

**ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
**Кафедра общего земледелия, технологии производства,
хранения и переработки продукции растениеводства**

ЭФИРОМАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Учебно-методическое пособие для проведения
лекционных и практических занятий со студентами
бакалаврской подготовки направлений 110900 и 35.03.07
«Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

ББК 42.14
УДК 633.8 (07)
М 48

Мельникова, О.В. **Эфиромасличные культуры:** Учебно-методическое пособие для проведения лекционных и практических занятий со студентами бакалаврской подготовки направлений 110900 и 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / О.В. Мельникова, М.П. Наумова. – Брянск.: Издательство Брянского ГАУ. 2015. – 84 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для аудиторных и внеаудиторных занятий с целью углубленного изучения морфо-биологических особенностей и технологических аспектов возделывания эфиромасличных культур.

В пособии представлены наиболее распространенные для промышленного производства эфиромасличные культуры.

Пособие содержит лекционный, лабораторный (практический) материал, каждая тема включает контрольные вопросы, даны задания в тестовой форме, приведен краткий словарь терминов.

Рецензент: Дронов А.В., д. с.-х. н., заведующий кафедрой луговодства, селекции, семеноводства и плодоовощеводства.

Рекомендовано на заседании учебно-методической комиссии Агроэкологического института БГАУ, протокол №3 от 18 декабря 2014 г.

© Брянский ГАУ, 2015
© Мельникова О.В., 2015
© Наумова М.П., 2015

ЛЕКЦИОННЫЙ КУРС

Лекция 1. ВВЕДЕНИЕ В МИР ЭФИРОНОСОВ

Мир растений – это величайшее чудо природы, наше целительное богатство и царство красоты. Каждое растение представляет собой своеобразную фабрику, в которой происходит синтез самых разнообразных редчайших и полезных для человека веществ. Живая природа выступает в роли величественного мудреца, опытного врача, ювелирного аптекаря и т.д.

Природа подарила нам свое бесценное богатство – растительный мир, представляющий собой громадный источник питательных и лечебных средств.

История возделывания эфирномасличных растений тесно связана с экономическим развитием нашей страны, ростом культурного и материального благосостояния.

В царской России эфирномасличные культуры занимали незначительные площади. Состав этих культур ограничивался перечной мятой, кориандром, анисом и тмином. Эфирномасличных культур южного происхождения в посевах почти не было.

В настоящее время в нашей стране освоена культура многих новых эфирномасличных растений, установлены районы их возделывания и достигнуты значительные успехи в технологии переработки сырья и способов очистки эфирных масел.

Эфирномасличные растения возделывают ради эфирных масел, которые содержатся в семенах, плодах, соцветиях, листьях, стеблях.

Эфирное масло представляет собой легко улетучивающееся ароматическое соединение, состоящее из смеси органических веществ, вырабатываемых растением (спирты, фенолы, эфиры, альдегиды, кислоты, кетоны, терпеновые углеводороды, дитерпены, лактоны, окиси, сульфиды и другие соединения).

В культуре возделывается около 30 видов эфирномасличных растений.

Содержание эфирного масла в зависимости от вида растения колеблется от тысячных долей процента до 22%.

Содержание масла

Культура	Содержание масла, %		Основной компонент эфирного масла
	эфирного	жирного	
Кориандр	0,2-1,4	28-18	Терпеновый спирт – линалоол
Тмин	3,1-8,2	14-22	Карвон (до 6,5%), лимонен (до 50%)
Анис	до 6	16-22	Анетол – получают анисовый альдегид, анисовый кетон, анисовую кислоту
Фенхель	3,5-6	18-23	Анетол, фентон, кетон
Мята перечная	до 2,75		Ментол, метилацетат, лимонен, эфиры ментола
Шалфей мускатный	0,53-2,5	25-32	Линалилацетат
Базилик обыкновенный	1,5-6,0		Цинеол, линалоол, камфора, пинен

Каждое масло в своем составе содержит разные количества химических соединений, например, в составе мятного эфирного масла обнаружено 107 химических веществ, а в составе гераниевого – 207.

Такие эфирномасличные растения, как роза, анис, лаванда, кориандр, укроп, тмин, душица, шалфей, базилик, мята и другие, известны человечеству с древних времен. Многие из них используются в свежем виде как зелень и в качестве приправы.

Еще в глубокой древности Гиппократ, Dioscorid, Galen, Avicenna и другие медики широко применяли эфиромасличные растения и полученные из них эфирные масла в качестве благовонного, тонизирующего, повышающего настроение, сердечно-сосудистого, сокогонного, молокогонного, отхаркивающего, желчегонного, спазмолитического, мочегонного,

противомигренового, противовоспалительного, антитоксического, антисептического, ранозаживляющего средств.

Они широко применяли их также в качестве консервирующего средства при мумификации трупов, для обеззараживания помещений и отдельных предметов.

Эфирные масла относятся к наиболее лабильным факторам, через которые активно осуществляется связь организма с природой. Они являются своеобразными стимуляторами обонятельной функции. Приятный аромат – это прежде всего хорошее настроение и незаменимый источник бодрости.

Почти все эфирные масла обладают местно раздражающим эффектом. При обработке раны они очищают ее от гноя, подавляют размножение микробов, уменьшают воспалительный процесс и способствуют быстрому ее заживлению. Полосканием с помощью настоев из свежих лепестков розы или высушенной травы ромашки, шалфея, герани розовой, листьев эвкалипта можно лечить ангину, фарингиты и стоматиты. Натиранием гераниевым, пихтовым или мятным эфирным маслом лечат суставные и мышечные боли, радикулиты. Ментоловые карандаши или ментоловая мазь широко используется в качестве сосудорасширяющего средства при лечении мигрени.

Эфирные масла являются своеобразными естественными регуляторами функции пищеварительных и выделительных органов. Эфирные масла душицы, укропа, фенхеля, базилика, кинзы, лука репчатого, чеснока и многих других растений стимулируют секрецию желудочного сока и этим повышают аппетит. Напротив, розовое эфирное масло подавляет активность желудочного сока и его можно использовать для лечения некоторых форм гиперацидного гастрита.

Эфирные масла душицы и розы обладают желчегонным, спазмолитическим, противовоспалительным действием. Они не только усиливают процесс образования желчи, но и активно корректируют нарушенный ею химизм, уменьшают секрецию холестерина и билирубина, усиливают биосинтез желчных кислот и фосфолипидов в печени. Это предупреждает образование желчных камней, а в противном случае способствует их растворению.

К ветрогонным и спазмолитическим средствам относятся такие эфирномасличные растения, как укроп, мята, фенхель, зира, тмин и некоторые другие. Водные извлечения из указанных растений хорошо снимают вздутие живота, спастические боли в кишечнике, устраняют запоры, уменьшают воспалительный процесс, положительно влияют на функцию поджелудочной железы.

Эфирные масла ромашки аптечной, тысячелистника, гвоздики, казанлыкской розы наряду с проявлением противовоспалительного и спазмолитического действия в кишечнике оказывают достаточно активный противомикробный (антисептический) эффект.

Эфирные масла, содержащие фенолы и спирты – тимол, карвакрол, борнеол и др. – обладают отхаркивающим действием. Эфирномасличные растения – мята, анис, душица, мать-и-мачеха, девясил высокий и др. – широко применяются в качестве отхаркивающих средств при воспалительных заболеваниях легких и верхних дыхательных путей.

Многие эфирные масла выделяются из организма через почки, и по пути выделения оказывают ряд положительных эффектов: усиливают диурез, повышают растворимость солей и этим предупреждают образование почечных камней, уменьшают воспалительный процесс.

Запахи некоторых эфирномасличных растений отпугивают многих насекомых. Например, запах базилика обыкновенного и грецкого ореха отпугивает домашних мух. Запах полыни, мяты, гвоздики и лаванды отпугивает комаров и мошек. Эфирные масла герани розовой, пижмы, лаванды и некоторых других растений отпугивают моль, а запах эфирных масел бархатцев отпугивает насекомых из числа сельскохозяйственных вредителей.

Современные темпы роста парфюмерно-косметической, медицинской и пищевой промышленности требуют значительного увеличения производства сырья и масел эфирномасличных культур.

Лекция 2. АНИС ОБЫКНОВЕННЫЙ

Ботаническое описание. Анис обыкновенный - *Anisum vulgare* Gaertn.- однолетнее травянистое растение семейства Сельдереиные.

Корень стержневой, тонкий, веретенообразный, проникает на глубину до 50-70 см. Стебель круглый, прямой, короткоопушенный, 25-60 см высотой, с неглубокими продольными бороздками, сверху ветвистый. Нижние (прикорневые) листья на длинных черешках, цельные или лопастные, округлопочковидные, крупнозубчатые; средние – на длинных или коротких черешках, тройчатые, с клиновидными пальчато-надрезанными листочками; верхние - сидячие, трех - пятираздельные, с линейными или лопастными дольками. Цветки мелкие белые, собраны в сложные зонтиковидные кисти с 7-15 лучами. Венчик пятилепестный тычинок 5, пестик с нижней двухгнездной завязью и двумя столбиками. Цветет в июне - июле. Плод - двусемянка, яйцевидной или грушевидной формы, слегка опушенная, длиной 3-4 мм, шириной 1,5-2,5 мм со слабо выступающими ребрами, между которыми находятся каналцы, содержащие эфирное масло. Масса 1000 семян (полуплодиков) 2-3,6 г. Плоды созревают в августе. Продолжительность вегетационного периода 110-130 дней.

Происхождение и распространение. В диком виде не встречается. Родина растения точно не установлена, ориентировочно считается Малая Азия. Широко культивируется в Испании, Франции, Голландии, Италии, Болгарии, Турции, Афганистане, Индии, Китае, Японии, Северной Америке, Мексике и Аргентине. Основные промышленные районы возделывания аниса сосредоточены в Белгородской и Воронежской областях.

Применение. В плодах аниса содержится 2,5-5% эфирного масла, основным компонентом которого является анетол (80-90%). Плоды аниса и анисовое масло используют в медицине в качестве отхаркивающего средства при бронхитах, как стимулирующее моторную и секреторную функции пищеварительного аппарата и как дезинфицирующее средство. Кроме того, они находят применение в парфюмерии, косметике, пищевой промышленности. Жирное масло, получаемое из плодов (его содержание в них достигает 22%), используют в лакокрасочном производстве и в мыловарении. Анис является хорошим медоносом.

Биологические особенности. Для аниса необходимы легкие или средние по механическому составу почвы, богатые известью, питательными веществами (черноземы и хорошо заправленные суглинки). Холодные, сырые, влажные, а также солонцеватые, подзолистые и малоплодородные песчаные почвы для возделывания аниса непригодны. Культура аниса хорошо удается в районах, где сумма положительных температур за вегетацию составляет 2200-2400°, а количество выпадающих осадков - 550-700 мм. Наивысшая потребность во влаге наблюдается в период от образования цветonoсных побегов до цветения. В фазе созревания плодов необходима теплая и сухая погода.

Семенной материал аниса характеризуется следующими показателями: чистота 95-97%, всхожесть 85-90%. Семена начинают прорастать при температуре 4-6 °С. Однако в таких условиях прорастание длится 25-30 дней. Наиболее дружно появляются всходы при повышении температуры до 10-15°С и высокой влажности почвы. В этих условиях полное появление всходов наблюдается на 14-й день. В производстве для повышения всхожести и энергии прорастания проводят воздушно-тепловой обогрев семян перед посевом в течение 2-3 дней. Семена аниса при прорастании поглощают 120-140% воды от их абсолютно сухой массы. Для посева используют семена 1-2-летнего ранения. После 5 лет хранения они полностью теряют жизнеспособность.

Место в севообороте. Лучшими предшественниками являются растения, которые рано убирают и оставляют после себя поле чистым от сорной растительности, с достаточным запасом влаги и питательных элементов. Наиболее полно отвечают этим требованиям озимые зерновые, идущие по чистым или занятым парам, зернобобовые культуры и ранние пропашные (кукуруза на силос).

Обработка почвы. Основную обработку почвы проводят в зависимости от засоренности предшественника. Если поле чистое от сорняков, вслед за уборкой предшествующей

культуры поле пашут на глубину 25-27 см с одновременным боронованием. Затем почву обрабатывают по типу полупара. При наличии однолетних сорняков перед основной вспашкой поле лущат дисковыми орудиями на глубину 8-10 см. После прорастания сорняков проводят зяблевую вспашку. В течение осени зябь 2-3 раза культивируют с одновременным боронованием. Если поле засорено корнеотпрысковыми сорняками, первое лущение проводят лемешными лущильниками на глубину 6-8 см, а второе теми же орудиями на глубину 10-12 см спустя 8-10 дней. После массового появления розеток корнеотпрысковых сорняков поле пашут на глубину 25-27 см. Хороший результат получают при использовании перед основной вспашкой (за 12-15 дней) гербицидов: 3-4 кг на 1 га аминной соли или 1 кг на 1 га бутилового эфира 2,4-Д. Предпосевная подготовка почвы заключается в ранневесеннем бороновании, культивации на 5-6 см и прикатывании непосредственно перед посевом.

Удобрение. Дозы удобрений под анис зависят от предшественника, количества удобрений, внесенных под него, от типа почвы. При размещении аниса по хорошо удобренному предшественнику на выщелоченных черноземах или темно-серых лесных почвах азотные и фосфорные удобрения вносят под зябь в дозе по 60 кг действующего вещества (д. в.) на 1 га, на обыкновенных и южных черноземах дозу фосфора увеличивают в полтора раза. В том случае, когда анис высевают по не удобренному предшественнику, дозы удобрений увеличивают на 50-60%. Подкормку азотом (20 кг на 1 га) проводят в фазе образования цветонных побегов. Однако она эффективна только во влажный год.

Посев. Анис высевают в ранние сроки. Способы посева: сплошной (только на абсолютно чистых участках); широкорядный на 45 см и двустрочный ленточный с расстоянием между лентами 45 см, а между строчками 15 см (на чистых от сорняков почвах). Глубина посева 3-5 см. Норма посева при первом способе -- 18-22 кг на 1 га, при втором 10-12 кг и третьем - 13-15 кг на 1 га. Посев проводят зерновыми, свекловичными или овощными сеялками с соответствующей расстановкой сошников.

Уход. Уход за посевами аниса начинают с довсходового боронования, которое проводят в зависимости от состояния почвы легкими, средними, тяжелыми или сетчатыми боронами. Первый раз боронуют через 4-6 дней после посева, второй - через 3-5 дней после первого. Боронование по всходам проводят в фазе 3-4 настоящих листочков. Химическую прополку применяют как до всходов с использованием 2,4- Д аминной соли в дозе 1,5-2 кг на 1 га и бутилового эфира 1-1,2 кг на 1 га, так и после всходов с использованием тех же гербицидов в дозах соответственно 1-1,2 кг 0,8-1 кг на 1 га. Послевсходовую химическую обработку проводят в фазе 1-2 пар настоящих листьев. Хорошие результаты получают при обработке посевов аниса в фазе 1-2 пар настоящих листьев прометрином (4-8 кг на 1 га). За вегетационный период проводят 2-3 механизированных междурядных рыхления (один раз с одновременным внесением удобрений).

Уборка. Убирают анис двумя способами: отдельно и прямым комбайнированием. Первый способ применяют при нормальной густоте растений и высоте их не менее 45 см. Скашивают жатками на высоте 10-12 см с последующей подборкой валков через 3-5 дней комбайнами, но лучше всего рисоуборочным комбайном СКПР-4. К отдельной уборке приступают тогда, когда плоды приобретут зеленовато-сероватую окраску.

Прямым комбайнированием убирают низкорослые растения, сильно полегшие посевы, при неустойчивой погоде. К уборке приступают при побурении 50-60% зонтиков, используя зерновые комбайны. После уборки плоды подсушивают и очищают на зерноочистительных машинах. Урожайность плодов аниса 6-10 ц с 1 га.

Семеноводство. Основным сортом, районированным с 1957 г., является Алексеевский 38. Семенные участки размещают на высоком агрофоне. Посев проводят элитными семенами и семенами первой репродукции. Для сохранения высоких сортовых качеств и увеличения продуктивности растений семена обновляют один раз в 2-3 года. На семенных участках проводят как видовые, так и сортовые прополки, что позволяет удалить нетипичные для данного сорта растения, сохранить сорт в чистоте. Особое внимание после уборки семенного аниса обращают на своевременную сушку и подработку семян. Заложенные на хранение для

посева семена с влажностью выше 13% самосогреваются и всхожесть их резко снижается.

Вредители и болезни. Наибольший вред посевам аниса наносят вредители - зонтичный и полосатый клоп, тли и кориандровый семяед, а также болезни - бактериоз, мучнистая роса и ржавчина. Меры борьбы комплексные (агротехнические и химические). К агротехническим мерам относятся соблюдение севооборотов, содержание посевов в чистоте, уничтожение пожнивных остатков, лушение стерни; к химическим - протравливание семян перед посевом ранозаном из расчета 2 кг на 1 т, обработка посевов гексахлораном в дозе 15-20 кг на 1 га. Сырье (плоды аниса) должно отвечать требованиям: на медицинские цели - ГФ X, ст. 288, для получения эфирного масла - ГОСТ 18315-73.

БАЗИЛИК ЭВГЕНОЛЬНЫЙ

Ботаническое описание. Базилик эвгенольный - *Ocimum gratissimum* L.- многолетний полукустарник семейства Губоцветные.

Корень ветвистый, сильно мочковатый, стержневой, достигает длины 120-150 см. Стебель прямостоячий, ветвистый у основания, снизу древеснеющий, темно-коричневый, высотой 70-90 см. Листья крупные, супротивные, яйцевидно-ланцетовидные, темно-зеленые, по краям сильно зубчатые, на длинных (4-5 см) черешках, снизу опушенные, верхняя пластинка голая или слегка опушена. Цветки средней величины, беловато-грязной окраски, чашечка непадающая, колокольчатая, двугубая. Венчик опадающий, тычинок 4, пестик 1, завязь верхняя, четырехгнездная. Цветки собраны в колосовидные соцветия на конце центрального стебля и на боковых ветвях первого порядка. Семена мелкие, круглые, гладкие, темно-коричневые. Масса 1000 семян 0,6-0,8 г. Цветет в августе - сентябре. Семена созревают в сентябре - октябре. Базилик эвгенольный - перекрестноопыляющееся растение. Является хорошим медоносом.

Происхождение и распространение. Базилик эвгенольный происходит из тропической Африки. Широко распространен на юге континента и на некоторых прилегающих к нему островах, где образует естественные заросли многолетнего кустарника. Возделывается как однолетняя культура в районах Кубани и в Грузии. На юге страны иногда встречается в одичалом состоянии.

Применение. Из надземной массы базилика эвгенольного получают эфирное масло, содержание которого в листьях - 0,5-0,8%, а в соцветиях - 0,4-0,9 %. Это легкоподвижная жидкость с приятным гвоздичным ароматом; природная окраска масла светло-желтая, продукт заводской переработки коричневого цвета. Основным компонентом эфирного масла является эвгенол, содержание которого доходит до 90%. Кроме эвгенола, в масле обнаружены до 8% фенолов, моноциклические сесквитерпены, камфара, оцимен. Часть масла - тяжелое масло (плотность 1,0686) с содержанием эвгенола 85-98% при перегонке оседает на дно приемника; другая часть - легкое масло с 50% эвгенола всплывает на поверхность. Масло базилика эвгенольного используют в зубоврачебной практике как дезинфицирующее и успокаивающее средство, применяют в пищевой промышленности для ароматизации консервов, изготовления ликеров, а также в парфюмерно-косметическом производстве.

Сорта. Растение впервые было интродуцировано в Государственном Никитском ботаническом саду в 1821 г. В настоящее время районирован один сорт базилика эвгенольного Юбилейный.

Наряду с базиликом эвгенольным известны и находят применение в медицинской, пищевой и парфюмерно-косметической промышленности базилик камфарный (мятолистный), базилик обыкновенный (или душистый, огородный).

Биологические особенности. По происхождению базилик эвгенольный растение жаркого и влажного климата. Продолжительность вегетационного периода 140-160 дней; требуемая сумма положительных температур 3800-4000 °С. Растение свето- и теплолюбивое. При температуре ниже 10 °С прекращает вегетацию, а при 0 °С погибает. Культура требовательна к влажности почвы и свету в первый период роста. Оптимальная температура прорастания

семян 25-30⁰С. При благоприятных условиях влажности почвы и высокой температуре всходы появляются на 6-8-й день. Высокие урожаи получают на хорошо аэрируемых и богатых питательными веществами почвах. Тяжелые, холодные почвы с близким стоянием грунтовых вод для возделывания базилика непригодны. Лучшие почвы - черноземные.

Место в севообороте. В севообороте базилик эвгенольный размещают в поле для однолетних эфиромасличных культур, после хорошо удобренных озимых или зернобобовых, а также по обороту пласта многолетних трав. Участки, отводимые под посадку базилика, должны хорошо освещаться и обогреваться солнцем. Чтобы избежать массового заболевания растений фузариозом, возвращение его на то же место в севообороте возможно не ранее чем через 10-12 лет.

Обработка почвы. Наиболее важными моментами при подготовке участка под плантации базилика является уничтожение сорной растительности и создание глубокого хорошо разрыхленного корнеобитаемого слоя почвы. Лучшая система подготовки почвы - полупаровая. Вслед за уборкой предшественника проводят лущение стерни дисковыми лущильниками на глубину 6-8 см, а на участках, засоренных корнеотпрысковыми сорняками - корпусными лущильниками на 12-14 см. Спустя 2-3 недели, после появления розеток сорняков, поле повторно лущат и вносят гербицид 2,4-Д в дозе 1,5-2 кг на 1 га; через 10-12 дней проводят глубокую зяблевую вспашку на глубину 25-27 см. Предпосевная подготовка почвы весной заключается в ранневесеннем бороновании в два следа, шлейфовании и поддержании почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии путем проведения 2-3 сплошных культиваций с одновременным боронованием. Последнюю культивацию на глубину 10-12 см проводят за 6-8 дней до посадки.

Удобрение. Для получения высоких урожаев зеленой массы особое значение имеет правильная система удобрений базилика, эффективность которой значительно повышается при орошении. В качестве основного удобрения с осени вносят 25-30 т на 1 га органического удобрения (перепревший навоз, компост) совместно с минеральными N₆₀P₆₀. В период вегетации проводят три подкормки минеральными удобрениями: первая подкормка - в начале ветвления главного стебля N₂₀₋₃₀; вторая - в период массовой бутонизации начала цветения N₂₀₋₃₀ P₂₀₋₃₀; третья - перед началом цветения N₃₀.

Подготовка посадочного материала. Рассадку базилика выращивают в парниках или теплицах в течение 40-45 дней. Чтобы получить рассадку для 1 га, необходимо 30 стандартных (160х 106 см) парниковых рам. Перед посевом в парники семена проращивают в течение 5-6 суток в увлажненном песке при температуре 30-35⁰С. Когда у 2-3 % семян покажутся чуть заметные ростки, к смеси (влажный песок с семенами) добавляют сухой песок и в таком виде вразброс высевают по всей площади парника. Глубина посева не должна превышать 0,5 см. Высейные семена присыпают почвенной смесью или хорошо перепревшим навозом, просеянным через мелкое сито, и обильно поливают (4-5 л на одну раму) подогретой до 20-30⁰С водой. При поддержании в парниках температуры 25-30⁰С всходы появляются на 3-4-й день. Уход за рассадой заключается в поливах, предохранении молодых растений от ожогов, проветривании, постепенной закалке растений (температура в парниках не должна опускаться ниже 25⁰С), подкормках (20 г аммиачной селитры на 10 л воды, на одну раму расходуют 5 л раствора), борьбе с вредителями и болезнями, удалении больных растений, рыхлении и прополках. С одной стандартной рамы можно получить 1500 шт. рассады. Требования к рассаде: высота 10-12 см, толщина у корневой шейки не менее 2 мм, 5-6 пар темно-зеленых листочков, корневая система здоровая и хорошо разветвленная.

Посадка рассады. Высаживают рассаду в поле, когда почва на глубине 8-10 см прогреется до 12-15⁰С и минует опасность весенних заморозков. Для посадки используют рассадопосадочную машину РСН-4,6 или СКНБ-4. Площадь питания 70х70 см (два растения в гнезде), при рядовом способе посадки площадь питания 70х30 см. Поле предварительно маркируют в двух направлениях и в местах пересечения высаживают рассаду. Глубина посадки – до первой пары настоящих листьев. В солнечный, жаркий день посадку проводят во второй половине дня.

Уход за растениями. Уход за плантациями заключается в проведении ручных прополок, междурядных механизированных рыхлений и поливов. За вегетационный период дают 2-6 поливов с расходом за каждый полив 500-800 м³ воды на 1 га. Для химической прополки используют гербициды пропанид (суркопур, Стам Ф-34) в дозе 13,2 кг на 1 га или смесь суркопура и трефлана по 8 кг на 1 га.

Уборка. В районах Закавказья, Кубани к уборке зеленой массы приступают в фазе созревания семян центрального побега - в начале образования семян на боковых ветвях; в остальных районах - в начале образования семян в соцветиях центрального побега и цветения соцветий боковых побегов. Календарный срок проведения укоса – вторая половина августа. Уборку проводят в сухую погоду жатками или вручную. Высота среза 8-10 см от поверхности земли. Скошенную массу сразу доставляют для переработки, которая осуществляется на НДТ-3М. Урожайность зеленой массы базилика эвгенольного 70-100 ц с 1 га.

Семеноводство. Агротехника базилика на семена такая же, как и на производственных участках. Под семенники отводят теплые, хорошо освещенные и укрытые от холодных ветров участки с высоким плодородием почвы. Рассадку высаживают по схеме 70 x 70 см по одному растению в гнездо. К уборке семенных участков приступают при созревании семян в центральных и в соцветиях первого порядка. Соцветия срезают вручную, подсушивают на токах, обмолачивают и очищают. Урожайность семян 2-4 ц с 1 га.

Вредители и болезни. Растения базилика повреждают гусеницы озимой совки, совки-гаммы, личинки хрущей и проволочники. Меры борьбы заключаются в опыливание почвы ядохимикатами. Против фузариоза применяют агротехнические способы (севооборот, выбраковка больных растений и т. п.), а также обрабатывают корневую систему перед посадкой болтушкой, приготовленной на 1 %-ном растворе бордосской жидкости.

Лекция 3. КОРИАНДР ПОСЕВНОЙ

Ботаническое описание. Кориандр посевной (кишнец посевной, кинза, киндза) – *Coriandrum sativum* L. однолетнее травянистое растение семейства Сельдерейные.

Корень стержневой, проникает в почву до 1,5 м. Стебель прямой, сильно ветвистый, голый, полый, высотой 70-120 см. Прикорневые листья длинночерешковые, трехраздельные; нижние стеблевые листья короткочерешковые; верхние - сидячие, перистораздельные с линейными сегментами. Каждая ветвь стебля заканчивается зонтиком с 3-5 (редко до 10) лучами, на концах которых расположены мелкие розовые цветки. Цветет в июне - июле. Плод коричневая, шаровидная двусемянка с 10 прямыми и 10 волнистыми нитевидными ребрами, диаметром 2-5 мм. Созревает в августе-сентябре. Масса 1000 плодов 5-8 г. Кориандр- пере­к­рестноопыляющееся растение. Продолжительность вегетационного периода 85-120 дней.

Происхождение и распространение. Родиной кориандра являются восточные области Средиземноморья, где его выращивали еще за 1000 лет до н. э. Широко возделывают в странах Средиземного моря и Балканского полуострова, в Восточной Азии, Южной Америке, Германии. Основные промышленные районы кориандра в России находятся в Центрально-черноземной зоне, Поволжье.

Применение. Кориандр широко известен как эфирномасличное, пряное, лекарственное и медоносное растение. Плоды содержат 1,4-2,1 % эфирного и 16-25% жирного масла. Компонентами кориандрового эфирного масла являются линалоол (60-80%), терпены, алкалоиды, белки. Эфирное масло является исходным продуктом, из которого получают вещества с запахом розы, фиалки, лилии, лимона и т. д. Как лекарственное средство эфирное масло обладает желчегонным, болеутоляющим, антисептическим, противогеморройным, отхаркивающим и повышающим аппетит свойствами.

Сорта. Основными промышленными сортами кориандра являются Луч, Смена, Янтарь, Кировоградский.

Биологические особенности. Кориандр относится к растениям длинного дня. Для по-

лучения полноценного урожая семян, сумма активных температур за вегетационный период должна составлять не менее 2000⁰С. Растение морозостойкое. Семена прорастают при температуре 6⁰С, оптимум 25-30⁰С. Повышенная влажность почвы необходима при набухании семян (семена потребляют до 130 % воды к абсолютно сухой массе и в период от фазы формирования цветonoсных побегов до цветения включительно. Высокая температура в период цветения, низкая относительная влажность воздуха при недостатке влаги в почве приводят к резкому снижению урожая. Культура требовательна к освещению.

Максимальное потребление элементов питания в фазах образования цветonoсных побегов и полного цветения.

Лучшими для возделывания являются легкие, супесчаные, богатые питательными веществами и известью почвы, рН 6,3-7,5. Холодные, тяжелые, глинистые почвы для посева кориандра непригодны. С продвижением на север из-за снижения температуры воздуха развитие кориандра замедляется.

Место в севообороте. Одним из основных условий, определяющих выбор предшественника, является раннее освобождение поля для высококачественной его подготовки под посев кориандра. Наиболее полно этим требованиям отвечают озимые и зернобобовые культуры, ранняя уборка которых позволяет провести подготовку почвы по системе полупара.

Обработка почвы. Вслед за уборкой предшественника проводят лущение стерни на 10-12 см. Через 7-10 дней вносят гербицид 2,4-Д (бутиловый эфир) - 2-3,2 кг на 1 га, а через 1,5-2 недели пахут на глубину 27-30 см. При озимом посеве вспашку проводят с одновременным прикатыванием; предпосевную культивацию - по мере появления всходов сорняков на глубину 6-8 см. При весеннем посеве предпосевная подготовка почвы состоит из ранневесеннего боронования и культивации на 5-6 см; при более глубокой культивации (8-10 см) проводят прикатывание.

