина, сирени, чубушника, а также введение в промышленную культуру новых эфирномасличных и некоторых технических растений: лавандина, полынь лимонной, хны, басмы, гринделии, бархатцев, котовника лимонного, эльсгольции и других. Одни из них дают сырье, которое до сих пор импортируется (хна, басма), другие (лавандин, полынь лимонная) обеспечивают получение в несколько раз большего объема продукции с единицы площади по сравнению с широко распространенными в производстве лавандой и кориандром. Эфирные масла остальных культур имеют новые направления запаха.

Сравнительное изучение биологических особенностей и продуктивности новых видов и сортов в различных почвенно-климатических условиях юга СССР позволило выявить наиболее благоприятные районы их возделывания. Лавандин, полынь лимонная, гринделия, котовник лимонный, цератостигма могут успешно возделываться на юге УССР, в Краснодарском крае, МССР. Лучшими условиями для промышленного возделывания хны и басмы отличаются республики Средней Азии.

В нашей стране возделывается лаванда узколистная, причем потребность парфюмерно-косметического производства и других отраслей народного хозяйства в лавандовом масле все возрастает. Во Франции, начиная с 20-х годов, стали широко производить лавандиновое масло, и в настоящее время объем его достиг 1200 т в год, а производство лавандового масла составляет всего 100 т /1/.

Лавандин — перспективная эфирномасличная культура, по продуктивности в три—четыре раза превосходящая лаванду. Он широко возделывается во Франции, Италии, Испании. Эфирное масло лавандина используется в парфюмерно-косметической, мыловаренной промышленности, в керамическом и фарфоровом производстве, а также при изготовлении дорогих лаков, в медицине как антисептическое и антиспазматическое средства.

Лавандин получен в отделе новых технических растений Никитского сада путем межвидовой гибридизации лаванды

узколистной с лавандой широколистной. Созданные здесь сорта Восторг и Октябрь превосходят по продуктивности французские (Абриаль, Эврика) и лучшие сорта лаванды отечественной селекции в два—три раза. Созданы маточники новых, более продуктивных гибридов лавандина 21-72, 25-72, 52-72 и других, эфирное масло которых по качеству не уступает лавандовому, а сбор его достигает 250 кг/га. Первые промышленные плантации лавандина заложены на юге Украины на площади 250 га.

Изучение, проведенное в различных зонах юга СССР, показало, что по степени морозостойкости лучшие сорта лавандина не уступают лаванде и могут переносить морозы до 20—25°. Лавандин — растение ксероморфное, к почве нетребовательное. Может расти на бедных щебенистых, шиферных, со слегка повышенной карбонатностью легких супесчаных почвах. Тяжелые глинистые почвы с плохой аэрацией переносит плохо. Основным способом размножения является укоренение черенков из полуодревесневших стеблей в холодных парниках. Приживаемость черенков значительно выше, чем у лаванды. Продолжительность эксплуатации плантации лавандина составляет 25—30 лет. Следует уже в ближайшие годы широко внедрить эту культуру на юге УССР, в Молдавии, Грузии, Краснодарском крае.

Большое значение для парфюмерно-косметической, пищевой промышленности и медицины имеет полынь лимонная. Это полукустарник, в диком виде произрастающий в Туркмении в горах Большие Балханы. В состав эфирного масла полыни лимонной входят такие ценные компоненты, как цитраль, линалоол и гераниол. В Никитском ботаническом саду выведены сорта Рижанка и Дзинтарс, содержащие в эфирном масле 70% цитраля, и Южанка (65% линалоола). Они дают очень дешевое сырье для получения этих компонентов и их производных.

