

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР
ВОЛОГОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ЭФИРНОМАСЛИЧНЫЕ РАСТЕНИЯ

Вологда
1972

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР
ВОЛОГОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ЭФИРНОМАСЛИЧНЫЕ РАСТЕНИЯ

738341

ВОЛОГОДСКАЯ
областная библиотека
им. И. В. Бабушкина

Вологда
1972

Печатается по заказу Вологодского педагогического института. Основание: план учебно-методических изданий на 1972 год, утвержденный Госглавиздатом и Министерством просвещения РСФСР.

Редактор:
кандидат сельскохозяйственных наук
Г. Д. Буланов.

Среди различных групп полезных растений, используемых человеком, особое место занимают эфирномасличные растения. Они являются источником получения ароматных эфирных масел для удовлетворения эстетических потребностей людей, а также в лечебных и гигиенических целях.

Познакомиться с этими растениями интересно и полезно любому человеку, тем более учителю-биологу.

В настоящем сборнике приводятся краткие сведения об эфирномасличных растениях и эфирных маслах, а также дается разработка соответствующего лабораторного занятия. Студенты-биологи нашего факультета знакомятся с эфирномасличными растениями на лабораторных занятиях по физиологии растений, а более подробно — в спецкурсе «Ботаническое ресурсоведение» и на ботаническом кружке.

Мы ориентируем студентов на возможность проведения подобного занятия с учащимися на ботаническом, биологическом кружках или факультативе в школе, поэтому форма изложения вопроса об эфирномасличных растениях, выбор объектов лабораторного занятия отвечает интересам и возможностям школы. Мы также полагаем, что подобная тематика интересна для научно-популярной лекции среди населения. В роли лектора может выступить учитель-биолог.

Общие сведения об эфирномасличных растениях дополняются в настоящем сборнике более подроб-

ной характеристикой некоторых важнейших представителей этой группы: кориандра, мяты перечной, тмина, аниса. Преподаватели кафедры ботаники несколько лет работают над вопросом интродукции указанных растений в Вологодскую область. В осуществлении этих работ принимают участие студенты факультета.

В статьях, посвященных кориандру, анису, мяте перечной, даются ботаническая и биологическая характеристики этих видов, отмечается их практическое использование, а также освещаются результаты их изучения (урожайность, содержание эфирного масла и др.) в условиях Вологодской области.

В сборнике приводятся данные исследования эфирномасличности дикорастущих растений окрестностей города Вологды.

В целом сборник рассчитан на преподавателей кафедр ботаники, студентов-биологов и учителей биологии.

И. С. ШАРЫГИНА

ЭФИРНОМАСЛИЧНЫЕ РАСТЕНИЯ И ЭФИРНЫЕ МАСЛА

Не знаю, но мени твое благоуханье,
Как дивная струя, ласкает и манит,
Как музыка, стесняет мне дыханье...

П. Н. Чайковский, «Ландыш».

Запахи, подобно звукам и краскам, сопровождают человека всю жизнь. Источником этих запахов служат и растения. Например, кому из вологжан незнакома такая картина, когда в жаркий июльский день...

Таволги душистой
Нежной и пушистой
Заросли стоят
И всегда готовы
Приторно-медовый
Лить свой аромат.

Н. А. Холодковский

Растительные запахи насыщают воздух прозрачного весеннего дня, в багрец и золото одетого осеннего леса. Скромный букетик лесных ландышей наполняет благоуханием всю комнату. Цветущий куст сирени или черемухи, смолистый запах соснового бора рождают у нас чувство восхищения, очарования. Не случайно, аромату растений, как и красоте их, отдали дань поэты. Великолепны стихи о розе и ландыше С. Я. Маршака, о сирени и черемухе Вс. Рождественского, о фиалке и душице Н. А. Холодковского.

Аромат растений обусловлен, главным образом, содержанием в них летучих эфирных масел.

С эфирными маслами как с лекарственными веществами и источником благовоний человечество познакомилось с незапамятных времен. Человек использовал ароматные растения для улучшения вкуса пищи, а также для свершения религиозных

обрядов. Египтяне за 4000 лет до н. э. знали способ получения эфирных масел и использовали их при бальзамировании трупов, а также в быту.

В эпоху Римской империи потребление душистых веществ достигло больших размеров, особенно много производилось розмаринового и можжевелового масла. Исключительным вниманием пользовалась царица цветов — роза, до нашего времени дошло много любопытных историй об ее использовании (Цингер, 1951; Верзилин, 1965; Бабоско, 1966). В Японии более 2000 лет назад выращивали мяту и умели не только добывать из нее эфирное масло, но даже его важнейший компонент — ментол. Таким образом, начало использования человеком эфирномасличных растений и эфирных масел уходит в глубокое прошлое.

Современный человек ни одного дня не обходится без ароматов растений: он чистит зубы мятным порошком или пастой, умывается запарившим мылом, широко использует пряно-ароматические растения в своей кулинарии и исключительно взыскателен к качеству парфюмерно-косметических изделий, выпускаемых промышленностью в сотнях наименований. Пожалуй, нет такого человека, имеющего даже самое малое отношение к земле, который бы не выращивал эфирномасличные растения, например, всем известный укроп или петрушку, сельдерей и, конечно, цветы с их бесконечным разнообразием окрасок, форм, запахов.

В мировой флоре насчитывается около 2500 видов эфирномасличных растений. Наиболее распространены они в тропиках (43,6%). Субтропических видов — 9,3%, эфирноносных, свойственных умеренной зоне, — 19,5%, остальные (более 27%) широко распространены по всем зонам.

Душистые растения встречаются в 87 семействах, что составляет 29,5% от общего количества семейств земного шара. К семействам, отличающимся обилием эфирных масел, прежде всего, относятся зонтичные (*Umbelliferae*), губоцветные (*Labiatae*), сложноцветные (*Compositae*), а также сосновые (*Pinaceae*), кипарисовые (*Cupressaceae*), розоцветные (*Rosaceae*), гераниевые (*Geraniaceae*), лавровые (*Lauraceae*), рутовые (*Rutaceae*).

Во флоре СССР насчитывается около 1000 видов эфирномасличных растений из 77 семейств, при этом 187 видов принадлежат к семейству губоцветных, 177 — сложноцветных и 177 — зонтичных. Наибольшая часть их приходится на горные районы Средней Азии, Крыма, Кавказа (Горяев, 1952).

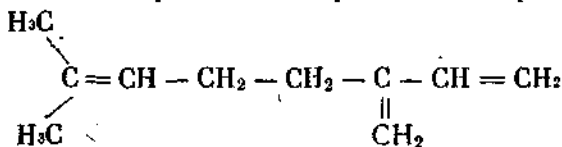
В Вологодской области встречается около 50 видов растений, содержащих эфирные масла¹.

¹ См. статью В. И. Антоновой настоящего сборника.

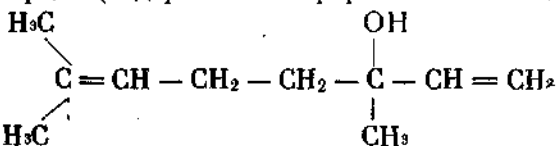
Эфирные масла — это в основном жидкости маслянистой консистенции. Они оставляют на бумаге жирное пятно, улетучивающееся при нагревании. Удельный вес большинства эфирных масел легче воды. Эфирные масла некоторых растений (копытня европейского, девясила высокого) кристаллизуются при комнатной температуре. Эфирные масла нерастворимы в воде, но хорошо растворяются в различных органических растворителях. В большинстве своем они бесцветны или имеют желтоватую окраску. Эфирное масло, полученное перегонкой с водяным паром из свежих соцветий полыни горькой, имеет кроваво-красный цвет, а из соцветий тысячелистника — голубой.

Эфирное масло — это смесь различных индивидуальных химических веществ, которые в основном являются производными терпенов $C_{10}H_{16}$ и сесквитерпенов $C_{15}H_{24}$. Среди этих многочисленных соединений выделяются следующие основные группы:

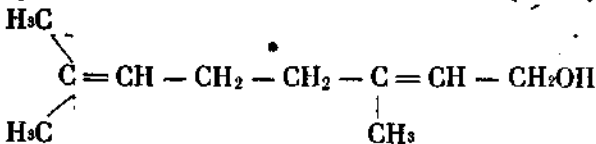
I. Алифатические терпены и их производные:



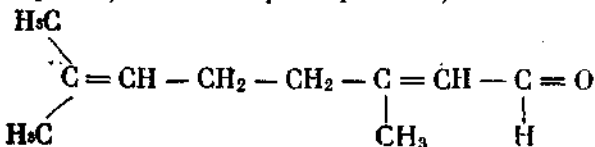
Мирцен (содержится в эфирном масле хмеля).



Спирт линалоол (содержится в эфирном масле плодов кориандра, цветков ландыша, соцветий шалфея мускатного).

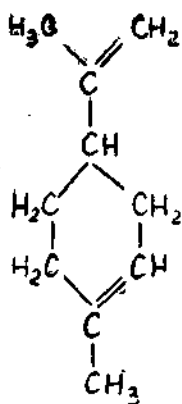


Спирт гераннол содержится в эфирном масле плодов дикой моркови, листьев герани розовой, лепестков розы).

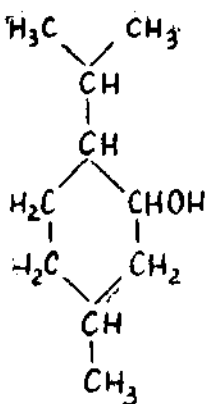


Альдегид β -цитраль (содержится в эфирном масле цитрусовых).

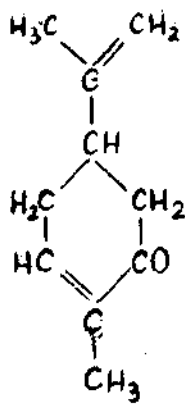
II. Алициклические терпены



Терпен лимонен
(содержится в эфирном масле цитрусовых)

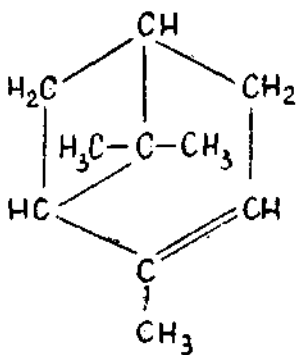


Спирт ментол
(содержится в эфирном масле мяты)

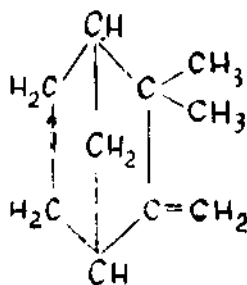


Кетон карвон
(содержится в эфирном масле тмина, укропа)

Кроме вышеуказанных моноциклических алициклических терпенов и их производных, в эфирных маслах встречаются бициклические соединения, например,



Пинен
(содержится в эфирном масле пихты, иссопа)

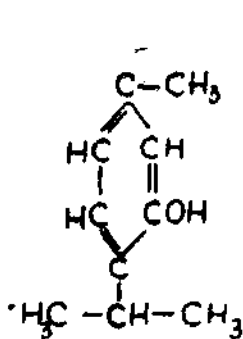


Камфен
(содержится в пихтовом бальзаме, эфирном масле лаванды, кагариса)

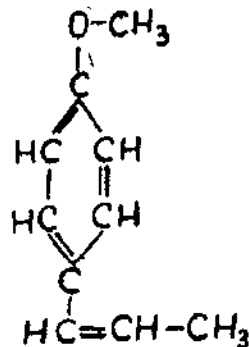
III. Сесквитерпены ($C_{15}H_{24}$) и их кислородные производные: неролидол (в эфирном масле цветков апельсина), санталол (в масле санталового дерева), ветивенол (в эфирном масле корней ветиверии — растения из семейства злаковых) и др.

IV. Ароматические соединения

Здесь относится фенил-этиловый спирт $C_6H_5CH_2CH_2OH$, содержащийся в эфирном масле цветков гиацинта, лилии; ванилин, коричный альдегид, обуславливающий запах корицы, а также тимол и анетол.



Тимол
(содержится в эфирном масле тимьяна ползучего, плодов ажгона)



Анетол
(в эфирном масле аниса, фенхеля)

Кроме вышеуказанных групп химических веществ, в состав эфирных масел могут входить более простые, неспецифичные соединения: метиловый, этиловый спирты, формальдегид, уксусный альдегид, ацетон, различные кислоты и т. д. (Нилов, 1948; Горяев, 1952; Кретович, 1964 и др.).

В состав эфирного масла входит от 5 до 20 различных компонентов, но среди них обычно выделяется какой-нибудь один компонент, который и определяет запах эфирного масла. Например, таким компонентом в мятном эфирном масле является ментол, в плодах тмина — карвон, плодах аниса — анетол. Иногда же эти многочисленные химические вещества образуют из своих ароматов неповторимый букет (роза, жасмин).

Различные виды растений отличаются друг от друга по количеству и качеству эфирного масла. Некоторые виды обладают ярко выраженной внутривидовой химической изменчивостью, например, котовник закавказский (*Nepeta transcaucasica* Groß),

тимьян (*Thymus serpyllum* L.), что свидетельствует о гибридном их происхождении (Гурвич, 1960). Особи, полученные из семян одного такого растения, могут отличаться по качественному составу эфирных масел, а следовательно, и по своему запаху.