Удобрение. Наибольшее влияние на урожай плодов кориандра оказывает азотно-фосфорное удобрение. В качестве основного удобрения вносят 2-3 ц на 1 га аммиачной селитры, 2-3 ц суперфосфата, около 1 ц хлористого калия или 15-20 т навоза совместно с 3-4 ц на 1 га фосфоритной муки. Одновременно с посевом вносят 50 кг на 1 га гранулированного суперфосфата и 30 кг на 1 га аммиачной селитры. Подкормки эффективны только во влажные годы. Проводят их в начале образования цветonoсных побегов азотно-фосфорными удобрениями по 0,5 ц на 1 га (аммиачная селитра + гранулированный суперфосфат).

Посев. Оптимальный срок озимого посева для Ставропольского, Краснодарского краев конец августа – начало сентября; весеннего -на 7-10 день после начала весенних полевых работ. Способы посева - широкорядный (на 45-60 см) и сплошной рядовой (на чистых от сорняков и богатых питательными веществами почвах). Глубина посева 4-6 см, норма посева при озимом широкорядном – 16-18 кг на 1 га; весеннем широкорядном - 12-14 кг; сплошном - 18-22 кг на 1 га. Для посева используют сеялки: СЗ-3,6, СОН-2,8, СКОН-4,2. Перед посевом семена подвергают воздушно-тепловому обогреву или ферментации в течение 3-4 дней. Семена протравливают ТМТД в дозе 4 г на 1 кг.

Уход. Уход за плантациями кориандра начинают с боронования. До появления всходов боронуют дважды: через 5-6 и 10 дней после посева. Послевсходовое боронование начинают, когда у кориандра сформируется 3-й настоящий лист, и повторяют не позднее образования 5-6 настоящих листьев. За вегетационный период на плантациях проводят 3-4 между-рядных рыхлений: первое - на глубину 5-6 см, последующие - на 7~8 см.

Сочетание агротехнических приемов с использованием химических средств борьбы с сорной растительностью позволяет в значительной степени сократить затраты ручного труда по уходу за кориандром. В настоящее время для уничтожения сорняков на плантациях кориандра используют следующие гербициды 2,4-Д аминная соль 2-2,5 кг на 1 га. Прометрин и линурон в дозе 4-8 кг на 1 га используют до посева или до появления всходов.

Пропанид 13,3-20 кг на 1 га, опрыскивание кориандра при образовании 2-3 настоящих листьев. Расход рабочей жидкости при авиационном опрыскивании - 80-100 л, при наземном - 300-400 л на 1 га.

Уборка урожая. Убирают урожай путем прямого комбайнирования или отдельным способом. Для подсушивания растений на корню при побурении 40-50% зонтиков, посевы обрабатывают хлоратом магния в дозе 8,5-18 кг на 1 га с расходом рабочей жидкости 100-150 л на 1 га. Спустя 3-5 дней уборку проводят прямым комбайнированием.

К отдельной уборке приступают при созревании 25-30 % плодов - поле приобретает светло-коричневую окраску. При этом используют жатки ЖРС-4,9А, ЖБ-4, 6 и др. Лучшая машина для обмолота кориандра как при прямом комбайнировании, так и при подборе валков - двухбарабанный рисозерновой комбайн СКПР-4. Можно использовать комбайны «Нива», «Колос» и СК-4, но с обязательным снижением числа оборотов молотильного барабана до 500-600 в 1 мин. При отдельной уборке растения срезают вдоль рядков на высоте 20-25 см.

Семенники убирают отдельным способом при побурении 60-70% плодов. Подработку урожая ведут с помощью машин ОВП-20А, ЗПС-60, «Петкус-Супер» К-212.

Урожайность 10-15 ц с 1 га. Сбор эфирного масла 18-30 кг с 1 га.

Вредители и болезни. Плантации кориандра повреждают кориандровый семеед, зонтичная моль, зонтичный и полосатый клоп, проволочник, гусеницы озимой совки; из болезней на растениях наиболее часто встречаются рамуляриоз и бактериоз. Меры борьбы: агротехнические - соблюдение севооборота, лущение стерни, глубокая пахота, тщательная очистка семян и протравливание их перед посевом.

ТМИН ОБЫКНОВЕННЫЙ

Ботаническое описание. Тмин - *Carum carvi* L.- двулетнее травянистое растение семейства Сельдерейные.

Корень растения мясистый, веретенообразный, слабоветвистый, светло-бурой окраски. Стебель развивается на второй год жизни высотой до 120 см, ветвистый, гладкий, полый, колленчато-изогнутый. Листья очередные, продолговатые, узкие, двояко- или тройкоперистые. Соцветие сложный зонтик. Цветки мелкие, пятилепестковые, белые или розовые. Цветет на второй год жизни в июне начале июля. Плод - продолговатая светло-коричневая двусемянка, распадающаяся при созревании на 2 полуплодика. Семянки пятиребристые, 3-7 мм длиной и 1-1,5 мм шириной. Масса 1000 семян 2-3,5 г. Семена созревают в июле - августе. Опыление перекрестное при помощи насекомых.

Происхождение и распространение. Родина растения Европа, Малая Азия. В диком виде распространен в лесной и лесостепной европейской части РФ в южной Сибири, на Кавказе, в гористых районах Средней Азии и Крыма. Широко возделывают в Голландии, Германии, Швеции, Венгрии, Румынии, Италии, Испании, Польше, Австрии и Чехии.

Применение. Плоды тмина используют в пищевой (хлебопечении, кондитерском, ликеро-водочном и консервном производстве) и медицинской (мочегонное, желудочное, отхаркивающее и ветрогонное средство, как антисептик) промышленности. Плоды тмина содержат 3,5-8% эфирного масла. В состав эфирного масла входят карвон и лимонен. Кроме того, семена тмина содержат 12-22% жирного масла, дубильные вещества, пигменты, смолы, флавоноиды.

Сорта. Основным сортом, районированным во всех зонах возделывания тмина, является Хмельницкий 1180.

Биологические особенности. Тмин светолюбивое и морозостойкое растение. К теплу мало требователен. Семена прорастают при температуре 5-9⁰С в течение 10-20 дней. Они покрыты плотной оболочкой, которая задерживает быстрое набухание и прорастание. Всхожесть семян сохраняется 1-2 года. Семена не требуют периода послеуборочного дозревания.

В первый год после посева растение образует только розетку прикорневых листьев. Репродуктивные органы закладываются в августе - сентябре (в конце первого года вегетации). Культура требовательна к влажности почвы, особенно в первый период развития.

Наиболее пригодными для возделывания тмина являются достаточно влажные, мощные, рыхлые, супесчаные или среднесуглинистые, гумусные, с достаточным содержанием

известии черноземные почвы. Участок должен быть защищен от сухих ветров. Растение хорошо переносит зимние холода, поэтому плантации тмина можно размещать как в долинах, так и на возвышениях. Плодородные почвы и влажный климат обеспечивают хороший урожай семян с высоким содержанием в них эфирного масла.

Обработка почвы. В севообороте тмин размещают после озимых зерновых, зернобобовых, рапса, хорошо удобренных кукурузы на силос и картофеля. Обработка почвы состоит из лущения стерни на 6-8 см, зяблевой вспашки на глубину 25-27 см. При озимом или подзимнем посеве поле 1-2 раза культивируют. При весеннем посеве проводят ранневесеннее боронование, шлейфование и предпосевную культивацию на глубину 4-6 см. Во всех случаях перед посевом почву обязательно прикатывают. Важным приемом является снегозадержание для накопления влаги в почве.

Удобрение. Дозы и виды удобрений, вносимых под тмин, находятся в прямой зависимости от предшественника. Если посев проводят по неудобренному предшественнику, под основную вспашку вносят 20-30 т на 1 га хорошо перепревшего навоза и $N_{40}P_{60}K_{20}$. При посеве тмина по хорошо удобренному предшественнику вносят только минеральные удобрения в дозах на 30-40% больше, чем указано выше. Первую подкормку проводят при озимом и подзимнем посевах весной в начале вегетации растений, а при весеннем сроке - спустя 30-35 дней после посева азотно-фосфорными удобрениями $N_{20}P_{20}$; вторую подкормку в конце вегетации $P_{20}K_{60}$. Рано весной на второй год жизни растения подкармливают только азотными удобрениями N_{40-60} .

Посев. В зависимости от района возделывания тмин можно высевать в три срока: озимый, подзимний и весенний. Перед озимым и весенним посевами семена подвергают ферментации или воздушно-тепловому обогреву. Норма посева при озимом и подзимнем сроках - 10 кг, при весеннем - 8 кг на 1 га семян I-го класса. Ширина междурядий 45 см, глубина посева 2-3 см. Для посева используют сеялки 2СТОН-6А, СКОН-4,2 и СОН-2,8.

Уход за посевами. Медленный рост тмина в первый период развития предъявляет повышенные требования к уходу за плантациями. При образовании корки на посевах до появления всходов проводят боронование поперек рядков райборонками или сетчатыми боронами. После появления всходов корку уничтожают прикатыванием ребристыми катками или тщательной междурядной обработкой с установленными дополнительно на рабочих органах культиватора ротационными звездочками. За вегетационный период в первый год развития растения проводят не менее 3-4 механизированных междурядных обработок (первое рыхление на глубину 4-5 см, последующие - на 8-10 см) и 1-2 прополок. На второй год рано весной посевы боронуют и проводят 2-3 механизированных рыхления до смыкания рядков на глубину 8-10 см. Перед уборкой вручную удаляют высокостебельные сорняки.

Уборка. Плоды тмина созревают не одновременно и легко осыпаются. Лучший способ уборки - раздельный при побурении 60-70% плодов. Подсохшие валки подбирают и обмолачивают комбайном, предварительно уменьшив число оборотов барабана до 700 в 1 мин. Бункерную массу свозят на ток, подрабатывают и сушат. Влажность семян не должна превышать 13%. Урожайность 12-15 ц с 1 га.

Вредители и меры борьбы. К основным вредителям тмина относятся тминный клещ, хрущи, проволочник, гусеницы озимой совки, тминная моль. Меры борьбы: агротехнические - соблюдение севооборота, тщательная подготовка почвы перед посевом, протравливание семян, своевременный и качественный уход за растениями; химические при большом количестве в почве хрущей и проволочников под зяблевую вспашку можно внести базудин 10 % (15-20 кг/га) или дурсбан 5 % (25-50 кг/га). Для борьбы с тминным клещом плантации на второй год жизни опыливают в период образования стеблей молотой серой - 25-30 кг на 1 га; против тминной тли в период лета бабочек перед началом цветения плантации опрыскивают Би 58 Новый в дозе 0,5-1,0 л/га.

Сырье (плоды тмина) должно отвечать требованиям: на медицинские цели ГФ IX, ст. 213; как эфирномасличное сырье - РСТ УССР 889-74.

Лекция 4. ШАЛФЕЙ МУСКАТНЫЙ

Ботаническое описание. Шалфей мускатный - *Salvia sclarea* L. - многолетнее травянистое растение семейства Губоцветные.

В культуре возделывают как двулетнее и однолетнее растение. Корень стержневой, многолетний, деревянистый, проникает в почву до 2 м, сильно ветвистый. Стебель однолетний, четырехгранный, метельчато-ветвистый в верхней части, каждая ветвь заканчивается крупным соцветием. Высота стебля до 1,5 м. Нижние листья крупные, собраны у основания стебля в розетку, супротивно-расположенные, жесткие, длинночерешковые, 15-25 см длины и 7-15 см ширины, овально-сердцевидные, морщинистые; верхние более мелкие, безчерешковые, сидячие. Стебель и листья сильно опушены. Соцветие - ложная кисть, крупное, состоит из цветочных веточек, где в пазухах прицветников собрано по 3-4-6 цветков. Цветки обоеполые, розовато-фиолетовые. Цветет в июле - августе. Семена округлой или несколько удлинённой формы, 2-3 мм длины, гладкие. Слабо блестящие, светло- или темно-коричневые. Масса 1000 семян 3,5-4,5 г. Семена созревают в августе - сентябре. Растение перекрестно-опыляющееся.

Происхождение и распространение. Дикорастущие заросли шалфея мускатного широко встречаются в горных районах Средиземноморских стран (Сирия, Иран, Италия), а также на Кавказе, в Крыму и Средней Азии.

Возделывают в Венгрии, южной Бельгии, промышленные плантации расположены в Крыму, Молдове, Краснодарском крае и Средней Азии.

Сорта. Все сорта шалфея мускатного подразделяют на три биологические группы. К первой группе относят сорта, плодоносящие в первый и второй год жизни, - В-24, С-785; ко второй группе - сорта, плодоносящие только в первый год, - А- 19 и А- 164; к третьей - двулетние сорта, основное цветение которых происходит на второй год жизни.

К этой группе относится и вновь выведенный сорт шалфея мускатного С-1122.

Применение. Шалфей мускатный возделывают ради получения эфирного масла, которое накапливается в железках, расположенных на поверхности чашечек, цветков и цветочных веточек. Содержание эфирного масла в свежесобранном цветущем сырье 0,20-0,32%. Основными компонентами эфирного масла являются линалилацетат (70-75%) и линалоол (10-15%). Эфирное масло применяют в парфюмерно-косметическом производстве.

Биологические особенности. Шалфей мускатный - растение длинного дня с высокой требовательностью к интенсивности солнечного освещения. Сильное затенение приводит к резкому снижению урожайности соцветий. Растение относительно засухоустойчивое. Повышенное потребление влаги наблюдается в период прорастания семян, когда они сильно ослизняются. При недостатке влаги в этот период вокруг семени образуется трудно проницаемая пленка, задерживающая развитие зародыша, и семена впадают в период покоя. Из такого состояния они могут выйти только при наступлении благоприятных условий влажности. Избыточное увлажнение приводит к развитию на растении грибных заболеваний. Семена начинают прорастать при температуре почвы 10-12°C, оптимальная температура 23-28°C. Зимостойкость шалфея сравнительно высокая: в фазе хорошо развитой розетки он выдерживает понижение температуры до -30°C. Всхожесть семян сохраняется в течение 4-6 лет.

Шалфей мускатный не предъявляет высоких требований к почвам. Однако наиболее хорошо развивается и обильно цветет на черноземах с богатым содержанием извести, а также на наносных почвах. Лучшая реакция почвенной среды - нейтральная или слабнокислая (рН 6,0). Почвы должны быть хорошо дренированы, структурные, с низким стоянием грунтовых вод (3-4 м). Как южное теплолюбивое растение шалфей можно культивировать только в районах с суммой активных температур не ниже 3500°. Предпочитает южные и юго-западные хорошо освещенные склоны, защищенные от холодных ветров.

Место в севообороте. Плантацию шалфея мускатного используют в течение 2, редко 3 лет. Размещают ее в звене полевого севооборота после озимых зерновых, озимой вики на сено, кукурузы на силос. Последние два предшественника улучшают пищевой режим почвы,

после них шалфей хорошо обеспечен азотом.

Обработка почвы. В системе подготовки почвы под шалфеем особое значение имеет уничтожение сорной растительности как в предшествующей культуре, так и в период подготовки почвы непосредственно под посев шалфея. Система подготовки почвы под посев шалфея заключается в следующем. По предшественнику (озимая пшеница) вносят гербицид 2,4-Д в фазе кущения пшеницы (1 кг на 1 га), проводят лущение дисковыми лущильниками на глубину 6-8 см, вносят 2,4-Д по отрастающим сорнякам (1,5 кг на 1 га), проводят зяблевую вспашку на 25-27 см, двукратную осеннюю культивацию с боронованием и прикатыванием перед подзимним посевом. По предшественнику - озимая вика на сено - поле лущат дисковыми лущильниками после уборки вики на глубину 6-8 см, вносят гербицид 2,4-Д по отрастающим сорнякам и проводят зяблевую вспашку на 25--27 см; предпосевная подготовка такая же, как описано выше. По предшественнику (кукуруза на силос) опрыскивают кукурузу в фазе 3-5 настоящих листочков 2,4-Д (1,1 кг на 1 га), проводят лущение на 6-8 см, вносят 2,4-Д по отрастающим сорнякам, проводят зяблевую вспашку на 25-27 см; предпосевная подготовка такая же, как и в первом случае.

Удобрения. Среди элементов питания азот и фосфор оказывают решающее значение на формирование урожайности шалфея мускатного как в количественном, так в качественном отношении. Основное повышение урожая обуславливается азотом, а фосфор способствует повышению содержания эфирного масла в сырье. Шалфеем усваивает азот в нитратной форме. В качестве основного удобрения вносят $N_{60-90} P_{60-90}$. Плантации первого года жизни подкармливают в фазе двух пар настоящих листьев; второго года -- рано весной в начале отрастания. Доза внесения в каждом случае $N_{30}P_{30}$.

Посев. Лучший срок посева шалфея подзимний в конце октября -- начале ноября. Норма посева 7-8 кг на 1 га, глубина посева 3-4 см, ширина междурядий 60--70 см. Посев проводят сеялкой СКОН-4,2. Оптимальная густота стояния 50-60 растений на 1 м². Весенний посев проводят ферментированными в песке семенами в самые ранние сроки. Двухлетние сорта шалфея можно высевать под покров озимой ржи (рожь убирают в фазе колошения на сено) или ячменя. Норму посева в этом случае увеличивают до 12 кг на 1 га. Хорошие результаты дают и летние посевы (после уборки ранних яровых) в период хорошего увлажнения почвы. Совместно с семенами вносят 30-50 кг на 1 га гранулированного суперфосфата.

Уход. Мероприятия по уходу за плантациями направлены на уничтожение сорной растительности и поддержание междурядий в рыхлом состоянии. Особенно тщательный уход необходим в первый год жизни растения. Боронование посевов проводят за 8-10 дней до появления всходов легкими или средними боронами; междурядные рыхления при появлении всходов маячных культур или шалфея. Глубина первого рыхления 5--6 см, второго - 7-8 см и последующих - 8-10 см. Уход за плантациями второго года начинают с ранневесеннего боронования поперек рядков. За вегетационный период проводят 3-4 междурядных рыхления на глубину 8-12 см. Рано весной до начала отрастания культуры вносят прометрин 6 кг на 1 га с заделкой его в почву бороной.

Уборка. К уборке соцветий приступают при побурении семян в 2-3 нижних мутовках центрального соцветия у 60-70% растений. Убирают в утренние и вечерние часы, так как в дневное жаркое время содержание эфирного масла в соцветиях сильно снижается. Скашивают соцветия над уровнем верхних листьев с помощью жатки ЖШ-3,5. Урожайность соцветий при двухлетней культуре шалфея в первый год 25--30 и, во второй - 60-70 ц с 1 га. Свежеубранную массу сразу же перерабатывают на установках НДТ-3М.

К уборке семян приступают в момент полного их созревания на ветвях первого порядка. На уборке семенников используют комбайн СК-4 с приспособлением ПСЧ-О,4. Урожайность семян 2-4 ц с 1 га.

Вредители и меры борьбы с ними. Наиболее опасные вредители шалфея: шалфейный долгоносик, шалфейный комарик, шалфейный клещ, озимая совка, песчаный медляк; болезни - мучнистая роса, ложная мучнистая роса. Для борьбы с вредителями рекомендуется сочетание агротехнических и химических мер. К агротехническим мероприятиям относятся

правильное соблюдение севооборотов (возвращение шалфея на старое место не ранее чем через 5 лет), удаление пожнивных остатков, глубокая зяблевая вспашка, пространственная изоляция. В борьбе с шалфейным долгоносиком используют, карбофос, метатион в концентрации 0,2% по препарату с расходом рабочей жидкости 600-800 л на 1 га. Обработка плантаций проводится : краевая - в сентябре, а в начале октября сплошная. Против шалфейного комарика и гусениц совок эффективна обработка плантаций в начале бутонизации Би 58 Новый – 0,5-1,0 л/га. Для борьбы с клещами и мучнистой росой используется молотая сера в дозе 25 кг на 1 га. Против ложной мучнистой росы плантации обрабатывают 1 % бордоской жидкостью.

Сырье (соцветия шалфея) должно отвечать требованиям ОСТ 46-54-76.

ФЕНХЕЛЬ ОБЫКНОВЕННЫЙ

Ботаническое описание. Фенхель обыкновенный -- *Fo. eniculum vulgare* МШ.-- одно-, дву- и многолетнее травянистое растение семейства Сельдерейные .

Корень многолетний, мясистый, веретенообразный, толстый, маловетвистый. Стебель однолетний, полый, с сизоватым налетом, ветвистый, круглый, высотой до 2 м. Все листья влагилищные, нижние- черешковые, многократно перисто рассеченные; верхние - почти сидячие. Соцветие - сложный зонтик, расположенный на верхушке стебля и боковых ветвей, состоящий из 10--25 простых зонтиков. Цветки мелкие светло-желтые, венчик правильный, пятилопастной. Цветет в июле - августе. Плод - продолговатая двусемянка длиной 10-14 мм и шириной 3-4 мм. Плоды созревают в сентябре. Масса 1000 семян 6-6,5 г .

Происхождение и распространение. Родина фенхеля страны Средиземноморья и Западная Азия. Растение культивируют в странах Европы, в Абиссинии, южной Африке, Китае, Японии, Новой Зеландии, Северной и Южной Америке, Восточной Индии.

На территории РФ возделывание фенхеля сосредоточено, главным образом, на Кубани

Применение. Для лекарственных целей используют плоды фенхеля, содержащие 4-6% эфирного масла, основным компонентом которого является анетол (50-60%). Помимо эфирного масла, плоды содержат 16-20% жирного масла и до 22% протеина. Плоды фенхеля используют против кашля и как слабительное средство. Фенхелевое эфирное масло применяют в медицинской, пищевой промышленности и в парфюмерно-косметическом производстве.

Сорта. В настоящее время в России культивируют фенхель, черновицкой популяции.

Биологические особенности. Фенхель относится к теплолюбивым культурам, но длительная засуха и высокие температуры (суховеи) в период цветения и образования семян могут привести к полной потере урожая. Для его возделывания необходимы хорошо окультуренные, плодородные, богатые известью почвы, но не чрезмерно увлажненные черноземы и песчано-суглинистые почвы.

Семена фенхеля относятся к группе микробиотиков. Всхожесть свежубранных семян 75-85%. Незрелые и сырые семена очень легко плесневеют. Прорастание семян начинается при температуре 6-8⁰С, оптимальная температура - 20⁰С (в этих условиях полные всходы появляются на 14-й день). Семена фенхеля лучше и быстрее дают всходы на свету. Всхожесть семян в процессе хранения быстро падает и спустя 2-3 года составляет 40-25 % от первоначальной. На 4-й год хранения семена полностью становятся не жизнеспособными.

Место в севообороте. Лучшее место фенхеля в севообороте после озимых зерновых. Однако хорошие урожаи получают, размещая его после удобренных пропашных культур или после бобовых.

Обработка почвы. Выбор способа подготовки почвы зависит от срока посева, видового состава сорной растительности и предшественника. Если поле не засорено корнеотпрысковыми сорняками, вслед за уборкой предшественника проводят лущение стерни на 6-8 см, а через 12-15 дней - зяблевую вспашку на глубину 25-27 см. Предпосевную подготовку почвы для подзимнего посева начинают спустя 10-12 дней после вспашки. Заключается она в культивации с боронованием, выравниванием и прикатыванием. Заканчивают предпосевную обра-

ботку за 10-12 дней до посева. При весеннем посеве фенхеля осенью зябь 2-3 раза культивируют для уничтожения прорастающих сорняков. Рано весной зябь боронуют в 2 следа и, если почва хорошо разделяется, пускают каток, а за ним следом сеялку. Если почва сильно уплотнилась за зиму и не поддается обработке только боронами, перед посевом проводят культивацию на 6-8 см, шлейфование, прикатывание. Если поле сильно засорено корнеотпрысковыми сорняками (осот, молочай, вьюнок полевой, осот полевой), для их уничтожения почву обрабатывают послойно: дисковое лушение на 6-8 см, затем лемешное на 10-12 см, глубокая вспашка на 26-28 см; через 12-14 дней повторное лушение и вспашка. Вместо второго лушения при появлении розеток сорняков поле можно обработать гербицидом 2,4-Д (аминная соль) - 1,5-2 кг на 1 га, а затем через 12-14 дней провести вспашку.

Удобрение. Органические удобрения в дозе 30-40 т на 1 га вносят под предшественник, чтобы избежать удлинения вегетационного периода и чрезмерного разрастания вегетативной массы. Непосредственно под культуру с осени вносят $N_{20-30} P_{20-30} K_{40}$ при посеве совместно с семенами P_{6-8} . Первую подкормку проводят в фазе образования стеблей азотными и фосфорными удобрениями в дозе 20-30 кг на 1 га; вторую - в начале бутонизации только фосфорными удобрениями из расчета 20 кг на 1 га (эффективна во влажные годы).

Посев. В южных районах (Кубань) с теплой зимой наивысший урожай плодов фенхеля получают при посеве в августе сухими семенами. В других районах возделывания посев целесообразнее проводить рано весной стратифицированными или ферментированными в течение 15-20 дней семенами. Для посева используют овощные сеялки с междурядьем 60 см и нормой посева 8-10 кг на 1 га. Глубина посева 3-4 см.

Уход. К уходу за посевами приступают сразу после появления всходов. Если на посевах образуется корка и появляются молодые проростки сорняков, плантации боронуют средними боронами поперек рядков до появления всходов фенхеля. Эту работу проводят на 4-5-й день после посева и повторяют за 4-5 дней до появления всходов. В фазе хорошо развитой розетки посевы боронуют поперек рядков тяжелыми боронами. Озимые посевы целесообразнее бороновать рано весной после таяния снега. Дальнейший уход за плантациями фенхеля заключается в рыхлении междурядий и прополках в рядках.

Уборка. Созревание плодов фенхеля идет неравномерно. Первыми созревают центральные зонтики первого порядка. Созревание и подсыхание плодов в поле при благоприятных условиях года длится 2-3 недели. Поэтому фенхель убирают раздельным способом тогда, когда плоды в центральных зонтиках приобретают зеленовато-буроватую окраску, а сами зонтики становятся серовато-пепельными. Скашивание проводят на высоте 25-30 см жаткой ЖРБ-4,9. Скошенная масса подсыхает в поле в течение 4-5 дней, после чего ее подбирают и обмолачивают зерновыми комбайнами. Следует иметь в виду, что сильно измельченные плоды фенхеля быстро теряют эфирное масло, поэтому обороты молотильного барабана комбайна снижают до 600-700 в 1 мин. Урожайность плодов 8-20 ц с 1 га.

Семеноводство. Агротехника семенного материала не отличается от общепринятых приемов выращивания этого растения. Особое внимание уделяют высокому агрофону и очистке плантаций от сорной растительности. Убранные семена хорошо высушивают (до 13%), очищают и хранят в сухом проветриваемом помещении. Семенные участки должны составлять 2-3% товарных плантаций.

Вредители и болезни. Наибольший вред молодым растениям фенхеля наносит жук-красавчик. Для его уничтожения плантации окапывают канавками 35 x 25 см, в которых через каждые 10 м делают ловчие колодцы. Для борьбы с полосатым, зонтичным клопами, тлями и трипсами участки опрыскивают Би 58 (0,5-1,0 л/га). Хороший результат дает внесение под предпосевную культивацию 40-50 кг на 1 га 25% гексахлорана для борьбы с личинками майского жука. Правильное соблюдение агротехники является основным условием предупреждения развития церкоспороза на плантациях фенхеля.

Сырье (плоды фенхеля) должно отвечать требованиям ГОСТ 20460-75 для получения эфирного масла и требованиям ГФ X, СТ. 290 для медицинских целей. Срок хранения плодов 3 года.

Лекция 6. МЯТА ПЕРЕЧНАЯ

Ботаническое описание. Мята перечная - *Mentha piperita* L.- многолетнее травянистое растение семейства Губоцветные.

Корневища располагаются в почве горизонтально. Основная масса их залегает на глубине 5-15 см. От узлов корневищ отходят тонкие слабомочковатые корни. Стебли ветвистые от самого основания, четырехгранные, полые или заполненные рыхлой паренхимой, густо-облиственные, отмирающие на зиму. Ветвление и листорасположение накрест супротивное. Листья простые, короткочерешковые, удлинненно-яйцевидные, заостренные, по краям остро-пильчатые, с обеих сторон покрыты эфирномасличными железками.

Цветки мелкие, обоеполые или пестичные, собраны плотными, сближенными ложными мутовками, образующими на верхушках побегов колосовидные соцветия. Чашечка трубчатая, правильная, пятизубчатая, беловато-розовая, розовая или фиолетовая. Тычинок 4, пестик 1. Цветет с конца июня до сентября, плоды образует редко. Плод сборный, состоит из четырех черно-коричневых орешков, заключенных в остающуюся чашечку. Орешки обратнойяйцевидной формы. Масса 1000 орешков 0,065 г. Всхожесть их очень низкая (10-20%).

Происхождение и распространение. Мята перечная, или холодная, известна только в культуре и является естественным гибридом между мятой водяной - *M. aquatica* L.- и мятой колосовой - *M. spicata* L. Выращивают в Англии, Болгарии, Италии, Франции, Венгрии, Германии, Индии, Японии, США, Канаде, Северной и Восточной Африке, на островах Зеленого мыса, в Австралии. На территории России возделывают в Краснодарском крае, на Дальнем Востоке, центральном Черноземье.

Применение. В лекарственных целях используют листья, эфирное масло, ментол, получаемый из эфирного масла. Содержание эфирного масла в пересчете на сухое вещество в соцветиях - 4-6%, в листьях - 2,5-3% и в стеблях - 0,3%. Кроме масла, в листьях имеются аскорбиновая кислота (до 25 мг %), каротин (до 40 мг %), рутин (14 мг %). Препараты из листьев, мятного масла и ментола используют против простудных заболеваний, болезней желудка и печени, как обезболивающее средство, а также как дезинфицирующее, вяжущее и противоспазматическое. Эфирное масло находит широкое применение в парфюмерном, кондитерском, ликерно-водочном производствах.

