

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра ботаники и физиологии растений

Н. А. Дуктова, А. И. Мыхлык

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ: ЭФИРНОМАСЛИЧНЫЕ И ПРЯНОАРОМАТИЧЕСКИЕ

*Методические указания по выполнению лабораторных работ
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по специальностям 1-74 02 01 Агрономия,
1-74 02 02 Селекция и семеноводство*

Горки
БГСХА
2018

УДК 633.8(072)
ББК 42.143я73
Д79

*Рекомендовано
методической комиссией агрономического факультета.
Протокол № 3 от 23 октября 2018 г.*

Авторы:
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Н. А. Дуктова*;
кандидат сельскохозяйственных наук *А. И. Мыхлык*

Рецензент:
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Е. В. Равков*

Дуктова, Н. А.
Д79 Лекарственные растения: эфирномасличные и пряноароматические : методические указания по выполнению лабораторных работ / Н. А. Дуктова, А. И. Мыхлык. – Горки : БГСХА, 2018. – 60 с.

Большое внимание уделено вопросам морфологических и биологических особенностей лекарственных растений. Изложены технологические приемы возделывания наиболее перспективных пряноароматических лекарственных растений. Приведены методики оценки аналитических проб лекарственного растительного сырья.

Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям 1-74 02 01 Агрономия, 1-74 02 02 Селекция и семеноводство.

**УДК 633.8(072)
ББК 42.143я73**

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2018

ВВЕДЕНИЕ

Эфирномасличные и пряноароматические растения являются одним из самых востребованных в фитотерапии сырьем. Их широко применяют не только в традиционной и народной медицине, но также в косметологии, кулинарии и других областях. Сегодня, когда в этих растениях обнаружено значительное количество не только эфирных масел, но и витаминов, минеральных солей, различных групп фенольных и других соединений, интерес к ним возрос ещё более, в результате чего из фитотерапии выделилась отдельная область – ароматерапия.

Широкий спектр применения эфирномасличных растений определяет стабильно высокий спрос на лекарственное сырье данной группы. Так, в Беларуси, по прогнозным расчетам, возможно получение собственного эфирномасличного сырья до 70–80 т и пряноароматического – до 310–330 т сухой массы в год, что позволило бы практически полностью отказаться от импорта. К сожалению, несмотря на расширение посевных площадей под данными культурами, в республике Беларусь производится только около 30 % необходимого объема лекарственного растительного сырья.

Возделывание эфирномасличных и пряноароматических культур распространено в частных приусадебных хозяйствах, в сельскохозяйственных предприятиях возделывается только несколько видов трав: тмин, кориандр, пустырник, душица и некоторые другие. Широкое внедрение лекарственных растений в сельскохозяйственное производство сдерживается отсутствием достаточного количества специализированной техники, большой удельной долей ручного труда, а также недостаточной проработанностью маркетинговой и логистической стратегий.

Тем не менее, введение в культуру наиболее востребованных видов эфирномасличных и пряноароматических культур, несомненно, представляется актуальным и экономически обоснованным, так как направлено на импортозамещение ценного сырья для фармакологии, косметологии, а также пищевой промышленности Республики Беларусь.

Работа 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЯНОАРОМАТИЧЕСКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ПО ЦЕЛЬНОМУ РАСТИТЕЛЬНОМУ СЫРЬЮ

Цель работы: научиться определять вид растения по цельному лекарственному сырью.

Материал и оборудование: гербарный материал, справочные таблицы, натуральные образцы растений, лупы.

Задание: определите вид растения по высушенным плодам, используя справочные таблицы.

Таблица определения сухих плодов

1. Семена шаровидные, до 5 мм в диаметре, нераспадающиеся с малозаметными 10 извилистыми и 12 прямыми ребрышками, на верхушке с надпестичным диском и двумя столбиками (под лупой), душистые. Эфирномасличных канальцев – 2, расположенных на внутренней стороне полуплодиков..... *Fructus Coriandri*

(Плоды кориандра)

+ Плоды овальные, цилиндрической или другой формы2

2. Семена грушевидной формы длиной 3–4 мм со слабовыраженными ребрышками, сверху имеются остатки от пестика, внизу – остатки от плодоножки, опушенные, душистые, сладковато-пряные. Эфирномасличных канальцев около 35..... *Fructus Anisi*

(Плоды аниса)

+ Семена другой формы с четко выраженными светлыми продольными ребрышками, без примеси плодоножек3

3. Полуплодики семян сплюснутые, яйцевидные, длиной 3–7 мм, душистые, пряно-жгучие. Эфирномасличных канальцев 6.....*Fructus Anethi*

(Плоды укропа)

+ Полуплодики семян цилиндрические или серповидно изогнутые.....4

4. Полуплодики семян цилиндрические, длиной около 8–10 мм. Ребрышки светлые, сильно выступающие. Запах сильный. Вкус сладковатый. Эфирномасличных канальцев 6 *Fructus Foeniculi*

(Плоды фенхеля)

+ Полуплодики семян серповидно изогнутые, длиной около 3–5 мм. Ребрышки четко выступающие. Запах сильный. Вкус остро-пряный. Эфирномасличных канальцев 6.....*Fructus Carvi*
(Плоды тмина)

Работа 2. ИЗУЧЕНИЕ ЭФИРНОМАЛИЧНЫХ И ПРЯНОАРОМАТИЧЕСКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Цель работы: изучить морфологические и биологические особенности эфирномасличных и пряноароматических лекарственных растений; провести исследование их фармакогностических свойств; освоить технологические приемы их возделывания.

Материал и оборудование: гербарный материал, справочные таблицы, натуральные образцы растений.

Задание: изучите морфо-биологические особенности и технологию возделывания аниса обыкновенного, душицы обыкновенной, иссопа лекарственного, кориандра обыкновенного, котовника кошачьего, любистка лекарственного, мяты перечной, пустырника сердечного, тимьяна ползучего, тмина обыкновенного, шалфея лекарственного.

Заполните табл. 1.