Состав эфирного масла различных органов одного и того же растения может быть несодинаков. Например, кора коричневого дерева (*Cinnamomum zeylanicum* Neesii) содержит эфирное масло с 65—75% коричневого альдегида и 4—10% эвгенола, листья же — 4—5% коричневого альдегида и 70—95% эвгенола, а корни этого растения содержат эфирное масло, на 50% состоящее из камфоры (Энциклопедический словарь, 1948).

Состав эфирного масла изменяется с возрастом растения. Показательным в этом отношении является кориандр². Эфирное масло его плодов в период молочной спелости на 98% состоит из децилового альдегида, а в период полной спелости содержит 70% линалоола, обладающего запахом ландыша, и только 0,1% альдегида. Из-за специфического неприятного запаха децилового альдегида кориандр иначе называют клоповником.

В природе можно встретить множество растений с неприятными для человека запахами, которые также бывают обусловлены эфирными маслами. Отвратительный запах гниющего мяса имеет самый крупный в мире цветок раффлезия Арнольди, а также соцветие аморфофаллуса титанического с острова Суматра (Цингер, 1951). Из растений нашей флоры очень неприятный запах у чистеца болотного (*Stachys palustris* L.) из семейства губоцветных. Иногда эфирные масла растений с довольно приятным ароматом вызывают у человека отравления, головную боль. Таким действием обладает цветущий куст олеандра, большой букет черемухи в комнате. Общеизвестны ядовитые свойства эфирного масла багульника болотного (*Ledum palustre* L.):

Но растет с голубикой рядом
Там багульник, пропитанный ядом,
И струит, испуская тот яд,
Одуряющий свой аромат.
(Н. А. Холодковский).

Ядовитые свойства эфирных масел обусловлены действием их летучих химических компонентов, проникающих через дыхательные пути в организм человека.

Эфирные масла содержатся в различных частях растения: в лепестках цветков (роза, жасмин), в чашелистиках (шалфей, иссоп), в плодах (кожура плодов цитрусовых, плоды кориандра, тмина), в листьях (мята, эвкалипт), в стеблях (укроп, копытень;

² Более подробно об этом явлении описано в статье, посвященной кориандру.

древесина сандалового дерева), корневищах (аир, ирис), корнях (валериана, дягиль). Эфирномасличные вместилища имеют различное происхождение и строение. Различают внешние (экзогенные) вместилища, представляющие собой клетки или выросты эпидермиса (частей цветка, листьев, стеблей) и внутренние (эндогенные) вместилища, расположенные во внутренних тканях стеблей, листьев, корней³. Структура эфирномасличных вместилищ и их генезис является систематическим признаком. Например, для растений семейства кирказоновых (*Aristolochiaceae*) свойственны идиобласты — отдельные клетки с эфирным маслом в эпидермисе и во внутренних паренхимных тканях (Сулова, Шарыгина, 1958). Для растений семейства губоцветных (*Labiatae*) характерны экзогенные вместилища типа железистых чешуек и сложных железистых волосков. (Винская, 1949; Шоферистова, 1971). В семействе зонтичных (*Umbelliferae*) распространены внутренние вместилища схизогенного типа в виде каналов, а в семействе рутовых (*Rutaceae*) — внутренние лизигенные вместилища, многоклеточные, шаровидной формы (Нилов, 1948).

В настоящее время проводятся электронно-микроскопические исследования локализации синтеза эфирных масел в растительных клетках (Васильев, 1968, 1970). Отмечено, что наиболее характерной чертой ультраструктуры клеток, продуцирующих эфирные масла, является сильное развитие агранулярного эндоплазматического ретикулаума, который в основном участвует в синтезе терпеноидов и по которому происходит движение секрета в вакуоли и из клетки.

В отношении происхождения эфирных масел существовало две точки зрения. С одной стороны, терпены рассматривались как продукты распада аминокислот, с другой — как производные углеводов. Работы, проведенные в последние годы с помощью меченых атомов, подтвердили вторую точку зрения. Синтез терпенов из углеводов идет через активный ацетил при участии кофермента А. В качестве промежуточных продуктов образуются оксиметилглутаровая и шевалоновая кислоты (Кретович, 1964).

Количество эфирных масел в различных растениях (и отдельных их органах) колеблется от следов до нескольких процентов.

Высокий процент эфирного масла в плодах зонтичных (до 4% у укропа, до 6% у тмина на абсолютно сухой вес), в кожуре плодов цитрусовых (до 6,6% у бергамота, до 3,54% у мандарина на сырой вес). О значительном содержании эфирного масла в плодах цитрусовых свидетельствует такой простой опыт:

³ Более подробно этот вопрос освещается в следующей статье насгонящего сборника.

свежая кожура плода апельсина или мандарина складывается вдвое, и у пламени спиртовки или спички эфирное масло выдавливается — получается быстрая в виде фейерверка вспышка. Подобное явление можно наблюдать и в природе с некоторыми растениями, в частности, с ясенцем (род *Dictamnus*). Он выделяет столь большое количество эфирных масел во время цветения, что в безветренную солнечную погоду они вспыхивают стихийно или от поднесенной спички, и все растение на мгновение окутывается огненным пламенем, но не повреждается. За это люди называли ясенец купиной неопалимой. Жрецы религии издавна использовали это оригинальное явление природы в своих интересах, сочинив сказку о неопалимой купине как о некоем евангельском чуде⁴. Они обращали внимание верующих на этот горящий, но негораемый куст купины, в котором якобы бог явился к пророку Моисею.

Значительное количество эфирного масла содержат листья мяты перечной (2—4%). 1 кг мятного эфирного масла можно получить из 30—50 кг сухих листьев или из 120—200 кг свежих.

В лепестках эфирномасличной розы содержится до 0,2—0,3% эфирного масла. Чтобы получить 1 кг розового масла, нужно переработать в лучшем случае 400—500 кг лепестков, а то и 1000—3000 кг (в производственных условиях). В цветках фиалки душистой эфирного масла еще меньше — 0,038%, а в ее листьях — 0,0044% (Федоров и др., 1968).

На содержание эфирного масла в растениях оказывают влияние почвенно-климатические условия, а также географическая широта (Хотни, 1968; Шаранов, 1968). Например, повышение температуры воздуха до 23—25 °С вызывает увеличение содержания эфирного масла в листьях базилика евгенольного, в соцветиях шалфея, лаванды, а в плодах кориандра — снижение. Недостаток влаги в почве отрицательно сказывается на накоплении эфирного масла в плодах кориандра, листьях мяты, а в соцветиях шалфея и лаванды — положительно. При затенении наблюдается увеличение количества эфирного масла в листьях мяты, плодах кориандра, а в соцветиях лаванды и шалфея — уменьшение. Таким образом, реакция различных эфирномасличных растений на действие одного и того же внешнего фактора неодинаковая.

Эфирные масла имеют разнообразное значение для растений. Аромат цветков привлекает насекомых-опылителей. Эфирные масла губительно действуют на микроорганизмы и тем самым повышают иммунитет растения. С выделением эфирных масел

⁴ См. книгу юного атеиста, 1969, стр. 134—135.

связывают аллелопатические взаимоотношения высших растений в сообществах. Известно, например, что летучие эфирные масла одного вида растений могут положительно или отрицательно действовать на растения другого вида. По мнению некоторых ученых, пары эфирных масел, смешиваясь с воздухом, уменьшают его теплопроводность и предохраняют растение от чрезмерного нагревания, а проникая в межклетники листа, снижают процесс транспирации (Нилов, 1948). В последние годы высказывается предположение о гормональной функции отдельных компонентов эфирных масел, доказана возможность включения эфирных масел в метаболизм клетки (Николаев, 1968).

В жизни человека эфирномасличные растения и извлекаемые из них эфирные масла играют немаловажную роль. 90% всех получаемых эфирных масел расходуется парфюмерной промышленностью. Одиннадцать парфюмерных фабрик нашей страны выпускают духи около 800 названий. Духи с нежным приятным ароматом доставляют эстетическое наслаждение человеку, приносят ему радость.

И только аромат цветущих роз —
Летучий пленник, запертый в стекле, —
Напоминает в стужу и мороз
О том, что лето было на земле.
Свой прежний блеск утратили цветы,
Но сохранили душу красоты.

В. Шекспир.

О симфонии ароматов, об интереснейшей профессии парфюмера, об использовании парфюмерии и косметики человеком увлекательно рассказывает Р. А. Фридман в книге «Парфюмерия и косметика» (Фридман, 1968).

Большое значение имеют эфирномасличные растения или, как в этом случае их называют, пряные растения в пищевой промышленности и в быту. Всем хорошо известны пряности, завозимые из тропических стран: гвоздика, корица, мускатный орех и др. Пряные растения применяются при консервировании овощей, мяса, рыбы, для ароматизации ликеров, настоек, в производстве кондитерских изделий (например, мятные пряники, конфеты, бисквиты). Без пряных растений невозможно представить себе современное кулинарное искусство. В своей повседневной жизни мы постоянно пользуемся лавровым листом, укропом, сельдереем и другими пряными растениями.

Важное значение эфирномасличные растения имеют в фармацевтической промышленности, при производстве лекарств, например, лимонное, мятное масло, ментол. Эфирное масло в корнях валерианы является одним из действующих веществ

этого ценного лекарственного растения. В листьях шалфея, эвкалипта, в соцветиях лекарственной ромашки, которые используются для полоскания горла, содержатся эфирные масла, губительно действующие на микрофлору ротовой полости и обладающие терапевтическим действием.

*«И если случится тебе простудиться,
Привяжется кашель, поднимется жар,
Привдвни к себе кружку, в которой дымится
Слегда горьковатый душистый отвар» —*

так сказал о «лекарственном друге человека» — ромашке поэт Вс. Рождественский. Эфирные масла эвкалипта, лаванды, хвойных растений применяются для лечения заболеваний дыхательных путей методом ингаляции. Эфирномасличные растения и эфирные масла используются для улучшения вкуса и запаха лекарств.

Некоторые эфирномасличные растения как инсектицидные средства применяются в борьбе с насекомыми — вредителями сельского хозяйства (пиретрум, пижма). Отдельные растения, благодаря запаху, отпугивающе действуют на грызунов: мышей, крыс (например, кориандр).

Многие эфирномасличные растения обладают высокими декоративными качествами (роза, жасмин, тубероза, лилия и др.), являются хорошими медоносами (лаванда, кориандр, иссоп).

Эфирные масла получают различными способами⁶:

- 1) перегонкой с водяным паром,
- 2) экстракцией,
- 3) прессованием (из кожуры плодов цитрусовых),
- 4) анфлеражем (поглощение душистых веществ из газовой фазы твердыми сорбентами, жирами).

Первый способ широко применяется в промышленности, в частности, для извлечения эфирного масла из плодов кориандра, листьев мяты перечной, соцветий лаванды. Из некоторых же видов сырья получить эфирное масло таким методом не удастся, т. к. при нагревании до 100 °С свойства масла изменяются до неузнаваемости (например, у сирени, ландыша). Из таких растений, как эвгенольный базилик, пачули, из цветочного сырья (цветки жасмина, лилии и др.) эфирное масло получают экстракцией петролейным эфиром, и после удаления растворителя (отгонка при t 70 °С) получают экстрактивные абсолютные масла, куда входят также примеси: смолы, воска.

В последние годы разработан способ экстракции эфирных

⁶ Лабораторные методы рассматриваются в следующих статьях.

масел сжиженными газами (углекислым газом, пропаном) (Пехов, 1970; Прокопчук и др.; 1970).

Ценный метод получения эфирного масла из цветков жасмина разработан в технологической лаборатории Сухумской опытной станции эфирномасличных культур (Котлярова, 1968). Это метод динамической сорбции с последующей экстракцией этих же цветков петролейным эфиром. Сущность метода состоит в следующем: цветки жасмина, собранные утром, помещаются на сетки в замкнутые камеры. Через камеры пропускается сильный ток увлажненного воздуха, уносящего с собой пары эфирного масла, которые продолжают выделять цветки. Эти пары улавливаются активированным углем в специальном адсорбере. Через сутки эфирное масло извлекается из угля этиловым эфиром, а из цветков — петролейным эфиром. Эфиры отгоняются, а полученные масла затем смешиваются. Этот способ дает возможность увеличить выход эфирного масла в 3—3,5 раза по сравнению с обычным экстрактивным методом (с 0,09% до 0,27%).

Эфирномасличная промышленность нашей страны — это детище Советской власти. В дореволюционной России выращивалось только лишь пять культур (кориандр, анис, тмин, фенхель, мята), которые занимали площадь около 9 тысяч га. Площади под эфирномасличными культурами в СССР в настоящее время составляют около 240 тыс. га, и на них выращивается около 30 видов растений. Культивируемые в СССР эфирномасличные растения можно условно разделить на 3 группы⁶.

I. Эфираносы, накапливающие эфирные масла в плодах (кориандр, тмин, анис, фенхель, ажгон — растения семейства зонтичных).

II. Эфираносы, содержащие эфирное масло в цветках (роза, жасмин), соцветиях (лаванда, шалфей мускатный), в листьях (мята, герань, базилик эвгенольный, пачули).

III. Эфираносы, накапливающие эфирные масла в подземных частях (ветиверия, ирис).

Из числа дикорастущих растений используются промышленностью очень немногие: рододендрон, аир, можжевельник, пихта, тимьян, полынь лимонная, лишайник зверния.