Биологические особенности. Мята перечная - влаголюбивое и требовательное к плодородию почвы растение. Основные промышленные плантации ее располагаются в зонах с повышенной влажностью почвы и воздуха, в районах с мягкими зимами и достаточным снежным покровом, на ровных участках с плодородными почвами, легкого механического состава, чистых от сорняков. Лучшие почвы - черноземы и окультуренные торфяники. Реакция почвенной среды должна лежать в интервале рН 5-7.

Мята перечная требовательна к солнечному освещению. Возделывание ее на участках с недостаточным освещением приводит к резкому снижению урожая, выхода эфирного масла и ухудшению его качества. Она переносит кратковременное затопление тальными водами, поэтому ее можно располагать на заливных участках. При неблагоприятных условиях развития (длительная засуха, тяжелые бесструктурные бедные почвы, бесснежные с низкими температурами зимы) мята дает низкий урожай, образует мало корневищ, плохо зимует, срок использования плантаций в таких условиях резко сокращается.

Сорта. Основные сорта мяты перечной: Прилуцкая 6, Краснодарская 2, Мята перечная 541, Высокоментольная 1, Кубанская 6, Лекарственная 1.

Мята размножается вегетативно: отрезками корневищ и рассадой. Корневища образуются в фазе ветвления (сроки ветвления надземной и подземной частей растения совпадают). Корневища практически не имеют периода покоя, что является одной из причин их гибели зимой при неблагоприятных погодных условиях (сильные морозы, незначительный снежный покров, частые оттепели, сменяющиеся похолоданиями). Корневища обладают способностью легко отдавать влагу, иссушаться. Такие корневища имеют бурую окраску, теряют тургор, становятся вялыми. Если использовать их для посадки, плантации получают изрежен-

ными, неравномерными по травостою, низкоурожайными. хранятся подсушенные корневища плохо, быстро загнивают.

Рассаду мяты получают с маточников и используют ее для весенней посадки при образовании 3-5 пар настоящих листьев.

Предшественники и обработка почвы. Мяту перечную, как многолетнюю культуру возделывают на одном месте, не менее 3-4 лет, поэтому ее размещают в лекарственных севооборотах на полях, отводимых под многолетние лекарственные культуры. Лучшими предшественниками являются чистые пары, озимые зерновые, идущие после чистых паров или многолетних трав, кукуруза на силос, можно размещать после сахарной свеклы, гороха и кукурузы на зерно.

Обработка почвы зависит как от предшественника, так и от срока посадки корневищ. В Молдове и Краснодарском крае рекомендуется осенняя посадка, для этого вслед за уборкой предшественника почву лущат, а через 10-15 дней проводят глубокую вспашку на 28-30 см с одновременным боронованием и прикатыванием. При появлении сорняков до посадки мяты поле 1-2 раза культивируют. При весенней посадке корневищ и рассады с осени участок лущат отвальными лущильниками и спустя 20-25 дней пашут на глубину 27-30 см. По мере прорастания сорняков поле 1-2 раза культивируют. Рано весной проводят боронование тяжелыми боронами в 2 следа, шлейфование и культивацию на глубину 10-12 см с одновременным боронованием. В том случае, если почва сильно уплотнилась, вместо культиваций в конце апреля - начале мая делают мелкую перепашку на глубину 12-14 см. Перепашка обязательна для посадки рассады.

Удобрение. Культура мяты перечной очень отзывчива на внесение как органических, так и минеральных удобрений. Хорошо перепревший навоз или компост в дозе 40-60 т на 1 га, внесенный под предшественник или непосредственно под мяту в качестве основного удобрения, особенно хорошо влияет на развитие растения. При недостатке органического удобрения его вносят в половинной дозе совместно с $N_{45} P_{48} K_{48}$. Одни минеральные удобрения вносят с осени в дозах $N_{60-90} P_{60-90} K_{80-90}$. Начиная со второго года жизни плантации мяты рано весной подкармливают аммиачной селитрой или нитрофоской из расчета 1,5 ц на 1 га. Летние подкормки дают хороший эффект при достаточной влажности почвы. Их проводят в фазе ветвления - начала бутонизации мяты. На удобренных участках вносят полное минеральное удобрение $N_{30} P_{30} K_{30}$, а на участках, получивших хорошую заправку с осени, только N_{30} в форме сульфата аммония или аммиачной селитры. Для повышения урожая переходящих плантаций осенью под перепашку мяты дают 15-20 т на 1 га хорошо перепревшего навоза или минеральные удобрения: 1,5-2 ц сульфата аммония и 3-4 ц на 1 га гранулированного суперфосфата.

Посадка. Осенняя (октябрь - ноябрь) и весенняя (первые дни выхода в поле) посадки корневищ производят вручную и с помощью машин. Для ручной посадки нарезают окучником борозды глубиной 10-12 см, на дно которых укладывают сплошной ниткой корневища, сразу же присыпают их землей и прикатывают. Для машинной посадки корневищ мяты используют приспособление ПП-6 к культиватору КРН-4,2Б и 6-рядную рассадопосадочную машину СКМ-6А (подготовленные корневища работницы опускают в борозду, образуемую окучником машины). Ширина междурядий в обоих случаях 60 см, расход корневищ 8-10 ц на 1 га. Рассаду высаживают 6-рядной рассадопосадочной машиной по схеме 6 x 25 см, для чего требуется 60-65 тыс. штук рассады на 1 га. Обязательное условие при посадке рассады - обильный полив.

Уход за плантациями. Мероприятия по уходу за плантациями мяты состоят из агротехнических приемов и химических средств борьбы с сорной растительностью. На плантациях всех сроков посадки корневищами в течение весенне-летнего периода до четкого обозначения рядков проводят 3-5-кратное боронование тяжелыми боронами в зависимости от появления сорняков. В этот же период при весенней посадке через 5-8 дней, а при осенней - до начала отрастания мяты применяют гербициды 2,4 Д в дозе 1,0-2,0 кг/га.

Наиболее эффективным гербицидом является линурон, вносимый на однолетних план-

тациях до начала отрастания мяты в дозе 3-4 кг на 1 га.

В дальнейшем уход за плантациями заключается в рыхлении междурядий. На участках, посаженных рассадой, после проверки приживаемости растений и подсадки проводят прополки и рыхления. Уход за переходящими плантациями начинается рано весной с внесения линулона и 3-5-кратного боронования.

Все плантации мяты, за исключением маточников, поздно осенью, за 2-3 недели до наступления устойчивого похолодания, при достаточной влажности почвы перепахивают тракторным плугом с предплужниками с дисковым ножом, установленным перед каждым корпусом предплужника, на глубину 16-18 см. В зимний период на перепаханных плантациях мяты проводят снегозадержание. Междурядья на таких плантациях нарезают рано весной после внесения гербицидов и первого боронования, когда растения начнут отрастать. Для этого используют пропашные культиваторы различных марок, оборудованные односторонними 250-миллиметровыми бритвами и дисковыми ножами. Нарезку проводят поперек посадки: ширина междурядья 40 см, полоса мяты 20 см. Вырезанные в междурядьях корневища мяты можно использовать для весенней посадки.

Вредители и болезни. Наибольший вред плантациям мяты перечной наносят проволочники, долгоносики, паутинный клещик, мятная тля и мятная блошка, гусеницы совки-гаммы, мятный листоед. Для борьбы с клещиками и тлей проводят 2-кратное опрыскивание 3% раствором жидкого мыла, 0,2% раствором рогора. В борьбе с клещом наиболее эффективно применение НИУИФ-100 из расчета 5 г на 10 л воды при расходе рабочей жидкости 500-600 л на 1 га. Против листогрызущих вредителей плантации опыливают пиретрумом (18-20 кг на 1 га).

Из болезней мяты перечной самая опасная - ржавчина, которая приводит к почти полному осыпанию листьев, т. е. самой ценной части. Для борьбы со ржавчиной проводят 3-4-кратное опрыскивание 1 % раствором бордоской жидкости или цинебом из расчета 5 кг на 1 га на 500 л воды. Для борьбы с мучнистой росой плантации опыливают молотой серой - 30 кг на 1 га. Все химические обработки должны быть закончены за месяц до уборки урожая.

Уборка урожая. Сырьем мяты перечной является лист, который реализуется населению через аптеки, и трава, идущая на перегонку для получения эфирного масла. К уборке мяты приступают в фазе бутонизации - начала цветения, т. е. в период максимального содержания эфирного масла в растении. В южных районах страны уборку травы проводят дважды: в начале июля и в середине сентября.

Для получения аптечного листа мяту скашивают сеноуборочными машинами, оборудованными валкообразователями, лафетными жатками или косилкой-погрузчиком. При устойчивой и хорошей погоде без обильных рос скошенная масса в течение 2-3 дней подсыхает в поле. В противном случае всю массу перевозят на ток или сушат на воздушных сушилках. Сушка считается оконченной при высыхании листьев. Листья отделяют от стеблей путем обмолачивания переоборудованными самоходными комбайнами с подборщиком в поле или теми же комбайнами на стационаре. Средний урожай сухого листа 10-12 ц с 1 га.

Для получения эфирного масла используют сухую, провяленную и свежескошенную траву мяты. Скашивание проводят сеноуборочными машинами. После полного подсыхания всей массы ее скирдуют в вечернее или ночное время, чтобы избежать потери самой ценной части - листьев.

Если эфирное масло получают из свежей травы, для ее уборки используют силосоуборочные комбайны и косилку-погрузчик. Отгоняют эфирное масло на кубовых установках, аппаратах НДТ -3М и с помощью передвижных контейнеров. Длительность отгонки масла на кубовых установках - 2-2,5 ч, на НДТ-3М - 40-50 мин. Урожай сухой травы за два укуса может достигать 25-35 ц и масла 40-50 кг с 1 га.

Аптечное сырье (лист мяты перечной) должно удовлетворять требованиям ГФ X, СТ. 280, согласно которой содержание масла в нем проверяют ежегодно.

Выращивание посадочного материала. Получение полноценного посадочного материала имеет первостепенное значение для выращивания высоких урожаев листа и травы мя-

ты. Под маточники отводят почвы, хорошо обеспеченные элементами питания, влагой, защищенные от холодных ветров, чистые от сорняков. Лучше всего закладывать маточники по паровому или полупаровому предшественнику. Под глубокую вспашку (25-27 см) вносят 30-40 т на 1 га хорошо перепревшего навоза или компоста или половинную дозу органического удобрения совместно с N₄₈ P₄₈ K₄₈. Посадку проводят чистосортными корневищами осенью или весной; на заливаемых участках - весной хорошо развитой рассадой.

Глубина посадки, площадь питания, уход за растениями на маточниках те же, что и на товарных плантациях. Чистосортности плантаций уделяют особое внимание, для чего дополнительно проводят сортовую прополку. Корневища выкапывают осенью непосредственно перед посадкой.

Для весенней посадки их хранят в кагатах.

Корневища выкапывают с помощью картофелекопателя с дисковыми ножами, арахисоуборочного комбайна со снятым молотильным аппаратом, а также специальной машиной КПМ.2 (корнеуборщик-прореживатель мяты).

В кагаты корневища укладывают поздно осенью непосредственно перед замерзанием почвы: в траншею шириной 80-100 см, глубиной 40-50 см, длиной 8-10 м или наземный бурт шириной 120-150 см, высотой 20 см, длиной 8-10 м.

Кагаты и бурты размещают на возвышенных участках, чтобы избежать затопления талыми водами, и окапывают их канавками для стока воды. В конце каждой секции устанавливают вытяжные деревянные трубы. Корневища на хранение укладывают послойно (до 10 см) и пересыпают влажной землей. Сверху засыпают слоем земли 10 см. Температура хранения корневищ в кагатах и буртах 0-5⁰С. Зимой за ними ведут постоянное наблюдение: при резком снижении температуры проводят дополнительное утепление, в случае зимних оттепелей снимают его.

При хранении корневищ непосредственно на маточных плантациях последние на зиму укрывают соломистым навозом (до 60 т на 1 га) или соломой (8-10 т на 1 га). Зимой проводят снегозадержание. Весной утеплительный материал снимают.

Урожай корневищ в зависимости от сорта 120-200 ц с 1 га, или 1-2 млн. штук рассады. Площадь маточников для хозяйства должна занимать 10-15% планируемой площади посадки мяты. На маточниках урожай травы и листа не убирают.

ЛАВАНДА НАСТОЯЩАЯ

Ботаническое описание. Лаванда настоящая - *Lavandula vera* D.C.- многолетний вечнозеленый полукустарник семейства Губоцветные.

Корень многолетний, деревянистый, ветвистый, густомочковатый. Надземная часть состоит из многочисленных (300-1000) побегов высотой 60-90 см. Нижняя часть ветвей деревянистая, верхняя травянистая. Листья супротивные, сидячие, линейные или линейно-ланцетные, длиной 2,5-6 см и шириной 0,5-1 см, цельнокрайние, опушенные. Цветки обоеполые, сидят в пазухах прицветников по 3-5 шт. супротивными мутовками, собранными на концах ветвей в колосовидные соцветия. Венчик голубовато-фиолетовый, темно-голубой, светло-синий. Плод состоит из 4 маленьких продолговатых, гладких, бурых, односемянных орешков. Масса 1000 орешков 0,8-1,1 г. Цветет с июня по август, семена созревают в августе - сентябре.

Происхождение и распространение. Лаванда - растение средиземноморского происхождения и широко распространена в странах Ближнего Востока, Малой Азии и Северной Африки. Растение культивируют во Франции, в Италии, Испании, Югославии, Болгарии, Венгрии, Румынии. В России основные промышленные районы возделывания лаванды сосредоточены в Краснодарском крае и в Крыму.

Применение. Лаванду выращивают для получения эфирного масла, содержание которого в свежих соцветиях составляет 1,2-2,3 %. Основными компонентами эфирного масла являются линалилацетат и его сложные эфиры (50-55 %), а также кумарины и дубильные

вещества. Лавандовое масло обладает антисептическими свойствами и его широко используют при лечении ожогов, кожных заболеваний, незлокачественных язв, порезов, а также для улучшения запаха других лекарственных средств. Масло находит широкое применение в пищевой промышленности и парфюмерно-косметическом производстве.

Биологические особенности. Лаванда вечнозеленое субтропическое растение. Однако в процессе эволюции приспособилась к довольно суровым климатическим условиям.

Взрослые растения выдерживают понижения температуры до -30°C , а молодые всходы с 4-5 парами листьев легко переносят заморозки до 8°C . Растение светолюбивое, не выносит затенения. Накопление масла в соцветиях находится в прямой зависимости от интенсивности света и температуры воздуха. Лаванду настоящую можно отнести к ксерофитному типу. Это перекрестно-опыляемое растение. Семенное размножение приводит к расщеплению сорта и потере хозяйственно-ценных признаков. Поэтому основной способ размножения лаванды - вегетативный.

Семена обладают длительным периодом покоя и пониженной полевой всхожестью (40-50 %). Оптимальная температура прорастания семян $15-20^{\circ}\text{C}$; всходы появляются на 15-20 день. Растение обладает хорошей регенерирующей способностью, что используют в практической работе для омоложения плантаций.

Лаванда не предъявляет высоких требований к почвам и успешно произрастает на бедных шиферных карбонатных почвах. Непригодными для ее возделывания являются почвы тяжелые, глинистые, с близким залеганием грунтовых вод. Плантации лаванды лучше всего располагать на супесчаных или суглинистых плодородных почвах южной экспозиции, хорошо освещенных и защищенных от северных холодных ветров.

Обработка почвы. Плантации лаванды закладывают на срок использования 20-25 лет. Участок готовят в течение 1-2 лет. Главная цель такой длительной подготовки - полное очищение его от сорняков. Лучшие предшественники многолетние травы, зернобобовые, озимые зерновые и кормовые культуры на силос, позволяющие вести обработку почвы по типу полупара. После уборки предшественника почву лушат на глубину 5-7 см дисковыми луцильниками, а спустя 15-20 дней лушение повторяют лемешными луцильниками на глубину 10-12 см. В случае сильного засорения участка сорняками, во время лушения вносят гербициды.

До подъема плантажа (за год до закладки промышленной плантации) для более полного уничтожения сорной растительности вносят гербицид ТХА в дозе 35 кг на 1 га, а затем проводят лушение стерни дисковыми луцильниками. Для уничтожения однолетних и корнеотпрысковых сорняков используют гербицид 2,4-Д в дозе 1,5-2 кг на 1 га и спустя 2-3 недели участок обрабатывают лемешными луцильниками на глубину 10-14 см.

Плантаж поднимают осенью (октябрь) или весной (май), в этом случае осенью проводят зяблевую вспашку на 25-27 см. Глубина плантажной вспашки 45 см. Если плантаж поднимали осенью, ранней весной его боронуют, в апреле перепахивают на 18-20 см. В течение лета поле содержат под черным паром, проводя 3-4 сплошные культивации, а за полтора месяца до посадки - перепашку на 25-30 см.

Удобрение. Лаванда очень отзывчива на внесение удобрений. Важное значение для повышения урожайности соцветий и содержания в них эфирного масла имеет не только доза вносимых удобрений, но и их состав. Основное удобрение вносят под плантаж: 25-35 т на 1 га органического удобрения совместно с N_{80-100} , P_{80-100} . Осенью под предпосадочную вспашку - полное минеральное удобрение по 60-80 кг д. в. на 1 га. Одновременно с посадкой саженцев (при использовании лавандопосадочной машины ЛПМ-4) их поливают водой с растворенным в ней фосфорным удобрением из расчета 50 кг суперфосфата на 100 л воды (расход раствора 1 л на 1 саженец). Подкормку плантаций лаванды минеральными удобрениями начинают со второго года жизни, т.е. когда начинается промышленный сбор соцветий. Удобрения вносят с учетом наличия в почве доступных элементов питания и выноса из почвы урожая. В среднем с 1 ц соцветий лаванда выносит из почвы 0,6-0,8 кг азота, 0,2 кг

фосфора и 0,6-0,8 кг калия. Лучший срок внесения подкормок: азотные - осенью или рано весной на глубину 10-12 см, фосфорно-калийные - осенью на 14-16 см. Дозы удобрений для Краснодарского края и Крыма $N_{60} P_{60}$ или $N_{60} P_{60} K_{60}$; Молдове – N_{60} . Удобрения вносят с помощью культиватора-растениепитателя. В последнее время широко используются сложные удобрения, которые значительно уменьшают затраты на транспортировку, хранение, смешивание, упаковку. Дозы внесения сложных удобрений рассчитывают по фосфору.

Выращивание посадочного материала. Черенки для укоренения нарезают в сентябре - октябре с хорошо развитых и вызревших побегов маточных кустов. Длина черенка 8-10 см. Укоренение проводят в парниках, куда засыпают перегнойно-дерновую смесь слоем 14-16 см. После выравнивания поверхности парника на нее укладывают 5-6-сантиметровый слой речного песка. Черенки высаживают на глубину 4-5 см по схеме 6x4 см. Перед и после посадки проводят обильный полив. В зимний период парники регулярно проветривают, поливают, пропалывают и в период резкого похолодания утепляют. Подкармливают 2-3 % раствором нитрофоски. Весной, когда прирост черенка достигнет 5 см, его первый раз подрезают (удаление цветоноса) на 2-3 см от верхушки черенка. Последующую подрезку проводят через 1,5-2 месяца на уровне 10-12 см от поверхности почвы. Цель этой операции - формирование надземной части и улучшение корнеобразования. Для подрезки используют машины ПСЛ-1,5, выкопки саженцев из парников и питомников - машины ПЛ-1,5.

Закладка плантации. Саженцы высаживают на постоянное место в октябре лавандо-посадочной машиной ЛПМ-4 с площадью питания 0,5 x 1 м или вручную в лунку глубиной 20-25 см. При ручной посадке под каждое растение вносят 300-500 г перегноя в смеси с 10 г суперфосфата. Маточные плантации закладывают с площадью питания 1 x 1 м.

Уход за плантациями. На неплодоносящих плантациях лаванды в течение вегетационного периода проводят 3-4 междурядных разноглубоких рыхления культиватором; для уничтожения сорной растительности используют гербициды, срок внесения - ранняя весна.

На плодоносящих плантациях проводят 2-3 междурядных рыхления на глубину 10-12 см в середине междурядий и 5-7 см в прикустовой зоне. Последний раз (четвертый) рыхлят перед наступлением периода относительного покоя осенью с одновременным внесением минеральных удобрений на глубину 10-16 см приспособлением ПРВН-90000. Гербициды применяют рано весной или осенью в зависимости от зоны с периодичностью внесения один раз в 2 года. Дозы гербицидов (кг на 1 га) прометрин, диурон - 2, рано весной. Для внесения гербицидов используют опрыскиватели, имеющие горизонтальную штангу. Через 6-7 лет кусты стареют, что приводит к снижению урожайности. Для борьбы со старением кусты омолаживают рано весной до начала сокодвижения. На высоте 5-8 см над уровнем почвы с помощью КИР-1,5 или ПОЛ-1 срезают всю надземную часть. В год омоложения рекомендуется проводить ранневесеннюю подкормку минеральными удобрениями в дозе $N_{45-60} P_{45-60}$.

Уборка. Урожай убирают в период массового цветения в сжатые сроки за 10-12 рабочих дней. Соцветия лаванды скашивают лавандоуборочной машиной ЛУМ-2. Скошенные соцветия сразу же отправляют на переработку, которая производится на установках НДТ-3М.

Производственный выход эфирного масла из свежего сырья составляет 0,8-0,9 %.

Борьба с вредителями и болезнями. Наиболее опасными вредителями и болезнями лаванды являются: совка (гамма), луговой мотылек, прус, галловая нематода, корневая гниль.

Для уничтожения вредителей лаванду опрыскивают 0,2 % раствором карате Зеон (0,2 л/га).

Лекция 7. МЕЛИССА ЛЕКАРСТВЕННАЯ

Ботаническое описание. Мелисса лекарственная (мята лимонная) - *Melissa officinalis* L. - многолетнее травянистое растение семейства Губоцветные с ароматом лимона.

Корневище сильно ветвящееся с подземными стеблями, расположенными сравнительно мелко в почве, длиной до 30 см, беловатое, светло-коричневое по окраске. Стебли прямостоячие, четырехгранные, ветвистые, мягкоопушенные, высотой 50-120 см. Нижние боковые побеги ползучие. Листья супротивные, черешковые, яйцевиднообразные, по краям пильчатые. Цветки мелкие, белые, желтоватые или розовые, расположенные по 3-10 в однобоких ложных мутовках в пазухах верхних листьев. Цветет в июне - августе. Плоды - орешки яйцевидной формы, суженные к основанию, коричневые или почти черные, длиной 1,5-2 мм и шириной 0,75-1 мм. Созревают в августе. Масса 1000 семян 0,5-0,7 г.

Происхождение и распространение. Родиной мелиссы являются страны Средиземноморья. В диком виде встречается в южных районах европейской части и Средней Азии. Растет среди зарослей кустарников и по лесным опушкам. Культивируют в Болгарии, Германии, Италии, Венгрии, США.

Применение. В надземной части растения, преимущественно в листьях, содержится до 0,33 % эфирного масла от массы свежего сырья. Эфирное масло и листья (молодые побеги) используют в консервной, пищевой промышленности, в ликеро-водочном производстве, (ароматизация вин, ликеров - Шартрез, Бенедиктин, русской настойки Ерофеич); в парфюмерно-косметическом производстве; в медицинской промышленности как седативное, спазмолитическое, болеутоляющее, успокаивающее нервную систему, возбуждающее аппетит средство. Основными компонентами эфирного масла являются цитраль (60 %), цитронеллаль, гераниол, линалоол. Листья мелиссы содержат каротин (7 мг %), аскорбиновую кислоту (до 150 мг %), смолы, горечь, слизи. В семенах содержится до 20 % жирного масла. Мелисса лекарственная хороший медонос.

Биологические особенности. Мелисса лекарственная теплолюбивое растение. В первый год вегетации при семенном размножении формирует хорошо развитую розетку листьев.

Растение светолюбивое, при возделывании в тени в листьях уменьшается содержание эфирного масла. Культура требовательна к почвенной и атмосферной влаге, но при избыточном увлажнении часто поражается грибными заболеваниями и погибает. Наиболее высокой всхожестью обладают семена черного цвета (до 70 %). Всхожесть семян сохраняется в течение 2-3 лет. Семена начинают прорастать при температуре 10-12 °С, оптимальная температура прорастания 20-25 °С.

Лучший рост и развитие мелиссы отмечается на богатых питательными веществами, не сухих, теплых почвах, расположенных на солнечных южных склонах. Низменные места с частыми туманами для возделывания мелиссы непригодны. Почвы должны быть легкие по механическому составу, хорошо окультуренные. Недостаток влаги отрицательно сказывается на развитии растения, а дефицит ее в период бутонизации приводит к пожелтению и опадению листьев. Участок должен быть защищен от холодных ветров. Зимостойкость растения незначительная, поэтому в северных районах ее возделывают только как однолетнюю культуру.

Место в севообороте и подготовка почвы. Плантации мелиссы лекарственной закладывают на срок 3-5 лет. Размещают плантации в севооборотах в звене с многолетними с использованием поля под культурой или на запольных участках. Лучшие предшественники - хорошо удобренные озимые зерновые, овощные, картофель или зернобобовые культуры.

Подготовка почвы включает лушение стерни, зяблевую пахоту на 27-30 см, ранневесеннее боронование и глубокую предпосадочную культивацию (12-15 см).

Удобрение. Культура отзывчива на внесение органического и легкоусвояемых форм минеральных удобрений (фосфорные и азотные удобрения повышают урожай зеленой массы и выход эфирного масла с 1 га). Под зяблевую пахоту вносят 20-30 т органического удобрения совместно с 150 кг сульфата аммония и 250 кг на 1 га суперфосфата; перед посадкой под

культивацию - по 1-1,5 ц на 1 га азотных, фосфорных и калийных удобрений. На второй и последующие годы в течение вегетации проводят две подкормки аммиачной селитрой и суперфосфатом по 100 кг на 1 га каждого вида: первая подкормка рано весной, вторая – после первого укоса.

Размножение и закладка плантации. Размножают Melissa лекарственную как вегетативным делением старых кустов, корневыми черенками, отводками, так и семенами с предварительным выращиванием рассады. Рассаду готовят в течение 30-40 дней на холодных грядках (посев семян в марте, площадь рассадника на 1 га 400-500 м² с расходом семян 200-250 г). Посадочный материал при вегетативном размножении заготавливают на плантациях 3-4-летнего возраста во время закладки плантации (в начале мая). Растения высаживают по схеме 60-70 x 30 см. Осенью возможно только вегетативное размножение. Корневища сажают в борозды на глубину 8-10 см. Срок посадки – не позже 15 сентября.

Уход. Уход во время вегетации состоит в поддержании почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии, что достигается проведением 3-4 механизированных междурядных рыхлений, 1-2 прополок. Подкормки и 3-4-кратный полив значительно повышают урожайность Melissa. Норма полива 500-600 м³ на 1 га.

Уборка. Плантации, заложенные делением куста рано весной, убирают в первый год; остальные - начиная со второго года жизни. Лучшее время уборки - фаза бутонизации растения. За сезон возможны 2-3 укоса, с получением 200-250 ц с 1 га зеленой массы.

Эфирное масло получают путем паровой перегонки свежесобранного сырья. Выход масла 30-35 кг с 1 га. При заготовке сырья для пищевой промышленности сушку проводят в тени под навесами или в огневых сушилках при температуре не выше 35⁰С. Семена убирают в период полной спелости раздельно или прямым комбайнированием. Урожайность семян 2-3 ц с 1 га.

ЛАВАНДИН

Лавандин (*Lavandula hybrida*) получен путем межвидовой гибридизации лаванды узколистной и лаванды широколистной; это полукустарник высотой 75-80 см, диаметром 95-100 см. по продуктивности он в 4 раза превосходит лучшие сорта лаванды, поэтому очень важно внедрение его в хозяйствах, занимающихся возделыванием лаванды.

В нашей стране лавандин начали внедрять в сельскохозяйственное производство только в последние годы. Эфирное масло лавандина, как и лаванды, используется в парфюмерно – косметической, мыловаренной промышленности, в керамическом и фарфоровом производстве, при изготовлении дорогих лаков; в медицине его используют как антисептическое средство.

К почве лавандин нетребователен. Он может расти на бедных щебенистых с повышенным содержанием карбонатов супесчаных почвах. По морозоустойчивости лучшие сорта лавандина не уступают лаванде и могут переносить морозы до 20-25⁰С. Продолжительность эксплуатации плантации лавандина – 25-30 лет.

Подготовка почвы под посадку заключается в тщательной очистке поля от сорняков. Подъем плантажа проводится на глубину 45-50 см. Лучший срок посадки – вторая половина октября. Для посадки используют лавандопосадочную машину ЛПМ-4. Уход за плантацией заключается в прополке сорняков и рыхлении почвы. Цветение лавандина начинается в первой половине июля и продолжается до второй половины августа. Уборку урожая следует проводить в фазе массового цветения. Оптимальная длина среза цветоносов с соцветием – 30 см.

Размножается лавандин путем укоренения черенков (длиной 10-15 см) из полуодревесневших стеблей в холодных парниках. Лучшее время заготовки и посадки черенков – октябрь – ноябрь. Черенки высаживают в парники на 2/3 их длины, площадь питания 5x4 см.

Урожайность соцветий сортов Октябрь и Восторг 80-90 ц/га при содержании эфирного масла 2,8-3,0% от сырой массы.

ПОЛЫНЬ ЛИМОННАЯ

Полынь лимонная (*Artemisia balchanorum*). В состав эфирного масла полыни лимонной входят такие ценные компоненты, как цитраль, линалоол, гераниол. Выведенные в Никитском ботаническом саду сорта полыни лимонной (Рижанка, Дзинтарс) дают цитраля до 100 кг с гектара.

Преимущество полыни лимонной еще в том, что ее можно возделывать на солонцеватых почвах, большие площади которых еще не используются под сельскохозяйственные культуры.

Полынь лимонная – полукустарник высотой до 80 см и диаметром от 40 до 100 см. Она засухоустойчива, сравнительно зимостойка, нетребовательна к почвам. Мало поражается болезнями и почти не повреждается вредителями.

Посадку можно производить машинами РПШ-4; ЛПМ-4 и др. Площадь питания 70X50 или 100X40 см.