Таблица 1. Морфо-биологические особенности и элементы технологии возделывания лекарственных растений

№ п/п	Показатель	Вид лекарственного растения				
		3	4	5	6	7
1	2					
1	Латинское название / семейство					
2	Жизненная форма					
3	Ботаническая характеристика:					
	Корень					
	Стебель					
	Лист					
	Цветок / соцветие					
	Плод / семя					

1	2	3	4	5	6	7
4	Фармакологическая характеристика:					
	Химический состав					
	Применение					
	Лекарственное сырье					
	Требования к качеству					
5	Биологические особенности:					
	Требования к свету, температуре, влаге					
	Время цветения и плодоношения					
	Способ размножения					
	Требования к почвам					
	Особые требования					
6	Технология возделывания:					
	Место в севообороте, предшественники					
	Применение удобрений					
	Посев					
	Уход					
	Уборка					
7	Послеуборочная доработка сырья					
8	Режим сушки					
9	Условия хранения и срок годности сырья					
10	Урожайность сырья					

Задание 1. Анис обыкновенный (*Anisum vulgare* Gaertn., *Pimpinella anisum* L.)

Анис обыкновенный – однолетнее травянистое растение семейства Сельдерейные (*Ariaceae*) (рис. 1).

Ботаническая характеристика. Высота растения до 60 см. Корень стержневой, разветвленный, проникающий в почву на глубину до 70 см. Стебель прямой, сверху ветвистый, полый, слегка опушенный. Листья блестящие, прикорневые на длинных черешках, цельные или лопастные, крупнозубчатые. Стеблевые листья на коротких черешках, тройчатые, с пильчато-надрезанными листочками, верхние – сидячие, трех-, пятираздельные с линейными дольками. Цветки белые или кремовые, собраны в сложные зонтики, состоящие из 7–20 простых зонтиков.



Рис. 1. Внешний вид растения
аниса обыкновенного

Плод – яйцевидная двусемянка, заостренная наверху, со слабым опушением, зеленовато-серая или серовато-коричневая. Каждый полуплодик имеет 5 тонких ребер, между которыми расположено 15 мелких канальцев, содержащих эфирное масло. В полуплодике находится одно семя. Через 5 лет хранения семена теряют жизнеспособность. Масса 1000 семян 2–4 г.

Химический состав. В плодах содержится 2,2–3,2 (до 6 %) эфирного масла, главным образом анетол (80–90 %), метилхавикол (10 %), анисовый альдегид, ацетальдегид, анискетон, анисовый спирт, анисовая кислота; жирное масло (8–30 %); зола (7,11 %); макроэлементы (мг/г): К – 21,50; Са – 11,60; Mg – 2,90; Fe – 0,10; микроэлементы (мкг/г): Mn – 39,7; Cu – 43,3; Zn – 39,8; Mo – 1,2; Cr – 2,0; Al – 73,12; V – 0,32; Se – 0,15; Ni – 1,46; Sr – 2,9; Pb – 3,6; B – 0,8; I – 0,24.

Фармакологические свойства. Препараты из плодов и масла оказывают бактерицидное действие, их применяют при нарушении функции желудочно-кишечного тракта. Плоды культуры включают в сборы, стимулирующие лактацию, а также применяют как легкое мочегонное, антисептическое и спазмолитическое средство.

Лекарственное сырье. Плоды.

Требования к качеству. Числовые показатели сырья: эфирного масла не менее 1,5 %; влажность не более 12 %; золы общей не более 1 %; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе соляной кислоты, не более 2,5 %; поврежденных, недоразвитых плодов и других частей растений

не более 5 %; органической примеси не более 2 % и минеральной не более 1 %.

Биологические особенности Культура отличается продолжительным периодом прорастания семян и медленным ростом и развитием в первой половине вегетации. Всходы появляются через 14–30 дней после посева. Вегетационный период составляет 120–150 дней.

Семена начинают прорастать при температуре 4–6 °С, однако оптимальной является температура 15 °С. Всходы переносят понижение температуры воздуха до – 7 °С.

Для роста и развития культуры за период вегетации необходима сумма положительных температур 2200–2400 °С и количество выпавших осадков 550–700 мм. Наибольшая потребность во влаге наблюдается в период от образования цветonoсных побегов до цветения. В период формирования и созревания плодов необходима теплая и сухая погода.

Способ размножения. Семенами.

Выбор участка. Лучшие почвы для культуры легкие и средние, богатые питательными веществами, с рН 6,5–7,2. Непригодны сырые, влажные, солонцеватые, подзолистые и малоплодородные песчаные почвы.

Предшественники. Озимые зерновые, идущие по занятым парам, зернобобовые культуры и пропашные, например, кукуруза на силос. Не рекомендуется размещать после культур семейства Сельдерейные.

Применение удобрений. Под основную обработку почвы вносят комплексные минеральные удобрения по 50 кг/га каждого элемента. В фазе образования цветonoсных побегов при высокой влажности почвы проводят подкормку азотными удобрениями из расчета 20 кг д. в./га.

Посев. Для посева используют семена после периода хранения в течение одного-двух лет. Посевной материал характеризуется чистотой 95–97 % и лабораторной всхожестью 85–90 %. На семенных посевах используют семена элиты и первой репродукции. Перед посевом их прогревают или проращивают для повышения всхожести и энергии прорастания. Семена смачивают водой при температуре 20 °С, сгребают в кучу, накрывают брезентом и в таком виде выдерживают трое суток. Перед посевом их подсушивают.

Сроки посева семян соответствуют срокам посева ранних яровых культур. На чистых от сорняков почвах при наличии необходимых гербицидов способы посева сплошной рядовой (15 и 12,5 см) и ленточный с расстоянием между лентами 45 см и между строчками 15 см.

Также практикуют широкорядный (45 см) способ посева. Глубина посева 2–4 см. Норма высева семян при широкорядном способе посева 10–12 кг/га, при ленточном 13–15 кг/га, при сплошном рядовом 18–20 кг/га.

Уход. В зависимости от состояния почвы довсходовое боронование проводят легкими, средними, тяжелыми или сетчатыми боронами. Первый раз боронование проводят через 4–6 дней после посева, второй раз – спустя 4–5 дней после первого. При появлении двух пар настоящих листьев проводят боронование по всходам поперек рядков. Обрабатывают посевы гербицидами: до появления всходов – стомпом (6–9 л/га) и 2,4-Д аминной солью (1,0–1,2 кг/га), а в фазе двух-четырех настоящих листьев – малораном (1,5 кг/га). За период вегетации 2–4 раза рыхлят междурядья. На семенных участках проводят видовые и сортовые прополки.