Некоторые эфирномасличные культуры могут расти и возделываются исключительно на юге нашей страны в условиях субтропиков (жасмин, пачули, ветиверия). Ареал производственной культуры других эфираносов (кориандра, тмина, мяты) более широкий — центральные области, Украина, Северный

⁶ Вопрос о возделывании некоторых эфирномасличных культур освещается в последующих статьях сборника.

Кавказ. В настоящее время изучается вопрос возможности культуры некоторых эфирномасличных растений в условиях нечерноземной зоны, продвижения их в более северные районы страны. В частности, опыт выращивания мяты перечной и кориандра в Вологодской области дает обнадеживающие результаты⁷.

Во флоре любой области можно найти много растений, образующих эфирные масла. Эти растения используются в быту местным населением. Интересно и увлекательно рассказывает об этих растениях Н. М. Верзилин в своей книге «По следам Робинзона» (глава VI «Пряности и приправа к лесному обеду» и глава X «Гигиена и парфюмерия в лесу»).

В настоящее время в Советском Союзе перерабатывается 198000 тонн растительного сырья и получается 1480 тонн эфирных масел. В предстоящем пятилетии ставится задача увеличить это производство в 1,5—2 раза (Смолянов, 1968; Шалимов, 1968). Большая работа проводится по изучению и введению в культуру новых перспективных видов эфирномасличных растений.

Ведущими научными учреждениями, занимающимися изучением эфирномасличных растений и эфирных масел, являются Всесоюзный научно-исследовательский институт эфирномасличных культур (ВНИИЭМК), Ботанический институт имени В. Л. Комарова АН СССР (БИН), Всесоюзный институт лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР), Главный ботанический сад АН СССР (ГБС), Кишиневский университет и другие.

Эфирномасличные растения и эфирные масла все шире используются человеком для удовлетворения его эстетических потребностей, а также в лечебных и гигиенических целях.

⁷ Эти вопросы подробно освещаются в специальных статьях настоящего сборника.

И. С. ШАРЫГИНА

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТИЯ НА ТЕМУ «ЭФИРНОМАСЛИЧНЫЕ РАСТЕНИЯ»

Данная лабораторная работа рассчитана на студентов-биологов, занимающихся в спецкурсе «Ботаническое ресурсоведение». Мы находим возможность для проведения этой работы со всеми студентами IV курса отделения биологии — химии во время занятий по физиологии растений, считая это полезным для будущих учителей. Подобное занятие интересно провести в школе на факультативе или на биологическом кружке со старшеклассниками, а также в более упрощенном виде — на ботаническом кружке с учащимися 5-х—6-х классов.

Лабораторная работа для студентов рассчитана на 6 часов и состоит из следующих моментов:

1. Органолептическая оценка запахов различных растений и отдельных их частей.

2. Микроскопическое изучение различных типов внешних и внутренних эфирномасличных вместилищ.

3. Знакомство с лабораторными методами получения и количественного определения эфирных масел в растительном сырье.

Для осуществления первой части работы необходимо иметь плоды различных растений семейства зонтичных (кориандра, аниса, тмина, укропа, дикой моркови), а также высушенные в виде небольших снопиков надземные части мяты перечной, шалфея, иссопа, тимьяна, пижмы, полыни горькой и других растений, дикорастущих или выращенных на коллекционном участке⁸. Желательно иметь набор экзотических пряностей: корицу, гвоздику, бадьян (звездчатый анис), мускатный орех, кардамон, имбирь и различные эфирные масла⁹.

⁸ Минимальный список растений, рекомендуемый для коллекционного участка, дается в приложении к данной статье.

⁹ Пряности имеются в продаже в бакалейных отделах продовольственных магазинов.

При распознавании запахов различных растений следует учесть, что запах усиливается при растирании исследуемого сырья между пальцами. В этом случае нарушаются эфирномасличные вместилища, что способствует улетучиванию эфирных масел. После одной-двух проб руки необходимо мыть с мылом во избежание смешения запахов.

Первоначально нужно исследовать те растения, запах которых обусловлен наличием какого-то одного преобладающего компонента в их эфирном масле:

в листьях мяты — ментола,

в плодах кориандра — линалоола,

в плодах тмина, укропа — карвона,

в плодах аниса, бадьяна — анетола,

в плодах дикой моркови — гераниола,

в листьях котовника лимонного или в кожуре плода лимона — лимонена,

в листьях писоса — пинена.

Кроме указанных объектов, можно предложить студентам еще 3—5 образцов сырья или эфирных масел с более сложными запахами (шалфей мускатный, эвкалипт, лаванда, корица, гвоздика и др.).

При проведении этой работы в школе интересно придать ей форму игры, как это предлагает Д. И. Трайтак (Трайтак, 1971). Каждый образец ароматического сырья поместить в баночку с крышкой. Играющие должны по запаху определить растения. Выигрывает тот, кто дал больше правильных ответов. Мы проводили подобное соревнование в школе с учащимися пятых классов, но в этом случае отвечающему завязывали глаза, а все остальные учащиеся могли видеть, какое растение предлагалось их товарищу.

Для осуществления второй части занятия, наряду с вышеуказанными образцами эфирномасличного сырья, необходимо использовать живые комнатные растения (пеларгония, колеус, лимон), а также фиксированный материал. Лучшим фиксатором является смесь воды и глицерина в отношении 1:1 с добавленным 4% формалина (10 капель на 200 г смеси). Особенно важно зафиксировать стебли укропа, кориандра, дягиля, пастернака, пока они еще зеленые, сочные (в период бутонизации растений), а также эпидермис листьев и стеблей мяты и корневика копытня европейского (в любое время вегетационного периода). Тенелюбивые, с зимующими листьями растения копытня можно держать в комнатных условиях в течение всей зимы и иметь всегда свежий материал. Для этого небольшой компактный куст копытня вместе с лесной подстилкой пересаживается в ящик с почвой и периодически увлажняется.

Для рассмотрения внешних вместилищ вполне пригодны высушенные части растений, предварительно размоченные в воде (листья копытня, мяты, цветки лижмы, тысячелистника). Все микроскопические препараты нужно просматривать в капле 2%—5% раствора щелочи под покровным стеклом. В растворе щелочи препарат быстро просветляется, и эфирномасличные вместилища четко выделяются.

Перед студентами ставится задача изучить различные типы эфирномасличных вместилищ путем приготовления соответствующих препаратов и рассмотрения их под микроскопом. Последовательность выполнения работы определяется следующим планом¹⁰:

1. Внешние (экзогенные) эфирномасличные вместилища

Они представляют собой клетки или выросты эпидермиса (листьев, черешков, чашелистиков, лепестков, стеблей). Среди них различаются:

1) Экскреторные клетки (идиобласты) — наиболее примитивные эфирномасличные вместилища. Они находятся среди клеток эпидермиса, но не являются выростами последнего. Идиобласты представляют собой изодиаметрические клетки, которые обладают значительно меньшими размерами по сравнению с эпидермальными и отличаются от них по форме. Рассмотреть такие вместилища можно хорошо на нижнем эпидермисе листа копытня европейского. Эпидермис легко снимается не только со свежих, но и с высушенных и затем размоченных в воде листьев (рис. 1). Подобные же вместилища имеются у кирказона.

2) Простые железистые волоски. Эфирное масло продуцируется только одной клеткой, находящейся на верхнем конце. Рассмотреть такие вместилища легко удастся на нижнем эпидермисе листа комнатной пеларгонии на малом и большом увеличении микроскопа (рис. 2).

3) Железистые чешуйки. Такие вместилища свойственны растениям семейства губоцветных. Они представляют собой выросты эпидермиса и состоят из двух частей: ножки и булавовидной многоклеточной головки. Та и другая часть продуцируют эфирное масло. Удобным объектом для рассмотрения таких вместилищ является эпидермис листьев комнатного растения колеуса. Эпидермис легко снимается с черешка листа и центральной жилки. Для рассмотрения железистых чешуек можно исполь-

¹⁰ На занятиях ботанического кружка в школе каждый учащийся готовит один какой-нибудь препарат, а остальные смотрят у товарищей. Затем делают общие выводы о разнообразии эфирномасличных вместилищ.

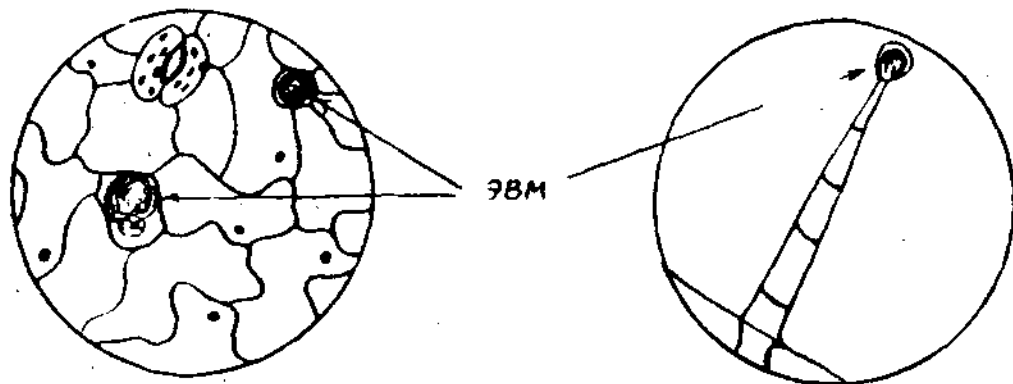


Рис. 1. Клетки с эфирным маслом в эпидермисе листа копытня, ув. 15×40 .

Рис. 2. Многоклеточный волосок эпидермиса листа герани, ув. 15×40 .

зовать мелкие 2—3 мм длины листья пазушных почек, прицветные листья, чашечку цветка, поместив их целиком в каплю щелочи под покровное стекло. Через 25—30 минут объект становится прозрачным, и ярко-оранжевые вместилища становятся хорошо заметными. Для работы пригоден фиксированный эпидермис листьев мяты, а также эпидермис, снятый с размоченных в воде сухих листьев. Железистые чешуйки мяты значительно крупнее, чем у колеуса, сквозь многоклеточную головку хорошо просвечивает ножка в виде небольшого круга в центре (рис. 3).

3-а) Эфирномасличные железки растений семейства сложноцветных. Очень удобным объектом для рассмотрения таких вместилищ являются трубчатые цветки пижмы или тысячелистника (свежие, фиксированные или сухие, размоченные в воде). Несколько таких цветков помещается в каплю щелочи под покровное стекло и сразу рассматриваются железки, расположенные по краю венчика и завязи (вид сбоку). Позднее, при просветлении препарата, эти двухклеточные в виде восьмерки вместилища становятся заметными в нижней части цветка (вид сверху) (рис.4).

II. Внутренние (эндогенные) вместилища

Они рассматриваются в паренхиме стеблей, корней, листьев и могут быть одноклеточными или многоклеточными. Среди них различаются:

1) Экскреторные клетки. Это наиболее примитивные вместилища. Они хорошо просматриваются на тонких поперечных срезах корневища копытня европейского. Такие секреторные клетки по форме и размерам почти не отличаются от других клеток паренхимы. Расположение их весьма хаотично, каждый последующий срез не похож на предыдущий ни по количеству, ни по расположению вместилищ (рис. 5). На занятиях можно использовать заранее приготовленные самодельные препараты, заключенные в глицерин-желатину.

2) Схизогенные вместилища (от греческого schisma — раскол). Они образуются из межклетников путем раздвигания клеток, а секрет выделяется, как правило, позднее. Такие вместилища чаще всего представляют собой каналы, которые тянутся вдоль органа (стебля, корня, плода, листа). Стенки канала покрыты нежным выстилающим слоем клеток, продуцирующим секрет — бальзам (раствор смолы в эфирном масле). На поперечном срезе они видны в виде округлых отверстий, окаймленных мелкими выстилающими клетками и строго локализованы. Каждый последующий срез похож на предыдущий. Такого рода вместилища лучше всего удастся рассмотреть на поперечных срезах

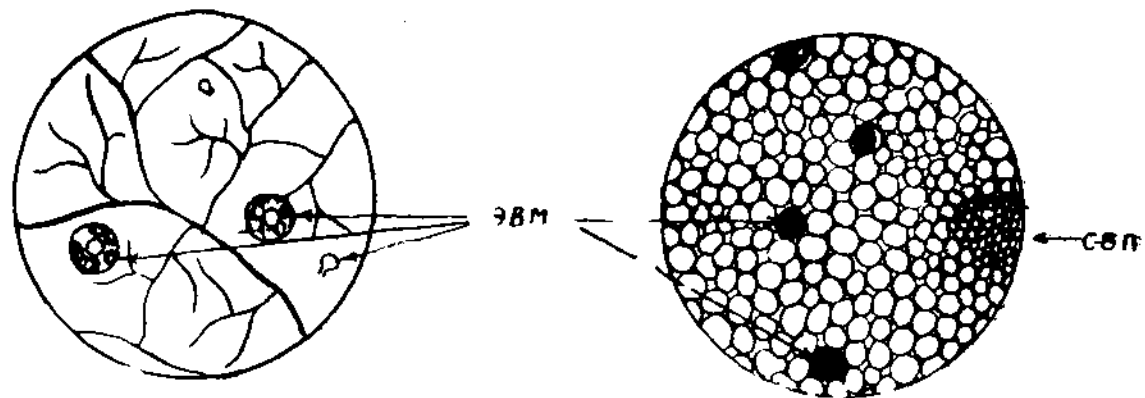


Рис. 3. Эфирномасляные включения эпидермиса листа мяты, ув. 15×8 .