В течение вегетационного периода почва под полынью лимонной должна находиться постоянно в рыхлом и чистом от сорняков состоянии, что обеспечивает создание хорошего воздушного и микробиологического режима и способствует лучшему сохранению влаги. Достигается это путем многократных рыхлений междурядий и прополок в рядах в лучшие агротехнические сроки. Число междурядных обработок (не менее четырех) на молодой плантации зависит от степени засоренности почвы и количества осадков. Уборку урожая проводят в период массового цветения. В качестве сырья используют надземную часть цветущих растений срезанных на высоте 12-15 см над поверхностью почвы.

ВЕРБЕНА ЛИМОННАЯ

Ботаническое описание. Вербена лимонная – *Lippia citriodora* Н. Вст. Kth.- многолетний кустарник семейства Вербеновые.

Корень стержневой, деревянистый, сильно ветвистый, проникающий в почву на глубину до 2 м. Надземная часть состоит из многочисленных ветвей, образующих густую крону кустарника, высотой 1,5-2 м. стебель граненый, шероховатый. Листья расположены супротивно, ланцетовидной формы, заостренные. Цветки мелкие, беловатые, внутри слегка пурпурные, собранные в метелки на концах ветвей. Цветки и листья вербены имеют сильный лимонный аромат. Время цветения – с июля по октябрь. Плод – сухая, двугнездовая, двусемянная костянка.

Происхождение и распространение. Родина растения – страны Южной Америки. Культивируют в странах Средиземноморья и на юге Северной Америки. Небольшие промышленные плантации вербены лимонной расположены в Закавказье, Крыму, на юге Краснодарского края.

Применение. Эфирное масло получают из листьев, цветков и молодых недревесневших побегов, содержание которого в среднем составляет 0,3-0,65%. В состав эфирного масла входят цитраль (до 30%), гераниол, лимонен, вербенон. Масло вербены лимонной находит широкое применение в парфюмерно-косметическом производстве и пищевой промышленности для приготовления фруктовых эссенций.

Биологические особенности. Вербена лимонная – теплолюбивая культура. Морозоустойчивость растения проявляется сравнительно хорошо в условиях сухого климата, когда надземная часть сохраняется даже при понижении температуры воздуха до – 16⁰С. Морозостойкость значительно снижается при обильном увлажнении в зимний период. В этих условиях надземная часть погибает при – 7 – 8⁰С. Окучивание растений на зиму позволяет весной получить обильную молодую поросль. Растение светолюбивое, влаголюбивое, требовательное к плодородию почвы.

Возделывают вербену на почвах, богатых питательными веществами, средней плотности, хорошо влагопроницаемых, с невысоким залеганием грунтовых вод. Лучшие почвы –

черноземные или легкие суглинки с высоким содержанием перегноя. Так как по своей природе вербена является субтропическим растением, культура ее возможна только в условиях непродолжительной мягкой зимы, теплого, достаточно увлажненного лета. Участок должен быть защищен от холодных ветров. Излишняя сырость зимой, особенно на плотных почвах, вызывает гниение корней.

Подготовка почвы. Продолжительность жизни плантаций вербены лимонной зависит от внешних условий и от строгого соблюдения комплекса агротехнических мероприятий. Эксплуатация ее может продолжаться в течение 20 лет. Основная подготовка почвы заключается в двукратном лущении, плантажной вспашке на 45-50 см. Если посадку проводят осенью, в течение летнего периода участок 2-3 раза культивируют. За 12-15 дней до посадки поле перепахивают на 18-20 см с одновременным боронованием.

Удобрение. Культура вербены лимонной очень отзывчива на внесение удобрений, особенно органических. Под плантажную вспашку вносят 40-50 т на 1 га хорошо перепревшего навоза или компоста совместно с 5-6 ц фосфорных и 3-5 ц калийных удобрений. При выращивании посадочного материала органическое удобрение (60 т на 1 га) вносят под перепахку за две недели до посева семян или посадки черенков на укоренение. Подкормку растений на промышленной плантации начинают со 2-3-го года жизни растений рано весной полным минеральным удобрением в дозе $N_{90-120}P_{90-120}K_{90-120}$. Один раз в три года в междурядья вносят 10-15 т на 1 га органического удобрения и запахивают.

Подготовка посадочного материала. Для подготовки посадочного материала (саженцев) используют как семенное, так и вегетативное размножение. Посадочный материал выращивают в течение двух лет.

Отведенный для посева участок за 2 месяца до посева пахут на 25-30 см, а за две недели – глубоко культивируют или перепахивают на 12-15 см с одновременным боронованием. Посев проводят в подготовленные сферические гряды шириной до 1,5 м, на глубину 1-1,5 см. Ширина междурядий 20-25 см. Рядки мульчируют сухим торфом, перепревшим навозом или опилками и обильно поливают. Лучший срок посева март-апрель. Когда растения достигнут 6-8 см высоты, их прореживают в рядах, оставляя одно от другого на расстоянии 6-8 см. Осенью сеянцы пересаживают в школки с площадью питания 30x60 см, предварительно подрезав стебель на 4-5 узлов и сократив стержневой корень на $\frac{1}{3}$.

Вегетативное размножение проводят рано весной (март) или осенью (ноябрь) в период покоя растения. Черенки нарезают с однолетних вызревших побегов длиной 14-16 см и высаживают в подготовленные гряды (гряды готовят так же, как и при семенном размножении) на глубину 7-8 см с площадью питания 10x25 см. После посадки гряды мульчируют перегноем или торфом и поливают. Осенью черенки пересаживают в питомник доращивания с площадью питания 30x60 см, также предварительно подрезав стебель и корень.

Уход во время подготовки посадочного материала заключается в прополках, рыхлениях, поливах и подкормках навозной жижей (1 часть жижи на 6-8 частей воды). Выход саженцев достигает 80-90%.

Закладка плантаций. В районах влажных субтропиков саженцы на постоянное место высаживают осенью (ноябрь) или рано весной (март), а в сухих субтропиках – только весной. Площадь питания 1x1 или 1x1,5 м.

Уход. Мероприятия по уходу включают своевременное рыхление междурядий, прополки, подкормки. В условиях порослевой культуры растения на зиму окучивают. В районах влажных субтропиков, где надземная часть растения не погибает, один раз в 5-6 лет кусты подрезают.

Уборка. В районах Закавказья урожай убирают дважды, в остальных – один раз. Максимум эфирного масла накапливается в период бутонизации. К уборке приступают на третий год жизни растения, срезая молодые облиственные побеги и отправляя их сразу же на переработку. Урожайность зеленой массы 6-8 т с 1 га.

ГЕРАНЬ РОЗОВАЯ

Ботаническое описание. Герань розовая – *Pelargonium roseum* L. – многолетний травянистый полукустарник семейства Гераниевые.

Корневая система мочковатая. Основная масса корней расположена в слое почвы 15-60 см. Стебель зеленый, сильно ветвистый, нижняя часть одревесневшая. Молодые стебли покрыты железистыми волосками. Высота растений 100-120 см. Листья очередные, пятилопастные, сильно рассеченные на 5-7 основных лопастей, светло-зеленые, плотные, опушенные железистыми волосками, которые представляют собой булавовидные расширения, состоящие из 5-7 клеток. В них находится небольшое количество эфирного масла. Цветки редкие, розового цвета, собраны в зонтик по 5-12 штук. Тычинок 7-10 (сросшиеся у основания). Пыльца в пыльцевых мешочках нежизнеспособна и без искусственного опыления семена не образуются.

Происхождение и распространение. Родиной герани является Южная Африка. Первые попытки окультуривания ее относятся к середине XVII в., когда растение использовали в декоративных целях. Эфирное масло из герани впервые было получено во Франции в 1847 г. В настоящее время культура герани широко распространена в Болгарии, Алжире, Италии, Испании, Индии, Марокко, Японии.

Применение. Сырьем служат молодые облиственные побеги, содержащие 0,1-0,3% эфирного масла. Основными компонентами его являются цитронеллол – 50 – 60% и гераниол – 20 – 25%. Количество ментола в масле не должно превышать 15% (по стандарту). Эфирное масло герани широко применяется в парфюмерно-косметическом производстве для выработки высококачественных духов, в пищевой промышленности (ликеро-водочное и консервное производство) для придания приятного запаха пищевым продуктам и напиткам, а также в медицинской практике как средство, обладающее хорошим бактерицидным свойством.

Биологические особенности. Герань – культура тропического климата, поэтому возделывание ее возможно только в условиях, где сумма эффективных температур за вегетационный период составляет не менее 3500-4000⁰С. Вегетация начинается при прогревании почвы до 10⁰С. Зимостойкость растения незначительная. Понижение температуры до -3, -4⁰С приводит к полной гибели надземной части. Корневая шейка и корни могут оставаться живыми и рано весной дать поросль. В районах естественного произрастания (на юге Африки) чаще всего встречается на сухих каменистых местах, что говорит о высокой засухоустойчивости растения. Однако герань возделывают ради хорошо облиственных молодых побегов, поэтому для получения высокого урожая зеленой массы необходимо поддержание влажности почвы на высоком уровне (85-90% ППВ). Избыток влаги в почве переносит плохо. Растение светолюбивое. Лучшей экспозицией участка являются южные и юго-западные склоны. Развитие мужских и женских генеративных органов у герани идет неодновременно: когда в пыльниках цветка находится зрелая пыльца, зародышевый мешок еще не готов к оплодотворению. Этим и объясняется чрезвычайно малая семенная продуктивность герани.

Герань обладает высокой пластичностью в отношении почв и хорошо растет на красноземах, слабо оподзоленной супеси, каштановых, сероземах и аллювиальных почвах. Основное требование к почвам: глубокий пахотный горизонт, легкий механический состав, высокое плодородие, хороший водно-воздушный режим. Уровень грунтовых вод – не ближе 1 м от поверхности почвы, рН почвенного раствора 6-7,5.

Отрицательное влияние на развитие герани оказывают сухие ветры, нарушая корреляцию между поступающей влагой и испарением, приводя к торможению роста растения.

Основное размножение – вегетативное. Максимум эфирного масла в сырье накапливается в июле-августе, в декабре его содержание достигает минимума. Зона возделывания герани в стране – сухие и влажные субтропики, т.е. районы длинного вегетационного периода, высоких температур, высокой влажности почвы (в сухих субтропиках она поддерживается за счет орошения).

Место в севообороте. Как однолетнюю культуру герань возделывают в эфирномас-

личных севооборотах на одном месте не более 2 лет. Лучшими предшественниками для герани являются зернобобовые, многолетние травы, пропашные и бахчевые культуры.

Обработка почвы. Основную вспашку проводят в осенне-зимний период на глубину 30-35 см. Рано весной зябь боронуют в два следа тяжелыми боронами, а за 10-15 дней до посадки перепахивают на 15-18 см без оборота пласта в сухих субтропиках и с оборотом пласта – во влажных. В районах избыточного увлажнения (Колхидская низменность) одновременно с весенней перепашкой делают сферические гряды шириной 4-5 м, окаймленные вдоль канавами для удаления избыточной влаги.

Удобрение. Герань требовательная к удобрениям культура. Высокие урожаи можно получить только на почвах с достаточным содержанием элементов питания. С 1 т зеленой массы из почвы выносятся 3-4 кг азота, 1,5-2 кг фосфора и 8-9 кг калия. В районах сухих субтропиков $\frac{2}{3}$ фосфорных и калийных удобрений и полное органическое вносят под зяблевую вспашку; $\frac{1}{3}$ фосфорных и калийных удобрений – весной под перепашку; азотные удобрения в виде аммиачной селитры дают в подкормки: через 20-25 дней после посадки, в начале июля и в середине августа. Во влажных субтропиках в виде основного удобрения рекомендуется вносить $\frac{2}{3}$ фосфорно-калийных туков; $\frac{1}{3}$ азотно-фосфорных удобрений и полное органическое – при посадке герани в лунки; оставшуюся часть азотных калийных удобрений вносят в подкормки. Эффективность удобрений значительно повышается при орошении. Полив необходимо производить при влажности почвы 75-80% ППВ.

Закладка маточных плантаций. Выращивание посадочного материала. Маточные плантации закладывают из расчета 15-17% площади будущего промышленного участка. Основная цель такой плантации – подготовка чистосортového материала для черенкования. Маточники закладывают в первой декаде апреля с площадью питания 90X90 см. Подготовка почвы, удобрения, уход за растениями такие же, как и на промышленной плантации. Для увеличения количества черенков с 20 июля по 20 августа проводят формировку маточного куста, которая заключается в прореживании, удалении вытянутых, затененных, слабых и недозрелых стеблей. Оставляют основные, хорошо развитые ветви первого второго порядков, у которых прищипывают верхушечную почку. Это вызывает усиленное образование пазушных ветвей следующего порядка. Один гектар маточника дает посадочный материал для 5-7 га промышленной плантации.

Увеличение в гераниевом масле до 50-70% ментона приводит к тому, что оно становится совершенно непригодным для парфюмерно-косметического производства. На основании работ, проведенных Сухумской опытной станцией эфирномасличных культур, установлено, что изменение состава эфирного масла происходит в результате развития на плантациях кустов герани, идентичных с исходной формой по морфологическим признакам, но отличающихся по химическому составу (низкое содержание спиртов, эфиров и высокое содержание ментона, что и обуславливает резкий неприятный запах, в отличие от типичных кустов герани, обладающих запахом, напоминающим аромат розы). Ментонная форма герани образуется из герани розовой путем почковой мутации.

Чтобы промышленные плантации не засорялись ментонными формами, ведут направленное семеноводство и сортообновление, что позволяет выращивать полноценный посадочный материал. Для этого проводят следующие мероприятия.

1. Опытные станции один раз в 8-10 лет продают хозяйствам для обновления маточников суперэлиты или элиты, которая используется только для размножения.

2. Закладка маточников является обязательным мероприятием для сохранения основных показателей сорта герани.

3. На всех маточных плантациях перед нарезкой черенков осенью проводят полевую апробацию.

4. В процессе апробации удаляют все примеси, больные, морфологически измененные, растения с сильным ментонным запахом и без запаха.

Срезают черенки и укореняют их с конца сентября по 20-25 октября. Стандартный черенок должен быть длиной 12-15 см, толщиной 0,7-1,5 см, с 4-5 междоузлиями. На черенке

удаляют все листья (без повреждения пазушных почек), оставляя только розетку из неокончивших рост верхушечных листьев. Перед укоренением черенки обрабатывают стимулятором роста, состоящим из талька и гетероауксина (1 кг талька и 1 г гетероауксина). Укоренение проводят в парниках в заранее подготовленной питательной смеси, состоящей из 2 частей дерновой земли, 1 части перепревшего навоза и 1 части чистого речного песка. Поверх питательной смеси насыпают 1,5-2 см чистого песка. Черенки высаживают на глубину 4-5 см с площадью питания 5X5 см, а при парной посадке – 7X7 см.

Оптимальные условия укоренения черенков: температура в парнике должна быть 20-25⁰С и относительная влажность воздуха 85-90%. Укоренение длится 30-35 дней. После укоренения черенков в зимний период в парниках температуру поддерживают на уровне 3-5⁰С, следят за хорошей освещенностью растений, проводят своевременный полив, борьбу с вредителями и болезнями, поддерживают почву в рыхлом и чистом состоянии. Когда прирост черенков достигнет 5-7 см, проводят первую подрезку, оставляя только верхушечную и боковые недоразвитые листья. При второй обрезке (февраль) удаляют верхушки и крупные листья, оставляя 3-4 боковые почки. За 10-15 дней до посадки саженцы закаливают.

Стандартный саженец должен быть высотой 15-20 см, с хорошо развитой корневой системой, иметь 2-3 боковые ветви первого порядка. После выборки саженцев из парников у них на $\frac{1}{3}$ удаляют листовую поверхность, корневую систему подрезают до 6 см, обмакивают в навозно-глиняную смесь и в таком виде отправляют к месту посадки.

Закладка плантаций. Герань высаживают в апреле. Посадка в более поздние сроки приводит к плохой приживаемости растений, так как из-за высокой температуры усиленно испаряется влага с поверхности листа, а отсутствие хорошего контакта корневой системы с почвой не позволяет компенсировать дефицит влажности. Саженцы высаживают с помощью рассадопосадочной машины СКНБ-4 или вручную с площадью питания 70X70 см. При ручной посадке копают лунки размером 15X15X15 см. Посадку проводят с одновременным обязательным поливом. Лучшее время посадки – утренние и вечерние часы, в пасмурную погоду – в течение всего дня.

Уход за плантациями. В первый период герань растет медленно и может сильно угнетаться сорняками. Поэтому к уходу за плантациями приступают сразу же после посадки. За вегетационный период проводят 6-8 междурядных механизированных рыхлений, 4-5 ручные прополки, подкормки, поливы. Первые 2-4 полива после посадки проводят с интервалом 6-7 дней; в дальнейшем поливают реже (через 15-20 дней) и заканчивают поливы за две недели до уборки. Расход воды при каждом поливе 800-1000 м³ на 1 га.

Последними работами Сухумской опытной станции эфирномасличных культур установлена возможность применения химических средств для борьбы с сорной растительностью. На плантациях герани Гибрид №24 применяют гербицид делапон в дозе 15-20 кг на 1 га.

Уборка урожая. К уборке герани приступают, когда соотношение стеблей и листьев близко 1:1. Как правило, герань убирают 1 раз в августе-сентябре. Резку производят вручную в утренние часы (до 12 ч) и вечером (после 16ч).

Урожайность зеленой массы в среднем 150-200 ц с 1 га. Перерабатывают свежее сырье на установках НДТ-3М. Производственный выход эфирного масла не превышает 0,11-0,15%. Из одной тонны свежего сырья вырабатывают 0,8-1,2 кг эфирного масла.

Вредители и болезни. В парниках наиболее опасными являются медведка, а из болезней – серая плесень и черная ножка. Меры борьбы: внесение в почву на глубину 3-4 см 12%-ного гексахлорана из расчета 2,5-3 г на 1 м²; применение отравленных приманок (на 1 кг жмыховой муки 150 г гексахлорана); опрыскивание 1%-ной бордоской жидкостью. В полевых условиях герань чаще всего повреждается гусеницами совок: шалфейной, хлопковой, озимой и карадриной, гераниевой тлей, паутинным клещом. В борьбе с совками плантации герани опыливают 12%-ным гексахлораном – 20-25 кг на 1 га; против паутинного клеща растения опрыскивают 30%-ным метилмеркаптофосом из расчета 1-1,5 кг на 1 га; против тли используют 0,2%-ный раствор фосфамида.

Лекция 8. ЖАСМИН КРУПНОЦВЕТНЫЙ

Ботаническое описание. Жасмин крупноцветный – *Jasminum grandiflorum* L. – многолетний кустарник семейства Маслинные.

Корневая система мочковатая, глубоко проникающая в почву. Надземная часть представлена ветвями разных возрастов, образующих шаровидную форму куста. Высота растения 80-10 см, но отдельные ветви достигают длины 2 м. Ветви поникающие, толстые, округлые; молодые – тонкие, ребристые с плотной сердцевинкой. Листья непарноперистые, зеленые, глянцевые, состоят из 5-7 или 9-10 эллиптических, округло – эллиптических или яйцевидных листочков. Длина сложного листа 9-11 см и ширина 5-5,5 см. Расположение листьев супротивное. Соцветия верхушечные, дихотомически разветвленные, образуются на ветвях 1, 2 и 3-го порядков. Соцветие состоит из 3-7 цветков на длинных цветоножках. Бутоны цилиндрические, розовые или красные. Венчик диаметром до 5 см, внутри чистобелый. Число лепестков 5, реже 4-6. Плод – овальная черная ягода длиной до 9 мм и шириной до 7 мм, состоящая из 1-2 семян.

Происхождение и распространение. Родина растения – Индия, где европейцы с ним впервые познакомились в 1560 г. В промышленных целях в настоящее время жасмин крупноцветный широко возделывают во Франции, в Италии, Испании, Египте, Алжире, Марокко, Сирии, США.

Применение. Эфирное масло жасмина получают из свежесобранных цветков. Содержание его в сырье составляет до 0,1%. Эфирное масло обладает стойким приятным запахом и находит широкое применение в парфюмерно – косметическом производстве. Народы стран Юго-восточной Азии широко используют цветки жасмина для ароматизации зеленого и черного байхового чая. Листья содержат смолы, салициловую кислоту и алкалоид жасминен. Растение находит широкое применение в народной медицине при лечении цинги, ревматизма, а настойки корня используют при заболеваниях кожи.

Биологические особенности. Жасмин крупноцветный – теплолюбивое растение. При понижении температуры до $-2, -3^{\circ}\text{C}$ подмерзают молодые верхушечные побеги, бутоны и цветки; при -5°C обмерзает значительная часть куста и листьев; при $-6, -8^{\circ}\text{C}$ погибает вся надземная система. Окученные до уровня корневой шейки кусты выдерживают понижения температуры до $-12, -14^{\circ}\text{C}$. Весной, после обрезки погибших стеблей, отрастает молодая поросль, главным образом за счет спящих почек, которая в этом же году обильно цветет.

Вегетация растения начинается при установлении устойчивой погоды с температурой воздуха 12°C . В зависимости от погодных условий цветение наступает в июне-июле, достигая максимума в августе-сентябре. Интенсивность цветения зависит от температуры воздуха, солнечной радиации, количества осадков в этот период. Понижение температуры, обилие осадков задерживают созревание бутонов, их раскрытие и удлиняют срок цветения. Самоопыление у жасмина исключено, так как рыльце в цветке выступает за пределы трубки, а тычинки спрятаны в ней и не соприкасаются с рыльцем. Опыление происходит при помощи длиннохоботковых чешуекрылых – различных видов бражников и некоторых видов бабочек-совок. После оплодотворения ягоды созревают в течение 5-6 месяцев. Растение свето- и влаголюбивое.

Успешное возделывание жасмина возможно только на почвах с глубоким пахотным горизонтом, хорошо водопроницаемых, легких по механическому составу, богатых питательными веществами, с реакцией pH 6-7,5. Тяжелые глинистые почвы, высокий уровень грунтовых вод, избыточное увлажнение приводят к загниванию корневой системы и гибели плантации. Жасмин крупноцветный – теплолюбивое растение и возделывание его возможно только в районах влажного субтропического климата. Участки располагают на южных или юго-западных склонах с уклоном до 15° до высоты 200-300 м над уровнем моря с хорошей защитой от холодных ветров.

Обработка почвы. Плантацию жасмина крупноцветного закладывают на срок до 25 лет. Это предъявляет особые требования в подготовке почвы под посадку как в отношении

создания глубоко разрыхленного корнеобитаемого слоя почвы, накопления питательных веществ, так и очистки участка от сорняков. Плантации жасмина размещают на запольном участке. Почву подготавливают в течение года, начиная с плантажной вспашки на 45-55 см в осеннее - зимний период. В августе их запахивают на 25-30 см и в течение месяца участок содержат под черным паром. В сентябре вновь сеют сидераты, которые запахивают в ноябре-декабре на глубину 20-22 см. Весной будущего года поле боронуют и культивируют на 12-15 см. Одновременно приводят в порядок дренажную систему.

Удобрения. При подъеме плантажа в почву вносят 10-12 ц на 1 га фосфорных удобрений; весной, под первый посев сидератов – $P_{120}K_{120}$. При посадке в лунку вносят 2 кг хорошо перепревшего навоза. Подкормки минеральными удобрениями начинают с первого года плодоношения. Рано весной в марте растения удобряют фосфорными и калийными туками из расчета $P_{120}K_{120}$, которые вносят ленточно (ширина ленты 15 см) на глубину 12-15 см. Азотными удобрениями подкармливают дважды: первый раз в апреле при отрастании растения, второй – перед началом цветения. Доза удобрений при каждой подкормке составляет N_{75} . Один раз в 2-3 года на плантации жасмина вносят органические удобрения из расчета 40-50 т на 1 га, которые заделывают в почву рано весной совместно с минеральными удобрениями.

Подготовка посадочного материала. Жасмин размножают вегетативно – черенками и отводками. Лучшее время для укоренения черенков август-сентябрь. Черенки нарезают с вызревших нецветущих и цветущих побегов длиной 12-15 см, толщиной у основания 4-5 мм, с 2-3 междоузлиями. Листья удаляют, кроме верхней пары. Укоренение проводят в парниках. Предварительно черенки обрабатывают стимуляторами роста (0,15-0,20%-ным гетероауксином или 0,08-0,1%-ной альфа-нафтилуксусной кислотой), выдерживая их в растворе в течение 4-5 ч. Черенки высаживают на глубину 4-5 см с площадью питания 5X5 см. землю вокруг посаженного черенка слегка уплотняют и обильно поливают. Оптимальные условия укоренения черенков следующие: температура воздуха в парнике – 25-28⁰С, относительная влажность воздуха – 80-85%, влажность почвы – 80-85%. Черенки укореняются через 25-30 дней. Уход за саженцами в парниках состоит в прополках, рыхлениях, поливах, проветривании, прищипывании быстрорастущих побегов. Перед пересадкой саженцев на постоянное место их закаляют. Для выращивания стандартного саженца необходимо 8-9 месяцев. Весной при выкопке саженцы сортируют: хорошо развитые, высотой 22-25 см отбирают для закладки плантации, а слабые и недоразвитые растения вторично высаживают в питомник для доращивания с площадью питания 25X70 см.

Для ремонта существующих насаждений закладывают небольшие плантации. В августе-сентябре плетевидные побеги укладывают в небольшие канавки, прижимают деревянными шпильками и засыпают землей. В засушливую погоду отростки поливают. Через 1,5-2 месяца отведенные ветви укореняются, дают хорошо развитый посадочный материал. Укоренившиеся растения отделяют от материнского куста и вместе с комом земли переносят для закладки плантации.

Закладка плантации. Лучший срок посадки – вторая половина апреля, когда среднесуточная температура воздуха достигает 12-16⁰С. Посадочные ямы выкапывают глубиной 20-22 см и шириной 25-27 см. Перед посадкой корневую систему укорачивают на $\frac{1}{3}$ и растения высаживают с площадью питания 1,2x0,75 м на равнинных участках и 1x1 м на участках с уклоном более 15⁰, размещая растения в шахматном порядке. Высаженные саженцы поливают, а затем мульчируют сухой землей или травой.

Уход. В первый год после посадки проводят междурядные рыхления и прополки, не допуская образования корки и развития сорняков на плантации. Осенью кусты окучивают землей на высоту 30-40 см и слегка утрамбовывают. Весной землю отгребают, и растения подрезают до места обмерзания. Междурядья перепахивают на 15-18 см, вносят подкормки и формируют куст. На взрослых плантациях в течение вегетации проводят 3-5 междурядных механизированных рыхлений и 1-2 прополки.

Уборка урожая. Плантации, заложенные саженцами, начинают плодоносить на 2-3-й год. Сбор цветков начинают в июле-августе и продолжают до сентября-октября. Лучшее

время сбора – утренние часы. Производительность труда одной сборщицы за 7-часовой рабочий день 2-3 кг цветков. Собранные цветки сразу же отправляют на переработку. Урожайность цветков 3-10 т с 1 га. Эфирное масло из цветков жасмина получают путем экстракции петролейным эфиром. В настоящее время на Сухумской опытной станции эфирномасличных растений разработан новый способ переработки цветков жасмина методом динамической сорбции, позволяющий в 3 раза увеличить выход эфирного масла по сравнению с методом экстракции (до 4 кг масла из 1 т цветков).

Вредители и меры борьбы с ними. Жасмин повреждают 3 группы вредителей: сосущие (тли, цикадки, клещи), листогрызущие (гусеницы совок, листоверток, личинки пилильщиков) и подгрызающие (медведки, хрущи, гусеницы подгрызающих совок). Меры борьбы против сосущих вредителей состоят в опрыскивании плантаций 0,1%-ным рогором, 0,1-0,2%-ным кальтаном; в жаркую погоду проводят опыление серой; против щитовок растения опрыскивают 2%-ным раствором масляно-мыльной эмульсией. Против листогрызущих вредителей проводят опыливание дустами. Для борьбы с вредителями третьей группы в почву вносят базудин 10 % (15-20 кг/га) или дурсбан (25-50 кг/га).

РОЗА ЭФИРНОМАСЛИЧНАЯ

Ботаническое описание. Роза – *Rosa gallica* L. – многолетний ветвистый кустарник семейства Розаные. Род роза включает около 1000 видов, широко распространенных на земном шаре.

Корень стержневой, проникает в почву на глубину до 5 м. Высота кустарника в зависимости от вида и сорта 1,5-2,5 м. Молодые побеги зеленого или светло-зеленого цвета, по мере старения буреют и становятся пепельно-серыми. Стебли покрыты шипами разной величины и формы. Листья очередные, длинночерешковые, сложные, непарноперистые. Цветки крупные (7-8 см), полумахровые или махровые, собраны в зонтиковидно-метельчатые соцветия. Окраска лепестков розовая или красная с приятным ароматом. Тычинки и пестики многочисленны. Плод ложный, малоясистой, красный, коричнево-красный, овальной или грушевидной формы. Цветет в конце мая – начале июня. Продолжительность цветения зависит от метеорологических условий года (12-30 дней).

Происхождение и распространение. Эфирномасличную розу возделывали более 2 тыс. лет назад в странах Востока, откуда она через Турцию, а затем и Болгарию проникла в страны Европы, Азии, Африки и Америки. Родиной растения считают Иран. В диком виде встречается во Франции, Германии, Швейцарии, Австрии, Греции, и других странах. Растет на открытых местах, по опушкам лесов, среди кустарников, по склонам гор. Культивируют во Франции, в Швейцарии, Болгарии, Греции, Турции, Марокко. Её возделывают в Крыму, Молдове, Краснодарском крае, Закавказье.

Применение. В качестве сырья для получения эфирного масла используют цветки. Содержание эфирного масла в них 0,14-0,20%, главными компонентами которого являются фенилэтиловый спирт (70-75%), гераниол (10-15%), цитронеллол (5-6%) и нерол (2-3%). Кроме того, в лепестках розы найдены сахара, горечи, жирные масла, органические кислоты, воск. Розовое масло обладает противовоспалительным и противогнилостным свойствами. Вызывает анемизацию слизистой оболочки дыхательных органов и действует спазмолитически на бронхиальную мускулатуру. В народной медицине разных стран находит применение как С-витаминное, противоглистное, вяжущее, тонизирующее средство. Розовая вода употребляется в виде примочек при заболевании глаз. Розовое масло широко применяют для производства высших сортов парфюмерных и косметических изделий, а также в пищевой промышленности.