В нашей стране для получения линалоола, а из него гераниола, нерола, цитраля, линалиацетата, ионона и других компонентов используется кориандровое масло, потребность в котором еще далеко не удовлетворена. Кроме парфюмерно-косметической промышленности, цитраль в большом количестве необходим для синтеза витамина А. В настоящее время в стране ежегодно потребляется около 500 т цитраля, из них 300 т получают из кориандрового масла и 200 т закупается за границей. С одного гектара посевов кориандра вырабатывается всего около 3 кг цитраля. Выведенные

сорта полыни лимонной дают до 100 кг цитрала с гектара.

Цитраль из кориандрового масла получают посредством нескольких технологических процессов: линалоол → гераниол → цитранелаль → цитраль. Из эфирного масла полыни лимонной цитраль получают только путем сульфитной очистки. Из масла полыни лимонной можно получить, как и из кориандрового, ценные терпеновые спирты и их производные.

Преимущество полыни лимонной заключается еще и в том, что ее можно возделывать на солонцеватых и солончаковых землях с суммой токсичных солей до 14 мэкв на 100 г почвы, большие площади которых на юге СССР пока еще не используются под сельскохозяйственные культуры. Так в эфирномасличном совхозе-заводе «Долина роз» Судакского района Крымской области на солончаковатых почвах с суммой токсичных солей 9,0 мэкв сбор эфирного масла составил 67,5 кг/га, с суммой токсичных солей 14 мэкв — 37,8 кг/га.

Сорта полыни лимонной в различных эколого-географических районах (Крымская, Запорожская, Одесская области, Краснодарский край) дают урожай от 91 до 163 ц/га при содержании эфирного масла от 1,2 до 1,8% на сырую массу. Сбор масла составляет от 150 до 250 кг/га /2/.

Промышленные плантации полыни лимонной после закладки могут эксплуатироваться на протяжении 10—15 лет. Посадку, приемы возделывания и уборку сырья можно полностью механизировать. Переработка его осуществляется путем паровой перегонки /4/.

Затраты на получение 1 кг цитрала из масла полыни лимонной составляют 12,78 руб., из кориандрового 20,37 руб., из лемонграссового 94,8 руб. Внедрение полыни лимонной на площади 6—7 тыс. га поможет высвободить плодороднейшие почвы (150—160 тыс. га), занятые кориандром, отказаться от импорта лемонграссового масла.

Наша страна ежегодно закупает в Иране и Индии значительное количество сырья хны и басмы. В Никитский ботанический сад семена этих культур были завезены в 1968 г. из Ирана /3/. В 1970—1975 гг. исходные образцы были размножены семенами и затем вегетативным путем, а в 1972—1975 гг. изучали их биологические особенности и хозяйственно-ценные свойства в различных эколого-географических условиях для целей районирования. Как показали наши исследования, урожай сухого листа хны и басмы, а также его качество зависели от условий выращивания и составляли в Крымской области (совхоз-завод «Шалфей-

ный») 7—10 ц/га, в Азербайджанской ССР (совхоз-завод «Новоинский») 10—18 ц/га, в Таджикской ССР (совхоз-завод «Эфирнос») 25—36 ц/га, в Туркменской ССР (совхоз «Карабекуальский») 25—34 ц/га. /6/. Отечественный порошок хны и басмы по качеству превосходит импортный.

Хна на родине — вечнозеленый кустарник. В условиях юга СССР возделывается как однолетнее растение, высота которого достигает к концу вегетации 1,5 м. Размножают ее семенами и путем укоренения зеленых или полуодревесневших черенков (приживаемость до 70%). Басма размножается семенами, как однолетняя культура может высеваться в полях севооборота. Под хну и басму нужно отводить лучшие поливные участки с легкими почвами, богатыми питательными веществами.

На основе проведенных исследований подготовлена документация по созданию агропромышленного комплекса по выращиванию хны и басмы в Таджикистане. Создано специализированное хозяйство «Арпачай-хна» в Азербайджанской ССР.