Рис. 5. Клетки с эфирным маслом на поперечном срезе корневища копытня, ув. 15×8 .

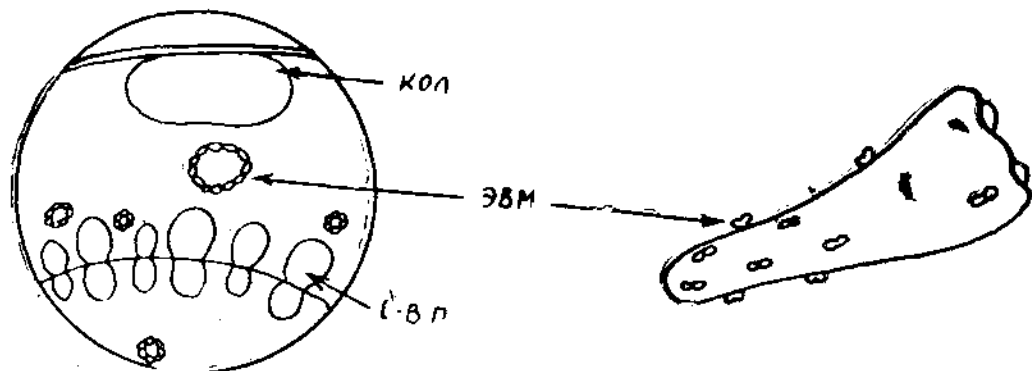


Рис. 6. Слизистые эфиромасличные включения на поперечном срезе стебля дягиля, ув. 15×8, кол-колленхима, с-вп-сосудисто-волокнистые пучки.

Рис. 4. Эфиромасличные железы на венчике трубчатого цветка пажиты, ув. в 25 раз.

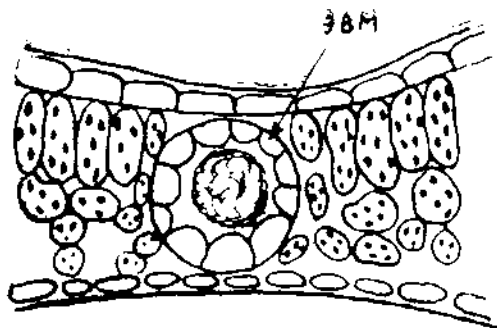


Рис. 7. Эфирномасляноеместилище на поперечном срезе листа зверобоя.

стеблей дягиля, укропа, кориандра, их плодов, а также хвои сосны и ели (рис. 6).

3) Лизигенныеместилища (от греческого *lysis* — растворение). Они образуются в результате растворения части клеток и обычно имеют шаровидную форму. Образование секрета в этом случае предшествует образованиюместилища. Такиеместилища хорошо видны даже невооруженным глазом в кожуре плодов цитрусовых, а также у растений семейства рутовых. Чаще встречаютсяместилища смешанного типа — схизолизигенные. К числу их относятсяместилища эфирного масла листьев зверобоя продырявленного. Они просвечивают в виде прозрачных мелких точек, отчего и произошло видовое название растения. На лабораторном занятии следует использовать готовые препараты, сделанные из поперечных срезов листьев зверобоя и заключенные в глицерин-желатину (рис. 7). Подобного родаместилища можно увидеть визуально на листьях комнатного лимона, апельсина, а также на их поперечных срезах через микроскоп.

Характер эфирномасляныхместилищ учитывается при извлечении эфирных масел из растений. Части растений с внутреннимиместилищами (плоды зонтичных, корневища аира) нужно предварительно измельчать.

Получить эфирное масло и определить его количество в сырье можно методом перегонки с водяным паром. Существует несколько таких методов: Гинзберга (рис. 8-а), Мориса¹¹, Нилова (рис. 8-б).

Наиболее распространенным является микрометод Гинзберга.

¹¹ Этот метод описан в статье В. И. Антоновой настоящего сборника.

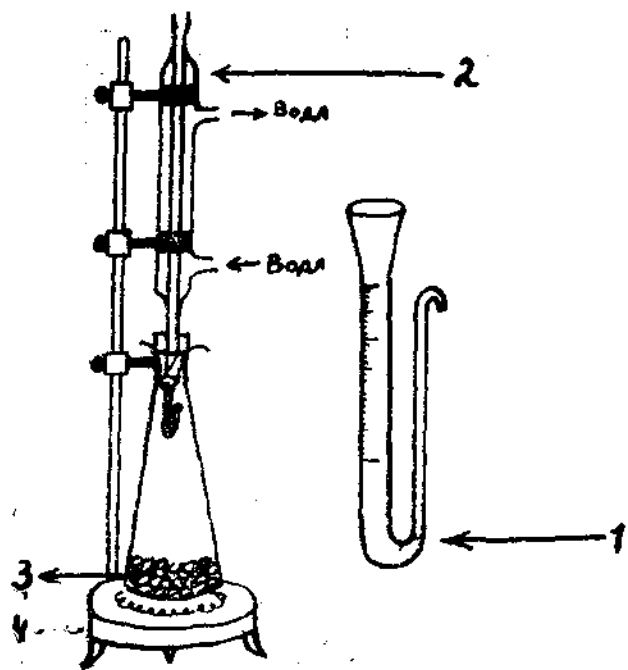


Рис. 8а, б. Методы получения и количественного определения эфирных масел.

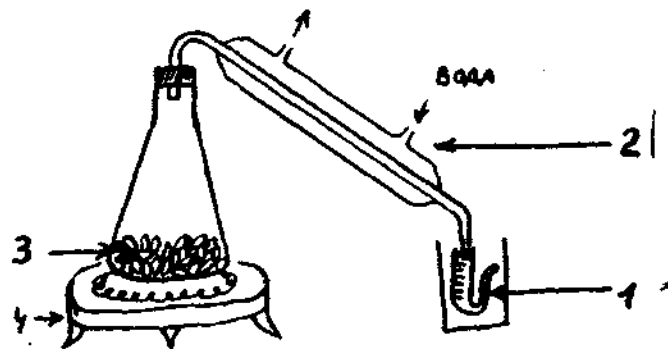


Рис 8в

1 — градуированный приемник эфирного масла; 2 — холодильник; 3 — растительное сырье с водой; 4 — нагревательный прибор.

В колбу (круглодонную или коническую) объемом 1000 см³ помещают известное количество исследуемого материала (20 г сухих листьев мяты, 100—150 г свежих соцветий полыни горькой или тысячелистника) и заливают 150—200 мл воды. Колбу подсоединяют с помощью пробки к обратному холодильнику. К нижнему концу обратного холодильника подставляют воронку градуированного приемника Гинзберга, предварительно заполненного водой¹². Приемник подвешивается нитками, концы которых пропускаются через пробку и выводятся наружу. Колбу нагревают на электроплитке. Время отгонки — 1—2 часа после начала кипения. Пар с эфирным маслом из колбы поступает в холодильник, конденсируется там, и конденсат стекает в градуированный приемник, где он и отстаивается: эфирное масло, имеющее меньший удельный вес, собирается сверху большого колена приемника, а вода через малое колено стекает снова в колбу. После окончания отгонки приемник извлекается, и отсчитывается число делений между нижним и верхним менисками масла. Зная количество взятого материала и количество выделившегося эфирного масла (цена делений умножается на число делений), можно сделать расчет выхода эфирного масла в мл на 100 граммов сырого или воздушно-сухого веса сырья. Общепринято выражать содержание эфирного масла в % на абсолютно сухой вес сырья. Для этого берется навеска 2—4 г исследуемого сырья, высушивается в сушильном шкафу до постоянного веса и определяется процент абсолютно сухого вещества, на который и пересчитывается выход эфирного масла. Для выражения количества эфирного масла в процентах нужно по справочнику узнать удельный вес этого масла.

На лабораторном занятии интересно получить эфирное масло из различных частей растения (листья мяты, хвой ели, сосны, плодов кориандра, тмина), а также эфирное масло разной окраски (из соцветий тысячелистника — синее, из полыни горькой — красное). Ввиду того, что работа по определению эфирного масла длительная, рационально сначала поставить сырье на отгонку эфирного масла, а за время отгонки вести работу по изучению типов эфирномасличных растений. Окончательный расчет выхода эфирного масла произвести в конце занятия.

¹² Градуированный приемник можно сделать из разбитых стандартных бюреток с делениями на 0,05—0,1 мл. В крайнем случае, в качестве 2-го колена прикрепить толстую резиновую трубочку.

**Список эфиромасличных растений для выращивания
на коллекционном участке¹³**

№№	Русское название	Латинское название	Семейство
Многолетние растения			
1.	Душица обыкновенная	<i>Origanum vulgare</i> L.	Labiatae
2.	Зверобой продырявленный	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Hypericaceae
3.	Иссоп лекарственный	<i>Hyssopus officinalis</i> L.	Labiatae
4.	Котовник лимонный	<i>Nepeta cataria</i> L. f. <i>citriodora</i> Dum.	Labiatae
5.	Любисток аптечный	<i>Levisticum officinale</i> C. Koch.	Umbelliferae
6.	Пижма обыкновенная	<i>Tanacetum vulgare</i> L.	Compositae
7.	Полынь горькая	<i>Artemisia absinthium</i> L.	Compositae
8.	Тимьян ползучий	<i>Thymus serpyllum</i> L.	Labiatae
9.	Тысячелестник обыкновенный	<i>Achillea millefolium</i> L.	Compositae
10.	Мята перечная	<i>Mentha piperita</i> L.	Labiatae
Двулетние растения			
11.	Дагиль лекарственный	<i>Archangelica officinalis</i> (Moenh.) Hoffm.	Umbelliferae
12.	Морковь дикая	<i>Daucus carota</i> L.	Umbelliferae
13.	Тмин обыкновенный	<i>Carum carvi</i> L.	Umbelliferae
Однолетние растения			
14.	Анис обыкновенный	<i>Anisum vulgare</i> L.	Umbelliferae
15.	Змееголовник молдавский	<i>Dracocephalum moldavica</i> L.	Labiatae
16.	Кориандр посевной	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Umbelliferae
17.	Укроп	<i>Anethum graveolens</i> L.	Umbelliferae
18.	Шалфей мускатный сорт А-164	<i>Salvia sclarea</i> L.	Labiatae
19.	Шандра гребенчатая	<i>Elsholzia patrinii</i> (Lepesch.) Garcke.	Labiatae

¹³ Способы выращивания указанных растений можно найти в справочной литературе (Энциклопедический словарь, 1951; Пряноароматические растения СССР, 1963; Котуков, 1964 и др.)

В. И. АНТОНОВА

ДИКОРАСТУЩИЕ ЭФИРНОМАСЛИЧНЫЕ РАСТЕНИЯ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА ВОЛОГДЫ

Флора Вологодской области довольно бедна видами растений, которые в полном смысле можно было бы назвать эфирномасличными, т. е. представляющими ценность для парфюмерной промышленности. Тем не менее среди растений нашей области можно встретить виды с самыми различными типами эфирномасличных вместилищ (экзогенными и эндогенными), содержащих эфирные масла, разнообразные по запаху. Таких видов насчитывается около пятидесяти. Это в основном представители семейств сложноцветных, зонтичных, губоцветных, розоцветных, а также хвойные растения.

Среди этих видов есть целый ряд лекарственных растений: валериана лекарственная, тысячелистник обыкновенный, зверобой продырявленный, копытень европейский и др. Эфирное масло отмеченных растений наряду с другими составляющими веществами обладает терапевтическим действием. Некоторые эфиромасличные растения (тмин, душица обыкновенная) используются в быту как пряность. Пижма обыкновенная обладает инсектицидными свойствами и может применяться в борьбе с сельскохозяйственными вредителями крестоцветных (листоблошки).

В окрестностях г. Вологды встречаются естественные заросли растений, которые обладают приятным ароматом и доставляют любому человеку эстетическое удовольствие: ландыш майский, черемуха, таволга вязолистная и др. Эфирные масла содержат некоторые ядовитые растения: багульник болотный, вех ядовитый. Эфирное масло багульника представляет ценность для парфюмерной и фармацевтической промышленности.

В лесхозах Вологодской области ежегодно собирается более 2600 тонн сосновой живицы, из которой добывают смолу (канифоль) и эфирное масло — скипидар, широко используемое в медицине и технике.

Учитывая, что данные об эфирномасличности растений Вологодской области почти отсутствуют, мы поставили задачу определить содержание эфирного масла у некоторых часто встречающихся травянистых видов. Нами было исследовано 19 растений.

Для определения содержания эфирного масла использовали свежесобранные растения. Навеска для анализов в зависимости от вида сырья составляла 30—150 граммов. Она помещалась в колбу и заливалась водой (150—200 мл). Время отгонки — 1,5 часа с момента кипения. Количество эфирного масла, за исключением копытня европейского, определялось методом Мориса, представляющим собой усовершенствованный метод Клевеенжера (Wegner, 1953) — рис. 9.