Сорта. На земном шаре выведено свыше 20 тыс. сортов роз, для получения розового эфирного масла возделывают около 10. В России эфирномасличная роза была впервые интродуцирована в Никитском ботаническом саду в 1815-1816 гг. В 1926 г. Была выведена роза Крымская красная – первый отечественный сорт, ставший основным промышленным сор-

том. В настоящее время районированы более продуктивные сорта: Фестивальная, Мичуринка – для Крыма, а последний и для Краснодарского края. Известны и другие сорта – Новинка, Украина, Июльская, Джалита, Казанлыкская. Новые сорта болгарской селекции – Свежен и Искра.

Биологические особенности. Роза принадлежит к растениям с нестабильным зимним покоем. Вегетация прекращается при температуре, близкой к нулевой, и возобновляется с наступлением первых теплых дней. Резкий переход от плюсовой температуры к минусовой вызывает подмерзание однолетних побегов, а иногда и полную гибель.

Все почки розы делятся на плодовые и ростовые. Каждая ветвь куста в онтогенезе проходит следующие возрастные периоды: усиленного роста, полного плодоношения, затухания роста и период отмирания.

Основная масса корней взрослого растения расположена на глубине 15-40 см, распространяясь во все стороны в радиусе 60-80 см. Роза светолюбивое растение, не выносящее затенения. При наступлении периода покоя переносит морозы до 25⁰С.

Почки розы формируются в пазухах листьев развивающихся побегов. Они разнокачественны как по величине, так и по биологическим особенностям. Почки нижней частей стебля остаются недоразвитыми и из них формируются вегетативные органы; из почек средней и верхушечной частей стебля формируются зачатки листьев, из которых на следующий год развиваются цветущие побеги. Важное значение для получения высокого урожая цветков розы имеет структура куста. Современный промышленный куст розы состоит из следующих частей.

Ростовые, или вегетативные, побеги – однолетние ветви длиной 70-100 см с ростовой почкой на верхушке. На верхней половине побега располагаются генеративные, а на нижней вегетативные почки. Ростовые побеги являются наиболее ценной частью годовичного прироста и самой важной частью надземной массы. На них образуется наибольшее количество цветков.

Преждевременные побеги (летние) в структуре куста немногочисленны и не оказывают серьезного влияния на величину урожая. Появляются они из почек ростовой ветви в результате удаления верхушки маточного побега. Их длина 40-50 см.

Жировой побег длиной 1,5-2 м, с голубоватым восковым налетом, крупными шипами, увеличенными междоузлиями, с зимующими листьями на верхушке и отсутствием мацерации коры у основания. Причина образования этих побегов – неиспользованные питательные вещества, предназначенные для формирования семян. После цветения розы летом из прикорневой зоны стебля развивается мощный вегетативный побег, который почти не образует генеративных ветвей. При достаточном количестве базальных ростовых побегов жировики полностью удаляют.

Генеративный побег – цветочная веточка длиной 20-30 см, имеет важное значение в формировании урожая, так как их очень много.

Силлептический побег длиной 10-20 см формируется из верхних почек генеративного побега в год его образования. На второй год на нем развиваются цветочные веточки.

Сложная ветка – ветка 2-3-летнего возраста, состоящая из мощных ростовых и генеративных побегов; на них развивается основная масса средне-мелких ростовых побегов, что определяет их значение для урожая плантации.

Ветки с законченным ростом по возрасту старше двух лет, по окраске пепельно-серые. На них полностью отсутствуют ростовые побеги. Чаще всего их используют для размножения многолетними стеблевыми черенками.

Роза требовательна к почвам. Хорошо растет на черноземных, аллювиальных и богатых гумусом почвах. На карбонатных почвах болеет хлорозом и быстро погибает. Тяжелые глинистые почвы с плохой водопроницаемостью, близким стоянием грунтовых вод непригодны для возделывания розы. Почвы должны быть хорошо аэрируемые. Лучшая реакция почвенной среды слабощелочная или нейтральная. Плантации розы размещают на ровных или со слабым уклоном к югу или юго-западу участка, хорошо защищенных от холодных ветров и пыльных бурь.

Обработка почвы. Плантации розы эфирномасличной закладывают на 20-25 лет. Основную и предпосадочную обработку почвы проводят в течение 1-2 лет, основной целью которых является очистка поля от сорняков и накопление питательных веществ.

Для уничтожения злаковых сорняков перед проведением зяблевой вспашки после уборки предшественника проводят лушение стерни на 6-8 см дисковыми луцильниками; против корнеотпрысковых сорных растений поле дважды лушат лемешными луцильниками на глубину 12-14 см с интервалом 12-14 дней, а спустя 10-12 дней проводят зяблевую вспашку на 25-27 см.

Уничтожению сорняков способствуют загущенный посев ржи и применение гербицидов. Плантажную вспашку на глубину 60-70 см проводят за 5-6 месяцев до посадки розы, только после очистки поля от сорняков (май). Весь летний период участок содержат под черным паром.

Удобрение. В качестве основного удобрения под плантажную вспашку вносят 30-40 т органического удобрения и 4-5 ц на 1 га суперфосфата. Под перепахку плантажа, которую проводят на глубину 25-27 см за 1-2 месяца до посадки, вносят 2-3 ц на 1 га суперфосфата. Во время посадки на дно посадочной ямки вносят 2-3 кг перегноя и 50 г суперфосфата. Ранней весной и после уборки урожая растения подкармливают полным минеральным удобрением – $N_{50}P_{50}K_{50}$, вносимым на плантациях 6-7-летнего возраста ленточным способом с помощью приспособления ПРВН-17. Удобрения заделывают на глубину 25-40 см, через междурядье в 3 ленты-щели: в 2 боковые на глубину 25-30 см и среднюю на глубину 35-40 см.

Подготовка посадочного материала. Размножают розу эфирномасличную вегетативно: окулировкой на шиповнике, одревесневшими черенками однолетнего прироста, многолетними черенками, зелеными черенками, целыми ветвями (болгарский способ), корневыми черенками. Наиболее широко используемые способы размножения – окулировка на шиповнике, многолетними и зелеными черенками.

Размножение многолетними черенками. Заготовленные в октябре – ноябре из стеблей старше 2-летнего возраста, черенки длиной 25-35 см высаживают в открытый грунт питомника в борозды на глубину 10-12 см двухстрочной лентой с междурядьями 70-100 см. К зиме черенки образуют 1-2-сантиметровые проростки, которые зимуют. В конце марта побеги трогаются в рост. Уход за черенками в питомнике состоит из поливов (до середины августа), рыхлений, прополок, борьбы с вредителями и болезнями. К середине октября саженцы бывают готовы для посадки на промышленную плантацию. Выкапывают их плугом ВП-2 с предварительной подрезкой стеблей на высоте 35-40 см. Выход саженцев в питомнике 60-80 тыс. с 1 га.

Размножение окулировкой. Окулировку применяют для быстрого размножения новых сортов. В качестве подвоя используют сеянцы шиповника. Лучшее время для окулировки – фаза оттока пластических веществ при нисходящем сокодвижении у растений: в южных районах разведения розы в начале августа до конца сентября.

Черенки для окулировки нарезают длиной 25-30 см из вызревших однолетних побегов с маточных кустов. На черенках удаляют листья, оставляя половину черешка листа. Длина щитка при окулировке 2-2,5 см, ширина 0,3-0,4 см. Спустя 2-3 недели проводят ревизию окулировок и ослабляют обвязку.

На зиму привитые растения окучивают землей. Весной до начала сокодвижения растения разокучивают и срезают ветки шиповника. В течение вегетационного периода в питомнике проводят полив, подкормку, обработку междурядий и регулярное удаление поросли шиповника. Саженцы для посадки на промышленную плантацию выкапывают в конце октября. С 1 га получают до 80 тыс. привитых саженцев розы.

Размножение корневыми черенками. Этот способ применяют при раскорчевке старых плантаций. Из подземного продолжения стебля и корней толщиной более 1 см нарезают черенки длиной 12-15 см и укореняют так же, как и многолетние черенки. Размножение корневыми черенками проводят ранней весной или поздней осенью.

Болгарский способ размножения. При этом методе в траншеи глубиной 30-35 см укла-

дывают ветви с законченным ростом и засыпают их почвой слоем 10-12 см. Весной, когда побеги достигнут высоты 18-20 см, их прищипывают над четвертой-пятой почкой. Осенью растения выкапывают, отделяют от маточных ветвей и высаживают на плантацию.

Размножение отводками проводят осенью или рано весной. Отводки от маточных растений укладывают вдоль рядка на глубину 12-15 см, присыпают землей, уплотняют, поливают. В октябре отводки выкапывают, отделяют от маточных растений и высаживают.

Закладка плантации. Саженцы розы эфирномасличной высаживают в октябре-ноябре по схеме 2,5X1,25 м для крупнокустовых сортов и 2,5X1 м для среднекустовых. Участок перед посадкой маркируют и в местах пересечения ямокопателями копают ямки размером 40X40X40 см. После посадки землю вокруг саженца плотно утрамбовывают и поливают (5-10 л на растение).

Уход за плантациями. Наиболее важным приемом ухода за розой является обрезка формирующая и на цветоношение. Формирующую обрезку проводят на второй год после закладки плантации для получения крепких основных ветвей. Для этого оставляют 5-6 самых мощных, симметрично расположенных ростовых побегов, обрезав их на пенек с 5-6 почками или высотой 25-30 см.

Обрезку на цветоношение проводят начиная с трехлетнего возраста розы. Самые ценные двух - трехлетние ветви, с хорошими ростовыми побегами омолаживают, срезая одну треть разветвленной части. Оставленный ростовой побег укорачивают на одну треть длины при средней мощности и на одну четвертую – более мощные. Цветочные веточки срезают на 1-3 почки. Крупные базальные ростовые побеги и жировики, идущие от основания куста, обрезают на уровне смежных веток. Формируют кусты в осеннее - зимний период. Междурядную обработку почвы проводят послойно: до распускания почек на глубину 10-12 см, до уборки – на 8-10 см, после уборки – на 12-14 см, в августе – сентябре – на 16-18 см в середине междурядий. Для этого используют приспособление ПРВН-92000 к плугу-рыхлителю ПРВН-2,5А.

Для улучшения водного, пищевого режимов почвы и подавления роста сорняков в рядах их мульчируют отходами переработки лаванды и шалфея на ширину 70-80 см слоем 20-25 см.

Химические прополки проводят гербицидами весной и осенью. 2-3 полива повышают урожай цветков розы на 10-18 ц с 1 га. Оросительная норма 1200-1700 м³ на 1 га.

Уборка. Урожай убирают в период цветения ежедневно (в течение 20-30 дней) по мере раскрытия цветков в утренние часы (с 5 до 10 часов). Цветки, собранные в полуденные часы, содержат на 20-30% масла меньше, чем собранные утром. При сборе урожая отрывают цветки вместе с чашечкой, укладывают в чистые фанерные ящики и сразу же отправляют на переработку.

Если цветки сразу переработать невозможно, их хранят в розохранилище РХ-12 слоем толщиной 2,5 м при пониженной температуре, создаваемой активным вентилированием охлажденным воздухом.

Для увеличения количества эфирного масла цветки до переработки ферментируют в 20%-ном растворе хлористого натрия в течение 6-8 ч при температуре 22-24⁰С или 2 ч при температуре 50⁰С.

Розовое масло получают способом непрерывной гидродистилляции в аппаратах периодического (АПР-3000) или непрерывного (НДГ-2) действия. Широко используют получение эфирного масла методом экстракции петролейным эфиром (ЭНГ). Выход масла составляет 85-90% к содержанию его в сырье. Для упаривания мисцеллы, получаемой в процессе экстракции цветков петролейным эфиром, используют установку НДК.

Средней урожай цветков 20-25 ц с 1 га. Сбор масла – 4-9 кг с 1 га.

Вредители и болезни. Основные вредители розы эфирномасличной: розанная златка, розанная цикадка, розанный пилильщик, листовертка, златогузка, паутинный клещ, тля; болезни – ржавчина, мучнистая роса, черная пятнистость.

Для борьбы с вредителями и болезнями применяется комплекс агротехнических и химических способов. В качестве профилактических мероприятий ежегодно заделывают в поч-

ву опавшие листья, сжигают обрезанные ветви, а также уничтожают вредителей вокруг плантаций на дикорастущих растениях (шиповник, боярышник и др.). В качестве химических средств борьбы с вредителями и болезнями розы используют следующие препараты.

Для борьбы с мучнистой росой проводят опрыскивание коллоидной серой (1%), тиовитом (0,3-0,5%) или косаном (0,5-0,75%) в сроки: первое опрыскивание – в период бутонизации или сразу после цветения; последующие 2-3 – в июле – августе с интервалом в 15-20 дней.

В период распускания почек производят опрыскивание бордоской жидкостью (1%), цинебом (0,5%). Последующие обработки этими ядохимикатами – в фазу бутонизации и после цветения.

В борьбе с черной пятнистостью проводят профилактические обработки в период бутонизации и после цветения: 1%-ным раствором бордоской жидкости, 0,5%-ным цинебом или 0,4-0,5%-ной хлорокисью меди.

Меры борьбы с вредителями розы заключаются в обработке плантаций 0,2%-ной эмульсией фосфамида (рогор, Бм-58) из расчета 800 л на 1 га. Опрыскивание проводят: первое – до цветения, 2-3 последующие – после сбора цветков с интервалом в 15-20 дней.

ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС

Тема 1. Морфологические особенности строения эфиромасличных растений семейства сельдерейные

Задание:

- 1) определить эфирномасличные культуры по плодам и семенам;
- 2) изучить морфологические признаки строения растений;
- 3) определить эфирномасличные культуры по морфологическим признакам в вегетирующем состоянии (задание выполняется на коллекционном питомнике).

По всем пунктам в рабочих тетрадях сделать записи, зарисовки, плоды и семена наклеить.

Материалы и оборудование: набор плодов и семян всех эфирномасличных культур в чашках Петри; гербарий или живые растения эфирномасличных культур; сноповый материал.

Пояснения к заданию. Наибольшее распространение имеют растения семейства сельдерейные (Apiaceae):

кориандр – *Coriandrum sativum* (кориандрум сативум).

анис – *Pimpinella anisum* (пимпинелла анисум).

тмин – *Carum carvi* (карум карви).

фенхель обыкновенный – *Foeniculum vulgare* (фоеникулум вульгаре)

Среди них наибольшие посевные площади заняты кориандром. В значительно меньших масштабах возделывается анис и в еще меньших тмин и фенхель.

1. При определении плодов эфирномасличных культур сем. сельдерейные можно пользоваться таблицей 1.

Посевным материалом эфирномасличных растений семейства сельдерейных служат плоды или их части (плодики), на которые плод распадается. Каждый плод состоит из двух сухих, нераскрывающихся плодиков, содержащих по одному семени.

Таблица 1 - Отличительные признаки плодов эфирномасличных растений сем. сельдерейные

Культура	Тип плода	Форма	Размер	Поверхность	Окраска	Масса 1000 плодов, г
1	2	3	4	5	6	7
Кориандр	Двусемянка	Шаровидная	3-4 мм	Слабо продольно ребристая	Соломенно-желтая	7-10
Анис	Двусемянка	Яйцевидная	3-4 мм длины	Продольно ребристая, покрыта мелкими волосками	Зеленовато-серая	3,5-4
Тмин	Двусемянка	Продолговато-овальная, слегка изогнутая и сплюснутая	3-5 мм длины, до 1,5 мм ширины	Отчетливо продольно ребристая	Буровато-желтая, ребрышки светлые	2,3-2,5
Фенхель	Двусемянка	Цилиндрическая, вогнутая	10-14 мм длины, 3-4 мм ширины	То же	Серо-зеленая, ребрышки светлые	6-6,5

Между плодиками располагается так называемый столбец, разделенный обычно сверху и до основания на две части. У некоторых видов и сортов плоды при созревании распадаются на два плодика, повисающие при этом по одному на разделившихся частях столбца. На поверхности плодов имеется 10 более или менее ясно выраженных продольных ребрышек, в которых располагаются каналы с эфирным маслом.

2. По гербарным или живым экземплярам растений изучить строение растений и описать характерные особенности корневой системы, стеблей, соцветий, цветков по форме таблицы 2.

Таблица 2 - Морфологические признаки растений сем. сельдерейные

Признаки	Кориандр	Анис	Тмин	Фенхель
Корневая система				
Стебель (тип, высота, поперечное сечение)				
Листья (расположение, форма, характер)				
Тип соцветия				
Характер цветков				

Кориандр – однолетнее травянистое растение.

Корневая система растения состоит из главного стержневого веретенообразного корня и густой сети боковых корней, проникающих в почву на глубину до 1-1,5 м. Основная масса корней находится в слое до 40 см.

Стебель прямой или коленчато-изогнутый, тонко-ребристый, в разреженном травостое сильно ветвящийся, зеленый, фиолетовый или даже черный, высотой от 0,1 до 1,7 м в зависимости от сорта и условий.

Листья светло-зеленые, нижние (розеточные) – черешковые, сначала цельные, по краям надрезано-зубчатые или трехлопастные, потом перистые, с округло-клиновидными, надрезано-зубчатыми листочками. Имеются и безрозеточные формы. Стеблевые нижние листья черешковые, дважды-перистые, средние и верхние – сидячие, дважды- трижды перисто-рассеченные.

Соцветие – сложный зонтик, включающий от 3 до 8 зонтиков, в каждом может быть до 16 цветков. В центре зонтика находится один центральный зонтичек, вокруг которого концентрически в три кольца расположены остальные, по три зонтика в каждом кольце. Однако кольца могут быть неполными или вовсе отсутствовать. В центре зонтика находится один центральный цветок, вокруг которого концентрически расположены три кольца, в каждом из которых по 5 цветков. Однако такая схема строения зонтика может нарушаться.

Венчик раздельнолепестной, с пятью белыми или розовыми, реже кремовыми или светло – фиолетовыми лепестками. Завязь нижняя, двугнездная. Пестик двух- трехстолбчатый, тычинок пять. Цветки чаще всего однополые, преимущественно мужские. Большой процент мужских цветков встречается в центральной части зонтиков, особенно высших порядков.

Кориандр – перекрестноопыляющееся растение. Первыми раскрываются цветки на центральных зонтичках. Цветение отдельного растения длится в среднем 24 дня, а в прохладную погоду цветение растягивается до 40 дней и более.

Плод – двусемянка шаровидной формы (1,5-3 мм), состоящая из двух односемянных нераскрывающихся желто-бурых плодиков. Эфирное масло накапливается в особых каналах, расположенных на внутренней стороне обоих плодиков. Масса 1000 плодов – 7-10 г. При созревании они склонны к осыпанию. Осыпание усиливается при чередовании влажной и сухой погоды.

Растение обладает резким запахом клопа, особенно в фазе цветения. При созревании этот запах пропадает и плоды приобретают приятный запах и пряный вкус.

Наиболее распространенными сортами являются Янтарь, Алексеевский 1820, Смена, Луч.

Анис – однолетнее травянистое растение.

Корневая система – стержневая с густой сетью боковых корней, проникающих в почву на глубину 50-70 см; основная масса корней залегает в поверхностном слое (20-30 см).

Стебель прямостоячий, круглый слегка бороздчатый, с короткими мягкими волосками, сильно ветвящийся в верхней части, высота его 0,25-0,6 м, склонный к полеганию.

Розеточные листья – черешковые, округло-почковидные, цельные или лопастные, крупнозубчатые; средние (стеблевые) – на коротких черешках, тройчатые, с клиновидными пальчато надрезанными листочками; верхние – сидячие, трех- пятираздельные, с линейными или лопастными дольками.

Соцветие – сложный зонтик, состоящий из 7-20 зонтичков, в которых собраны цветки с белыми или кремовыми лепестками. Чашечка цветка образована из пяти малозаметных зубчиков, венчик состоит из пяти лепестков, чередующихся с пятью тычинками. Завязь нижняя, двугнездная. Столбиков два, сидящих на двухраздельном подпестичном диске. Анис – перекрестноопыляющееся растение, с растянутым периодом цветения.

Плод аниса – двусемянка яйцевидной формы, слегка сжатый с боков и заостренный кверху, со слабым опушением. При обмолоте плодоножка от плода не отделяется. Длина плода 3-4 мм, ширина 1,5-2,5 мм. Масса 1000 плодов – 1,5-4 г. При созревании плоды легко распадаются на полуплодики, в каждом из которых содержится одно семя. Наружняя и внутренняя поверхности плода бороздчатые, на наружной поверхности каждого полуплодика находится 5 тонких ребер, между которыми расположены около 15 мелких канальцев, содержащих эфирное масло. В целом плоде насчитывается до 30 таких канальцев. На внутренней плоской стороне полуплодика со стороны спайки находится 2-4 более крупных канала, также содержащих эфирное масло. Зрелые плоды аниса зеленовато-серого цвета, с приятным запахом, сладковатые на вкус.

Эфирное масло содержится не только в плодах, но и в корнях, стеблях и листьях аниса. Начиная с фазы бутонизации, содержание эфирного масла в растении возрастает и достигает максимума в фазу образования плодов. Причем наибольшее количество масла находится в молодых плодах в самом начале их образования; по мере созревания плодов содержание его уменьшается до определенной величины.

Состав масла не особенно сильно изменяется по фазам развития аниса. Анетол содержится во всех органах растения, но его количество в вегетативных органах в процессе развития уменьшается, а в генеративных – увеличивается.

В плодах зонтиков высших порядков эфирного масла содержится меньше, чем в плодах центральных зонтиков. С переходом к зонтикам высших порядков ухудшаются и посевные качества семян.

Видовое разнообразие аниса невелико. На основании изучения мировой коллекции ВИР по комплексу морфолого-биологических признаков Л.В. Лузиной выделено пять географических рас: европейская, мало-азиатская, североафриканская, египетская и западнокитайская. По сочетанию хозяйственно-ценных признаков лучшей является местная воронежская популяция, относящаяся к европейской расе и распространенными сортами аниса являются Алексеевский 334, Алексеевский 546.

Тмин – травянистое двулетнее растение.

В первый год жизни образует мощный мясистый слабо разветвленный, веретенообразный корень и розетку листьев. Окраска корня светло-бурая снаружи и беловато-желтая внутри.

Стебель гладкий, полый, коленчато-изогнутый. Окраска по мере созревания плодов меняется от светло- до темно-зеленой. Стебель ветвится на всем своем протяжении, образуя до 50 боковых побегов. Каждый побег заканчивается соцветием.

Соцветие – сложный зонтик из 3-12 зонтичков. В каждом из них от 14 до 21 мелких пятилепестковых цветка с белыми или лилово-розовыми лепестками. Тычинок пять. Завязь двугнездная с двумя столбиками.

Плод – двусемянка (вислоплодик) яйцевидной формы, состоящая из двух полуплоди-

ков, в которых заключено по одному семени. Полуплодики с пятью ребрами, дугообразно изогнутые, в массе имеют сероватый оттенок. Длина семян 3-7, ширина 1-1,5 мм. Масса 1000 семян 2,3-2,5 г.

Эфирное масло заключено в шести канальцах, расположенных между ребрышками полуплодика и глубоко залегающих в покровной ткани, что исключает потери масла в период созревания и хранения плодов. Эфирное масло характерное для тмина, накапливается только в плодах. В других органах – корнях, листьях, стеблях, цветках и соцветиях – во все фазы развития содержатся только следы эфирного масла, которое по запаху и составу значительно отличается от плодового масла.

Как показали исследования, накопление эфирного масла в основном прекращается раньше, чем заканчивается формирование зародыша и эндосперма, и содержание его изменяется в зависимости от места формирования плодов, что обычно связано с их выполненностью. Плоды на зонтиках высших порядков часто содержат больше эфирного масла, чем на зонтиках центральных и первого порядка.

В отечественном производстве повсеместно распространен сорт тмина Хмельницкий, выделяется высоким содержанием карвона (до 79%) в эфирном масле; он характеризуется повышенным содержанием эфирного масла в плодах, хорошей зимостойкостью, образует стоячую розетку.

Род **фенхеля** весьма полиморфный. Имеются виды с различной продолжительностью жизни, отличающиеся по форме, окраске и размерам плодов, по содержанию и качеству эфирного масла. В культуре же распространен фенхель обыкновенный (*Foeniculum vulgare* Mill) – травянистое растение высотой до 2 м.

Корень мясистый, веретенообразный, до 2 см в диаметре, маловетвистый, желтовато-белый.

Стебель прямостоячий, тонкорестристый, сильно ветвистый, несет на себе выходящие из пазух листьев очередные ветви первого, второго и последующих порядков. Каждая ветка заканчивается сложным зонтиком.

Листья очередные, яйцевидно-треугольные, голые, многократно перисторассеченные, темно-зеленые с сизоватым налетом, нижние – черешковые, средние и верхние – сидячие.

Соцветие – сложный зонтик, состоящий из 17-27 простых зонтиков, опадающим пятилепестковым венчиком, белых цветков. Тычинок пять, пестик ребристый с двугнездной нижней завязью.

Плод – двусемянка цилиндрической формы, голая, зеленовато-бурая, длиной до 10 и шириной 2,3-3,5 мм, с десятью продольными ребрышками. При созревании распадается на две семянки. На внешней стороне каждой семянки четыре, на внутренней – два канальца, в которых накапливается эфирное масло. Листья и плоды обладают приятным ароматом и сладковато-пряным вкусом.

Селекционные сорта у фенхеля пока отсутствуют. Культивируемый у нас фенхель является Черновицкой популяцией.

3. После изучения характерных морфологических признаков растений сем. сельдерейные определить каждый вид в вегетирующем состоянии на коллекционном питомнике кафедры.

Контрольные вопросы

1. Назовите латинские названия эфиромасличных растений сем. Сельдерейные.
2. Укажите признаки плодов эфиромасличных растений.
3. Где накапливается эфирное масло у растений.
4. Укажите тип плода у растений сем. Сельдерейные.
5. Укажите тип соцветия и особенность цветения эфиромасличных растений сем. Сельдерейные.

6. Особенность созревания и уборки эфиромасличных растений сем. Сельдерейные.
7. Как изменяется состав и содержание эфирного масла по фазам развития растений?
8. В какой части соцветия плоды содержат больше эфирного масла?
9. Какие химические соединения входят в состав эфирного масла?
10. Что собой представляет эфирное масло?

Тема 2. Морфологические особенности строения растений семейства губоцветные

Задание:

- 1) ознакомиться со строением корневой системы мяты перечной;
- 2) изучить морфологические признаки строения растений;
- 3) определить эфиромасличные растения по морфологическим признакам в вегетирующем состоянии (задание выполняется на коллекционном питомнике).

Материалы и оборудование: гербарный материал или живые растения; сноповый материал; альбом «Полевые культуры»; корневая система мяты перечной; плоды шалфея мускатного, базилика обыкновенного.

Пояснения к заданию. К ценным эфиромасличным растениям семейства Губоцветные (Labiatae) относятся:

- мята перечная – *Mentha piperita* (мента пиперита)
- шалфей мускатный – *Salvia sclarea* (сальвия склареа)
- базилик обыкновенный – *Ocimum basilicum* (оцимум базиликум).

Сырьем для получения эфирного масла служат: мяты перечной – листья, а также вся надземная часть растения;

шалфея мускатного – соцветия. Эфирное масло извлекают из свежих соцветий шалфея мускатного двумя способами: паровой отгонкой и экстракцией летучими растворителями. Масло, полученное первым способом, представляет прозрачную бесцветную жидкость со специфическим запахом бергамота (небольшое вечнозеленое дерево с плодами грушевидной формы в кожуре которых содержится эфирное масло). Масло, полученное путем экстракции имеет запах амбры (ароматическое воскообразное вещество, образующееся в пищеварительных органах кашалота) и обладает более ценным фиксирующим свойством;

базилика обыкновенного – вся надземная часть растения.

1. Мята – многолетнее травянистое, корневищное растение.

Корневая система мяты образована придаточными корнями, вырастающими на узлах корневищ. Корневище, как орган вегетативного размножения, представляет подземный стебель, имеющий узлы и междоузлия. Почки и глазки на корневище неравноценны, биологически наиболее активными являются те, что расположены ближе к верхушечной части. Корневища тонкие или утолщенные, длинные, белые залегают в почве на глубине 5-15 см. Корни образуются в фазе ветвления (сроки ветвления надземной и подземной частей растения совпадают). Корневища не имеют периода покоя, что является одной из причин их гибели зимой при неблагоприятных погодных условиях. Корневища обладают способностью легко отдавать влагу, иссушаться. Такие корневища имеют бурую окраску, теряют тургор, становятся вялыми.

Мята насчитывает около 50 видов. В мировом производстве для производственных целей возделывают лишь два вида мяты: мята перечная (*Mentha piperita* L.) и мята японская (*M. argvensis* L.). Наибольшее распространение получила мята перечная. Она известна под названиями английская мята, мята холодянка, холодная мята, холодка-мята. Является естественным гибридом дикорастущих видов – мяты водяной (*M. Aquatica* L.) и мяты колосовой (*M. Spicata* L.).

Стебли мяты достигают высоты 80 см. Они ветвистые от самого основания, четырехгранные в поперечном сечении, полые или заполненные рыхлой паренхимой, густооблиственные, отмирающие на зиму. Ветвление и листорасположение накреступротивное.

Листья супротивные, черешковые, продолговатые или яйцевидно-ланцетные, светло-

или темно-зеленые, без опушения. На центральном стебле и ветвях первого порядка они крупные, на ветвях второго порядка – мелкие. На листьях, преимущественно на их нижней стороне, а также на чашечках цветков в специальных железках накапливается эфирное масло.

Цветки мелкие, обоеполые или пестичные, собраны плотными, сближенными ложными мутовками, образующими на верхушках побегов колосовидные соцветия. Чашечка трубчатая, правильная, пятизубчатая, беловато-розовая, розовая или фиолетовая. Тычинок 4, пестик 1. Цветение мяты обильное с конца июня до сентября, однако семян она почти не образует, так как цветки почти полностью стерильны.