Уборка, сушка и хранение. Сырье начинают заготавливать во время созревания, когда плоды первых зонтиков побурели, а плоды зонтиков еще зеленые. Низкорослые, сильно полегшие посевы убирают прямым комбайнированием, при неустойчивой погоде при побурении 50–60 % зонтиков, используя зерновые комбайны.

Раздельную уборку проводят в фазе восковой спелости плодов на центральном зонтике (плоды приобретают зеленовато-сероватую окраску) при оптимальной густоте стояния и высоте растений не менее 45 см. Скашивание проводят жатками при высоте среза 10–12 см с последующим подбором валков через 3–5 дней комбайнами.

После уборки плоды подсушивают и очищают на зерноочистительных машинах. Хранение проводят по правилам, установленным для эфирномасличного сырья, на складе в мешках. Срок хранения 3 года.

На семенных посевах способ уборки раздельный при побурении 60–70 % зонтиков. Перед закладкой на хранение следует своевременно проводить сушку семян. Влажность семян не должна превышать 13 %.

Урожайность плодов 6–10 ц/га, сбор эфирного масла 5–9 кг/га.

Задание 2. Душица обыкновенная (*Origanum vulgare*)

Душица обыкновенная – многолетнее травянистое растение семейства Яснотковые (*Lamiaceae*) (рис. 2).

Ботаническая характеристика Растение высотой 40–90 см с ветвистым ползучим корневищем. Стебель прямой, четырехгранный, мягковолосистый, ветвистый от основания. Листья черешковые, супро-

тивныe, продолговато-яйцевидные. Цветки обоеполюе, лилово-розовые, реже белые, мелкие, многочисленныe, собраны в раскидистую щитковидную метелку. Плод состоит из четырех орешков. Орешки мелкие (до 1 мм), округлые, коричневые или коричнево-черные, гладкие матовые. Масса 1000 семян 0,2–0,3 г. Плоды сохраняют всхожесть 7–8 лет.



Рис. 2. Внешний вид растения душицы обыкновенной

Химический состав. Трaва и цветки содержат до 1,2 % эфирного масла, в состав которого входят ароматический спирт, фенолы, тимол (до 3,8–10,2 %) и карвакрол; сесквитерпены (12,5 %), свободные спирты (до 15 %), геранилацетат (до 5 %). Из трaвы выделены в фазе цветения полифенольные соединения (до 12–20 %) и 5 гликозидов флавоновой природы; в ней найдены также дубильные вещества (1,9–4 %). Содержание аскорбиновой кислоты в листьях составляет 565 мг%, в стеблях – 58 мг% и в цветках – 166 мг%.

Фармакологические свойства. Применяется как мочегонное средство для лечения неврозов, органов дыхания, как болеутоляющее при зубной и головной болях.

Лекарственное сырье. Трaва.

Требования к качеству. Трaва должна состоять из смеси зеленых листьев и цветков с незначительным количеством тонких ветрушечных стеблей.

Числовые показатели: содержание влаги не более 12 %, измельченных менее 2 мм частей не более 5 %, органической примеси не более 1 %, минеральной не более 0,5 %. Запах сырья ароматный, вкус горьковато-пряный, слегка вяжущий, терпкий.

Биологические особенности. Отличается медленным ростом на ранних стадиях развития. Всходы появляются через 10–12 дней. Цве-

тение растянуто и продолжается с июля по октябрь. Плоды созревают в сентябре, но созревание также растянуто. Светолюбивая, зимостойкая и засухоустойчивая культура, но при недостатке влаги растет слабо.

Способ размножения. Семенами и вегетативно (делением корневищ, куста и черенками).

Выбор участка. Растение нетребовательно к почве, предпочитает легкие и средние почвы с реакцией почвенной среды, близкой к нейтральной. На тяжелых и кислых почвах растет плохо.

Предшественники. Озимые по удобренному пару, пропашные культуры.

Применение удобрений. Органические удобрения вносят в виде компоста (20–30 т/га). Если навоз вносили под предшественник, то под основную обработку почвы вносят по 2–3 ц/га сернокислого аммония и суперфосфата, 1–2 ц/га калийной соли. Подкормки проводят в первый год перед бутонизацией, на второй год первый раз – рано весной, второй – после первого укоса. Весеннюю подкормку минеральными удобрениями проводят из расчета: суперфосфат двойной – 0,9 ц/га, хлористый калий – 1,2 ц/га, аммиачная селитра – 0,6 ц/га.

Посев и посадка. Посев проводят весной с нормой высева 4 кг/га на глубину 0,5 см широкорядным способом с шириной междурядий 50 см. При рассадном способе рассаду высаживают в рядки на расстоянии 25 см при ширине междурядий 50 см.

При размножении культуры делением корневищ выкопку куста проводят в апреле-мае или сентябре. Надземные укоренившиеся побеги разделяют на отрезки длиной 12–15 см с таким расчетом, чтобы в каждом было по 3–4 ростовые почки, и высаживают во влажную почву на глубину 8–10 см, укладывая в лунки по схеме 50×50 см и закрывая почвой.

Уход за посевами заключается в двух-трех прополках в рядках и проведении междурядных рыхлений. На загущенных посевах следует провести прореживание растений, оставляя расстояние между ними в ряду 15 см. При размножении делением корневищ уход за растениями заключается в мульчировании почвы, рыхлении междурядий, прополке и подкормке минеральными удобрениями. При достижении растениями высоты 8–10 см междурядья можно засеивать мятликом луговым в смеси с клевером ползучим. При недостатке влаги плантацию поливают. Особенно эффективен послеукосный полив, способствующий более дружному отрастанию надземной части.

Уборка, сушка и хранение. Уборку проводят во время массового цветения, начиная со второго года вегетации. Растения срезают на высоте 15–20 см от поверхности почвы так, чтобы в собранной зеленой массе находилось минимум стеблей.

Для получения эфирного масла надземную массу перерабатывают способом гидродистилляции сразу же после уборки, а для заготовки сырья сушат на открытом воздухе в тени или в проветриваемых помещениях, расстилая тонким слоем, а также в сушилках с принудительной вентиляцией подогретым до температуры 40–60 °С воздухом во избежание улетучивания эфирных масел. Влажность готовой продукции не должна превышать 13 %.

После окончания сушки траву обмолачивают на грохоте, затем просеивают, удаляют стебли и примеси. Хранят 2 года в упакованном виде в сухих, хорошо проветриваемых помещениях в закрытых ящиках или банках, выложенных внутри бумагой.