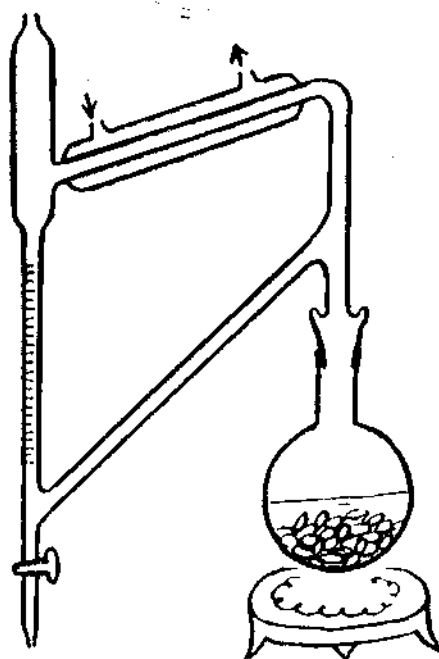


Рис. 9. Метод Мориса

Цена деления микробюретки составляла 0,01 мл. При этом методе удобно наблюдать выделение эфирного масла во времени и определять конец отгонки. Копытень европейский, у которого

Содержание эфирного масла в растениях окрестности города Вологды 1964-1965 гг.

Наименование растений	Дата сбора и анализа	Фаза развития	Исследуемая часть	Выход эфирного масла в мл на 100 г абс. сух. веса	Выход эфирного масла в % на сухой вес по данным других авторов
1. Тысячелистник обыкновенный	3/VIII 5/VII	Начало цветения	Соцветия	0,25	0,107 (Молдавия. Иванова и Шаворская, 1964).
2. Полынь горькая	3/VIII	Массовое цветение	Соцветия	0,44	0,21 (Украина. Балковая, 1958).
		Бутонизация	Соцветия Листья	0,73 0,68	0,84 (Копет-Даг. Медведева, 1960). 0,38—0,93 (Ленинград, Балабас и др., 1965).
3. Копытень европейский	3/VII 5/IX	Массовое цветение	Верхушки побегов	0,63	0,48 (Украина. Балковая, 1958).
		Начало созревания семян	Стебли Листовые пластинки черешки Почки	1,87 0,131 0,207 0,142	
4. Тмин обыкновенный	8/VII 3/IX	Почки возобновления сформировались полностью	Стебли	1,73	1,2—2,3% — в целой траве.
			Листовые пластинки Черешки	0,04 0,55	0,1—0,2% — в листьях, 1,8—4,6% — в корневищах с корнями (Польша. Kozłowski, 1958).
5. Гвоздика пышная	7/VII	Массовое цветение	Цветки	0,053	
6. Мелколепестник острый	7/VII	Массовое цветение	Соцветия	0,284	—
7. Таволга вязолистная	12/VII	Начало цветения	Соцветия	Следы	—
8. Подмаренник топяной	9/VII	Массовое цветение	Соцветия	Следы	—
9. Подмаренник северный	9/VII	Массовое цветение	Соцветия	Следы	—
10. Гравилат речной	5/VII	Массовое цветение	Корневища	0,1	0,1—0,72 (Энциклопедический словарь..., 1951).
11. Будра плющевидная	6/VII	Массовое цветение	Цветки и листья	0,002	
12. Зверобой продырявленный	3/VIII	Конец цветения	Листья и цветки	0,12	0,07—0,1 на сырой вес (Узбекистан, Стрепков, 1937).
13. Пустырник волосистый	7/VII	Начало цветения	Верхушки побегов	0,062	0,05 (Атлас..., 1962).
14. Ромашка пахучая	12/VII	Массовое цветение	Соцветия	0,15	0,29—0,51 (Ленинград. Балабас, 1956).
15. Мята полевая	6/VII 4/IX	Бутонизация	Листья	0,56	0,70 (Украина. Балковая, 1958).
		Массовое цветение	Листья и цветки	0,95	0,16 (Сухуми. Тимофеев, 1924).

¹⁴ Более подробно эфирномасличность копытня изучалась в дальнейшем Т. А. Сусловой (Суслова и Шарыгина, 1968).

Наименование растений	Дата сбора и анализа	Фаза развития	Исследуемая часть	Выход эфирного масла в мл на 100 г абс. сух. веса	Выход эфирного масла в % на сухой вес по данным других авторов
16. Пастернак посевной	7/VII	Бутонизация	Листья	0,1	0,3 (стебли), Горьев, 1952.
			Корни	0,55	
17. Поручейник широколистный	3/IX	Начало созревания плодов	Плоды	5,8	7,8 (Украина. Балковая, 1958).
18. Пижма обыкновенная	3/VII	Бутонизация	Соцветия Листья	0,43 0,53	0,30 (Украина Балковая, 1958). 0,223 (Узбекистан. Стрешков, 1937).
	5/VIII	Конец цветения	Соцветия Листья	0,36 0,49	
19. Валериана лекарственная	6/IX	Взрослые вегетативные особи	Корневища с корнями	2,58	0,43 (Крым. Кондрацкий, 1924). 0,47 (Ленинград. Балабас, 1965). 0,3-1,58 (Энциклопедический словарь., 1951).

эфирное масло затвердевает при комнатной температуре, анализировался методом Гинзберга (Ермаков и др., 1952), при этом отсчет масла производился сразу же, как только прибор Гинзберга извлекался из нагретой колбы (рис. 8-а). Вместо рекомендуемого в этом случае шарикового холодильника мы использовали прямой обратный, так как в этом случае легче осуществить промывку его теплой водой с помощью пипетки. Одновременно определялся процент влажности сырья, путем высушивания навески в сушильном шкафу при температуре 104—105 градусов С. Во всех случаях выход эфирного масла пересчитывался на 100 г абсолютно сухого веса.

Результаты наших исследований содержания эфирных масел у растений окрестности г. Вологды сведены в таблицу 1.

Мы попытались сравнить полученные данные с теми, что имеются в литературе. К сожалению, сведения о содержании эфирного масла имеются не для всех указанных растений, не всегда они даются в расчете на абсолютно сухой вес, не во всех случаях указывается фаза развития и исследуемые части растений. В основном же содержание эфирного масла у наших растений находится в пределах тех колебаний, которые отмечаются в литературе. У валерианы лекарственной, тысячелистника обыкновенного, пижмы обыкновенной отмечен более высокий выход эфирного масла.

Дикорастущие эфирномасляные растения с их разнообразием запахов и структуройместилищ эфирных масел представляют интересные объекты для изучения в школе на занятиях ботанического кружка.

И. С. ШАРЫГИНА, Е. С. ВАЛДАЕВА

КОРИАНДР — ВАЖНЕЙШАЯ ЭФИРНОМАСЛИЧНАЯ КУЛЬТУРА И ВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ ВЫРАЩИВАНИЯ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Кориандр (*Coriandrum sativum* L.) — однолетнее травянистое растение из семейства зонтичных (Umbelliferae). В диком виде он встречается в Южной Европе, Малой Азии, Северной Африке. В СССР он растет в Закавказье, Средней Азии, в Крыму и известен под различными названиями: кивза, кишнец, клоповник, коляндр.

Растения кориандра имеют прямостоячий симподиально ветвящийся округлый ребристый стебель 40—150 см высоты. Листья различной величины, формы, степени рассеченности. Прикорневые листья длинночерешковые, перисторассеченные состоят из 3—5 пластинок с зубчиками. Стеблевые листья дважды-трижды перисторассеченные с нитевидными долями, короткочерешковые, влагалищные. Цветки белые или бледнорозовые по 5—20 собраны в простые зонтики, а последние — в трех-пятилучевой сложный зонтик. Краевые цветки сложного зонтика асимметричны: три внешних лепестка крупнее двух внутренних. Чашечка сростнолистная пятизубчатая, два наружных зубца длиннее трех внутренних. Плоды — шаровидные двусемянки 2—7 мм в диаметре, ребристые, соломенно-желтого или буроватого цвета. Вегетационный период кориандра 90—110 дней.

Все органы кориандра содержат эфирное масло, однако промышленностью используются только плоды в период полной зрелости.

Интересной биологической особенностью кориандра является качественная изменчивость его эфирного масла. Зеленые надземные части растения и незрелые плоды содержат эфирное масло, 98% которого составляет дециловый альдегид, он и обуславливает неприятный клоповный запах растения. В зрелых плодах кориандра содержится эфирное масло совершенно иного хими-

ческого состава: на 70% оно состоит из спирта линалоола, напоминающего по запаху ландыш. Общеизвестно, что в плодах кориандра по мере их созревания процентное содержание эфирного масла снижается. Примером служат данные таблицы 1.

Таблица 1

Динамика содержания эфирного масла в плодах кориандра

Фаза созревания плодов	Содержание эфирного масла в, %			
	—	сорт А-247	сорт А-26	сорт А-26
Период роста завязей	2,927	4,727	5,029	—
Молочная спелость	2,398	4,308	4,782	3,24
Восковая спелость	0,377	2,381	2,818	2,1
Полная спелость	0,217	1,27	1,37	1,7

Автор и место исследования

Нилов,
Вильямс, Шарыгина, 1959. Ленин-
Михельсон, градская область
1929. Крым

Тюрина,
1958.
Новоси-
бирск

Как показали специальные исследования, синтез эфирного масла в плодах кориандра идет интенсивно до периода молочной спелости. Начиная с периода молочной спелости, наблюдается нарастание сухого веса семян, значительная потеря воды, а также и эфирного масла вследствие его улетучивания и окисления. Уменьшение содержания эфирного масла в плодах объясняется и тем, что каналцы, содержащие эфирное масло (их число достигает 15), на наружной поверхности плода редуцируются вследствие подсыхания его оболочки. К моменту созревания плодов эфирное масло оказывается сосредоточенным в 2-х крупных каналах на внутренней, обращенной друг к другу, поверхности каждой половинки плода (Сб. Кориандр, 1953).

Кориандр — важнейшая эфирномасличная культура. Из плодов кориандра добывают эфирное масло, широко используемое в парфюмерно-косметической промышленности. Главным компонентом эфирного масла является спирт линалоол (60—90%), который в чистом виде имеет запах ландыша. Из линалоола синтетическим путем получают разнообразные ароматические вещества: цитрил (запах лимона), линалил-ацетат (запах бергамота), ионон, метил-ионон (запах фиалки), цитронеллол, гидро-оксцитронеллаль (запах лилии, липы), геранил-ацетат (розы).

Все эти вещества используются в производстве парфюмерных изделий высшего качества.

Плоды кориандра, как пряность, употребляются в хлебопечении, консервной промышленности, ликеро-водочном производстве. Надземные зеленые части кориандра с незапамятных времен служат приправой к пище народов Востока, а в нашей стране — народов Кавказа.

Зрелые плоды кориандра применяют в медицине для улучшения вкуса и запаха лекарств. Плоды входят в состав разных сборов: желчегонного (№ 26), противогеморройного (№ 56), слабительного (№ 65).

Плоды кориандра содержат до 20—25% жирного масла, которое получают экстракцией из обезэфиренных плодов. Жирное кориандровое масло широко применяется в текстильной промышленности. В последние годы его стали использовать для приготовления дешевой и эффективной смазки «Кориандр-2», которая высоко ценится в металлургии при холодной прокатке тонколистовой стали.

После извлечения из плодов кориандра эфирного и жирного масла отходы (шрот) используются на корм животным.

В цветущем состоянии кориандр является прекрасным медоносом. Каждый цветок может дать около 1 мг нектара, а медопродуктивность 1 га кориандра при благоприятных условиях составляет 200 кг.

Плоды и солома кориандра используются в быту в борьбе с грызунами, которые не выносят специфического запаха растений.

В Россию кориандр был завезен в 1830 году и начал выращиваться крестьянами Воронежской губернии как пряное растение для использования внутри хозяйства. К началу I мировой войны под кориандром было занято всего лишь 500 га. В настоящее время по производству кориандрового масла Советский Союз занимает первое место в мире. Посевы кориандра составляют площадь свыше 200 тыс. га, т. е. около 80% всех площадей под эфирномасличными культурами в СССР (Шалимов, 1968). Возделывается кориандр в центрально-черноземных и юго-восточных областях РСФСР, на Украине, Северном Кавказе. Урожай плодов кориандра равняется в среднем 8—16 ц/га, содержание эфирного масла в них составляет 1,3—2,4% (Федоров и др., 1968).

Опытные посевы кориандра в более северных районах нашей страны показали, что он хорошо вызревает в этих условиях, дает более высокий урожай плодов (до 30 ц/га) и значительно больший выход качественного масла, чем в южных районах (Шарапов, 1968).

На агробиостанции Вологодского пединститута кориандр выращивался в течение нескольких лет в 50-х годах (опыты доцента И. М. Семеновича). Кориандр хорошо вызревал при ранневесенних и подзимних посевах. В 1964 году мы возобновили работу с кориандром. Первоначально кориандр высевался на коллекционном участке, в последние годы мы ставили с ним полевые опыты.