Плод сборный, состоит из четырех черно-коричневых орешков, заключенных в остающуюся чашечку. Орешки обратно-яйцевидной формы. Масса 1000 орешков 0,065.

В процессе эволюции мята почти утратила способность к семенному размножению, к тому же она имеет сложное гибридное происхождение, поэтому ее размножают корневищами или рассадой.

Распространенные в производстве отечественные селекционные сорта получены методами отбора из местных популяций или являются межвидовыми гибридами, среди них наиболее распространены: Прилуцкая 6, Краснодарская 2, Симферопольская 200, Кубанская 6.

Шалфей мускатный – многолетнее травянистое растение. Дикорастущие заросли шалфея мускатного широко встречаются в горных районах средиземноморских стран, на Кавказе, в Крыму и Средней Азии. В культуре возделывается как двулетнее и однолетнее растение.

Корень стержневой, многолетний, деревянистый, проникает в почву до 2 м, сильно ветвится.

Стебель однолетний, четырехгранный, метельчато-ветвистый в верхней части. Каждая ветвь заканчивается крупным соцветием. Высота стебля до 1,5 м.

Листья нижние крупные, собраны у основания стебля в розетку, супротивнорасположенные, жесткие, длинночерешковые, 15-25 см длины и 7-15 см ширины, овально-сердцевидные, морщинистые, по краям выемчато-зубчатые; Верхние – более мелкие, бесчерешковые, сидячие. Стебель и листья сильно опушены.

Соцветие – длинная кисть (0,4-0,6 м), на ее веточках в пазухах прицветников полумутовками собраны цветки (по 3-4 на боковых ветвях и по 6 на оси соцветия). Цветки обоеполые с двугубым розовато-фиолетовым венчиком и зеленой чашечкой, на которой особенно много железок с эфирным маслом. Тычинок четыре. Пестик с двух плодолистиков, завязь верхняя, четырехгнездная. Перекрестно- и самоопыляемое растение. Цветет в июле-августе.

Плоды сухие, состоят из четырех орешков округлой или несколько удлинённой формы с гладкой поверхностью, 2-3 мм длины, слабоблестящие, светло- или темно-коричневые, содержащие высыхающее жирное масло. Масса 1000 семян 3,5-4,5 г. Семена созревают в августе-сентябре.

Селекционные сорта шалфея, выращиваемые в нашей стране, получены в основном массовым или индивидуальным отбором из местных культивируемых или дикорастущих популяций. Они различаются по зимостойкости, скороспелости, содержанию и качеству эфирного масла. Наибольшее распространение получил сорт Вознесенский 24.

Базилик обыкновенный.

На земном шаре встречается около 150 видов распространенных в диком виде в субтропических и тропических странах. Родиной базилика считается Южная Азия и Африка (А.И. Ариштейн, 1983).

В культуре известно 3 вида:

1. Базилик камфорный – *O. menthaefolium* H. содержит эфирное масло, главной частью которого является камфора (55-70%). До 40-х годов он считался основным источником получения камфоры. В настоящее время в связи с полусинтетическим способом получения камфоры из пихтового эфирного масла почти полностью прекратили выращивание камфорного базилика.

2. Базилик евгенольный – *O. gratissimum* L., в составе эфирного масла которого содер-

жится 75-90% евгенола.

3. Базилик обыкновенный – *O.basilicum* L., в составе эфирного масла которого до 60% метилхавикола (П.С. Чиков в соавт., 1976).

Базилик обыкновенный – однолетнее травянистое теплолюбивое пахучее растение.

Стебель прямостоячий, разветвленный, высотой 10-40-60 см.

Листья черешковые остроконечно-яйцевидные или продолговатые, темно-зеленые или фиолетовые, по краям зубчатые, снизу опушенные, верхняя пластинка голая или слегка опушена.

Соцветие представляет собой 6-цветные полумутовки, расположенные в пазухах листьев (верхушечных). Чашечка двугубая, яйцевидная. Венчик белый, желтоватый или красноватый. Цветет в июле-сентябре.

Плоды – круглые, гладкие, коричневые орешки. Масса 1000 семян 0,6-0,8г. Растение перекрестноопыляющееся.

Надземная часть растения имеет очень приятный бальзамический запах.

Таблица 3 - Морфологические признаки растений сем. губоцветные

Признаки	Мята перечная	Шалфей мускатный	Базилик обыкновенный
1	2	3	4
Корневая система			
Стебель (тип, высота, поперечное сечение)			
Листья (расположение, форма, характер)			
Тип соцветия			
Характер цветков			
Плоды (форма, окраска, поверхность)			
Масса 1000 семян			

Существует несколько сортов базилика, отличающихся высотой куста, размером, окраской и запахом листьев.

Морфологические признаки растений описать по форме таблицы 3.

2. Определение эфирномасличных растений сем. губоцветные в вегетирующем состоянии проводится на коллекционном питомнике кафедры.

Контрольные вопросы

1. Назовите латинские названия эфиромасличных растений сем. Губоцветные.
2. Что является сырьем для получения эфирного масла?
3. Особенность строения корневой системы мяты перечной.
4. Где накапливается эфирное масло у мяты перечной?
5. Укажите тип размножения мяты перечной?
6. Где накапливается эфирное масло у шалфея мускатного?
7. Укажите особенности роста и развития шалфея мускатного.
8. Перечислите культурные виды базилика.
9. Назовите основные компоненты эфирного масла базилика.
10. Укажите особенности роста и развития базилика эвгенольного и обыкновенного.

Тема 3. Особенности роста и развития эфирномасличных культур

Задание:

- 1) изучить отличительные признаки всходов эфирномасличных культур;
- 2) изучить признаки эфирномасличных культур в цветущем состоянии;
- 3) жизненный цикл развития эфирномасличных растений;
- 4) ознакомиться с особенностями размножения мяты перечной.

По всем пунктам задания в рабочих тетрадях сделать записи, зарисовки.

Материалы и оборудование: гербарный материал по фазам роста и развития эфирномасличных культур; сноповой материал; плакаты, рисунки.

Пояснения к заданию.

1. Определение эфирномасличных растений по всходам. При прорастании семян эфирномасличных растений сем. сельдерейные семядоли выносятся на поверхность почвы. Разъединившиеся семядольные листья несколько различны у разных видов.

После появления семядольных листьев из почечки, расположенной между ними, развиваются первые настоящие листья. Эти листья имеют у разных видов более отчетливые различия и разворачиваются у одних видов попарно, у других по одному. Первые настоящие листья всходов облегчают определение растений по всходам.

Таблица 4 - Отличительные признаки всходов эфирномасличных растений

Культура	Семядольные листья			Настоящие листья		
	форма	длина, мм	ширина, мм	форма	характер края листа	разворачиваются
1	2	3	4	5	6	7
Кориандр	Овально-удлиненная	12-15	4-5	Округло-сердцевидная	3-5 лопастной с расчлененными краями	По одному
Анис	То же	15-17	4-5	Округло-сердцевидная	Слабо рассеченный	Попарно
Тмин	Узкие, длинная	до 20	2-3	Сердцевидно-удлиненная	То же	По одному
Фенхель	Удлиненно-ланцетная	до 40	11-у основания, 1,5-у вершины	Сердцевидная, перисто-рассеченная	Дольки нитевидные, до 5 мм длины	То же

1	2	3	4	5	6	7
Мята перечная	-	-	-	Округлая с хорошо заметными жилками	Цельный	Попарно
Шалфей мускатный	-	-	-	Округло- яйцевидная	Цельный	Попарно
Бasilik обыкновенный	-	-	-	Овально сердцевидная	Цельный	Попарно

2. Определение эфирномасличных растений в цветущем состоянии.

Для лучшего знакомства с эфирномасличными растениями необходимо определять их при полном развитии. Для этого наиболее благоприятным периодом развития является цветение растений, когда наряду с вегетативными органами у растений имеются и репродуктивные. Кроме того, в это время хорошо развиты и все типы листьев, которые у сельдерейных растений часто сильно меняют форму с возрастом.

Важнейшие отличительные признаки растений в цветущем состоянии приводятся в таблице 5.

Таблица 5 - Отличительные признаки эфирномасличных растений в цветущем состоянии

Культура	Стебель		Листья			Тип соцветия	Окраска венчика цветка
	высота, см	поперечное сечение	расположение	форма	характер		
1	2	3	4	5	6	7	8
Кориандр	50-60	Ребристый	Очередное, черешковые	Нижние перистые, средние и верхние сильно рассеченные	Округлые, перисто-надрезанные	Сложный зонтик с оберткой у основания	Белая, бледно-розовая или фиолетовая
Анис	30-60	Круглый, продольно-бороздчатый, опушенный	Очередное, Длинночерешковые (нижние и средние) верхние сидячие	Нижние округлые, слабо раз-дельные, средние тройчатые, верхние трехраздельные	Нижние зубчатые, верхние сильно рассеченные на линейные дольки	Сложный зонтик	Белая или кремовая
Тмин	100-150	Продольно-бороздчатый, коленчато-изогнутый	Очередное, нижние-длинно-черешковые, верхние-коротко-черешковые	Продолговатые, узкие, двояко- или тройко-перистые		Сложный зонтик с узким прицветником в основании	Белая или розовая
Мята перечная	25-80	Четырехгранный	Супротивное, на коротких черешках	Овально-ланцетные	Остро-зубчатые	Полумутовки, собранные в полосовидное соцветие	Лилового-розовая или фиолетово-красная

Шалфей мускатный	100-120	Четырехгранный, опушенный	Супротивное, нижние крупные у основания стебля собраны в розетку, жесткие, длинно-черешковые, верхние мелкие, сидячие	Овально-сердцевидные	Морщинистые густо-серебристо-опушенные	Ложная кисть	Розовато-фиолетовая, светло-синяя, реже белая
Бasilik обыкновенный	10-40-60	-	Супротивное	Остроконечно-яйцевидные или продолговатые	Цельные, зубчатые, снизу опушенные	6-цветковые пазушные полумутовки	Белая, желтоватая или красноватая

3. Жизненный цикл развития эфирномасличных растений. Этот цикл состоит из последовательно сменяющих друг друга, тесно связанных между собой фаз, наступление которых устанавливают по внешним морфологическим признакам растения.

У эфирномасличных растений сем. сельдерейные различают следующие фазы роста: всходы, стеблевание, цветение, плодообразование и полное созревание. Продолжительность межфазных периодов растений кориандра и аниса приведены в таблице 6.

Для полного развития **тмина** (от посева до полной спелости плодов) требуется 435-442 дня, включая зимние месяцы. В полевой культуре при благоприятных условиях всходы тмина появляются через 18-25 дней после посева в виде двух длинных ланцетовидных семядольных пластинок. От появления всходов до образования первого настоящего листа проходит 11-13 дней, а спустя 6-7 дней появляется следующий настоящий лист. Растянutosть всходов и медленный начальный рост растений затрудняет борьбу тмина с сорняками. К концу первого года жизни (через 3,5-4 месяца) у растения формируется прикорневая розетка с 7-18 листьями и стержневым мясистым корнем. В таком состоянии оно уходит в зиму.

Таблица 6 - Жизненный цикл развития эфирномасличных растений

Фазы роста и развития	Продолжительность межфазных периодов, дней	
	кориандр	анис
Посев – всходы	15-20	17-25
Всходы – стеблевание	30-40	35-40
Стеблевание – цветение	15-20	30-35
Цветение – плодоношение	10-20	15-20
Плодоношение – полное созревание	20-40	20-30
Продолжительность вегетационного периода	80-120	120-150

Зимой основная масса розеточных листьев отмирает. Жизнеспособными остаются только точки роста, которые и начинают вегетировать ранней весной. Через 30-37 дней от начала вегетации наступает фаза образования стебля, а через 12-17 дней начинается цветение центрального соцветия. Весь куст цветет в течение 25-30 дней.

Уборка тмина обычно проводится в первой половине июля на второй год жизни. Созревшие плоды отделяются от плодоножки и распадаются на полуплодики. Легкая осыпаемость семян, растянутость и неодновременность фаз плодообразования и созревания отдельных зонтиков – отрицательные особенности культуры тмина.

Вегетационный период у **фенхеля** при однолетней культуре длится 139-147, во второй год – 140-155 дней. От всходов до начала стеблевания фенхель растет медленно. Этот период длится 1-1,5 месяца и является наиболее ответственным, так как в этот период его посеы быстро заглушаются сорняками.

Цветение и созревание плодов у фенхеля как и у других сельдерейных растений, проходит неравномерно. Первыми зацветают и образуют плоды центральные зонтики. Созревшие плоды легко осыпаются.

Возделывание **мяты перечной** в различных климатических зонах имеет свои особенности. В южных районах мяту используют как многолетнее растение. В условиях лесостепной зоны мята является однолетней культурой.

Шалфей мускатный в первый год жизни образует розетку прикорневых листьев, на второй год у него появляются густооблиственные стебли, соцветия и плоды.

В период от всходов до образования розетки растет он медленно и не способен конкурировать с сорной растительностью. При незначительном затенении сорняками, шалфей образует низкопродуктивные розетки, резко снижает процент цветущих растений и урожай соцветий в оба года вегетации. Цветет шалфей в июне-июле в течение 25-27 дней. Цветки на соцветии распускаются неодновременно (по 8-12 в сутки). В начале зацветают нижние полумутовки центральной ветви и ветвей первого порядка верхних двух ярусов, затем раскрытие цветков перемещается по оси соцветия сверху вниз. На одном кусте одновременно есть бутоны, раскрытые цветки, зрелые и осыпавшиеся семена. Семена с центральных соцветий превосходят семена с боковых соцветий. Они созревают на 9-10 дней раньше, повышается урожай сырья и семян, сбор масла, масса 1000 семян. Наибольший сбор сырья и масла получается при уборке шалфея в период молочно-восковой спелости семян, который наступает на 6-8 день от начала массового цветения и удерживается 12-15 последующих дней. В этот период сбор эфирного масла увеличивается на 20-30%.

4. Выращивание посадочного материала мяты

Разводят мяту преимущественно корневищами и иногда рассадой.

Посадочный материал получают с маточников, площадь которых должна составлять 10-15% планируемой площади посадки мяты. Урожай корневищ в зависимости от сорта 120-200 ц/га или 1-2 млн. шт/га рассады.

Корневища сажают под маркер или под плуг ширококрядно с междурядьями 45 см. Расстояния между растениями в ряду в зависимости от условий и посадочного материала 10-15 см.

Для машинной посадки корневищ мяты используют приспособление ПП-6 к культиватору КРН-4,2Б и 6-рядную рассадопосадочную машину СКМ-6А (подготовленные корневища работницы опускают в борозду, образуемую окучником машины). Ширина междурядий в обоих случаях 60 см, расход корневищ 8-10 ц на 1 га. После посадки корневищ появление полных всходов отмечается через 28-30 дней.

Рассаду высаживают 6-рядной рассадопосадочной машиной по схеме 6x25 см, для чего требуется 60-65 тыс. штук рассады на 1 га. Рассаду мяты получают с маточников и используют ее для весенней посадки при образовании 3-5 пар настоящих листьев.

Контрольные вопросы

1. Укажите особенность появления всходов эфиромасличных растений.
2. Укажите отличительные признаки семядольных листьев эфиромасличных культур сем. Сельдерейные.
3. Укажите характерные признаки настоящих листьев эфиромасличных культур.
4. Перечислите отличительные признаки стебля эфиромасличных растений.
5. Укажите соцветия эфиромасличных культур.
6. Перечислите фазы роста и развития растений сем. Сельдерейные.
7. Перечислите фазы роста и развития растений сем. Губоцветные.
8. Укажите продолжительность вегетационного периода эфиромасличных растений.
9. В какой период развития шалфея мускатного получается наибольший сбор сырья и масла?
10. Укажите особенности выращивания посадочного материала мяты перечной.

Тема 4. Определение биологической урожайности и структуры урожая эфиромасличных культур

Задание:

- 1) изучить методику определения бункерной и биологической урожайности;
- 2) установить элементы структуры урожайности эфиромасличных культур;
- 3) определить биологическую урожайность эфиромасличных культур;
- 4) сделать заключение о влиянии различных показателей продуктивности на уровень биологической урожайности и ее качества.

Материалы и оборудование: сноповый материал эфиромасличных культур, весы.

Пояснения к заданию. Эфиромасличные растения в еще большей степени, чем некоторые зерновые растения, отличаются друг от друга по своей продуктивности.

Биологическая урожайность – количество продукции, выращенной на единице площади (урожайность на корню). Бункерная урожайность всегда меньше биологической урожайности на величину потерь при уборке.

1. Определение биологической урожайности проводится на основании данных урожая с пробных площадок. Растения с пробных площадок (для высокорослых растений – метровых, для остальных – $\frac{1}{4}$ -метровые площадки) выкапывают с корнями и объединяют в один сноп. Обмолотив снопы с пробных площадок, по среднему урожаю с них определяют средний биологический урожай с гектара.

Более детальный анализ снопового материала с пробных площадок позволяет, кроме того, устанавливать и структуру этого урожая, необходимую для выводов по дальнейшему улучшению методов культуры эфиромасличных растений.

2. При определении биологической урожайности представляют интерес элементы, за счет которых она сложилась.

Для определения структуры урожайности у эфиромасличных растений должны быть определены следующие ее элементы: 1) число растений на 1 м^2 , 2) число плодов на одном растении, 3) число семян в плоде, 4) масса плодов (семян) с одного растения, 5) масса 1000 плодов (семян).

Полученные данные записывают по форме таблицы 7.

Таблица 7 - Элементы структуры урожая и биологическая урожайность эфирномасличных культур

Культура	Число растений на 1 м ² , шт.	Число плодов на одном растении, шт.	Число семян в плоде, шт.	Масса семян (плодов) с одного растения, г	Масса 1000 семян (плодов), г	Биологическая урожайность, ц/га

3. Во время лабораторного занятия продуктивность эфирномасличных растений определяется на 20-25 растениях, взятых без выбора из заготовленного снопового материала. Обмолоченные с растений плоды (семена) взвешивают и массу делят на число взятых растений. Таким образом, устанавливают среднюю семенную продуктивность одного растения. Затем число растений на 1 м² (согласно норме высева и сохранившихся к уборке) умножают на продуктивность одного растения, находят урожайность семян (плодов) с одного гектара.

4. Однако, биологическую урожайность лучше определять в поле. Это даст возможность сделать вывод о влиянии каждого элемента структуры на урожайность данной культуры.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение биологической и бункерной урожайности.
2. Чем отличается бункерная урожайность от биологической?
3. С какой целью определяется биологическая урожайность?
4. Изложите методику определения биологической урожайности.
5. Как определяется бункерная урожайность?
6. Назовите элементы структуры посева эфиромасличных культур.
7. Назовите элементы структуры урожая эфиромасличных культур.
8. Как можно повысить показатели структуры посева?
9. Укажите закономерности влияния показателей продуктивности на уровень урожайности и ее качества.
10. Перечислите мероприятия, способствующие снижению потерь сырья и масла при уборке.

Тема 5-6. Изучение основных элементов технологий возделывания эфирномасличных культур

Задание:

- 1) уяснить цель составления технологических карт возделывания полевых культур;
- 2) разработать системы основной, предпосевной и послепосевной обработки почвы;
- 3) произвести расчет возможной урожайности по качественной оценке почвы;
- 4) произвести расчет норм удобрений балансовым методом и дать обоснование системе удобрений эфирномасличных культур;
- 5) ознакомиться со способами подготовки посевного материала.

Материалы и оборудование: калькуляторы, справочники по удобрениям, фунгицидам; бланки технологических карт.

Пояснения к заданию.

1. Цель составления технологических карт возделывания полевых культур. Технологическая карта – это технический проект получения урожая с детальным указанием перечня мероприятий.

Технологические карты включают последовательный перечень работ, агротехнические требования, нормативы и сроки проведения работ, состав агрегатов, примерные нормы выработки и расхода топлива, количество агрегатов, необходимых для выполнения определенного объема работы, технико-экономические показатели.

На основе технологических карт исчисляют лимиты прямых затрат труда и материально-денежных средств по культурам, составляют рабочие планы по периодам работ, графики технических уходов и ремонта техники. Технологические карты являются первичными документами при разработке хозрасчетных заданий производственным бригадам и механизированным звеньям, при составлении производственно-финансовых планов предприятий.

В каждой технологической карте можно условно выделить 5 частей: вводную, технологическую, техническую, расчетную, заключительную.

Во в о д н о й части указаны предшественник, возделываемая культура, площадь посева, урожайность, валовой сбор основной и побочной продукции, норма высева семян.

Т е х н о л о г и ч е с к а я часть включает перечень и объемы работ по возделыванию культуры, качественные характеристики и сроки выполнения работ.

Т е х н и ч е с к а я часть определяет состав машинно-тракторных агрегатов, количество рабочих для их обслуживания.

Р а с ч е т н а я часть дает представление о затратах труда и материальных средств по видам работ и по культуре в целом, а также о потребности в рабочей силе и технике.

В з а к л ю ч и т е л ь н о й части рассчитывается себестоимость по культуре (по прямым затратам).

2. Разработка системы основной, предпосевной и послепосевной обработки почвы под эфирномасличные культуры. Обработка почвы – это механическое воздействие на почву рабочими органами с/х орудий для возделывания полевых культур.

При механической обработке почвы осуществляется ряд технологических операций: рыхление, крошение почвы, оборачивание, перемешивание, уплотнение, выравнивание. Дать характеристику приемов обработки почвы.

Таблица 8 - Характеристика приемов обработки почвы

Прием обработки	Цели и задачи приемов обработки
1	2
О С Н О В Н О Й	
Вспашка плугом с предплужником	
Обработка плоскорезом	
Вспашка плугом без отвала	
Вспашка плугом с почвоуглубителем	

1	2
ПОВЕРХНОСТНОЙ И ПРЕДПОСЕВНОЙ	
Лушение	
Дискование	
Боронование	
Шлейфование	
Культивация	
Прикатывание	

Перечисленные приемы применяются в зависимости от культуры, почвенно-климатических условий, целей возделывания данной культуры.

3. Расчет возможной урожайности по качественной оценке почвы

Качественная оценка почвы (бонитет) определяется баллами. Рассчитайте возможную урожайность $ц$, пользуясь формулой:

$$У = Бп * Цб * К,$$

где $Бп$ – бонитет почвы, балл;

$Цб$ – урожайная цена балла почвы, $ц$ продукции на 1 балл;

$К$ – поправочный коэффициент на агрохимические свойства почвы.

4. Расчет норм удобрений. Обеспечение растений питательными элементами и создание благоприятной среды для их возделывания достигаются за счет внесения минеральных, органических и известковых удобрений.

Нормы питательных веществ рассчитываются с учетом выноса их $1ц$ основной и соответствующим ей количеством побочной продукции ($В$, кг), содержания в почве питательных веществ – калия, фосфора, азота ($П$, мг/100г почвы), коэффициентов использования питательных веществ из почвы ($Кп$) и вносимых удобрений ($Ку$) по формуле:

$$Дд.в. = \frac{(У * В) - (П * Км * Кп) - (Дн * Сн * Кн)}{Ку},$$

где

$Дд.в.$ – норма азота, фосфора, калия (кг/га), необходимая для планируемой урожайности ($У$, $ц/га$);

$Км$ – коэффициент перевода из мг/100 г питательного вещества почвы в кг/га. Для слоя почвы 0-22 см равен 30, 0-25 см – 34, 0-28 см – 38, 0-30 см – 41, 0-32 см – 44, 0-35 см – 48 и 0-40 см – 55;

$Дн$ – норма навоза (т/га);

$Сн$ – содержание питательного вещества в 1т навоза (5кг азота, 2,5кг фосфора, 6кг калия);

$Кн$ – коэффициент использования питательных веществ из навоза.

Расчетные данные занести в таблицу 9.

Таблица 9

Расчет норм удобрений

культура	планируемая урожайность		
Показатели	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4
Вынос питательных веществ, кг:			
на 1 ц основной продукции			
на планируемый урожай			
Содержание в почве питательных веществ, мг/100 г			
Коэффициент использования питательных веществ из почвы			
Растения получают питательных веществ из почвы, кг/га			
Содержание питательных веществ в 1 т навоза, кг			
Будет внесено с навозом, кг/га			
Коэффициент использования питательных веществ из навоза			
Растения получают питательных веществ из навоза, кг/га			
Растения используют питательных веществ из минеральных удобрений, кг/га			
Коэффициент использования питательных веществ из минеральных удобрений			
Необходимо внести минеральных удобрений, кг д. в. на 1 га			

Под системой удобрений понимают комплекс мероприятий по эффективному использованию удобрений.

Для обеспечения растений питательными веществами в течение всего периода вегетации, удобрения следует вносить в почву в несколько сроков и заделывать их на разную глубину.

В зависимости от сроков внесения различают основное (под зябь), допосевное, припосевное (рядковое, ленточное) и послепосевное (подкормки) удобрение. Указать назначение каждого из перечисленных видов удобрений. Обосновать сроки и способы внесения удобрений. Изложить основные требования к качеству работ, заполнить таблицу 10.

Таблица 10

Система применения удобрений под _____
название культуры

Удобрения	Органические			Минеральные			Сроки, способы внесения удобрений. Марки с.-х. машин
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
1	2	3	4	5	6	7	8
Основное:							
действующего вещества, кг/га							
форма							
физическая масса, ц/га							
Предпосевное:							
действующего вещества, кг/га							
форма							
физическая масса, ц/га							
Припосевное:							
действующего вещества, кг/га							
форма							
физическая масса, ц/га							
Подкормки							
действующего вещества, кг/га							
форма							
физическая масса, ц/га							
Микроэлементы, г/га							

5. Способы подготовки посевного материала

Опишите операции по подготовке семян к посеву. Изложите назначение выбранных приемов подготовки семян, указать препараты и норму их расхода.

Предпосевную (или заблаговременную) подготовку семян применяют для повышения их посевных качеств. Она включает протравливание, воздушно-тепловой обогрев или активное вентилирование, гидрофобизацию, инкрустацию. Протравливание – обязательный агроприем, направленный на борьбу с возбудителями бактериальных и грибковых болезней растений.

Воздушно-тепловой обогрев – дает хорошие результаты, когда созревание и уборка проходят при пониженных температурах и высокой влажности. Воздушно-тепловой обогрев семян способствует частичному обеззараживанию семян.

Обогрев семян проводят в солнечную погоду на открытых площадках в течение 5-7 дней, но лучшие результаты дает активное вентилирование прогретым воздухом при использовании бункера активного вентилирования или напольных сушилок. Температура теплоносителя не должна превышать 55-60⁰С, а нагрев семян 5-10⁰С.

Инкрустирование семян – обработка семян пленкообразующими препаратами на основе водорастворимых пленкообразующих материалов натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (NaКМЦ) – 0,2 кг/т и поливинилового спирта (ПВС).

Гидрофобизация – обработка семян пленкообразующими препаратами на основе полистирола марки М и технического хлороформа.

Инкрустация и гидрофобизация применяются для более прочного закрепления пестицидов на семенах. Технология протравливания семян пленкообразующими материалами аналогична технологиям протравливания водными суспензиями. Принципиальное отличие состоит в том, что пестицид наносится на семена с раствором полимера, который после испарения воды образует на поверхности семени плотно прилегающую к нему пленку, содержащую пестицид.

Таблица 11 -Основные приемы и применяемые препараты для протравливания семян эфирномасличных культур

Культура	Название препарата	Спектр действия препарата	Расход препарата на 1 кг семян	Сроки проведения протравливания	Марка машин

Контрольные вопросы

1. Что собой представляет технологическая карта?
2. Для чего необходимо составлять технологическую карту?
3. Дайте определение обработки почвы.
4. Дайте характеристику приемов основной обработки почвы.
5. Какие цели предусматривает основная обработка почвы?
6. Перечислите приемы предпосевной и поверхностной обработок почвы и какие цели они предусматривают?
7. Какие показатели следует учитывать при расчете норм удобрений?
8. Укажите систему удобрений эфиромасличных культур.
9. Укажите особенности подготовки посевного материала.
10. Перечислите пестициды, применяемые при уходе за посевами эфиромасличных культур.

Тема 7-8. Разработка технологической схемы возделывания эфирномасличных культур сем. сельдерейные

Задание 1. Разработать сетевой график возделывания кориандра посевного.

Задание 2. Разработать сетевой график возделывания тмина (двухлетняя культура).

Задание 3. Разработать сетевой график возделывания фенхеля.

Пояснения к заданию. Основные элементы технологий возделывания эфирномасличных культур, изложены в предыдущей теме.

Студенты делают записи в рабочей тетради по соответствующей форме:

1) сущность и особенность ресурсосберегающих технологий. Внедрение *энерго- и ресурсосберегающих технологий* производства продукции – важнейшее направление в совершенствовании систем земледелия. Суть их сводится к рациональному использованию всех природных ресурсов, строгой увязке факторов интенсификации с принципами природоохранного земледелия, широкому использованию биологических приемов повышения плодородия почв, переходу на новые, менее затратные технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Основными элементами ресурсосберегающих технологий являются:

- правильно организованные севообороты с научно-обоснованным чередованием культур;
- минимальная обработка почвы с применением комбинированных агрегатов;
- эффективная система удобрений с широким использованием всех возможных видов органических удобрений и грамотным применением минеральных;
- интегрированная система защиты растений с использованием фитосанитарных севооборотов и биологических средств защиты.

2) обоснование предшественника;

Для каждой культуры рекомендуются предшественники, оптимально реагирующие на плодородие почвы и другие условия жизни растений.

По влиянию на плодородие почвы и урожайность *озимые культуры* являются одними из лучших предшественников. После них можно возделывать любую ценную культуру.

Пропашные культуры (кукуруза, картофель, сахарная свекла) относятся к хорошим предшественникам, так как в течение вегетационного периода проводится борьба с сорняками путем междурядной обработки почвы. Почва при этом находится в рыхлом состоянии, активизируются процессы минерализации органического вещества.

Зернобобовые культуры (горох, соя, люпин) относятся к хорошим предшественникам. Они повышают плодородие почвы, обогащают ее азотом за счет клубеньковых бактерий, улучшают фитосанитарное состояние, уменьшают возможность поражения болезнями культур, возделываемых после них.