Урожайность надземной массы в естественных условиях достигает 13,5 ц/га воздушно-сухого сырья, в условиях культуры – 20–71 ц/га свежего сырья.

Задание 3. Иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.)

Иссоп лекарственный – многолетнее полукустарниковое растение семейства Яснотковые (*Lamiaceae*) (рис. 3).

Ботаническая характеристика. Высота растения 25–70 см. Корень крупный, от него отходит много прямостоячих стеблей, у основания деревянистых, прутьевидных, четырехгранных. Листья мелкие, 2–4 см, ланцетовидные, цельнокрайние, заостренные, на коротких черешках, покрыты с обеих сторон железистыми волосками, выделяющими эфирное масло. Цветки мелкие, чаще всего синие или фиолетовые, сиреневые, розовые, иногда белые, в виде ложных мутовок в верхней части стебля по 3–4 шт. в пазухах листьев. Семена мелкие, яйцевидно-заостренные, темно-бурого цвета, сохраняют всхожесть 3–5 лет. Масса 1000 семян около 0,9 г.

Химический состав. Трава содержит эфирное масло с сильным скипидарно-камфарным запахом, дубильные вещества, олеаноловую и урсоловую кислоты и глюкозид иссопин.

Фармакологические свойства. Обладает противовоспалительным, обезболивающим и ранозаживляющим свойствами.

Лекарственное сырье. Трава.



Рис. 3. Внешний вид растения
иссопа лекарственного

Биологические особенности. Отличается медленным ростом на ранних стадиях развития. Всходы появляются через 10–14 дней. Цветет со второго года жизни, с конца июня по август. При возделывании рассадой растения зацветают в первый год. Семена созревают в сентябре.

Растение холодостойкое, зимостойкое и засухоустойчивое. Хорошо растет на солнечных участках.

Способ размножения. Семенами и вегетативно (делением куста и черенками).

Выбор участка. Малотребовательно к условиям произрастания, но лучше растет на легких водопроницаемых почвах и плохо на заболоченных, тяжелых. На умеренно увлажненных легких почвах на одном месте может расти до семи лет.

Предшественники. Озимые зерновые и пропашные культуры.

Применение удобрений. Под основную обработку почвы вносят навоз (20–40 т/га), суперфосфат (2–3 ц/га) и калийную соль (0,8–1,0 ц/га). Следует провести одну-две подкормки навозной жижей (3–5 т/га) или куриным пометом (4–5 ц/га).

При отсутствии органических удобрений последние заменяют минеральными: 20–35 кг д. в./га азотных, 20–35 кг д. в./га фосфорных и 20–35 кг д. в./га калийных.

Посев и посадка. Семена высевают ранней весной на глубину 0,3–0,5 см рядовым способом с шириной междурядий 15–20 см. Норма высева составляет 6–8 кг/га. При возделывании рассадным способом посев проводят в марте-апреле. Семена высевают в ящики, устанавливаемые в парники или теплицы. В фазе пяти-шести листьев растения пересаживают на постоянное место. Можно высаживать на постоянное

место весной следующего года. Рассадку высаживают по схеме 15–20×20–25 см или 70×30–40 см.

При размножении делением куста используют 3–4-летние растения старых насаждений. Весной их окучивают, а после образования на присыпанной части придаточных корней отделяют. В начале августа растения пересаживают на новое место. Отдельные побеги высаживают несколько глубже материнского растения. Деление куста можно проводить весной и высаживать отдельные побеги несколько глубже, чем они находились до пересадки. При размножении черенками молодые побеги срезают в мае-июне длиной 8–10 см, укореняют и высаживают как рассадку.

Уход за плантациями заключается в систематическом 3–5-кратном рыхлении междурядий в течение лета и прополке сорняков. В фазе 5–6 листьев растения прореживают на расстоянии 20–25 см. В засушливый период рекомендуется проводить 2–3 полива.

Уборка, сушка и хранение. Уборку проводят в фазе полного цветения в июле – сентябре, начиная со второго года. При более поздних сроках уборки снижается содержание эфирного масла. После первого укоса молодые ветви снова отрастают и в сентябре они вновь цветут, т. е. культура в течение одного лета может давать два урожая. За период вегетации при хорошем уходе можно провести два-три скашивания молодых побегов.

После удаления толстых одревесневших и оголенных стеблей и потемневших листьев траву сушат на чердаках под железной крышей, под навесами и в сушилках, расстелив тонким слоем, или подвешивают небольшими пучками. Сразу после сушки помещают в герметически закрытые банки.

Хорошо высушенную траву пакуют в кипы или тюки. Хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Нельзя допускать измельчения листьев и цветков во время складирования.

Семена собирают с растений второго года в августе при побурении верхушек побегов, осторожно срезая их, так как семена легко осыпятся. После созревания и подсушивания побегов семена обмолачивают. Они сохраняют всхожесть 3–4 года.

Урожайность травы составляет 12–30 ц/га.

Задание 4. Кориандр обыкновенный (*Coriandrum sativum*)

Кориандр обыкновенный – однолетнее травянистое растение семейства Сельдерейные (*Apiaceae*) (рис. 4).



Рис. 4. Внешний вид растения кориандра обыкновенного

Ботаническая характеристика. Высота растения до 1,7 м. Корневая система состоит из главного тонкого, стержневого, веретенообразного корня и боковых корней, проникающих в почву на глубину до 1–1,5 м. Растение имеет прямой и коленчато-изогнутый, сильно ветвящийся стебель. Листья светло-зеленые, различной формы и величины. Самые нижние листья, сидящие на длинных черешках, собраны в прикорневую розетку. Цветки чаще всего однополые, образуют сложные зонтики, расположенные на длинных цветоносах. Венчик раздельнолепестковый, с пятью белыми или розовыми, реже светло-фиолетовыми лепестками. Плод – двусемянка шаровидной или шаровидно-удлиненной формы диаметром 2–7 мм. Масса 1000 семян 5–7 г.

Химический состав. Плоды содержат 0,2–1,6 % эфирного масла, 16–28 % жирного масла, небольшое количество алкалоидов, пектин, крахмал, белковые вещества (11–17 %), стероидное соединение кориандрол, стерины, аскорбиновую кислоту, дубильные вещества, органические кислоты, сахара (фруктозу, глюкозу, сахарозу), рутин и полифенолы. В листьях содержатся аскорбиновая кислота (до 0,14 %), каротин (0,01 %) и рутин (до 0,145 %).