Бархатцы отмеченные и бархатцы мелкие представляют значительный интерес как пряноароматические растения для кондитерской и других отраслей пищевой промышленности. Эфирное масло их вошло в состав новых парфюмерных изделий. Потребность в нем до недавнего времени в какой-то мере удовлетворялась за счет переработки сырья дикорастущих бархатцев мелких на предприятиях объединения «Грузэфирмаслопром», однако сырьевые ресурсы природной флоры западных районов Грузии сильно истощились. Расширение производства эфирного масла бархатцев может быть достигнуто лишь при введении их в культуру.

В производственных условиях эфирномасличного совхоза-завода «Хадыженский» Краснодарского края урожай сырья у бархатцев отмеченных был 150 ц/га, у бархатцев мелких до 300 ц/га, однако бархатцы мелкие не успевали цвести, и маслообразование у них не было отмечено. У бархатцев отмеченных содержание эфирного масла составляло 0,25% от сырой массы /7/.

Бархатцы отмеченные начинают цвести рано. Массовое цветение их на Южном берегу Крыма отмечалось во II декаде июля, в Гомельской области в конце июля — начале августа. Семена созревают в июле — августе. Бархатцы мелкие цветут поздно. Даже на Южном берегу Крыма массовое цветение их отмечено в октябре, а семена созревают

в конце ноября — начале декабря. Растения бархатцев теплолюбивые и не переносят заморозков. Особенно чувствительны к температуре молодые всходы, которые болезненно реагируют на понижение ее до +1° в течение нескольких дней.

Размножаются бархатцы посевом непосредственно в грунт или рассадой. В результате изучения сорта бархатцев отмеченных Ветвистый (селекции Никитского сада) установлено, что он с успехом может возделываться как на юге, так и в средней полосе, сорт Юбилейный бархатцев мелких в республиках Закавказья и Средней Азии. Урожай сырья в условиях Южного берега Крыма колеблется от 300 до 320 ц/га, содержание эфирного масла от 0,29 до 0,32% /5/.

В Никитском саду выведен высокопродуктивный сорт котовника лимонного Победитель. Эфирное масло его получило высокую парфюмерную оценку (4,7 балла по пятибалльной системе) и рекомендовано для использования в новых композициях парфюмерных изделий. Надземная масса обладает приятным лимонным ароматом, жгучим вкусом и представляет значительный интерес для пищевой промышленности и кулинарии.

При урожае сырья 122—194 ц/га сбор эфирного масла составил от 53 до 72 кг/га. Растения котовника лимонного зимостойки. Размножается он посевом семян в грунт и рассадой. В настоящее время вводится в культуру в эфирномасличных совхозах-заводах Краснодарского края и Молдавской ССР.

Гринделия цельнолистная — многолетнее травянистое растение. В надземной части содержит ароматическую смолу янтарно-желтого цвета с цветочно-бальзамическим запахом. Она имеет высокие парфюмерные достоинства (4,6 балла) и используется в новых композициях парфюмерных изделий. Изучение гринделии в Крыму и Краснодарском крае показало, что наиболее высокие урожаи (250—300 ц/га) она дает во второй и третий год жизни. Содержание ароматической смолы в среднем 2,39% от сырой массы, сбор ее до 700 кг/га. Зимостойкость хорошая. Размножается семенами. Вводится в культуру в эфирномасличных хозяйствах Крыма, Молдавии и Краснодарского края.

Наряду с производственным испытанием, отдел новых технических растений выращивает и передает производству посадочный материал, создает маточники и оказывает помощь хозяйствам в размножении лучших сортов и новых

культур. За 1981—1985 гг. было выращено и передано производству 18,2 млн. шт. саженцев (табл.), высаженных на площади 1300 га.