Рапс развивает мощную, глубоко проникающую в почву (до 3 м) корневую систему. В результате образуются воздушные проходы и почва разрыхляется, что оказывает благоприятное воздействие на структуру и плодородие почв, фитосанитарное состояние поля. К тому же в настоящее время рапс является рентабельной, востребованной на рынке культурой. Это позволяет рекомендовать рапс в качестве культуры хорошо подходящей для технологий сберегающего земледелия.

Многолетние травы как предшественники являются хорошими для многих культур.

Бобовые травы, особенно в смеси со злаковыми, улучшают структуру, агрофизические и агрохимические свойства почвы, хорошо защищают ее от ветровой и водной эрозии.

Однолетние травы (вико-овес, суданка и др.) так же являются хорошим предшественником для последующих в севообороте культур. Бобово-злаковые смеси играют в севообороте важную фитосанитарную роль и обогащают почву азотом.

Яровые зерновые культуры при условии применения ресурсосберегающих технологий в сочетании с эффективными гербицидами являются хорошими предшественниками для эфирномасличных культур.

3) энергосберегающая система основной и предпосевной обработки почвы.

Переход на более экономные ресурсосберегающие технологии стал возможным благодаря получившим широкое развитие новым концепциям в системах обработки почвы, обобщающим:

- необязательность ежегодного глубокого оборачивания пахотного горизонта;
- возможность перехода при оптимальных агрофизических свойствах почв без ущерба для урожая к мелким безотвальным и отвальным обработкам;
- перспективность комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов.

4) ресурсосберегающие системы удобрений. Они основаны на принципах:

- максимального использования природных биологических процессов по мобилизации питательных веществ почвы;
- восполнение их дефицита за счет удобрений в периоды наибольшего потребления растениями;
- высокой окупаемости урожаем внесенных с удобрениями питательных веществ.

Оптимальные годовые нормы удобрений должны обеспечивать нормальное протекание естественных биологических процессов в почве и рассчитываются с учетом величины урожая, содержания в почве доступных растениям азота, фосфора и калия, влагообеспеченности посевов.

Высокоэффективными приемами использования удобрений являются припосевное рядковое удобрение и подкормки.

При разработке ресурсосберегающих систем удобрений должны обязательно учитываться возможности биологических приемов для регулирования баланса гумуса и питательных веществ (посевы бобовых культур и многолетних трав, сидераты и солома на удобрение, бактериальные препараты).

5) сущность интегрированной системы защиты растений с минимальным использованием средств химизации;

Одним из важнейших направлений защиты растений, исключая массированное применение химических средств, является создание интегрированных программ управления популяциями вредных и полезных видов. Создание таких программ включает комбинацию биологических способов защиты, развитие специальных агротехнических приемов и очень ограниченное использование средств химизации.

Основой защиты растений при сберегающих технологиях являются правильно организованные фитосанитарные севообороты и применение экологически безопасных химических средств защиты растений. Они дополняются агротехническими приемами и тщательным соблюдением технологии возделывания культуры.

6) оптимальные параметры формирования посевов;

Для посева по сберегающим технологиям используются семена высоких репродукций с высокой всхожестью и чистотой.

При освоении сберегающих технологий, включающих правильные севообороты, высококачественный посев, можно снизить нормы высева семян, которые устанавливаются с учетом сортовых особенностей, местных условий.

Более качественный посев при сберегающих технологиях позволяет создавать оптимальные параметры посевов для формирования высоких урожаев. Основными элементами структуры посевов и урожая эфирномасличных культур являются:

- количество растений к уборке на 1 м²;
- число плодов на одном растении;
- число семян в плоде;
- масса 1000 семян (плодов).

Согласно планируемой урожайности следует разработать параметры посевов эфирномасличных культур.

После этого студенты разрабатывают графики возделывания эфирномасличных культур, указанных в заданиях 1-3.

Контрольные вопросы

1. Что собой представляет сетевой график возделывания полевых культур?
2. В чем состоит сущность энерго- и ресурсосберегающей технологии?
3. Укажите основные элементы ресурсосберегающей технологии.
4. Каким требованиям должен отвечать предшественник для эфирномасличных культур?
5. Роль предшественника в биологизации земледелия.
6. Ресурсосберегающие приемы основной предпосевной подготовки почвы.
7. Перечислите основные принципы ресурсосберегающей системы удобрений.
8. В чем состоит сущность интегрированной системы защиты растений?
9. Укажите приемы, позволяющие получать экологически чистую продукцию.
10. Перечислите технологические аспекты биологизации земледелия.

Тема 9. Сбор, сушка и упаковка растений

Задание:

- 1) ознакомиться с сырьём растений, используемым для получения масла;
- 2) ознакомиться с правилами сбора и сушки эфирномасличных и масличных растений;
- 3) ознакомиться с правилами упаковки высушенного, очищенного растительного сырья.

Пояснения к заданию. Биологически активные вещества в растительном организме накапливаются в различных его частях и в определенные периоды развития растения. Местом накопления действующих веществ в растениях могут быть почки, кора, трава, листья, цветки, корни, корневища, клубни, плоды, семена. Время и место накопления биологически активных веществ в растении определяют срок его заготовки.

Почки. Заготавливают рано весной до распускания. крупные почки срезают ножом (сосновые) мелкие обмолачивают после сушки ветвей (березовые). Сушат почки в хорошо проветриваемом помещении (в теплом месте они начинают распускаться).

Кора. Заготавливают во время интенсивного сокодвижения в апреле- мае. Для этого используют молодые ветви, так как более старая по возрасту кора содержит много пробки и мало действующих веществ. На ветке делают 2 продольных разреза, соединяют их кольцевыми надрезами на расстоянии 20 – 30 см и снимают кору в виде желобков. Сушат кору на чердаках, в хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах, не складывая ее желобками друг на друга: это ведет к плесневению и загниванию внутренней поверхности.

Листья, трава. Собирают в период бутонизации или цветения растения. Листья заготавливают без черешков. Сушку проводят как на воздушных, так и огневых сушилках. На 1 м² сушильной площади раскладывают 1,5-2 кг листьев или 3-4 кг травы. Температурный режим сушки на огневых сушилках для эфирномасличного сырья – 35-40⁰С, для всех остальных видов – 50-60⁰С.

Цветки и соцветия. Начинают убирать в фазе начала цветения растения, срезая их с цветоножкой не длиннее 1-3 см. К сушке приступают немедленно, в противном случае цветки и соцветия быстро чернеют. При сушке на стационарных огневых и воздушных сушилках на 1 м² раскладывают 1-1,5 кг сырья. Температурный режим на огневых сушилках такой же, как при сушке листьев и травы.

Плоды и семена. Заготавливают при полном созревании, не допускается сбора перезревших плодов, которые сильно мнутся и быстро загнивают. Семена сушат на воздушных сушилках; сочные плоды после провяливания в течение суток – на огневых сушилках при температуре 70-90⁰С.

Корни, корневища, луковицы. Собирают осенью или весной до начала вегетации. Выкопанные из земли корни, корневища, луковицы сразу очищают от земли, надземной части, моют в проточной воде, толстые корни и корневища разрезают вдоль и отправляют на сушку. Рано весной или поздней осенью лучшей является сушка на огневых сушилках. Температурный режим такой же, как при сушке листьев и трав.

Следует иметь в виду, что все надземные части растения необходимо заготавливать только в сухую, солнечную погоду, после подсыхания росы.

Нельзя долго держать свежесобранное сырье в мешках, корзинах, так как оно начинает согреваться: трава через 3-4 ч, листья, цветки – через 1-2 ч.

На участке сбора дикорастущего сырья необходимо оставить 10-15 % растений для возобновления зарослей. Периодичность сбора на одном и том же месте для однолетников 1 раз в 5-7 лет (в зависимости от вида растения).

Все высушенное, очищенное растительное сырье упаковывают в чистые мешки, прессуют в тюки, укладывают в фанерные ящики. Каждому виду сырья соответствует свой способ упаковки (ГОСТ 6077-74). Как правило, листовое и травянистое растительное сырье прессуют в тюки; семена, плоды, корни и корневища – упаковывают в мешки; цветки – в фанерные ящики или мешки.

Для сохранности растительного сырья как в отношении внешнего вида, так и содержания биологически активных веществ, в течение определенного срока, установленного для каждого вида, необходимы оптимальные условия хранения.

Помещение для хранения должно быть сухим, хорошо вентилируемым. Сырье лучше всего размещать на подтоварниках, штабелями по 5-7 мест в высоту. Каждый вид сырья складывается в отдельные штабели; разные виды – по группам: сырье ядовитое, душистое (эфиромасличное), плоды, семена.

Тема 10. Общий товароведческий анализ

Цель работы: провести прием партии сырья и отобрать средний образец (на партиях-макетах) для проведения макроскопического и фитохимического анализов.

Содержание: количество сырья регламентируется нормативной документацией (НД). Для установления подлинности и доброкачественности сырья оно подвергается целому ряду анализов, первым из которых является товароведческий.

Товароведческий анализ - это полный фармакогностический анализ сырья, который проводится всегда при сдаче-приемке его на базах, складах, приемных пунктах и предприятиях, его перерабатывающих. В отдельных случаях товароведческий анализ включает в себя частные виды анализа (макроскопический, микроскопический, фитохимический), необходимые для установления подлинности сырья, основных числовых показателей, содержания золы, эфирного масла, биологически активных и экстрактивных веществ.

Общий товароведческий анализ ставит своей целью установить подлинность, доброкачественность и чистоту растительного сырья.

Подлинность или идентичность сырья - это соответствие тому наименованию и сортности, под которым оно поступило для анализа, и принадлежность его данному производящему растению.

Доброкачественность определяется отсутствием плесени, вредителей, нормальной зольностью, влажностью и надлежащим содержанием действующих веществ. Кроме того, доброкачественность зависит от правильности и своевременности сбора сырья, условий его сушки и хранения. Чистота сырья - это:

- отсутствие недопустимых примесей;
- наличие допустимых примесей в установленных пределах.

Товароведческий анализ состоит из 2 этапов:

- приемка сырья и отбор среднего образца;
- методы испытаний.

Растительное сырье, подлежащее исследованию, поступает крупными или мелкими

партиями. Приемка и испытание проводятся отдельно по каждой партии сырья.

Партия растительного сырья - это количество сырья (как правило не менее 50 кг) одного наименования (одного вида, разновидности и сорта), предназначенное к одновременной приемке-сдаче и оформленное одним документом о качестве.

Правила приемки и отбора среднего образца.

Приемка сырья заключается в проведении следующих операций:

- а) общий внешний осмотр состояния принимаемой партии;
- б) отбор мест (упаковок для вскрытия);
- в) определение однородности партии и установление в ней недостатков;
- г) отбор проб;
- д) составление среднего образца.

При общем внешнем осмотре партии устанавливается, нет ли подмочки сырья, не загрязнено ли оно в процессе транспортировки, не повреждена ли тара, правильно ли оно упаковано, верно ли нанесена маркировка и соответствует ли она стандарту для эфиромасличного сырья. Внешний осмотр производится при приемке, во время хранения и при отгрузке партии сырья со склада.

Отбор мест для вскрытия. От каждой партии пропорционально ее размерам берут следующее количество мест для вскрытия:

- при размере партии от 1 до 5 мест - вскрываются все места;
- при размере партии от 6 до 50 мест - вскрываются 5 мест.

При размере более 50 мест в партии вскрываются 10% единиц продукции, составляющих партию.

Определение однородности партии. Отобранные места вскрывают и глазомерно сравнивают их содержимое между собой по цвету, запаху, влажности и засоренности. Места с неоднородным сырьем исследуют отдельно. Одновременно устанавливают наличие или отсутствие недопустимых дефектов, по которым сырье бракуется без анализа или направляется на пересортировку и подработку.

К недопустимым дефектам относятся:

- а) устойчивый затхлый запах, не исчезающий при длительном проветривании;
- б) посторонний запах, не свойственный данному сырью, или отсутствие запаха, свойственного данному сырью;
- в) плесень и гниль;
- г) загрязненность сырья мусором (камешки, песок, солома и пр.) и засоренность посторонними растениями в количествах, превышающих допустимые нормы, согласно нормативно-технической документации.

Выемка проб и составление исходного образца. Из каждого вскрытого места берется по 3 выемки сырья - сверху, из середины и снизу. Выемкой (или точечной пробой) называется небольшое количество сырья, взятое из единицы упаковки за один прием (рукой или щупом). Смесь этих 3 выемок составляет одну мешочную или киповую пробу. Все киповые пробы, тщательно перемешанные между собой, составляют исходный товарный образец (или объединенную пробу).

Составление среднего образца. Часть исходного образца, выделенного для анализа, насыщается средним образцом. Для его составления сырье исходного образца разравнивается планками в виде квадрата на специальном гладком столе и делится по диагонали на 4 треугольника; два противоположных треугольника удаляются, а оставшиеся два снова перемешиваются, разравниваются в квадрат и повторно делятся на 4 треугольника. эту процедуру продолжают до тех пор, пока в оставшихся двух противоположных треугольниках не будет того количества сырья, которое соответствует определенному весу среднего образца, установленному ГОСТом для эфиромасличного или другого вида сырья. Отклонения в массе средней пробы не должны превышать $\pm 10\%$.

Масса среднего образца (пробы) для различных видов лекарственного и эфиромасличного сырья приводится в таблице.

Таблица 12 - Масса средней пробы

Наименование сырья	Масса средней пробы, г
Листья цельные, кроме нижеперечисленных:	400
Листья сены, толстянки и брусники	150
Листья резаные	200
Цветки, кроме нижеперечисленных:	300
Цветки коровяка, крапивы глухой, ландыша, полыни цитварной, ноготков кукурузные столбики с рыльцами	150
цветки бузины черной	75
цветки ромашки аптечной	200
цветки ромашки далматской	400
Травы цельные, кроме нижеперечисленных:	600
травы донника, душицы, тимьяна, чабрица, анабазиса	150
травы полыни цитварной	100
Травы разные	200
Сочные породы, кроме нижеперечисленных:	200
плоды малины, шиповника	300
плоды стручкового перца	550
Сухие плоды и семена	250
Корни, клубни и корневища цельные, кроме нижеперечисленных:	600
Корневище и корень девясила	1000
корневище мужского папоротника и корень ревеня	1300
корень солодки очищенный	2200
корень солодки неочищенный, корень барбариса	5200
Корни и корневища резаные и дробленые	200
Корни и корневища в порошке	150
Корни цельные	650
Корни резаные	200
Зерновое эфиромасличное сырье	600-700
Шалфей мускатный свежий	5000

Сырье среднего образца, содержащееся в одном из 2 треугольников, предназначается для проведения товароведческого анализа в лаборатории; вторая его часть упаковывается в плотную тару, пломбируется и оставляется на случай арбитражного анализа.

Тема 11-12. Методы испытаний

Поступивший в лабораторию для анализа средний образец делят на 4 части, которые называются аналитическими пробами.

Аналитические пробы предназначены для установления:

- а) подлинности сырья;
- б) содержания примесей, измельченности и пораженности вредителями;
- в) содержания влаги;
- г) содержания золы и действующих веществ.

Масса аналитической пробы для каждого вида сырья и типа анализа приведена в таблице 13.

Таблица 13 - Масса аналитической пробы для каждого вида сырья и типа анализа

Наименование сырья	Масса аналитической пробы, для определения, г				
	подлинности	Зараженности амбарными вредителями, измельченности и содержания примесей	содержания влаги	содержания золы и действующих веществ	микробиологической чистоты и радиационного фона
1	2	3	4	5	6
Листья цельные, кроме ниже перечисленных: листья сенны, толокнянки и брусники	50 25	300 50	25 25	25 50	50 50
Листья резаные	25	100	25	50	50
Цветки, кроме ниже перечисленных: цветки коровяка, крапивы глухой, ландыша, полыни цитварной, ноготков, кукурузные столбики с рыльцами	25 10	200 100	25 15	50 25	50 50
цветки бузины черной	10	25	15	25	50
цветки ромашки аптечной	25	100	25	50	50
цветки ромашки долматской	25	300	25	50	50
Травы цельные, кроме ниже перечисленных: трава донника, душицы тимьяна, чабреца и анабазиса	50 25	400 50	50 25	100 50	50 50
трава полыни цитварной	10	50	15	25	50
Травы резаные	25	100	25	50	50
Сочные плоды, кроме ниже перечисленных: плоды стручкового перца	25 -	100 500	50 25	25 25	50 50
Сухие плоды и семена, кроме, нижеперечис- ленных: семена дурмана индийского, термопсиса	50 -	150 15	25 25	25 25	50 50
Корни, клубни и корневища цельные, кроме нижеперечисленных: корневище и корень девясила	50	400	50	100	50
корневище мужского папоротника и корень ревеня	50	900	50	-	50
корень солодки неочищенный и корень бар- бариса	100 -	1000 5000	100 100	100 100	50 50
корень солодки очищ.	-	2000	100	100	50
Корни и корневища резаные и дробленые	25	100	25	50	50
Корни цельные	50	500	50	50	50

Аналитическая проба, предназначенная для определения влажности сырья, должна быть немедленно помещена в герметически укупоренную банку. Определение влажности растительного сырья проводят в лаборатории в соответствии с требованиями Государственной Фармакопеи (ГФ).

Подлинность растительного сырья (внешний вид, размеры, цвет, запах, вкус), чистота (наличие примесей), измельченность, степень пораженности вредителями устанавливаются с помощью макроскопического анализа.

Содержание влаги, золы и действующих веществ определяется фитохимическим анализом.

Для установления подлинности резаного и порошкообразного сырья пользуются микроскопическим анализом, который основан на определении аналитических признаков строения.

Макроскопический анализ

При исследовании сырья его раскладывают на гладком столе, осматривают и сравнивают с заведомо подлинным образцом и описанием в нормативно-технической документации.

Определение подлинности растительного сырья и его морфологических признаков:

а) внешний вид: определяется морфология строения, его форма (простым глазом и под лупой);

б) размеры: определяются миллиметровой линейкой или на миллиметровой бумаге. По нескольким измерениям выводят среднюю величину и делают заключение относительно величины исследуемого объекта;

в) цвет сухого сырья: определяют при дневном освещении;

г) запах: хрупкое сырье растирают между пальцами, твердое скоблят ножом или растирают в ступке (иногда обливают горячей водой - для лучшего распознавания запаха);

д) вкус - лекарственное сырье пробуют с большой осторожностью. Ядовитое сырье ни в коем случае нельзя пробовать! Нельзя проглатывать сырье. Вкус листьев, трав и цветков удобнее всего пробовать в отваре.

Для различных морфологических групп сырья используются разные методы исследования.

Тема 13. Методика определения подлинности различных морфологических групп сырья

Листья (Folia). Под термином "листья" подразумеваются высушенные цельные листья или их части (отдельные дольки сложного листа, как, например, лист кассии). Подлинность цельного листового сырья определяется путем внешнего осмотра. Резаное и порошкообразное сырье исследуется под микроскопом. Тонкие листья после сушки становятся морщинистыми, поэтому перед исследованием их необходимо размочить. Для этого их погружают на несколько минут в горячую воду или 2-процентный раствор щелочи, а затем расправляют с помощью пинцета и препаровальной иглы, чтобы были видны форма листа, жилкование, черешок, форма края. Мелкие и кожистые листья не размачивают. Особое внимание обращают на поверхность листа с верхней и нижней стороны: голая она или опушенная, жилки вдавленные или выпуклые (эти признаки лучше определять на сухом сырье).

Цветки (Flores). Это высушенные соцветия и их части или отдельные цветки. Цветки, как правило, используются в неизмельченном виде, поэтому для определения подлинности сырья достаточно исследовать лишь внешние признаки. Цвет, запах и размеры определяют на сухом сырье. Для определения строения цветка, образец размачивают в горячей воде, помещают на предметное стекло и под лупой расчленяют цветок двумя препаровальными иглами, выделяя чашечку, венчик, тычинки и пестик.

Трава (Herbae). Это вся надземная часть растения с листовыми и щитоносными побегами или только верхушки стеблей; некоторые травы - это смесь листьев, цветков и мелких стеблей (тимьян, чабрец, донник), иногда - все растение с корнями (сушеница топяная). В сухом сырье трав определяют размеры, длину стебля, диаметр цветка или соцветия, опушенность, цвет, запах. В размоченных травах устанавливают форму листа и стебля (на поперечном срезе), характер прикрепления листа к стеблю, тип соцветия, строение цветка и тип плода. Листья, цветки, плоды обрывают и измеряют отдельно.

Плод (Fructus). Плодами в фармации называют настоящие и ложные плоды, соплодия, сборные (сложные) плоды и их части. В сухом сырье невооруженным глазом или под лупой определяют форму плодов и характер поверхности кожуры. Размеры мелких плодов и семян измеряют на миллиметровке. Сочные плоды сначала рассматривают в сухом виде, а затем размачивают в горячей воде или кипятят, определяя форму и строение околоплодника; отделяют семена от мякоти, отмывают их и определяют форму; подсчитывают количество семян в плоде. Иногда плод разрезают поперек и подсчитывают количество гнезд и число семян в каждом гнезде.

Семена (Semina). Этот термин включает в себя понятия «цельные семена» и «отдель-

ные семядоли». Цельные семена легко распознаются невооруженным глазом или под лупой. Трудно определяемые семена исследуют под микроскопом. При определении подлинности семян особое внимание обращают на их форму и характер поверхности, которая может быть гладкой, бугорчатой, ячеистой, голой или опушенной; иногда диагностическое значение имеют рубчик или семенной шов. Цвет и запах устанавливают путем соскабливания или растирания. Размер мелких семян определяют на миллиметровке, а шарообразных - путем просеивания через сито с отверстиями определенного диаметра.

Кора (Cortices). Куски коры в сырье бывают различных размеров, имеют вид трубчатых, желобоватых или плоских отрезков. Наружная поверхность коры может быть гладкой, с продольными или поперечными трещинами, может быть покрыта бурой или серой пробкой с округлыми или продолговатыми чечевичками и листовыми лишайниками, которые при заготовке не удаляются и при анализе не учитываются. Кора корней не имеет лишайников и чечевичек. Внутренняя сторона коры более светлая и гладкая; поперечный излом неровный, занозистый, щетинистый или зернистый в зависимости от толщины куска. Толщина коры обязательно указывается в нормативной документации, так как молодая кора содержит большее количество биологически активных веществ. Длину и толщину кусков коры (ширина не имеет значения) измеряют на миллиметровке и линейкой. Цвет коры определяют с двух сторон внешней и внутренней. Запах коры определяют путем увлажнения или соскабливания внутренней поверхности.

Корни, корневища, клубни (Radices, Rhizomata, Tubera). Сырьем являются высушенные подземные органы многолетних растений их осматривают без предварительной обработки, отмечая, к какому из типов оно принадлежит (корни, корневища или клубни). На неочищенной поверхности сырья обращают внимание на продольные и поперечные морщинки, остатки листьев или их следы. Излом корней и корневищ зависит от внутреннего строения и может быть зернистым, ровным, волокнистым или деревянистым и т.д. Для диагностики сырья важное значение имеет характер расположения проводящих пучков. Для того чтобы их рассмотреть, объект с одного конца выравнивают поперек простым ножом или скальпелем (если объект очень твердый, его предварительно размачивают в воде), поверхность смачивают водой и рассматривают простым глазом или под лупой.

Если картина не ясна, делают толстый срез бритвой на размоченном материале и окрашивают его флороглюцином с соляной кислотой, после чего расположение проводящих пучков проявляется очень четко (табл. 14).

Таблица 14 - Расположение проводящих пучков

Однодольные	Двудольные
1. Корни - в центральном осевом цилиндре несут радиальный проводящий пучок.	1. Корни - имеют беспучковое строение; древесина (ксилема) отделена от коры кольцом камбия; через вторичную кору и древесину радиально проходят сердцевидные лучи.
2. Корневища - пучки разбросаны в первичной коре и сконцентрированы в центральном цилиндре.	2. Корневища - кольцевое расположение пучков в основной массе паренхимы; встречаются беспучковые типы корневищ.

Размеры определяют на сухом материале, измеряя длину и диаметр в наиболее широком месте; цвет - также на сухом сырье на свежем изломе. Для определения запаха сырье скоблят ножом.

Методика определения измельченности растительного сырья

Навеску средней пробы, предназначенной для определения примесей, измельченности и пораженности вредителями, просеивают через сито с диаметром отверстий, указанным в нормативно-технической документации на данный вид сырья.

Цельные корни, корневища и кору отбирают вручную, отделяя мелкие нестандартные кусочки. Отход сырья просеивают сквозь сито с диаметром отверстий 0,25 мм, отделяя пыль, которую относят к минеральной примеси. Измельченный отсев взвешивают с точностью до 0,01 г и вычисляют его содержание в навеске в процентах.

Тема 14-15. Методика определения чистоты растительного сырья (содержание примесей)

После определения измельченности навеску высыпают на гладкий стол и разбирают вручную для определения примесей. Каждую фракцию взвешивают отдельно с точностью до 0,01 г и выражают в процентах к массе аналитической пробы.

Примеси - это посторонние части, попавшие в сырье в процессе заготовки, сушки или упаковки. При сборе в сырье попадают нестандартные части данного растения, не предусмотренные сбором или другие растения, произрастающие рядом. При сушке и упаковке сырье измельчается, крошится, в него попадает различный мусор: песок, камешки, земля, солома и др.

Примеси в растительном сырье подразделяются на 2 группы: органические и минеральные. Примеси могут быть *недопустимыми* (при наличии которых сырье бракуется без анализа) и *допустимыми*, присутствие которых в сырье разрешается нормативной документацией в определенных пределах.

Недопустимые примеси:

а) органические - ядовитые растения, подгнившее и заплесневевшее сырье данного вида;
б) минеральные - камешки, куски проволоки, попавшие в сырье при упаковке, бумага, помет птиц и грызунов.

Допустимые примеси:

а) органические - части того же растения, не предусмотренные сбором (листья в цветочном сырье) и не соответствующие данному наименованию сырья (наличие этой примеси допускается в пределах, указанных в нормативной документации на сырье); примеси других посторонних растений регламентируются нормативной документацией; части, утратившие окраску, побуревшие, почерневшие - допускаются в определенных пределах согласно документации; измельченные части сырья, образовавшиеся при сушке и упаковке;

б) минеральные - пыль, песок, земля (наличие и количество которых регламентируется нормативной документацией).

Методика определения степени пораженности вредителями

Лекарственное и эфиромасличное сырье, содержащее крахмал, сахар и другие питательные вещества, при хранении и транспортировке поражается клещами, жучками, молью, личинками бабочек и грызунами. Наличие вредителей в сырье определяется при приеме сырья и во время его хранения.

Степень поражения сырья вредителями определяется путем повторных просеивов измельченности (измельченного отсева) через сито с диаметром отверстий 0,5 мм (при анализе на клеща), 2,5 мм (при анализе на долгоносика) и 3,0 мм (при анализе на прочих вредителей).

В повторных отсевах подсчитывают с помощью лупы количество вредителей и делают пересчет на их содержание в 1 кг сырья; степень поражения устанавливают исходя из количества вредителей.

1. Клещи:

- I степень поражения - не более 20 шт.;

- II степень поражения - более 20 шт., но не образуют сплошных скоплений;

- III степень поражения - клещей очень много, и они образуют сплошные войлочные массы.

2. Долгоносик, хлебный точильщик, амбарная моль:

I степень поражения - от 1 до 5 вредителей;

- II степень поражения - от 6 до 10 вредителей;

- III степень поражения - более 10 вредителей.

Помимо степени поражения, отмечается и процент поврежденного вредителями сырья. Пораженное вредителями сырье просеивают и подвергают дезинсекции (фумигации), после чего оно может быть допущено к употреблению: при I степени - к медицинскому применению, при II степени - для приготовления препаратов на производстве, при III степени - только для извлечения действующих веществ на фармацевтических заводах (в противном случае сырье уничтожается).

Фитохимический анализ

Фитохимический анализ заключается в определении количественного содержания влаги, золы, эфирного масла и биологически активных веществ и в проведении качественных реакций на содержание действующих веществ.

Методика определения влаги и золы

Влага - это процентное содержание гигроскопической воды в растительном сырье. Ее определяют высушиванием навески 3-5 г (для лекарственного сырья, с точностью до 0,01 г) грубо измельченного сырья в бюксе в сушильном шкафу при температуре 105⁰ до постоянного веса. Кору, корни, плоды и семена сушат в течение 3 ч, травы и цветки - 2 ч. По окончании сушки бюкс охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Разница в весе составляет потери влаги при сушке, ее выражают в процентах, рассчитывая по формуле

$$X_1 = \frac{(a - b) \times 100}{A}$$

где X₁ - содержание влаги, %;

a - исходный вес навески;

b - вес навески после сушки.

Определение влажности в зерновом эфиромасличном сырье производят из навески 5 г. Сушат при температуре 130⁰ - 40 мин, а при температуре 160⁰ - 20 мин.

Зола - это несгораемая часть сырья, оставшаяся после прокаливания; *зольность* - процентное содержание золы в сырье. Повышенный процент золы в сырье свидетельствует о большом количестве минеральной примеси. Расчет определения зольности (X₂) аналогичен расчету определения влажности.

Содержание биологически активных веществ определяется согласно требованиям и методике, изложенной в нормативно-технической документации по каждому виду сырья.

Тема 16. Методика определения содержания эфирного масла

Принцип получения эфирного масла основан на возможности перегонки его с водяным паром. Навеску измельченного сырья помещают в широкогорлую круглодонную или плоскодонную колбу, наливают 300 мл воды и закрывают резиновой пробкой с обратным шариковым холодильником. К пробке внизу крепят металлические крючки, на которые при помощи тонкой проволоки подвешивают градуированный приемник (прибор Гинзберга) так, чтобы конец холодильника находился точно над воронкообразным расширением приемника на расстоянии около 1 мм, не касаясь его. Приемник должен свободно помещаться в горле колбы, не прикасаясь к стенкам горла и отстоять от уровня воды не менее чем на 50 мм.