Фармакологические свойства. Препараты из плодов используют как отхаркивающее, противогеморройное, ранозаживляющее средство. Имеются рекомендации по использованию плодов как антисептиче-

ского и болеутоляющего средства при гастритах, язвенной болезни желудка и др.

Лекарственное сырье. Плоды.

Требования к качеству. Лекарственное техническое сырье должно иметь желтовато-бурый (возможен зеленоватый) оттенок, запах ароматический, вкус пряный, жгучий.

Недоразвитых и испорченных плодов должно быть не более 3 %, содержание эфирного масла – не менее 0,5 %. В сырье допустимо содержание: влаги – не более 13 %, расколотых плодов (полуплодиков) – 15 %, эфирномасличной примеси данного растения – 10 %, сорной примеси – 2 %, эфирномасличной примеси других растений не допускается.

Биологические особенности. Период появления всходов растянут. Продолжительность основных фаз роста и развития (дн.): посев–всходы 15–20; всходы–стеблевание 35–40; стеблевание–цветение 16–20; цветение–плодообразование 13–18 и плодообразование–созревание 21–22. Цветет в июне-июле, плоды созревают на юге в июле, в более северных районах – в августе-сентябре. Вегетационный период составляет 100–125 дней.

Семена прорастают при температуре 8–10 °С. Всходы выдерживают заморозки до минус 10 °С. Морозоустойчивость растения высокая. Культура засухоустойчивая, но на первой стадии развития, а также в период завязывания плодов потребность во влаге велика.

Светолюбивая культура.

Способ размножения. Семенами.

Выбор участка. Почвы предпочитает плодородные, рыхлые, хорошо проницаемые, богатые питательными веществами, с pH 6,3–7,5. непригодны тяжелые глинистые почвы. Требовательна к освещению. На затененных участках затягивается созревание семян, снижаются урожайность и содержание эфирного масла.

Предшественники. Озимые зерновые, пропашные культуры и многолетние травы.

Применение удобрений. Под основную обработку почвы вносят суперфосфат 4–5 ц/га, калийную соль 1,5–2 и сульфат аммония 1–1,5 ц/га.

Посев. Перед посевом проводят обогрев семян при температуре 30 °С или выдерживают их в течение недели под солнцем. Срок посева ранневесенний или подзимний. Посев поздней осенью предпочтительнее по сравнению с яровым. Способы посева: в условиях достаточного

увлажнения и на чистых от сорняков почвах сплошной рядовой (12,5 и 15 см) и широкорядный (45 и 60 см). Норма высева при широкорядном посеве составляет 10–15 кг/га, при рядовом – 25–35 кг/га. Глубина посева 4–5 см.

Уход. При уходе за посевами особое внимание обращают на борьбу с сорняками. Для этого применяют довсходовое и послевсходовое боронование легкими и средними боронами. Кратность рыхлений почвы с прополками: 1–2 раза до появления всходов и 2–3 раза после их появления. На широкорядных посевах по мере появления всходов проводят рыхление междурядий на глубину 4–5 см, затем две культивации по мере появления сорняков. В засушливый период проводят 2–3 полива. Растение поражается рамуляриозом, мучнистой росой и повреждается тлями, клопами, зонтичной молью и др., в борьбе с которыми используют агротехнические методы борьбы.

Уборка, сушка и хранение. Плоды созревают неравномерно и склонны к осыпанию. Поэтому урожай убирают, когда плоды побуреют на 40 % растений, а плодоножка еще не высохла. Скошенные растения дозревают в валках, и через 4–5 дней при влажности плодов 15–16 % их обмолачивают комбайном.

Семена сушат под навесом и очищают от примесей. Поскольку плоды легко повреждаются вредителями, их хранят в герметичных сосудах. Если культуру возделывают на небольших площадях, то после скашивания растения связывают в снопы и оставляют на участке дозревания и сушки.

Урожайность плодов составляет 8–12 ц/га.

Задание 5. Котовник кошачий (*Nepeta cataria* L.)

Котовник кошачий – многолетнее травянистое растение семейства Яснотковые (*Lamiaceae*) (рис. 5).

Ботаническая характеристика. Высота растения до 1 м. Стебель прямой, ветвистый, опушенный. Корень деревянистый, ветвистый. Листья супротивные, на длинных черешках, сердцевидно-яйцевидные, крупногородчато-пильчатые, сверху зеленые, снизу сероватые от густых волосков. Цветки беловатые, с пурпурными точечками на нижней губе, которая длиннее верхней, а средняя лопасть ее немного вогнутая, почковидная. Все цветки собраны в продолговатое соцветие. Плод состоит из четырех обратнсердцевидных бурых орешков. Масса 1000 плодов 0,5–0,7 г.

Химический состав. Трава содержит эфирное масло (до 0,6 %), гликозиды, танины, сапонины, фитонциды, аскорбиновую кислоту. В состав эфирного масла входят карвакрол, пулегон. В семенах содержится до 26,5 % жирного масла.



Рис. 5. Внешний вид растения
котовника кошачьего

Фармакологические свойства. Обладает отхаркивающим, общеукрепляющим, болеутоляющим, противовоспалительным, успокаивающим действием.

Лекарственное сырье. Трава.

Требования к качеству. Сушеное сырье имеет серовато-зеленый цвет, лимонный запах и пряно-горьковатый вкус.

Биологические особенности. Отличается медленным ростом на ранних стадиях развития. Всходы появляются через 10–15 дней. Зацветает в первый год. Цветет с июня по сентябрь, период цветения достигает 40 дней. Плоды созревают в июле–августе. Влаголюбив, при недостатке влаги замедляет рост, отстает в развитии, завязываются неполноценные семена. Растение зимостойкое и светолюбивое.

Способ размножения. Семенами.

Выбор участка. Почвы предпочитает супесчаные и суглинистые, культура нетребовательна к плодородию почвы.

Предшественники. Все культуры, кроме культур семейства Яснотковые.

Применение удобрений. Под основную обработку почвы вносят органические удобрения в дозах не менее 20–30 т/га и полное минеральное удобрение: 2–3 ц/га суперфосфата; 1,5–2,0 ц/га сульфата аммония и 1,0 ц/га хлористого калия.

Посев и посадка. Сроки посева подзимний и весенний. После посева поверхность почвы мульчируют тонким слоем торфа или перегноя.