Культура	1981 г.	1982 г.	1983 г.	1984 г.	1985 г.	Всего
Саженцы, тыс. шт.						
Лаванда	1096	1732	8447	2894	2108,3	10277,3
Лаванди	833	1029	1273	1350	1341,3	5826,3
Полынь лимонная	141,5	228	200	300	650,0	1519,5
Роза эфирномасличная	7,3	16	60	69,8	52,0	205,1
Цератостигма	26	123	—	210	12,3	371,3
Семена, кг						
Бархатцы и др.	154	270	370	137	44	874

В последние годы увеличился выход саженцев лавандина, полыни лимонной, цератостигмы и других новых технических культур, которые внедрены в XI пятилетке на площади около 700 га. Новые культуры дают большой экономический эффект. Чистая прибыль составляет 5—10 тыс./руб./га. В 1986 г. в эфирномасличном совхозе-заводе «Элит» Краснодарского края с 50 га гринделии получено чистой прибыли около 1 млн. руб. Еще более высокую экономическую эффективность имеют хна и басма — 25—30 тыс. руб. с 1 га. Для ускорения внедрения новых технических культур разработаны способы размножения, технология возделывания и переработки; изданы методические рекомендации. Утверждены ОСТ и цены на сырье и эфирные масла.

На основе эфирных масел создан целый ряд новых образцов продукции (духи, одеколоны, медицинские препараты, плавленые сырки, безалкогольные напитки). Для выращивания сырья с целью использования его в сыродельной промышленности созданы небольшие промышленные плантации ароматических растений в совхозах-заводах «Виноградный» Крымской обл., «Алтыново» НПО «Углич» Яро-

славской области, совхоза «Анинский» Воронежской области, «Рассвет» Минской области. За пятилетку введено в промышленную культуру на значительных площадях шесть новых видов технических растений.

По результатам научных разработок отдела новых технических растений Никитского ботанического сада лавандин, полынь лимонная, бархатцы, хна, басма рекомендованы Госагропромом для внедрения в производство, утверждена технология их возделывания. Следует расширить использование сырья и эфирного масла новых культур в консервной промышленности, медицине, в бытовой химии и других отраслях народного хозяйства. В XII пятилетке намечается увеличить площадь под новыми техническими культурами до 5—6 тыс. га.

В Судакском районе Крымской области под полынь лимонную может быть выделено более 2 тыс. га засоленных почв, не используемых под другие сельскохозяйственные культуры. В ближайшие годы считаем необходимым создать в Крыму плантации ароматических растений (чабера, тысячелистника, котовника, мяты, эльсгольци и других новых видов) для нужд пищевой промышленности. Экономический эффект от внедрения новых технических растений составит около 20 000 тыс. руб.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коральник С. И., Нейман Л. Ю. Производство душистых веществ и эфирных масел за рубежом. — Парфюмерно-косметическая и эфирномасляная промышленность. Серия 21. Вып. 6. М., 1984, с. 1—32.
2. Машанов В. И., Логвиненко И. Е. Полынь лимонная в культуре. — Доклады ВАСХНИЛ, 1979, № 1, с. 23—24.
3. Дорофеев В. Ф., Витковский В. Л., Машанов В. И. О поездке в Иран. — Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1970, т. 42, вып. 2, с. 43—50.
4. Методические указания по возделыванию и переработке полыни лимонной. Сост. В. И. Машанов и др. Ялта, 1979, 38 с.
5. Методические указания по возделыванию, уборке и переработке бархатцев как эфирномасличных растений. Сост. И. Г. Капелев. Ялта, 1977, 13 с.
6. Методические указания по возделыванию хны и басмы. Сост. В. И. Машанов. Ялта, 1976, 26 с.
7. Логвиненко И. Е., Реммер Г. С. Результаты эколого-географического испытания некоторых новых технических культур. — В кн.: Интродукция новых технических растений. Сб. науч. трудов Никит. ботан. сада, 1983, с. 113—120.

RESULTS OF INTRODUCING NEW INDUSTRIAL CROPS IN PRODUCTION

MASHANOV V. I., LOGVINENKO I. E.