Кориандр выращивался на участках, почвы которых характеризовались следующими показателями: РН — 6,6—6,8; Н% оснований — 93,1—96,6; азот общий по Кьюльдалю — 13—30 мг/100 г; K_2O — 7—17 мг/100 г; P_2O_5 — 13—30 мг/100 г; гумус — 2—2,8%¹⁵. Перед весенней вспашкой почвы вносились торф 20 т/га и минеральные удобрения в рядки вместе с посевом семян: 2,5 ц/га суперфосфата, 1,5 ц/га аммонийной селитры, 0,5 хлористого калия. Семена высевались в первой декаде мая на глубину 3 см рядовым способом (ширина междурядий 60 и 45 см). Норма посева во всех случаях составляла 10 кг/га (1 г на 1 м²). Всходы появлялись в третьей декаде мая, в среднем через 16—18 дней после посева. Зацветание растений наблюдалось во второй декаде июля, а созревание плодов — в первой декаде сентября. Уборка урожая проводилась 9—10 сентября. Уход за растениями состоял в двухкратной прополке и рыхлении междурядий. Более ранние посевы (начало мая) вызывали, естественно, более раннее зацветание и плодоношение кориандра. Положительный эффект в наших опытах давал метод стратификации семян. Стратификация проводилась по общепринятому способу (Эфирномасличные культуры, 1963). За две недели до посева семена кориандра увлажнялись (на 100 г семян — 40 г воды) и выдерживались при температуре тающего снега. Стратифицированные семена давали всходы на неделю раньше, и растения кориандра, соответственно, раньше зацветали и плодоносили.

В таблице 1 приводятся данные урожайности и содержания эфирного масла кориандра, выращенного в Вологодской области. Как видно из этих данных, в условиях Вологодской области кориандр может давать высокий урожай плодов, превышающий средние показатели (см. выше). Содержание эфирного масла в плодах и качество этого масла (% линалоола) также имеют очень хорошие показатели. Особенно благоприятным для роста и развития кориандра был вегетационный период 1970 года. Он характеризовался более высокими среднемесячными температурами, сумма эффективных температур (выше +5°C) за вегетационный

¹⁵ Химические анализы проведены в агрохимической лаборатории под руководством доцента Л. А. Коробейниковой.

период равнялась 1312°C (в 1969 году — 1073°C, в 1971 году — 1132°C). Благоприятным же было и распределение осадков: наибольшее их количество отмечалось в период интенсивного роста растений (май — первая половина июля) и меньшее в период цветения и созревания плодов (август). Необычайно теплая и солнечная погода стояла в первой декаде сентября, т. е. в период, предшествующий уборке¹⁶.

Таблица 1

Результаты выращивания кориандра в Вологодской области¹⁶

Год	Место выращивания	Сорт „Луч“			Сорт А-247		
		урожай плодов в ц/га	% эфирного масла на абс. сух. вес	% ланола	урожай плодов в ц/га	% эфирного масла на абс. сух. вес	% ланола
1969	Устюжна ¹⁷	16,5	1,79	—	9,3	1,83	—
1970	Вологда	20,2—21,5	2,36	68	19,2—21,2	2,25	66,85
1971	Вологда	11,7—15,4	2,18	71,9	11,3—13,5	2,44	71,5

В целом, многолетние наблюдения за ростом и развитием кориандра, данные урожайности и содержания эфирного масла свидетельствуют о том, что выращивание этой важнейшей эфирномасличной культуры вполне возможно и перспективно в условиях Вологодской области.

¹⁶ Биохимические анализы проведены в лаборатории ВНИИЭМК, результаты этих анализов в основном совпадают с нашими данными.

¹⁷ В 1969 году однодневный заморозок в середине августа месяца повредил посевы кориандра в Вологде. В Устюжне же посевы не были повреждены и дали урожай.

¹⁸ Метеорологические данные приводятся в приложении к сборнику.

И. С. ШАРЫГИНА, Н. Н. РЕПИНА

КУЛЬТУРА МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Мята перечная (*Mentha piperita* L., семейство губоцветных Labiatae) представляет собой гибрид между водяной (*M. aquatica* L.) и кудрявой (*M. spicata*) мятой и в диком виде не встречается. Это многолетнее травянистое растение. Стебель четырехгранный, прямостоячий до 80—100 см высоты, красновато-бурый или зеленый, образует 15—25 боковых ветвей. Кроме прямостоячих стеблей, у мяты развиваются горизонтальные побеги (плетни), легко укореняющиеся. Листья продолговатые или яйцевидно-ланцетные, заостренные, зубчатые по краям, короткочерешковые, расположенные супротивно. Цветки мелкие, фиолетовые, собраны в колосовидные соцветия на верхушках центрального и боковых побегов. Корневище горизонтальное, ветвистое с придаточными корнями в узлах. Плоды образуются редко. Плод состоит из четырех яйцевидных односемянных гладких орешков красно-бурого цвета. При семенном размножении мяты получается сильное расщепление признаков, а с этим связано снижение содержания эфирного масла и ухудшение его качества. В производстве мяту размножают корневищами. Мята перечная отзывчива на органические и минеральные удобрения и проявляет высокую зимостойкость при достаточном снежном покрове. Структурные почвы с хорошей скважностью наиболее подходят для возделывания мяты.

Выращивается мята ради получения эфирного масла. Эфирное масло содержится во всех частях растения: в листьях 2,4—2,7%, в соцветиях 4—6%, в стеблях 0—0,3% (Приноароматические растения СССР, 1963). Главным компонентом эфирного масла является спирт ментол (до 90%, в среднем 45—60%).

Ментол используется в медицине. Он входит в состав валидола, назначается внутрь при стенокардии, болях в желудке, наружно применяется как обезболивающее средство при невралгических болях, мигрени, насморке, бронхите. Мятное масло це-

няется как антисептическое средство от тошноты и рвоты, а также для улучшения пищеварения.

Мятное масло широко используется в парфюмерно-косметической промышленности, для ароматизации зубных порошков, паст. Свежие и сухие листья мяты применяются как пряность. Эфирное масло служит для ароматизации различных напитков, соусов, чайных смесей, кондитерских изделий (конфет, пряников) используется в ликеро-водочной промышленности.

Мята перечная культивируется в основном на Украине и в Молдавии на площади 13,5 тыс. га, где она дает урожай воздушно-сухого листа 10—20 ц/га (Федоров и др., 1968). В особо благоприятных агротехнических условиях возможен урожай воздушно-сухих листьев до 30 ц/га (Эфирномасличные культуры, 1963).

Накоплен положительный опыт выращивания мяты перечной в Прибалтике, Белоруссии (Лутков, 1956; Абромайтене, 1963, 1965; Дагите, 1971), в Ленинградской области (Шарыгина, 1959), Сибири (Березовская, Карпова, 1950, Шарыгина, 1963).

В Вологодской области культура мяты перечной имела место под г. Кадниковым в имении лесничего В. Н. Попова-Введенского. В течение 10 лет до 1914 года мята выращивалась на площади 1/4 десятины и наряду с другими лекарственными растениями экспортировалась в Германию (Ильинский, 1920). В 50-х годах проводились опытные посадки перечной мяты доцентом И. М. Семеновичем на агробиостанции Вологодского пединститута. Эти опыты дали положительные результаты: мята проявила высокую зимостойкость и давала хороший урожай листьев.

С 1964 года нами были возобновлены систематические работы с мятой перечной, главным образом, с сортом «Прилуцкая-6». Мята выращивалась на участках, почвы которых характеризовались следующими показателями: РН — 6,2—6,6; Н% оснований — 93,4—96,1; общий азот по Кьельдалю — 0,09—0,27%; P_2O_5 — 14—15 мг/100 г; K_2O — 17 мг/100 г; гумус 2,6—2,8%.

Выращивание мяты осуществлялось в соответствии с общепринятой агротехникой (Эфирномасличные культуры, 1963).

После зяблевой вспашки перед весенней вспашкой вносился торф из расчета 40 т/га, суперфосфат — 1,5 ц/га, аммонийная селитра 1,5 ц/га, хлористый калий — 0,7 ц/га.

Посадка корневищ в количестве 6—8 ц/га производилась на глубину 6—8 см рядовым способом с междурядьями 60 см. В первой декаде мая свежескопанные корневища мяты высаживались без предварительного полива, в более поздние сроки (конец мая) — с поливом. Уход за растениями заключался в двукратной прополке и рыхлении междурядий.

Исходным материалом для посадок служили корневища черной производственной мяты, а также сорта 541, полученные из интродукционного питомника БИНа АН СССР. Корневища сорта 6—29 (Прилуцкая-6) получены непосредственно от автора этого сорта Н. А. Луткова в 1958 году. В 1964—1965 годах урожай производственной мяты составил 9,4—11,5 ц/га сухого листа, сорта «541»—7,8—8,1 ц/га, сорта «6—29»—12,4—14,1 ц/га. Содержание эфирного масла у производственной мяты равнялось 2,1—2,55%, у сорта «541»—2,47—3,4%, у сорта «6—29»—2,37—2,93%¹⁹.

Эти предварительные опыты показали явное преимущество сорта «6—29» и по урожайности, и по зимостойкости, поэтому в дальнейшем мы работали с этим сортом.

В 1966 году был заложен опыт по влиянию условий почвенного питания на урожайность мяты сорта «Прилуцкая-6». Результаты опыта сведены в таблицу 1.

Таблица 1

Влияние условий почвенного питания на урожай и содержание эфирного масла мяты «Прилуцкая-6», 1966 г.²⁰

№№ пп.	Вариант опыта	Высота, см	Вес сырой массы ц/га	Вес воздушно-сухих листьев и соцветий, ц/га	Количество эфирного масла в % на абсолют. сух. вес
1.	Без удобрений контроль	76,9	80,4	7,1	2,16
2.	НРК	78,7	114,0	9,8	2,32
3.	Торф	86,5	156,0	14,3	2,5
4.	Торф + НРК	87,0	182,0	16,4	2,77

Наши наблюдения подтверждают полученные ранее другими исследователями данные об отзывчивости мяты на органические и минеральные удобрения. Торф является наиболее доступной и дешевой формой органических удобрений нашей области. Внесение торфа в почву улучшает механические свойства почвы, ее скважность, условия питания. Используя торф вместе с минеральными удобрениями при выращивании мяты, нам удавалось получать сравнительно высокий урожай листьев на наших бед-

¹⁹ Эфирное масло определялось методом Гиняберга и пересчитывалось на абсолютно сухой вес.

²⁰ Характеристика почв и дозы удобрений приводятся выше. Повторность опытов пятикратная.

ных гумусом почвах. В таблице 2 приводятся данные урожайности мяты за три последние вегетационные периода.²¹ Как показывают эти данные, урожай мяты, выращенный в Вологодской области, соответствует средним показателям для этого сорта, а по содержанию эфирного масла в отдельные годы даже превосходит их. Количество ментола в эфирном масле мяты составляло 49, 91—50,5%²².

Мята является многолетней культурой, но возделывается в основном как однолетня. Платация мяты без прореживания может сохраняться до 6 лет, что зависит от плодородия почв и зимостойности корневищ мяты. На непрореженной плантации растения образуют неветвящиеся стебли, продуктивность мяты, как правило, снижается вследствие загущенности травостоя, нарушения скважности почвы. Нам удавалось сохранить плантацию мяты до трех лет. В некоторые годы продуктивность переходящей плантации была очень высокая. Так, в 1970 году урожай мяты второго года был намного выше продуктивности этой же плантации в 1969 году. Число стеблей на 1 м² составляло от 405 до 682 (ср. 554), растения имели высоту от 80 до 120 см. Урожай сырой массы равнялся 1,65—4,6 кг/м² сухих листьев 217—365 г/м² (21,7—36,5 ц/га), соотношение листьев и соцветий и стеблей составляло 46,7%: 53,3%. Содержание эфирного масла в листьях 17 августа равнялось 2,66—2,61%, 10 сентября — 1,78—1,83%. Такую высокую продуктивность переходящей плантации мяты в 1970 году мы объясняем тем, что в предшествующий

Таблица 2
Характеристика мяты (сорт «Прилуцкая-6») в условиях Вологодской области

Год	Дата посадки	Дата начала цветения	Дата срезки или уборки	Урожай воздушно-сухих листьев и соцветий в ц/га	Соотношение в %		Содержание эфирного масла в листьях в % на абс. сух. вес
					листья и соцветий	стеблей	
1969	30/V	10/IX	11/VIII	—	—	—	2,76—2,89
			10/IX	19,2—19,7	58	42	3,24—3,8
1970	5/V	1/VIII	7/VIII	—	—	—	2,68—3,44
			10/IX	13,0—17,9	58,2	41,8	2,03—2,6
1971	8/V	27/VIII	10/VIII	—	—	—	3,0—3,31
			10/IX	19,0—19,8	51,4	48,6	2,04—2,14

²¹ Метеорологические данные приводятся в приложении в конце сборника.

²² Ментол определялся в биохимической лаборатории ВНИИЭМт в 1971 году.

год была проведена глубокая перепахка участка и, помимо торфа и минеральных удобрений, в рядки вносился конский навоз в количестве 20 т/га. В 1971 году, т. е. уже на третий год эта же плантация дала очень низкий урожай: 4,5 ц/га сухого листа.

Продуктивность переходящей плантации мяты на второй год в большинстве наших опытов была много ниже, чем в год закладки. Так, в 1966 году на сравнительно высоком агрофоне (торф+РК) урожай сухого листа составил 8,3—9,1 ц/га, растения достигали до 100 см высоты, но имели низкую облиственность (28,3—30%). На делянках без удобрений урожай сухого листа равнялся 4—5,6 ц/га. В 1971 году продуктивность переходящей плантации также была невелика 3,8—5,8 ц/га сухого листа с содержанием эфирного масла в нем 2,1—2,4% (листья и соцветия составляли 58%).