Колбус содержимым нагревают до кипения и слабо кипятят в течение времени, указанного в нормативно-технической документации на конкретное сырье.

Пары воды и эфирного масла конденсируются в холодильнике и жидкость стекает в приемник. Масло отстаивается в градуированном колене приемника, а вода через меньшее колено приемника вытекает обратно в колбу. Объем масла в градуированной части приемника определяют после охлаждения его до комнатной температуры. После 6-8 определений прибор промывают последовательно ацетоном и водой.

Обработка результатов. Содержание эфирного масла в процентах на абсолютно сухое сырье вычисляют по формуле

$$X_3 = \frac{V * 100 * 100}{m * (100 - B)}$$

где X_3 - содержание эфирного масла, %;

V - объем эфирного масла, мл;

m - масса навески сырья, г;

B - потеря в массе при высушивании, %.

Аппаратура, материалы, реактивы

Для проведения испытания применяют:

- весы лабораторные;
- мельницу лабораторную для измельчения растительного сырья;
- колбу широкогорлую круглодонную вместимостью 700- 800 мл;
- колбу плоскодонную вместимостью 700-800 мл;
- электроплитку;
- холодильник стеклянный лабораторный;
- приемник Гинзберга с градуированной частью объемом 2,5 мл и ценой деления 0,025 мл;
- пробку резиновую;
- ацетон.

Данные о массе навески сырья и времени перегонки приведены в таблице 15.

Таблица 15 - Масса навески сырья и время перегонки

Вид сырья	Масса навески, г	Время перегонки, ч
Цветки ромашки аптечной	15	2
Лист шалфея лекарственного	10	2
Лист мяты перечной	10	2
Трава мяты перечной	15	2
Плоды аниса	25	2
Плоды фенхеля	25	2
Плоды кориандра	100	2
Плоды можжевельника	15	2
Корневища аира	10	1,5

Задание

1. Изучить и освоить методику проведения общего товароведческого анализа.
2. Ознакомиться с приборами и оборудованием, применяемыми при проведении анализов.
3. На примере одной партии сырья произвести внешний осмотр партии, отобрать места для вскрытия, определить однородность партии, произвести выемку проб и составить исходный образец, а затем выделить среднюю и аналитические пробы для определения подлинности, измельченности, содержания примесей, пораженности вредителями, содержания влаги, золы, микробиологической чистоты и радиационного фона. Результаты работы оформить в виде протокола.

**ПРОТОКОЛ
товароведческого анализа**

Город..... Дата.....

На анализ поступило

(наименование сырья)

Количество мест Вес каждого места

Результат осмотра упаковки.....

Вскрыто мест. Результат проверки однородности партии

Вес среднего образца

Вес аналитической пробы для определения измельченности, примесей и пораженности вредителями

Вес аналитической пробы для определения подлинности Вес аналитической пробы для определения влаги Вес аналитической пробы для определения зольности

Вес аналитической пробы для определения микробиологической чистоты и радиационного фона.....

Внешний вид сырья

Оборудование и материалы: нормативная документация, набор сит, пинцет, скальпель, миллиметровая бумага, лупа, штатив с пробирками, раздаточный материал, бюксы, весы, сушильный шкаф, прибор Гинзберга для определения эфирного масла, реактивы

Характеристика сырья

Показатель	Требования нормативной документации	Результаты анализа

Заключение.....

Подпись, дата.....

Контрольные вопросы

1. Какова цель общего товароведческого анализа?
2. Дайте определения подлинности, доброкачественности, чистоты.
3. Дайте определение партии растительного сырья.
4. Что такое исходный и средний образцы? Как они составляются?
5. Какие показатели растительного сырья устанавливаются с помощью макроскопического анализа?
6. Назовите основные признаки морфологических групп сырья.
7. Как определяются внешний вид, размеры, цвет, запах и вкус сырья?
8. По каким показателям сырье может не соответствовать требованиям нормативной документации?
9. Дайте классификацию примесей.
10. Степени поражения растительного сырья вредителями.
11. Как определяется влажность, зольность и содержание эфирного масла в растительном сырье?

ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ
остаточных знаний студентов

Тема: ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭФИРНОМАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

Дополнить

1. Эфирно-масличные культуры возделывают с целью получения _____

2. Эфирное масло представляет собой _____

3. Установить соответствие:

Семейства	Растения
1) Сельдерейные	А) Анис
2) Губоцветные	Б) Шалфей
	В) Тмин
	Г) Фенхель
	Д) Мята перечная
	Е) Кориандр
	Ж) Базилик обыкновенный

Дополнить:

4. Эфирное масло тмина содержится в _____

5. Эфирное масло аниса содержится в _____

6. Эфирное масло шалфея мускатного содержится в _____

7. Эфирное масло кориандра содержится в _____

8. Эфирное масло мяты перечной содержится в _____

9. Эфирное масло базилика обыкновенного содержится в _____

10. Эфирное масло фенхеля содержится в _____

11. Содержание эфирного масла в кориандре составляет _____ %.

12. Содержание эфирного масла в анисе составляет _____ %.

13. Содержание эфирного масла в фенхеле составляет _____ %.

14. Содержание эфирного масла в тмине составляет _____ %.

15. Содержание эфирного масла в мяте перечной составляет _____ %.

16. Содержание эфирного масла в базилике обыкновенном составляет _____ %.

17. Содержание эфирного масла в шалфее мускатном составляет _____ %.

18. В парфюмерно-косметической промышленности эфирное масло тмина применяется для получения:

а) _____

б) _____

в) _____

19. В парфюмерно-косметической промышленности эфирное масло аниса применяется для получения:

а) _____

б) _____

в) _____

20. В парфюмерно-косметической промышленности эфирное масло фенхеля применяется для получения:
- a) _____
 - б) _____
 - в) _____
21. В парфюмерно-косметической промышленности эфирное масло кориандра применяется для получения:
- a) _____
 - б) _____
 - в) _____
22. В парфюмерно-косметической промышленности эфирное масло мяты перечной применяется для получения:
- a) _____
 - б) _____
 - в) _____
23. В парфюмерно-косметической промышленности эфирное масло базилика обыкновенного применяется для получения:
- a) _____
 - б) _____
 - в) _____
24. В парфюмерно-косметической промышленности эфирное масло шалфея мускатного применяется для получения:
- a) _____
 - б) _____
 - в) _____
25. В медицине эфирное масло тмина используют в качестве:
- a) _____
 - б) _____
 - в) _____
 - г) _____
26. В медицине эфирное масло аниса используют в качестве:
- a) _____
 - б) _____
 - в) _____
 - г) _____
27. В медицине эфирное масло фенхеля используют в качестве:
- a) _____
 - б) _____
 - в) _____
 - г) _____
28. В медицине эфирное масло кориандра используют в качестве:
- a) _____
 - б) _____
 - в) _____
 - г) _____
29. В медицине эфирное масло мяты перечной используют в качестве:
- a) _____
 - б) _____
 - в) _____
 - г) _____

30. В медицине эфирное масло базилика обыкновенного используют в качестве
- _____
 - _____
 - _____
 - _____
31. В медицине эфирное масло шалфея мускатного используют в качестве:
- _____
 - _____
 - _____
 - _____
32. Эфирные масла применяются при изготовлении таких ликеро-водочных изделий как:
_____.
33. Эфирномасличные растения в пищевой промышленности используются в качестве:
- _____
 - _____
 - _____
 - _____
34. Эфиромасличные культуры содержат и _____
_____ масло.
35. _____ используется в
_____ промышленности.
36. _____ масло используется для изготовления олифы.
37. Отходами после отгонки эфирного масла являются _____
_____.
38. _____ используют на корм скоту.
39. _____ отпугивают многих насекомых.

Тема: МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ЭФИРНО-МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР
СЕМЕЙСТВА ГУБЦВЕТНЫЕ

Установить соответствие

1. Корневая система

1. Мочковатая
2. Стержневая
3. Корневищная
4. Смешанного типа

Растения:

- А) Шалфей мускатный
- Б) Мята перечная
- В) Базилик обыкновенный

2. Корни уходят на глубину.

Слой почвы:

1. 0-20 см
2. до 10 см
3. до 40 см
4. до 1,5 м

Растения:

- А) Шалфей мускатный
- Б) Мята перечная
- В) Базилик обыкновенный

3. Характеристика стебля

Стебель

Растения:

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| 1. Однолетний, прямостоячий | А) Шалфей мускатный |
| 2. Ветвистый, четырехгранный | Б) Мята перечная |
| 3. Травянистый | В) Базилик обыкновенный |
| 4. Многолетний, гранистый | |

4. Характеристика листьев

Листья

Растения:

- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| 1. Овально-сердцевидные | А) Шалфей мускатный |
| 2. Бугорчатая поверхность | Б) Мята перечная |
| 3. Яйцевидно-ланцетные | В) Базилик обыкновенный |
| 4. Треугольно-сердцевидные | |
| 5. С железками эфирного масла | |
| 6. С восковым налетом | |
| 7. Густоопушенные | |
| 8. Тройчатые | |

5. Характеристика соцветия и цветков

Соцветие

Растения:

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------|
| 1. Колос | А) Шалфей мускатный |
| 2. Метелка | Б) Мята перечная |
| 3. Кисть | В) Базилик обыкновенный |
| 4. Полумутовчатая кисть | |
| 5. Цветки розовато-фиолетовые | |
| 6. Цветки бледно-фиолетовые | |
| 7. Цветки фиолетовые | |
| 8. Серовато-сизые | |
| 9. Чашечка с железками эфирного масла | |
| 10. Перекрестноопыляемые | |
| 11. Самоопыляемые | |

6. Характеристика плода

Плод

Растения:

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| 1. Орешек яйцевидной формы | А) Шалфей мускатный |
| 2. Шоколадного цвета | Б) Мята перечная |
| 3. Красновато-бурого цвета | В) Базилик обыкновенный |

Тема: ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА
СЕЛЬДЕРЕЙНЫХ, УРОЖАЙ И ЕГО КАЧЕСТВО

Установить соответствие

1. Минимальная температура прорастания семян, °С
- Растения:
- | | |
|-------------|-------------|
| 1. 6-8 | А) Фенхель |
| 2. 7-9 | Б) Тмин |
| 3. 4-5 | В) Анис |
| 4. 8-10 | Г) Кориандр |
| 5. 1-2 | |
| 6. свыше 10 | |
2. Всходы выдерживают заморозки, °С
- Растения:
- | | |
|-------------------|-------------|
| 1. до 8-10 | А) Фенхель |
| 2. до 7 | Б) Тмин |
| 3. до 10 и ниже | В) Анис |
| 4. не выдерживают | Г) Кориандр |
| 5. 0-1 | |
| 6. 3-4 | |
3. Количество воды необходимое для набухания плодов, %
- Растения:
- | | |
|--------------|-------------|
| 1. 120-125 | А) Фенхель |
| 2. 153 | Б) Тмин |
| 3. 130-140 | В) Анис |
| 4. свыше 120 | Г) Кориандр |
| 5. до 100 | |
| 6. 5—100 | |
4. Критический период в потреблении влаги
- Растения:
- | | |
|-------------------------------|-------------|
| 1. Стеблевание, цветение | А) Фенхель |
| 2. От стеблевания до цветения | Б) Тмин |
| 3. Прорастание семян | В) Анис |
| 4. Созревание | Г) Кориандр |
| 5. Появление всходов | |
| 6. Бутонизация | |
5. Лучшие почвы
- Растения:
- | | |
|--------------------------------------|------------------|
| 1. Наносные почвы пойм, рек, | А) Фенхель долин |
| 2. Известково-глинистые
черноземы | Б) Тмин |
| 3. Тяжелые глинистые | В) Анис |
| 4. Обнажающие меловые склоны | Г) Кориандр |
| 5. Сухие легкие супесчаные | |
| 6. С кислой реакцией | |
6. Максимум потребления питательных веществ

- | | |
|---|-------------|
| | Растения: |
| 1. Прорастание семян-всходы | А) Фенхель |
| 2. Ветвление | Б) Тмин |
| 3. Стебление-цветение | В) Анис |
| 4. Цветение-созревание | Г) Кориандр |
| 5. Равномерное потребление | |
| 6. Не реагирует на питательные вещества | |

Дополнить:

1. Характер поглощения элементов питания определяется ходом _____ сухой массы.
2. _____ по выносу калия превосходит пшеницу.

Установить соответствие

3. Вегетационный период при однолетней культуре, дней

- | | |
|------------|-------------|
| | Растения: |
| 1. 80-120 | А) Фенхель |
| 2. 120-150 | Б) Анис |
| 3. 139-147 | В) Тмин |
| 4. 140-155 | Г) Кориандр |
| 5. 435-442 | |
| 6. 20-40 | |

Дополнить:

10. Продолжительность периода вегетации зависит _____ и _____.
11. _____ замедляет развитие, _____ ускоряет его.
12. Фазы развития _____.
13. Цветение и созревание плодов проходят _____.
14. Первыми зацветают и образуют плоды _____ зонтики.
15. В культуре _____ и _____ выращивают как однолетнее или двулетнее растение.
16. Для _____ характерны осыпаемость семян, растянутость и неодновременность созревания отдельных зонтиков.

**Тема: ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ
СЕМЕЙСТВА ГУБЦВЕТНЫХ, УРОЖАЙ И ЕГО КАЧЕСТВО**

Установить соответствие

1. Требовательность к теплу:

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| | Растения: |
| 1) мало требовательно | А) Мята перечная |
| 2) умеренно требовательно | Б) Шалфей мускатный |
| 3) очень требовательно | В) Базилик обыкновенный |
| 4) нейтрально | |

2. Температура прорастания семян, °С

Растения:

- | | |
|-----------|-------------------------|
| 1) 8-10 | |
| 2) 2-3 | А) Мята перечная |
| 3) 5-6 | Б) Шалфей мускатный |
| 4) ниже 5 | В) Базилик обыкновенный |

3. Всходы переносят заморозки, °С

Растения:

- | | |
|-----------------|-------------------------|
| 1) до -8 | А) Мята перечная |
| 2) до -6 | Б) Шалфей мускатный |
| 3) до -2 | В) Базилик обыкновенный |
| 4) не переносят | |

4. Отношение к влаге:

Растения:

- | | |
|------------------------------------|-------------------------|
| 1) очень требовательно | А) Мята перечная |
| 2) специфически
засухоустойчиво | Б) Шалфей мускатный |
| 3) не требовательно | В) Базилик обыкновенный |
| 4) умеренно требовательно | |

5. Требовательность к плодородию почвы

Растения

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| 1) пригодны плодородные
низинные | А) Мята перечная |
| 2) пойменные участки | Б) Шалфей мускатный |
| 3) песчаные | В) Базилик обыкновенный |
| 4) карбонатные черноземы | |
| 5) выщелоченные черноземы | |
| 6) растет только на бедных | |

6. Отзывчивость на внесение минеральных удобрений

Растения

- | | |
|---|-------------------------|
| 1) отзывчивость
на комплексные | А) Мята перечная |
| 2) требует только калийные | Б) Шалфей мускатный |
| 3) требует только азотные | В) Базилик обыкновенный |
| 4) обязательно внесение
микроэлементов | |

7. Отношение к свету

Растения

- | | |
|---|-------------------------|
| 1) светолюбивые | А) Мята перечная |
| 2) затенение снижает
урожай | Б) Шалфей мускатный |
| 3) интенсивность освещения
повышает содержание масла | В) Базилик обыкновенный |
| 4) растение длинного дня | |
| 5) затенение снижает
процент цветущих растений | |

Тема: ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ АНИСА

Дополнить:

1. Лучшие предшественники _____.
2. Можно возделывать после _____.
3. Не рекомендуется высевать после _____, так как они _____.
4. Не следует высевать после кориандра, так как _____.
5. Анис является _____ предшественником.
6. После уборки предшественников лучшие результаты дает _____.
7. _____ проводят на глубину 4-6 см _____.
8. _____ проводят на глубину 10-12 см _____.
9. Через _____ поле пашут на _____.
10. Полупаровая обработка менее эффективна в борьбе с _____.
11. Рано поле _____, а затем _____.
12. Хорошо отзывается на _____ удобрения.
13. Органические удобрения следует вносить _____.
14. Срок посева _____.
15. Способ посева _____ с междурядьями _____ см.
16. Норма высева _____ кг при _____ способа посева.
17. При _____ способе посева норма высева _____ кг.
18. При _____ способе посева норма высева _____ кг.
19. Система ухода включает _____.
20. _____ проводится через 5-6 дней после посева.
21. Не позднее начала прорастания семян в почве проводят _____.
22. Установить соответствие:

Широкорядные посевы	Глубина
1) первое рыхление	6-8 см
2) второе рыхление	8-10 см
3) третье рыхление	4-6 см

Дополнить:

23. Для улучшения опыления размещают _____.
24. Распространенным гербицидом является _____.
25. Доза гербицида _____.
26. Анис убирают _____ способом.
27. Товарный анис убирают _____ способом, когда семена приобретут _____ окраску.
28. Изреженные, низкорослые, полеглые убирают _____ способом.
29. Повышенная влажность семян ведет к _____ семян, _____ товарный вид, _____ техническая годность, _____ всхожесть.
30. Семена хранят при влажности _____ %.

Тема: МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ЭФИРНО-МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР
СЕМЕЙСТВА СЕЛЬДЕРЕЙНЫЕ

Установить соответствие

1. Корневая система

1. Мочковатая
2. Стержневая
3. Смешанного типа

- Растения:
- А) Анис
 - Б) Тмин
 - В) Фенхель
 - Г) Кориандр

2. Основная масса корней находится в слое

Слой почвы:

1. 0-10 см
2. 0-20 см
3. 0-30 см
4. до 40 см

- Растения:
- А) Анис
 - Б) Тмин
 - В) Фенхель
 - Г) Кориандр

3. Характеристика стебля

Стебель

1. Прямой
2. Коленчато-изогнутый
3. Гладкий, полый
4. Ветвящийся
5. Покрытый волосками

- Растения:
- А) Анис
 - Б) Тмин
 - В) Фенхель
 - Г) Кориандр

4. Характеристика листьев

Листья:

1. Черешковые
2. Сидячие
3. Трехлопастные
4. Перистые
5. Яйцевидно-треугольные
6. С сизоватым налетом
7. Тройчатые
- 8.

- Растения:
- А) Анис
 - Б) Тмин
 - В) Фенхель
 - Г) Кориандр

5. Характеристика соцветия и цветков

Соцветие:

1. Сложный зонтик
2. Венчик пятилопастной
3. Цветки белые
4. Цветки лиловато-розовые
5. Цветки кремовые
6. Перекрестноопыляемые
7. Самоопыляемые

- Растения:
- А) Анис
 - Б) Тмин
 - В) Фенхель
 - Г) Кориандр

6. Характеристика плода

Плод

1. Двусемянка
2. Ягода
3. Орешек
4. Зерновка

- Растения:
- А) Анис
 - Б) Тмин
 - В) Фенхель
 - Г) Кориандр

7. Характеристика семян

Масса 1000 семян	Растения
1. 7-10 г	А) Анис
2. 3,5-4,0 г	Б) Тмин
3. 2,3-2,5 г	В) Фенхель
	Г) Кориандр

Тема: ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОРИАНДРА

Дополнить:

- _____ период прорастания семян, _____ развитие в начале вегетации обуславливают _____ устойчивость против сорняков.
- Лучшие предшественники _____.
- Неудовлетворительные предшественники, так как они _____.
- В севообороте кориандр следует возвращать через _____.
- Кориандр является _____ предшественником для _____ культур.
- Основные удобрения - _____.
- Система удобрений включает _____.
- Положительная обработка семян _____.
- Для посева семена должны иметь: не ниже – чистоту _____, всхожесть _____.
- Высокая устойчивость к _____ позволяет высевать в _____.
- Основной способ посева _____.
- Оптимальное число всхожих плодов на 1 пог.м. _____ штук.
- Норма высева _____ млн. шт/га - _____ кг/га при _____ посева и _____ млн. шт/га при _____ посева.
- Глубина посева _____ см.
- Посев проводят сеялками _____.
- Для посева семена должны иметь массу 1000 семян не более _____ г.
- _____ семена бывают неполноценными, с ненормально развитым зародышем.
- Обязательный агроприем _____ борьба с _____.
- Боронование по всходам проводят в фазе _____ настоящих листьев.
- За вегетацию проводят _____ рыхления.
- Гербициды кориандра: _____.
- К _____ уборке приступают при созревании _____ плодов.
- Число оборотов молотильного барабана _____.
- При _____ уборке высота среза растений _____ см.
- Семенники убирают _____ способом при побурении _____ % плодов.
- Подработку урожая ведут с помощью машин _____.
- Влажность семян при хранении _____ %.

Тема ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ФЕНХЕЛЯ

Дополнить

1. Фенхель требует чистых почв из-за:
 - 1) _____
 - 2) _____
 - 3) _____.
2. В севообороте его размещают после культур _____.
3. Лучшие предшественники: _____.
4. Не рекомендуется его возделывать после _____.
5. Способ подготовки почвы определяется в зависимости от _____.
6. Обработка почвы после пропашных включает: 1) _____, 2) _____, 3) _____.
7. Обработка почвы при засоренности поля корнеотпрысковыми сорняками включает _____.
8. Весенняя обработка почвы заключается в проведении _____.
9. Дружные и равномерные всходы обеспечивает _____.
10. Органические удобрения целесообразно вносить _____.
11. Система удобрений включает: _____.
12. Для посева используют семена _____ года.
13. Фенхель высевают одновременно с посевом _____.
14. Способ посева _____ с шириной междурядий _____ см.
15. Посев проводят _____ сеялками.
16. Глубина посева _____ см.
17. Норма высева _____ кг/га.
18. Уход за посевами включает: 1) _____ 2) _____, 3) _____ 4) _____.
19. Фенхель созревает _____.
20. Максимальный урожай плодов получают при уборке, когда _____.
21. Убирают _____ способом.
22. Высота среза _____ см.
23. Число оборотов комбайна _____.
24. Очистку вороха проводят _____.
25. Хранят семена при влажности _____ %.

Тема ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ТМИНА

Дополнить

1. При размещении тмина в севообороте необходимо учитывать
 - 1) _____
 - 2) _____
 - 3) _____
2. Лучшие предшественники _____.
3. Бессменное возделывание вызывает _____.
4. Основная обработка почвы включает
 - 1) _____
 - 2) _____
 - 3) _____
 - 4) _____
5. Предпосевная обработка почвы включает _____.
6. В засушливые годы целесообразно _____.
7. Форма и количество удобрений зависят от _____.
8. Система удобрений включает _____.
9. Нормы удобрений составляют _____.
10. Весенняя подкормка влияет на _____.
11. Весеннюю подкормку проводят _____.
12. Посевной материал должен отвечать _____.
13. Лучший срок посева _____.
14. Наиболее эффективный способ посева _____.
15. Выше указанный способ посева позволяет проводить
 - 1) _____, 2) _____
 - 3) _____.
16. Норма высева млн. шт. /га, _____ кг/га.
17. Глубина посева _____ см.
18. _____ заделка семян ведет к изреженным всходам.
19. До прорастания семян проводят _____.
20. Первая механизированная обработка междурядий проводится _____.
21. Второе рыхление проводят на глубину _____ см.
22. Осеннее рыхление выполняют _____.
23. Уход за тмином 2-го года жизни включает: 1) _____
2) _____ 3) _____
4) _____.
24. Признаки созревания плодов _____.
25. Особенность уборки связана с _____.
26. Уборку проводят при побурении _____ % плодов.
27. Оптимальная влажность хранения семян _____ %.

Тема ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ

Дополнить

1. Требовательность мяты перечной к предшественникам _____.
2. Ее следует размещать после _____.
3. Предшественники должны отвечать следующим требованиям: 1) _____, 2) _____, 3) _____, 4) _____.
4. Система обработки почвы определяется особенностями _____ и _____.
5. В южных районах страны основная обработка почвы проводится по типу _____.
6. Предпосевная обработка почвы начинается с _____.
7. Система удобрений включает _____.
8. В качестве основного удобрения вносится _____ из расчета _____ т/га.
9. Минеральные удобрения вносятся из расчета: азота _____ кг/га д. вещества, фосфора _____, калия _____.
10. Локально удобрения вносятся _____.
11. Подкормку растений проводят _____.
12. Мята перечная размножается в производственных условиях _____.
13. Подготовку посадочного материала начинают со _____ зеленой массы в период _____.
14. Корневища _____ КПМ-2 (_____) или _____.
15. Для хранения корневища укладывают в _____, укрывают _____ и слоем _____ с применением _____.
16. Последним слоем укрытия служит _____.
17. Лучшая температура при хранении корневищ от _____ °С до _____ °С.
18. Срок посадки _____.
19. Ширина междурядий _____ см.
20. Норма посадки _____ ц/га.

21. Глубина заделки _____ см весной, а осенью _____ см.

22. Посадка может быть проведена _____.

23. Густота стояния растений должна составлять не менее _____ тыс./га.

24. Полные всходы отмечаются через _____ дней.

25. До появления всходов проводят _____.

26. Первую подкормку проводят _____, вторую _____.

27. Междурядные обработки проводят _____.

28. Механизированные работы прекращаются при наступлении фазы _____.

29. Вредители мяты _____.

30. Наиболее вредоносны болезни _____.

31. Система мер борьбы с вредителями и болезнями предусматривает

1) _____

2) _____

3) _____

4) _____

32. Технология уборки мяты целыми растениями включает:

1) _____

2) _____

3) _____

33. Уборку начинают в фазе _____.

34. Скашивание проводят жатками _____.

35. Для подбора используют (с/х машина) _____.

36. Технология уборки мяты с обмолотом листа включает

1) _____

2) _____

3) _____

4) _____

5) _____

37. Сырьем мятного масла является _____.

ГЛОССАРИЙ

Алкалоиды – сложные соединения щелочного характера, жгучие и ядовитые, что делает их косвенно полезными для растений.

Базальный побег – основной побег, расположенный у основания растения.

Вегетативное размножение – размножение растений вегетативными органами – кусочками стебля, корня, листа, корневищами и т.д.

Гибрид – организм сочетающий в себе признаки и свойства генетически различных родительских форм.

Жирные растительные масла – сложные эфиры трехатомного спирта – глицерина в сочетании с различными жирными кислотами.

Закаливание растений – процесс повышения зимостойкости зимующих растений осенью под влиянием соответствующей температуры и солнечной радиации, который сопровождается накоплением сахаров и повышением вязкости цитоплазмы.

Бурт – простейшее хранилище сельскохозяйственных продуктов: валообразная куча продуктов, уложенных на поверхность земли и укрытых соломой, опилками, торфом и сверху землей.

Кагаты – простейшее хранилище: небольшая траншея шириной 0,8-1,2 м, глубиной 0,4-0,5 м, длиной 8-10 м. Сельскохозяйственная продукция уложенная в нее укрывается теплоизоляционным материалом: соломой, опилками, торфом и сверху землей.

Корневище – видоизмененный подземный побег, несущий на себе редуцированные, чешуевидные листья и почки.

Ксерофиты – растения, приспособленные к жизни в засушливых местообитаниях, способных переносить перегрев и обезвоживание.

Лабильный фактор – нестойкий, неустойчивый.

Маточная плантация – посадки, выращиваемые для получения посадочного материала (рассады, корневищ и т.д.)

Омолаживание кустов – обрезка ветвей у стареющих кустов для усиления роста вегетационных побегов.

Окулировка – один из способов прививки плодовых и декоративных растений.

Плантаж – глубокая (на 40-80 см) обработка почвы под питомники, виноградники, сады, кустарниковые посадки. проводится плантажными плугами.

Поросль – молодые побеги растений, развивающиеся из придаточных или спящих почек на пнях или корнях листовенных деревьев или кустарников.

Росток – стебель растения в самом начале его развития из семени, корневища, клубня, луковицы.

Ростовые или вегетативные побеги – однолетние ветви длиной 70 -100 см с ростовой почкой на верхушке.

Саженец – молодое растение, выращенное из сеянца или черенка, используемое для посадки.

Сеянец – растение, выращенное или выросшее из семян.

Черенок – отрезок стебля, корня, листа растения, отделяемый для вегетативного размножения.

Шиферные почвы – глинистые, сланцевые.

Эфирные масла – легко улетучивающиеся ароматические соединения, состоящие из смеси органических веществ, вырабатываемых растением (спиртов, эфиров, фенолов, альдегидов, кислот, кетонов,

Литература

1. Вавилов П.П., Балышев Л.Н. Альбом – Полевые сельскохозяйственные культуры. – М.: Колос, 1984.-164 с.
2. Губанов И.А. Лекарственные растения. – МГУ.-1993.
3. Журба О.В. Фотоальбом. Лекарственные растения СССР. – М.: Планета, 1988. – 205с.
4. Задорожный А.М., Кошкин А.Г., Соколов С.Я. и др. Справочник по лекарственным растениям. – М.: Лесная промышленность, 1988. – 415 с.
5. Посыпанов Г.С., Долгодворов В.Е., Корнев Г.В. и др. Растениеводство. – М.: Колос, 1997.
6. Смолянов А.М., Ксендза А.Т. Эфиромасличные культуры. –М.: Колос, 1976. -336 с.
7. Полуденный Л.В., Ситник В.Ф., Хлопцев Е.Е. Эфиромасличные и лекарственные растения. – М.: Колос, 1979.
8. Машанов В.И. и др. Пряноароматические растения. – М.: Колос, 1991.
9. Нуриев Ю. Лекарственные растения. – Нижний Новгород, СП «ИКПА», 1991.
10. Машанов В.И., Покровский А.А. Пряноароматические растения. – М., 1991. – 287с.
11. Мустяцэ Г.И. Возделывание ароматических растений. – Кишнев, 1989. – 188 с.
12. Шклярков А.П. Редкие овощные, пряноароматические и лекарственные растения. – Мн., 1999. -51с.
13. Дудченко Л.Г. и др. Пряноароматические и пряно-вкусовые растения. Киев, 1989. – 304 с.
14. Государственная фармакопия X.

Учебное издание

Мельникова Ольга Владимировна

Наумова Мария Петровна

ЭФИРОМАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Редактор Лебедева Е.М.

Подписано к печати 05.02.2015 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 4,88. Тираж 50 экз. Изд. № 2901.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