Data of eco-geographical study, industrial testing and introducing new species and cultivars of industrial crops being introduced in production (lavandin, *Artemisia balchanorum*, *Tagetes*, *Nepeta cataria*, *Grindelia*, *Lawsonia inermis* and *Indigofera tinctoria*) are presented. Comparative study of biological characters and productivity of new species and cultivars under different soil-climatic conditions of USSR South allowed to reveal most favourable areas for their cultivation. Technology of their growing and harvesting has been developed.

УДК 631.52:633.812

Итоги селекции лавандина. Машанов В. И. — Труды Никит. ботан. сада, 1987, т. 103, с. 7—31.

Приведены основные результаты селекции лавандина за последние 25 лет. Описаны методы преодоления его стерильности, позволяющие значительно повысить эффективность селекции. При межвидовой гибридизации впервые получены аллотриплоиды с двумя геномами лаванды узколистной и одним геномом л. широколистной и наоборот.

Установлены некоторые закономерности наследования наиболее ценных биологических и хозяйственных признаков родителей при межвидовой гибридизации лаванды. Так повышенное содержание эфирного масла в большей степени передается по отцовской линии. При удвоении числа хромосом у межвидовых гибридов лаванды снижается содержание эфирного масла в соцветиях, а при скрещивании амфидиплоидов с родительскими формами гетерозисный эффект по этому показателю снова восстанавливается. Разработана схема селекции лавандина. Выведены высокопродуктивные сорта, в три раза и более превосходящие по сбору эфирного масла лучшие сорта лаванды. Показана их экономическая эффективность.

Ил. 3, табл. 14, библиогр. 29 назв.

УДК 581.192:633.812:575.222

Подбор пар для создания межвидовых гибридов лаванды по заданной биохимической модели. Машанова Н. С. — Труды Никит. ботан. сада, 1987, т. 103, с. 32—38.

Создание межвидовых гибридов лаванды заданной биохимической модели основано на выявленных закономерностях наследования заданных признаков, влиянии биохимического потенциала родительских пар на количество гетерозисных гибридов по заданным признакам, регулировании уровня признаков дозой ответственных геномов, выявлении видов и сортов-доноров заданных признаков.

Биохимический метод подбора пар для скрещивания обеспечивает выход межвидовых гибридов лаванды с высоким сбором эфирного масла и высоким процентом линаллацетата в нем, что позволяет заменить лавандовое масло, с высоким сбором эфирного масла и высоким процентом линалоола для укрепления сырьевой базы синтеза душистых веществ; высокоинтенсивные перспективные сортообразцы, превосходящие по продуктивности лучшие производственные сорта лаванды в 2,0—2,5 раза.

Результаты интродукции тысячелистника в Никитском ботаническом саду. Андреева Н. Ф. — Труды Никит. ботан. сада, 1987, т. 103, с. 39—48.

Подведены итоги интродукции 60 видов тысячелистника. Изучена популяционная изменчивость перспективных видов, выделены лучшие популяции *Achillea collina*, *A. ageratum*, *A. filipendulina*, *A. millefolium*. Высокопродуктивный сортотип *A. collina* Азулен по сбору эфирного масла (12,6 кг/га) превосходит исходную популяцию более чем в два раза. В эфирном масле содержится 42% азулена, который используется в медицине и косметической промышленности.

Табл. 6, библиогр. 12 назв.

Перспективные для введения в культуру виды полыни. Логвиненко И. Е. — Труды Никит. ботан. сада, 1987, т. 103, с. 48—58.

Приводятся результаты интродукции перспективных для введения в культуру видов полыни. В изучении находилось 764 образца 36 видов полыни, наиболее интересных с точки зрения эфирномасличности, исходный материал которых был привлечен из природных местообитаний разных эколого-географических районов СССР индивидуальным отбором или получен из зарубежных стран в порядке обмена. В результате выделены высокопродуктивные формы разных видов полыни, которые могут быть использованы в парфюмерно-косметическом производстве, пищевой промышленности, а также служить источником получения линалоола, цитрала, гераниола, евгенола и других ценных компонентов. Введена в культуру и успешно внедряется в производство на юге СССР п. лимонная, проходит производственную проверку п. таврическая и другие виды.