В настоящее время разработаны способы повышения продуктивности плантаций мяты. (Эфирномасличные культуры, 1963). На плантации нарезаются полосы мяты шириной 20 см, а междурядья (40 см ширины) культивируются на глубину 8—10 см. На каждом погонном метре оставляется 15—20 растений. На прореженных плантациях растения мяты образуют боковые ветви, что несвойственно непрореженной плантации.

Продуктивность переходящих плантаций мяты в значительной степени зависит от зимостойкости корневищ. В течение 8 лет выращивания мяты на агробиостанции мы ни разу не наблюдали даже частичного выпадания мяты на переходящей плантации второго года. Наибольший урожай корневищ составлял 130,1—274,9 ц/га, наименьший — 40—87,5 ц/га, что соответствует данным выращивания мяты в условиях Украины (Эфирномасличные растения, 1963).

В целом, многолетний опыт выращивания мяты перечной в условиях Вологодской области свидетельствует о том, что эта важная эфирномасличная культура весьма перспективна в этих условиях. Растения мяты хорошо растут, развиваются, дают значительный урожай листьев с высоким содержанием эфирного масла.

Т. К. КОЛПАКОВА

ТМИН В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Тмин (*Сагит сагви* L. семейство зонтичных — Umbelliferae) самое северное растение из всех культивируемых эфирносонов. Пользуясь ботаническим и биологическим описаниями, его трудно выделить среди других культур²³.

Это двухлетнее травянистое растение. Корень стержневой, мясистый, веретенообразный, слабо ветвистый. Листья двояко или тройко перисторассеченные, очередные. Стебель слегка угловатый, круглый, коленчато-изогнутый, полый. Высота на втором году жизни достигает 60—80 см. Стебель ветвится на всем своем протяжении. Количество боковых побегов достигает 50 и больше. Главный и боковые побеги заканчиваются соцветиями. Соцветие тмина — сложный зонтик, содержащий от 3 до 12 простых зонтиков, а в каждом простом зонтике — от 14 до 21 цветка с белыми или лиловато-розовыми лепестками. Плод — двусемянка, яйцевидной формы. При созревании плод разделяется на семянки, размером 3—5 мм длиной и 1—1,5 мм толщиной. Семянки тмина дугообразно изогнутая, пятиребристая. В оболочке семянки проходят шесть канальцев — вместилища эфирного масла. Канальцы расположены вдоль ребер по одному на каждой из четырех граней семянки, а на пятой, которая прикрепляется к семяносу, помещаются два эфирноносных вместилища.

Семена тмина начинают прорастать на 18—20-й день после посева (при температуре +7°C). К концу первого года жизни, через 3,5—4 месяца с начала роста растения, оформляется прикорневая розетка из 7—18 листьев и стержневой мясистый корень. В таком виде тмин уходит в зиму. Зимой основная масса листьев отмирает, сохраняются жизнеспособными внутренние розеточные листья. Рано весной эти листья быстро трогаются в рост. Через месяц (30—37 дней) от начала вегетации растения

²³ Более подробно ботаническая и биологическая характеристики даны в сборниках: «Эфирномасличные культуры средней полосы СССР», «Эфирномасличные культуры», 1963.

переходят в фазу образования стебля, а через 12—17 дней после этого — к началу цветения центрального зонтика. Зонтики побегов первого порядка верхних ярусов ветвления начинают цвести через 5—7 дней после начала цветения центрального зонтика. Постепенно цветение распространяется к нижним ярусам и более периферийным порядкам ветвления. Растения цветут в продолжение 25—30 дней. Созревание плодов в зонтиках происходит в том же порядке, что и зацветание цветков, но сроки более сжатые, чем при цветении. Плоды зонтика созревают в продолжение 3—5 дней, а куста — за 18—22 дня. Зрелые плоды легко осыпаются, что составляет неудобство при уборке урожая.

Дикие формы тмина имеют широкое распространение. В СССР дикорастущий тмин встречается, начиная с Архангельской области, Камчатки и южнее в лесостепных и степных зонах европейской и азиатской частей, в горных районах Кавказа и средней Азии. Наиболее часто тмин встречается в заливных лугах, на выгонах и по обочинам дорог, в лесах на полянах (Эфирномасличные культуры средней полосы СССР, 1953).

Дикий тмин является предком культурного. Культура тмина в Малой Азии отмечена еще в VII—VIII вв. до нашей эры. В Европе промышленная культура тмина появилась в начале XIX века. До революции в России тмин культивировался главным образом на огородах, а на полях его можно было встретить только в Ярославской, Орловской, Курской, Воронежской областях на незначительных площадях. В наше время промышленные посевы концентрируются в основном на Украине (Хмельницкая область) на площади 1900 га и дают урожай плодов в среднем 8 ц/га (Федоров и др., 1968).

Использование тмина обусловлено содержанием во всех его органах эфирного масла. Наибольшее применение имеют плоды тмина. Они обладают сильным ароматическим запахом и жгучим горьковато-пряным вкусом. Плоды содержат 3—7% эфирного масла, 12—18% жирного масла, 10—12% белковых веществ, дубильные, красящие вещества, смолу, воск.

Главным компонентом эфирного масла является *d*-карвон (50—60%) и *d*-лимонен (35—45%). Карвон обуславливает характерный для тминного масла аромат и вкус.

Эфирное масло плодов тмина возбуждающе действует на кишечник человека, поэтому народная медицина рекомендует его для лечения атонии (вялости) кишечника. Тминное эфирное масло используется в фармацевтической промышленности для ароматизации ряда лекарств.

Целые и измельченные плоды тмина являются ценной пряностью. Они применяются в консервировании овощей, при засо-

ле огурцов, квашении капусты, мариновании рыбы, при производстве рыбных консервов, некоторых сортов копченых колбас, сыров («Киевский», «Деликатесный», «Столичный»). Плоды тмина употребляются при выпечке ряда заварных хлебов («Минский», «Рижский»). Плоды тмина и тминное масло, как ароматизирующие средства, используются ликеро-водочной промышленностью.

Ветеринария рекомендует плоды тмина для лечения животных при расстройстве пищеварения, а также для стимуляции деятельности молочных желез у дойных коров.

После отгонки эфирного масла из плодов тмина получают жирное масло, которое используется в технических целях. Пряностью являются не только плоды тмина, но и листья, и корнеплоды.

В Вологодской области дикорастущий тмин является широко распространенным растением. Согласно средним многолетним фенологическим данным, вегетация тмина отмечается 18/IV, бутонизация — 30/V, начало цветения — 5/VI, массовое цветение — 18/VI, начало плодоношения — 17/VI, массовое плодоношение — 5/VIII, начало рассеивания плодов — 16/VII, массовое рассеивание — 16/VIII²⁴.

Содержание эфирного масла в плодах дикорастущего тмина составляет 5,84% (на абс. сухой вес)²⁵.

Культура тмина в Вологодской области имела место только под г. Кадниковым, в имении лесничего В. Н. Попова-Введенского. Здесь тмин возделывался в течение 10 лет (до начала первой мировой войны) на площади 1/4 десятины (Ильинский, 1920).

На агробиостанции Вологодского пединститута тмин выращивается нами с 1970 года в соответствии с агротехническими рекомендациями, имеющими в научной литературе (Эфирномасличные культуры средней полосы СССР, 1953).

Тмин высевался на участке, почва которого характеризовалась следующими показателями: РН — 6—8; N% оснований — 96; общий азот (по Кьельдалю) — 0,14 мг/100 г; P₂O₅ — 15 мг/100 г; K₂O — 7 мг/100 г; гумус — 2,6%. Перед посевом в почву вносились удобрения из расчета на 1 га аммиачной селитры 1 ц, суперфосфата 2 ц, калийной соли 0,5 ц. Посев был произведен 7 мая на глубину 2,5 см рядовым способом с междурядьями 30 см семенами Алексеевской опытной станции ВНИИЭМК, норма высева 8 кг/га. Уход за растениями состоял в периодической

²⁴ Авдошенко А. К. Дневники фенологических наблюдений в окрестности г. Вологды (рукопись).

²⁵ Определение проводила Н. Парогова в 1967 г.

прополке, рыхлении и подкормке весной второго года. Для подкормки использовалась в расчете на гектар: аммиачная селитра — 1 ц, суперфосфат — 1 ц, калийная соль — 0,5 ц.

В первый год жизни растения образовали розетку листьев, мясистый корень и в таком состоянии ушли на зиму. Весной следующего года 19—21 мая наблюдалось образование стеблей, и центральные зонтики зацвели 8—14 июня, в третьей декаде июля отмечалось начало созревания плодов центральных зонтиков.

К моменту учета урожая (3 августа) тмин достигал 90 см высоты, количество растений на 1 м² составляло 42—45 особей, каждая из которых имела в среднем 22 боковых побега.

Урожай плодов с 1 м² в различных повторностях составлял 250—280 г, что в пересчете на гектар, в среднем равняется 21,1 ц.

Содержание эфирного масла определялось по методу Гинаберга и количество его в расчете на абсолютно сухой вес плодов равнялось 4,84%—5,44%, в среднем — 5,14%.

Как видно из полученных данных, урожай плодов тмина превышает средние показатели (8—24 ц/га), а содержание эфирного масла — в пределах нормы (3,7—6,0%). Возможность культуры тмина в Вологодской области не вызывает сомнения, так как это растение в дикорастущем виде широко распространено в Вологодской области. Работы по культуре тмина в Вологодской области нами будут продолжены.

Н. Н. РЕПИНА

АНИС

Анис обыкновенный (*Anisum vulgare* Gaern, *Pimpinella anisum* L. — однолетнее травянистое растение из семейства зонтичных. Корень у аниса слабоветвящийся, стержневой, уходящий вглубь на 50—70 см, стебель круглый, ветвящийся, опушенный, слегка бороздчатый, высотой 25—60 см. Нижние листья цельные или лопастные, округло-сердцевидные, на длинных черешках; средние — перисто-рассеченные с клиновидными дольками на коротких черешках; верхние — трехраздельные с линейными дольками, сидячие. Соцветие — сложный зонтик из 7—15 простых зонтиков с 7—20 цветками в каждом. Лепестки белые, загнутые внутрь, длиной около 1,5 мм. Завязь нижняя, двугнездная. Плод — двусемянка, яйцевидной формы, несколько сжатый с боков, слегка опушенный, длиной 3—4 мм, шириной 1,5—2,5 мм со слабо выступающими ребрами, между которыми находятся каналы, содержащие эфирное масло. Зрелые плоды аниса зеленовато-серые с пряным запахом, сладковатые на вкус.

В диком виде анис встречается на острове Хиос (Эгейский архипелаг). Родиной его считают Малую Азию.

Анис является влаголюбивой культурой. Так, при недостатке влаги в почве всходы его часто бывают изреженными. Холодная погода во время цветения вызывает заболевание соцветий и ведет к слабой озерненности зонтиков. При сырой погоде наблюдается недостаточное опыление, в результате чего снижается урожай семян. Дождливая погода в период налива и созревания семян вызывает почернение плодов и снижение маслячности, а засушливые условия отрицательно сказываются на плодобразовании и накоплении эфирного масла (Котуков, 1954). Вегетационный период аниса 110—130 дней.

Выращивается анис в основном ради получения плодов, которые содержат 2,2—3,2% эфирного масла. Анисовое эфирное масло — это белое кристаллическое вещество, плавящееся при температуре 14—15°, имеет сладкий запах и вкус. Компонента-

ми анисового масла являются анетол (80—90% состава масла), анисовая кислота, терпены и уксусный альдегид (Эфиромасличные культуры средней полосы СССР, 1953; Эфиромасличные культуры, 1963). Русское анисовое масло издавна считалось лучшим в мире (Комаров, 1917; Прянишников, 1914). В начале XX века анисовое масло употреблялось частично в медицине, но в основном в приготовлении ликеров, водок. Отчасти плоды аниса находили непосредственное применение у кондитеров. Солома аниса шла, главным образом, на топливо, подстилку и на корм овцам. Очень хорошим кормом считался и анисовый жмых, т. е. плоды, из которых отогнано эфирное масло (Прянишников, 1914).

В медицине часто употреблялось чистое анисовое масло, как средство, убивающее кожных паразитов, кроме того, масло аниса входило в состав некоторых каплей и давалось растертым с сахаром внутрь при болезнях желудка, особенно у детей. Плоды аниса и анисовое масло употреблялось как отхаркивающее и возбуждающее отделение молока средство и как вкусовое в сложных лекарствах (Комаров, 1917).

Начало промышленной культуры аниса в России относят к 1830 году. Распространение культуры началось с Ладомировки Воронежской губернии.

До революции почти весь урожай аниса вывозился на иностранные рынки, где русский анис находил хороший сбыт, благодаря высокому содержанию эфирного масла до 3,5%. До первой мировой войны в России производилось 335 килограммов аниса (Земский и др., 1962).

В 1965 году в СССР производилось 84,03 тонны анисового масла, из них 43,7 т шло на экспорт; 7,3 т — на производство парфюмерно-косметических изделий; 25,33 т — на синтез душистых веществ и 7,7 т — на выработку медицинских препаратов. Производство анисового масла в предстоящей пятилетке предполагается увеличить в 11 раз (Зюков, 1958).