Способ посева широкорядный с шириной междурядий 60 см. Норма высева семян составляет 6–8 кг/га, глубина посева – 0,5–1,0 см.

Уход. После появления всходов делают прореживание растений через 30 см. В течение периода вегетации почву поддерживают в рыхлом и чистом от сорняков состоянии, проводят подкормки удобрениями. Рыхление междурядий проводят 2–3 раза, одновременно делают прополки.

На второй и последующие годы проводят две подкормки аммиачной селитрой и суперфосфатом по 1 ц/га каждого удобрения: первая подкормка рано весной, вторая после скашивания.

Уборка, сушка и хранение. Для получения эфирного масла сырье убирают в период массового цветения, срезая на высоте 10 см. После скашивания растения хорошо отрастают и цветут. В первый год надземную массу скашивают один раз, так как урожайность надземной массы невысокая. Устойчивый высокий урожай получают в последующие два-три года. За сезон проводят два укоса: в первой половине июля и в сентябре.

Скошенную массу измельчают и сразу отправляют на переработку. Для заготовки сырье сушат под навесом, в сушилках, на воздухе, на чердаках, в хорошо проветриваемых помещениях. Срок хранения 2 года.

На плантациях второго или третьего года жизни, когда орешки начинают принимать буроватую окраску, растения убирают на семена. Созревание семян идет неравномерно, поэтому их сбор проводят, когда семена созреют в нижних соцветиях. Надземную массу скашивают уборочными машинами, высушивают и обмолачивают. Дополнительно очищают на зерноочистительных машинах.

Урожайность сырья составляет 100–200 ц/га, семян – 5–6 ц/га.

Задание 6. Любисток лекарственный (*Levisticum officinale*)

Любисток лекарственный – многолетнее травянистое растение семейства Сельдереиные (*Ariaceae*) (рис. 6). Корни ядовиты до фазы цветения.

Ботаническая характеристика. Высота растения достигает 1,5–2 м. Корневище толстое, коричневатое, мясистое, с длинными корнями и прямым, бороздчатым, полым, ветвистым в верхней части стеблем.

Листья темно-зеленые, блестящие, крупные, перисторассеченные, широкотреугольные; нижние – на длинных черешках, стеблевые – мелкие, на коротких черешках.

Цветки светло-желтые, собраны в верхушечные зонтики на концах ветвей и стебля.

Плоды – эллиптические двусемянки, сжатые со спинки, распадаются на два желто-бурых полуплодика. Семена эллиптические, 5–7 мм длиной, желтовато-коричневые. Масса 1000 семян 2,5–4,0 г.



Рис. 6. Внешний вид растения любистока лекарственного

Химический состав культуры изучен недостаточно. Во всех частях растения содержится эфирное масло, которое представляет собой густую подвижную массу коричневого цвета и хорошо растворяется в спирте. В состав эфирного масла входят D- α -терпинеол, цинеол, уксусная, изовалериановая и бензойная кислоты. В корнях, кроме эфирного масла, обнаружены смолы, органические кислоты (ангеликовая и яблочная), крахмал, сахара, карвакрол, сесквитерпены, фурукумарины псорален и бергаптен, дубильные и минеральные вещества; в листьях имеется аскорбиновая кислота.

Фармакологические свойства. Растение оказывает мочегонное, отхаркивающее действие, улучшает пищеварение и аппетит; корни обладают антибактериальной активностью.

В отечественной медицине их применяют как успокоительное, ранозаживляющее, противоглистное средство и др.

Лекарственное сырье. Корни, трава и плоды.

Требования к качеству. Количество эфирного масла в различных органах колеблется от 0,1 до 2,7 %. При переработке сырья методом гидродистилляции выделено эфирное масло: в корнях – 0,33 %, в стеб-

лях – 0,1 %, в листьях – 0,30 %, в соцветиях – 0,39 %, в семенах – 1,6 % в расчете на сырую массу; а при экстракции серным эфиром из корней удается извлечь 1,49 %, а из семян – 1,0 % масла.

Способ размножения. Семенами, вегетативно (делением куста и корневыми черенками) и рассадой (предпочтительнее).

Биологические особенности. Цветет в июне-июле. Созревает в августе-сентябре. Растения второго и последующих лет жизни начинают отрастать очень рано, в конце апреля – начале мая. Культура на одном месте может произрастать 6–8 лет. Растение холодостойкое. Семена прорастают при минимальной температуре 3–4 °С и оптимальной 20–22 °С. Всходы выдерживают заморозки до –5...–7 °С.

Культура влаголюбивая и требовательная к наличию в почве влаги, особенно в период интенсивного роста.

Выбор участка. Размещают культуру в хорошо освещенных местах на рыхлой плодородной почве с глубоким почвенным горизонтом и залеганием грунтовых вод не ниже 1 м. При близком стоянии грунтовых вод и высокой кислотности почвы растение поражается корневыми гнилями.

Предшественники. Пропашные и овощные культуры (капуста и кабачки).

Применение удобрений. Под основную обработку почвы вносят органические удобрения, лучше всего навоз (30–40 т/га), минеральные – 30 кг д. в./га суперфосфата и 10 кг д. в./га хлористого калия. Весной перед посевом вносят 15 кг д. в./га аммиачной селитры. Через 2 года можно внести органические удобрения – перегной или компост по 30–40 т/га.

При семенном размножении подкормки минеральными удобрениями начинают со второго года жизни ранней весной до рыхления и после каждого скашивания травы. В начале лета хороший результат дает подкормка навозной жижей, разведенной в воде в соотношении 1:4. Во второй половине лета культуру подкармливают аммиачной селитрой, суперфосфатом и хлористым калием в соотношении 1:2:1,5 из расчета 3–4 ц/га. Можно применять и комплексные удобрения растворин, азофоску и др.

При рассадном способе сеянцы подкармливают через 2–3 недели после появления всходов: на 10 л воды 15 г аммиачной селитры, 25 г суперфосфата и 15 г калийной соли, или используют комплексные удобрения в соответствующих дозах. Расход рабочего раствора 4–5 л/м².

Посев можно проводить как ранней весной, так и под зиму предварительно замоченными и подсушенными до сыпучего состояния семенами. Способ посева широкорядный (70 см), расстояние между растениями 15 см. Для получения рассады семена перед посевом замачивают в растворе эпина-экстра на 6 часов. Затем промывают водой и высевают по 3–4 шт. в торфо-перегнойные горшочки.