Ил. 2, табл. 2, библиогр. 7 назв.

Изучение эфирномасличных растений в Степном отделении Никитского ботанического сада. Иванова З. Я., Павлыгина Л. М. — Труды Никит. ботан. сада, 1987, т. 103, с. 58—68.

Подведены итоги пятилетних исследований по изучению эфирномасличных растений в условиях степной зоны Крыма. В качестве перспективных для возделывания в местных условиях выделено 9 видов новых ароматических растений (гринделии, котовника, лофанта, монарды, мяты, пажиты, полыни, фенхеля, чабера), пять сортотипов лаванды, восемь лавандина.

Табл. 7, библиогр. 6 назв.

Морфо-анатомическое строение листа хны в разных почвенно-климатических районах юга СССР. Букин В. П. — Труды Никит. ботан. сада, 1987, т. 103, с. 68—84.

При исследовании морфо-анатомического строения листа хны, культивируемой в разных почвенно-климатических районах АзССР, ГССР и УССР, выяснено, что листья из различных местообитаний различаются по морфологическим и анатомическим признакам. Они приобретают различный тип строения: дорзивентральный, изолатеральный и изопалисадный с мезоморфной, мезоксероморфной и ксероморфной структурой.

Красящее вещество — лавсон — локализуется в вакуолях клеток фотосинтезирующих и запасующих тканей листа: эпидерме, мезофилле, паренхиме главной жилки и черешка, в паренхимных клетках флоэмы проводящих пучков. Его количество зависит от экологических условий выращивания хны.

Ил. 17, библиогр. 12 назв.

Перспективные виды рода *Indigofera* L. Завацкая И. П. — Труды Никит. ботан. сада, 1987, т. 103, с. 84—97.

В результате сравнительного изучения биологических особенностей перспективных видов *Indigofera tinctoria* L. и *I. articulata* Goan в различных почвенно-климатических условиях Крымской области установлены сроки прохождения фаз развития и степень их смещения в зависимости от вида и почвенно-климатических условий выращивания, определены сезонный прирост побегов, сроки вегетации. Выделен наиболее перспективный вид и районы, благоприятные для его внедрения, обоснована возможность семенного размножения.

Ил. 9, табл. 2, библиогр. 4 назв.

Особенности эльгольции в связи с ее введением в культуру. Бакова Н. Н. — Труды Никит. ботан. сада, 1987, т. 103, с. 97—109.

Изучены особенности роста и развития, вопросы вегетативного размножения нового эфирномасличного растения эльгольции Стаунтона, эфирное масло которого получило высокую парфюмерную оценку (4,5 балла) и одобрено для использования в парфюмерно-косметической и пищевой промышленности. Приводятся результаты производственного испытания в различных эколого-географических районах. Выделены высокопродуктивные клоны № 36076 и 14150-56, превосходящие по сбору эфирного масла исходную популяцию.

Ил. 4, табл. 5, библиогр. 10 назв.

Биологические и хозяйственно-ценные признаки исходного материала в селекции полыни лимонной. Хлыпенко Л. А., Реммер Г. С. — Труды Никит. ботан. сада, 1987, т. 103, с. 109—115.

Дана характеристика межвидовых гибридов полыни лимонной и п. таврической по биологическим и основным хозяйственно-цен-

СОДЕРЖАНИЕ

ным признакам (урожайность, эфирномасличность, содержание цитрала в масле). У межвидовых гибридов проявился гетерозис по изучаемым признакам, вследствие чего по продуктивности они превысили контроль. По комплексу хозяйственных признаков выделены перспективные межвидовые гибриды полыни, превосходящие по сбору эфирного масла стандартный сорт полыни лимонной Дзинтарс в 1,5—3 раза и не уступающие ему по качеству эфирного масла. Метод межвидовой гибридизации является перспективным в селекции полыни лимонной.