Помимо эфирного масла, плоды аниса содержат жирное масло в количестве 18—28%, которое используется в мыловарении. Масло имеет температуру плавления 30° и в аптечном деле может использоваться как заменитель импортного твердого масла какао. Анисовое масло используется против комаров. Лечебным действием обладает и настой из плодов аниса при бронхитах для разжижения и отхаркивания мокроты. Плоды аниса входят в состав слабительных и грудных чаев.

Плоды применяют как пряность в пищевой промышленности, отходы их переработки используют на корм скоту. Анис культивируется почти во всех странах мира: Италии, Франции, Голландии, Японии, Испании, Турции, Индии, КНР, в Мексике, Чили.

В СССР посевы аниса сосредоточены в Воронежской и Белгородской областях на площади 600 га. Урожай плодов аниса составляет 6,0—10,0 ц/га (до 12 ц/га). Содержание эфирного масла — 3—4% (Федоров и др., 1958).

На агробиостанции Вологодского пединститута анис выращивается с 1959 года. Семена аниса были получены с Алексеевской опытной станции ВНИИЭМК.

Анис выращивался на опытных делянках, почва которых характеризовалась следующими показателями: pH — 6,6—6,7; Н% оснований — 96—97; азот по Кьельдалю — 0,07—0,34%; P₂O₅ — 8,75—15 мг/100 г; K₂O — 10—25 мг/100 г; гумус — 1,8—3,97%. В почву перед посевом вносились удобрения в количестве 1,5 ц/га NH₄NO₃; 1,5 ц/га суперфосфата; 0,75 ц/га хлористого калия. Выращивание аниса осуществлялось в соответствии с общепринятой агротехникой (Эфиромасличные культуры, 1963). Посев производился из расчета 10 кг/га семян рядовым способом (ширина междурядьев — 40 см). Семена высевались в середине мая, однако, всходы аниса были неравномерны и растянуты с 1 по 14 июня, столь же недружно зацветали растения (21—25 июля). Цветение аниса продолжалось до осенних заморозков. Созревание семян на зонтиках первого порядка наблюдалось только у незначительной части растений. Собранные с небольшой части растений семена оказывались плохо выполненными. Вес 1000 плодов равнялся 2,2—3 г, в то время как вес исходных плодов был 5,46 г. Основные наблюдения и цифровые показатели за три вегетационных периода приведены в таблице²⁶.

Год	Срок посева	Всходы	Начало цветения	Время уборки плодов	Урожай в ц/га	Вес 1000 плодов в г	% эфирного масла на абсолют. сухой вес
1969	14/V	14/VI	25/VII	10/IX	3,6—3,9	2,2—2,4	2,52
1970	14/V	14/VI	21/VII	25/IX	4,2—4,5	2,7—3	2,34
1971	13/V	4/VI	23/VII	26/IX	не учтен	2,8	2,52

Как указывают эти данные, урожай плодов и вес 1000 плодов аниса в условиях Вологодской области довольно низок, хотя содержание эфирного масла в них находится в пределах нормы.

²⁶ Метеорологические данные приводятся в приложении к сборнику.

Анис, как было отмечено выше, теплолюбивая культура, и этим, по-видимому, объясняется слабая степень выполненности плодов и их низкий урожай в наших условиях.

Полученные нами результаты выращивания аниса позволяют высказать сомнение в возможности культуры этого ценного эфиромасличного растения в Вологодской области. Однако на небольших делянках коллекционного участка это растение можно вырастить, получить с центральных зонтиков плоды и использовать их в учебных и практических целях.

Приложение 2

Характеристика некоторых метеорологических условий в течение вегетационных периодов 1969—1971 гг.

Показатель	Год	Место	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Среднемесячная температура воздуха в °С.	1969	Вологда	6,8	12,4	16,1	14,9	9,2
	1969	Устюжна	8,2	13,1	16,1	14,9	8,7
	1970	Вологда	9,4	14,9	18,3	14,9	10,1
	1971	Вологда	9,1	14,1	16,6	15,0	8,8
Сумма осадков в мм	1969	Вологда	87,3	34,2	20,2	71,4	86
	1969	Устюжна	61,6	44,3	46,7	50,6	86
	1970	Вологда	66,7	59,2	82,3	35,5	83
	1971	Вологда	38,5	46,9	91,6	39,1	60,8

ЛИТЕРАТУРА

- Абромайтене Б. А. Биология и продуктивность некоторых сортов мяты перечной в условиях Литовской ССР. АН Лит. ССР, сер. В, 1 (31), 1965.
- Атлас лекарственных растений СССР. М., 1962.
- Бабошко К. Радуга под окнами. Ростов-на-Дону, 1966.
- Балабас Г. М., Буйко Р. А., Градников А. Е., Сацнперова И. Ф., Сандина Н. Б., Сирницкий В. С., Соколов В. С. Интродукция лекарственных, ароматических и технических растений. Тр. БНИ АН СССР. М.-Л., 1965.
- Балковая Е. Н. Физиолого-биохимическая характеристика эфиромасличных растений. Диспропетровск, 1958.
- Березовская Т. П., Карпова Г. П. О возможности культуры мяты перечной и мяты кудрявой в условиях Томска. Уч. зап. Томского Гос. университета, 13, 1950.
- Бринк Н. П. Пряные растения. М., 1956.
- Васильев А. Е. Морфологические аспекты биогенеза эфирных масел в растениях. Краткое содержание докладов IV Международного конгресса по эфирным маслам. Тбилиси, 1968.
- Васильев А. Е. Локализация синтеза терпеноидов в растительной клетке. Ж. «Растительные ресурсы», том VI, вып. 1, 1970.
- Верзилин Н. Путешествие с комнатными растениями. Л., 1965.
- Верзилин Н. По следам Робинзона. Л., 1956.
- Винская С. С. Структура железистых органов губоцветных. Изв. Зап.-Сиб. фил. АН СССР, сер. биол., том 3, вып. 1, 1949.
- Глуценко Н. П. Выведение новых высокопродуктивных сортов кориандра и тмина. Кн. «Эфиромасличные культуры», М., 1953.
- Горяев М. И. Эфирные масла флоры СССР. Алма-Ата, 1952.
- Гурвич Н. Л. Опыт классификации эфиромасличных растений. Кн. «Растительное сырье», вып. 6. Тр. БИН АН СССР, сер. 5, М.-Л., 1960.
- Дагите С. Ю. Изучение биологии и продуктивности валерианы лекарственной и мяты перечной на суглинистых почвах Литовской ССР. Автореферат диссерт. на соискание уч. ст. кандид. биол. наук. Вильнюс, 1971.
- Ермаков А. И., Арасимович В. В., Смирнова-Иконникова М. И., Мурри П. К. Методы биохимического исследования растений. М., 1952.
- Земский В. И., Танаевенко Ф. С., Шаталов Ф. И. Эфиромасличные культуры. Белгород, 1962.
- Зюков Д. Г. Краткие итоги и перспективы производства эфирного масла. Сб. Эфиромасличное сырье и технологии эфирного масла. Тр. ВНИИЭМК, вып. 1, М., 1968.
- Иванова Б. И., Шаворская Т. А. Опыт выращивания в культуре некоторых дикорастущих пряно-ароматических растений. Изв. АН МССР, 3, 1964.
- Ильинский Н. В. Лекарственные и технические растения Вологодской губернии. Вологда, 1920.
- Комаров В. Л. Сбор, сушка и разведение лекарственных растений в России. Справочник, 1917.
- Котлярова М. В. Технологии получения масел пачули, крупноцветного жасмина и ветиверии. Сб. Эфиромасличные растения, их культура и переработка. М., 1968.
- Кондрацкий А. П. Данные о выходе эфирных масел из некоторых растений русской флоры. Тр. Науч. хм.-фармацевт. ин-та, вып. 10, М., 1924.
- Кретович В. Л. Основы биохимии растений. М., 1964.
- Кориандр. Сборник М., 1953.

Котуков Г. Н. Лекарственные и эфирномасличные культуры. Справочник. Киев, 1964.

Мутков А. П. Перспективы продвижения культуры мяты в новые районы. Бюлл. науч.-техн. информации ВНИИЭМК «Масличные и Медведьева Л. И. Эфирномасличные растения Копэт-Дага. Тр. ВНИ СССР, сер. 5, вып. 6, 1960.

эфирномасличные культуры». № 2, 1956.

Николаев А. Г. О биологической роли компонентов эфирных масел. Краткое содержание докладов 4-го Международного конгресса по эфирным маслам. Тбилиси, 1968.

Нилов В. П., Вильямс В. В., Михельсон Л. А. О превращении эфирных масел в растениях. Зап. Кавк. бот. сада, том 10, вып. 3, 1929.

Нилов В. П. Понятие об эфирных маслах. Кн. «Агротехника основных эфирномасличных культур». М., 1948.

Пехов А. В. Экстракция эфирномасличного сырья сжиженными газами. Тезисы докладов второго симпозиума «Актуальные проблемы изучения эфирномасличных растений и эфирных масел». Кишинев, 1970.

Приляшников Д. П. Частное земледелие (Растения полевой культуры). М., 1914.

Приро-ароматические растения СССР и их использование в пищевой промышленности. М., 1963.

Прокопчук А. Ф., Дерлугьян М. М., Разников П. Ф. Экстракция эфирномасличного и лекарственно-ароматического сырья жидкой CO₂ на полупромышленной установке и применение экстрактов в народном хозяйстве. Тезисы докладов второго симпозиума «Актуальные проблемы изучения эфирномасличных растений и эфирных масел». Кишинев, 1970.

Смолянов А. М. Наука по эфирномасличным растениям и эфирным маслам за 50 лет. Эфирномасличное сырье и технология эфирных масел. Тр. ВНИИЭМК, вып. 1, 1968.

Стрелков С. М. Физико-химические константы эфирных масел эфирносов окрестностей г. Самарканда. Тр. Узб. ГУ, том IX, 1937.

Суслова Т. А., Шарыпина Н. С. К изучению локализации и содержания эфирного масла у *Asarum europaeum* L. Ж. «Растит. ресурсы», том IV, вып. 2, 1968.

Тимофеев И. П. Эфирные масла Сухумского района Черноморского побережья Кавказа. Тр. Науч. хим.-фарм. ин-та, вып. 10, М., 1924.

Трайтак Д. Н. Как сделать интересной внеклассную работу по биологии. М., 1971.

Тюрин Е. В. Биологические основы культуры кориандра и змеиголовника молдавского в условиях Новосибирской области. Новосибирск, 1958.

Федоров А. А., Соколов В. С., Буйко Р. А. Пути и задачи изучения эфирномасличных растений СССР. Ж. «Растительные ресурсы», том IV, вып. 2, 1968.

Фридман Р. А. Парфюмерия и косметика. М., 1968.

Холодковский Н. А. Гербарий моей дочери. Петроград, 1922.

Хотин А. А. Роль внешних факторов в накоплении эфирных масел. Сб. «Эфирномасличное сырье и технология эфирных масел». Тр. ВНИИЭМК, вып. 1, М., 1968.

Цингер А. В. Занимательная ботаника. М., 1951.

Шалимов В. Н. Состояние и перспективы развития производства эфирномасличных культур в СССР. Сб. Эфирномасличное сырье и технология эфирных масел. Тр. ВНИИЭМК, вып. 1, М., 1968.

Шарапов Н. И. Влияние климата на продуктивность растений и качество эфирных масел. Там же.

Шарыгина И. С. Опыт введения некоторых эфирномасличных растений в культуру под Ленинградом. Тр. БИН АН СССР, сер. Б, вып. 7, 1959

Шарыгина И. С. Дягиль аптечный, душица обыкновенная, иссоп лекарственный, их биология и эфирномасличность под Ленинградом. Диссертация. Л., 1960.

Шарыгина И. С. Опыт интродукции некоторых полезных растений в Тюменскую область. Ежегодник Тюменского краеведческого музея, 1962. Тюмень, 1963.

Шофернстова Е. Г. Развитие эфирномасличных железок. *Lavandula vera* DC. и *L. spica* L. и биологическая роль эфирного масла. Бот. журнал, том 56, вып. 6, 1971.

Энциклопедический словарь лекарственных, эфирномасличных и ядовитых растений. М., 1951.

Эфирномасличные культуры. Сборник. М., 1963.

Эфирномасличные культуры средней полосы СССР. М., 1953.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Шарыгина И. С. Эфирномасличные растения и эфирные масла	5
Шарыгина И. С. Методика проведения лабораторного занятия на тему: «Эфирномасличные растения и эфирные масла»	17
Антонова В. И. Дикорастущие эфирномасличные растения окрестностей города Вологды	28
Шарыгина И. С., Валдаева Е. С. Кориандр — важнейшая эфирномасличная культура и возможности ее выращивания в Вологодской области	34
Шарыгина И. С., Репина Н. Н. Культура мяты перечной в Вологодской области	39
Колпакова Т. К. Тмин в Вологодской области	44
Репина Н. Н. Аняс	48
Приложение. Характеристика метеорологических условий	51
Литература	52

ГЕ00796. Подписано к печати 1.11.1972 г. Формат 60×84/16. Физ. печ. л. 3,5
Усл. печ. л. 3,25. Уч.-изд. л. 2,8. Тир. 1500. Зак. 3951.

Цена 20 коп.

Областная типография. г. Вологда, ул. Калинина, 3.