Уход за рассадой заключается в своевременном поливе, подкормках и укрытии полиэтиленовой пленкой до появления всходов. Перед высадкой рассаду прореживают, оставляя по одному хорошо развитому растению. В грунт рассаду высаживают в середине мая после предварительного закаливания, и в случае сильных заморозков укрывают. Для высадки пригодна рассада в возрасте 45–50 дней.

При семенном размножении после появления всходов проводят рыхления, прополки и поливы. Рыхления междурядий сочетают с подкормками.

Культура поражается септориозом. Из вредителей опасность представляют только морковная муха и тля главным образом на семенных участках. Основные способы борьбы с болезнями и вредителями – севооборот и другие агротехнические мероприятия.

Уборка, сушка и хранение. Корни предпочтительно использовать до пятилетнего возраста. В сентябре их выкапывают, очищают, мелкие корни нанизывают на шнуры и вывешивают для сушки. Крупные корни режут на куски 3–4 см, промывают и сушат при температуре не выше 35 °С, в противном случае улетучится большая часть эфирного масла. Сухие корни размалывают в порошок. Листья сушат в тени при невысокой температуре.

Плоды собирают поздней осенью, когда они полностью созреют. Семена сохраняют всхожесть 5–6 лет, если их хранить в герметичной таре и при температуре 10–16 °С.

Корневища и плоды хранят в закрытой деревянной или стеклянной таре 2 года, листья – 1 год. В комнатных условиях семена хранят 2–3 года.

Урожайность корней составляет 100–120 ц/га, надземной массы – около 200 ц/га.

Задание 7. Мелисса лекарственная (*Mellissa officinalis*)

Мелисса лекарственная – многолетнее травянистое растение семейства Яснотковые (*Lamiaceae*) (рис. 7). Может возделываться как однолетняя культура.



Рис. 7. Внешний вид растения
мелиссы лекарственной

Ботаническая характеристика. Высота растения 40–80 см. Корневище сильно ветвящееся подземное. Стебли прямостоячие, ветвистые, опушенные. Листья овальные, супротивные, городчатые.

Цветки двугубые, белого или розового цвета, собраны в мутовки, находящиеся в пазухах верхних листьев

Химический состав. В листьях и траве содержатся: эфирное масло (до 0,12 %), каротин, дубильные вещества (до 5 %), органические кислоты.

Фармакологические свойства. Применяется при желудочно-кишечных и сердечно-сосудистых заболеваниях, гипертонии, ревматизме как болеутоляющее и противосудорожное средство.

Лекарственное сырье. Трава и листья с верхушечными, травянистыми частями стеблей.

Требования к качеству. Трава должна иметь приятный запах лимонной корки и вяжущий горьковато-пряный вкус.

Биологические особенности. Отличается медленным ростом на ранних стадиях развития. Всходы появляются через 3–4 недели. Бутонизация наступает в конце июня, цветение – со второй половины июля в течение двух месяцев.

Плоды созревают в сентябре-октябре. Растение светолюбивое, при возделывании в тени в листьях снижается содержание эфирного масла. Культура требовательна к почвенной и атмосферной влаге, но при избыточном увлажнении поражается грибными заболеваниями; теплолюбива, оптимальная температура для роста и развития 20–25 °С. Зимостойкость невысокая.

Способ размножения. Семенами, вегетативно (делением куста, отводками и зелеными черенками) и рассадой.

Выбор участка. На одном месте растет около десяти лет. Растение хорошо развивается на умеренно увлажненных суглинистых или супесчаных почвах. Предпочитает рыхлые окультуренные почвы, богатые питательными веществами. Не переносит кислых и тяжелых глинистых почв.

Предшественники. Занятый пар, пропашные и овощные культуры. Культуру рекомендуется возделывать вне севооборота на одном месте до восьми лет.

Применение удобрений. Органические и минеральные удобрения вносят под основную обработку почвы: компост – 15–20 т/га, суперфосфат – 2–3 ц/га, сульфат аммония – 1,5–2 ц/га и калийную соль – 0,8–1 ц/га. В подкормку вносят сернокислый аммоний (1–1,5 ц/га), суперфосфат (1,5–2,0 ц/га) и хлористый калий (1,5 ц/га). После каждого скашивания растения подкармливают раствором органических удобрений (1:5–10).

Посев и посадка. Посев в открытый грунт проводят ранней весной при ширине междурядий 50 и 60 см. При всхожести семян 60 % норма высева составляет 8–10 кг/га. Глубина посева 0,5–1 см. Рассаду для весенней посадки возделывают в течение 30–40 дней в холодных грядах парника (посев семян в конце марта). На 100 м² участка требуется 4–5 м² рассадника с нормой расхода семян 2–2,5 г/м². Посадку проводят в начале мая, при многолетнем использовании высаживают растения с площадью питания 60×30 см, а при однолетнем 45×20 см.

Для вегетативного размножения используют 3–4-летние растения. Деление куста проводят весной или осенью. Каждая часть должна иметь корешки и 3–4 почки. При размножении делением куста и отводками пересадку рекомендуется проводить как можно раньше, чтобы растения укоренились, окрепли за лето и не вымерзли зимой. Схема посадки та же, что и при посеве. При посадке корневищ осенью во второй декаде октября ширина междурядий 45 и 50 см, расстояние между корневищами 20–30 см. Глубина посадки 8–10 см.

Уход заключается в рыхлении междурядий и прополках по мере необходимости в течение вегетационного периода. В фазе двух-трех пар листьев проводят прореживание растений сначала на расстоянии 5–6 см, затем 20 см. Проводят 3–4-кратный полив. Для улучшения перезимовки поверхность почвы осенью укрывают слоем опилок, торфа, листвы, лапником или перегноем толщиной 5–7 см.

Уборка, сушка и хранение. При вегетативном размножении урожай можно убирать в первый год, при посеве семян – во второй. В первый

год в фазе бутонизации – цветения проводят 1–2 скашивания, в последующие годы уборку растений начинают в фазе массового цветения (50–70 % цветущих побегов) и скашивание проводят 3–4 раза. Надземную массу срезают на высоте 8–10 см от поверхности почвы.

Убранное сырье отправляют на переработку или быстро высушивают, связав в пучки и подвесив их в тени в проветриваемом помещении под железной крышей или в сушилках при температуре не выше 35–40 °С. Сырье прессуют и упаковывают в тюки, обернутые мешковиной. Хранят в хорошо проветриваемых помещениях в закрытых емкостях (плотных бумажных пакетах или банках с притертой крышкой).