Илл. 1, табл. 3, библиогр. 11 назв.

УДК 633.81.004.14

Результаты внедрения новых технических культур в производство. Машанов В. И., Логвиненко И. Е. — Труды Никит. ботан. сада, 1987, т. 103, с. 115—123.

Приводятся данные по эколого-географическому изучению, производственному испытанию и внедрению новых видов и сортов технических культур, вводимых в производство (лавандина, полынь лимонной, бархатцев, котовника лимонного, гринделии, хны, басмы). Сравнительное изучение биологических особенностей и продуктивности новых видов и сортов в различных почвенно-климатических условиях юга СССР позволило выявить наиболее благоприятные районы их возделывания. Разработана технология их выращивания и уборки.

Табл. 1, библиогр. 7 назв.

Введение	5
Машанов В. И. Итоги селекции лавандина	7
Машанова Н. С. Подбор пар для создания межвидовых гибридов лаванды по заданной биохимической модели	32
Андреева Н. Ф. Результаты интродукции тысячелистника в Никитском ботаническом саду	39
Логвиненко И. Е. Перспективные для введения в культуру виды полыни	48
Иванова З. Я., Павлыгина Л. М. Изучение эфирномасличных растений в Степном отделении Никитского ботанического сада	58
Букин В. П. Морфо-анатомическое строение листа хны в разных почвенно-климатических районах юга СССР	68
Завацкая И. П. Перспективные виды рода <i>Indigofera</i> L.	84
Бакова Н. Н. Особенности эльсгольции в связи с ее введением в культуру	97
Хлыпенко Л. А., Реммер Г. С. Биологические и хозяйственно-ценные признаки исходного материала в селекции полыни лимонной	109
Машанов В. И., Логвиненко И. Е. Результаты внедрения новых технических культур в производство	115
Рефераты	125

CONTENTS

Introduction	5
Mashanov V. I. Results of lavandin breeding	7
Mashanova N. S. Biochemical method of selecting pairs to obtain interspecific lavender hybrids by determined biochemical model	32
Andreeva N. F. Results of yarrow introduction in the Nikita Botanical Gardens	39
Logvinenko I. E. Wormwood species promising for introduction into cultivation	48
Ivanova Z. Ya., Pavlygina L. M. Studies of oil-bearing plants in the Nikita Botanical Gardens Steppe Deptament	58
Bukin V. P. Morpho-anatomical leaf structure of <i>Lawsonia inermis</i> in different soil-climatic areas of USSR South.	68
Zavatskaya I. P. Prospective species of the genus <i>Indigofera</i> L.	84
Bakova N. N. Special features of <i>Elsholtzia</i> L. as related to its introduction into culture	97
Khlypenko L. A., Remmer G. S. Biological and economically valuable characters of original material in breeding of <i>Artemisia balchanorum</i> Krasch.	109
Mashanov V. I., Logvinenko I. E. Results of introducing new industrial crops in production	115
Synopses	125

Печатается по постановлению редакционно-издательского совета
Никитского ботанического сада

НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ

Сборник научных трудов

Том 103

Под общей редакцией доктора сельскохозяйственных наук,

В. И. Машанова

Редактор Т. К. Еремича

Технический редактор А. И. Левашов

Корректор Н. П. Бочкарева

Сдано в набор 25.06.1987 г. Подписано в печать 17.11.1987 г. БЯ 06334.
Формат бумаги 60x84/4. Бумага типографская № 1. Литературная гарнитура.
Высокая печать. Усл. п. л. 7,67; уч.-изд. л. 5,0.
Тираж 500 экз. Заказ 3007. Цена 65 коп.
334267, Ялта, Никитский ботанический сад, редакционно-издательская группа.
Телефон 33-55-22.
Филiaal типографии издательства «Таврида» Крымского обкома КП Украины,
г. Ялта, ул. Свердлова, 35.