К уборке семян приступают, когда они приобрели темно-бурый, почти черный цвет. Стебли срезают, связывают в небольшие пучки и подвешивают на 7–10 суток в проветриваемом помещении для дозревания, после чего обмолачивают. Семена сохраняют всхожесть в течение двух-трех лет.

Урожайность травы составляет 220–250 ц/га, семян – 2–3 ц/га.

Задание 8. Многоколосник морщинистый (*Agastache rugosa* Kuntze.)

Многоколосник морщинистый – многолетнее травянистое растение семейства Яснотковые (*Lamiaceae*) (рис. 8).

Ботаническая характеристика. Высота растения до 1–1,5 м. Корень мочковатый. Побеги многочисленные, четырехгранные. Листья черешковые, сердцевидно-ланцетовидные, редкозубчатые, длиной 7,5–10 см и шириной 4–4,5 см.

Цветки обоеполые, синевато-лиловые или сиреневые, собраны в колосовидные соцветия длиной 2–10 см, расположенные на осевых и боковых побегах. Соцветие плотное, состоит из скученных ложных мутовок. Плод – гладкий продолговато-овальный темно-коричневый орешек. Максимальное количество семян формируется на третий-четвертый год. Масса 1000 семян 1,2 г.

Химический состав. В надземной массе содержится эфирное масло 0,25–0,50 % на сырую, или 0,75–1,66 % на сухую массу. Присутствуют также метилэвгенол (29–42,2 %) и кариофиллен, карвакрол, анетол, линалол, ментол, цинеол, камфен. Зеленая масса богата витаминами и минеральными солями.



Рис. 8. Внешний вид растения многоколосника морщинистого

Фармакологические свойства.

Обладает бактерицидным и седативным свойствами, применяется как жаропонижающее, потогонное и стимулирующее средство.

Лекарственное сырье. Трава.

Требования к качеству.

Влажность сырья должна быть не более 13 %.

Биологические особенности.

Отличается медленным ростом на ранних стадиях развития. Всходы появляются через 10–13 дней. Весеннее отрастание растений начинается в конце февраля – начале марта, на многолетних участках в апреле-мае. Бутинизация наступает в конце мая. Цветет в июле-августе. Цветение и плодоношение растянуто с начала августа до конца сентября, но ежегодное и обильное.

Зимостойкое, засухоустойчивое и светолюбивое растение. Оптимальная температура для роста и развития растений 18–20 °С.

Способ размножения. Семенами, вегетативно (делением куста, черенками) и рассадой.

Выбор участка. Предпочитает хорошо окультуренные легкие плодородные почвы. Непригодны почвы заболоченные, песчаные и заплывающие, а также со щелочной реакцией почвенной среды. Высокую урожайность на одном месте сохраняет до пяти, но не более десяти лет.

Предшественники. Занятый пар, озимые зерновые культуры, однолетние травы на сено, зернобобовые и пропашные культуры. Плантацию можно размещать и вне севооборота.

Применение удобрений. Под основную обработку почвы вносят 30–50 т/га навоза, 150–200 кг/га суперфосфата и калийной соли. Весной на второй и в последующие годы в начале отрастания растений прово-

дят подкормки двойным суперфосфатом (0,5 ц/га), хлористым калием (0,7 ц/га) и аммиачной селитрой (0,3 ц/га).

Посев и посадка. За 7–10 дней до посева семена протравливают премис-тоталом (1,0–1,5 л/т) и фундазолом (2–3 кг/т). Посев проводят в марте или под зиму. Способ посева широкорядный с шириной междурядий 50–70 см. Норма высева семян составляет 4–5 кг/га, глубина посева – 2–2,5 см.

На рассаду семена высевают в конце марта – начале апреля на грядах, в торфо-перегнойных, пластмассовых горшочках, кассетах с разными размерами ячеек, в теплицах, рамочных парниках. Например, при способе получения рассады в рамочных парниках семена высевают вручную или овощной сеялкой в бороздки глубиной до 1 см с шириной междурядий 10 см.

Рассаду высаживают в открытый грунт в начале июня по схеме 50–70×20–25 см в фазе трех-четырех настоящих листьев с обязательным поливом водой или раствором удобрений. Деление куста проводят в конце апреля – начале мая.

Уход за растениями заключается в проведении междурядных обработок культиваторами, борьбе с сорняками, поливах, подкормке минеральными удобрениями.

При безрассадной культуре в первый год жизни по мере появления двух настоящих листьев растения прореживают первый раз на расстоянии 5–8 см, а второй раз – по той же схеме, что и при рассадном способе.

До появления всходов для борьбы с сорняками необходимо обработать посевы гербицидом стомп (6 л/га). По всходам проводится обработка базаграном (3,1 л/га), стомпом (6 л/га), тарга-супер (3 л/га) и фюзиладом (2 л/га). После появления всходов проводят ручную прополку в рядках.

При обозначении рядков приступают к первой междурядной обработке на глубину 3–4 см односторонними лапами-бритвами со щитками и защитной зоной 8–10 см. В первый год желательно провести вторую ручную прополку в рядках.

На второй и в последующие годы весной в начале отрастания растений плантацию очищают от растительных остатков и подкармливают. Уход за растениями состоит в проведении трех-четырех механизированных обработок междурядий пропашными культиваторами или фрезами на глубину до 8–10 см и двух-трех прополок в рядках. По мере необходимости проводят поливы. Используют следующие агротех-

нические способы борьбы с мучнистой росой, пятнистостью и фузариозным увяданием: уборка растительных остатков и прореживание растений.

Уборка, сушка и хранение. Уборку надземной массы проводят в фазе бутонизации или начала цветения до фазы полного цветения. В первый год не рекомендуется убирать надземную массу. Скашивать ее надо не ниже 20 см, чтобы в зеленую массу не попали жесткие и необлиственные основания стеблей.

При раздельном способе уборки траву скашивают в валки самоходными жатками для подвяливания, затем сырье подбирают подборщиками с одновременной погрузкой в транспортное средство и сушат, раскладывая тонким слоем (не более 5–7 см) в тени под навесом, на чердаках или в хорошо проветриваемом помещении, а также в сушилках при температуре 40–60 °С. При сушке сырье периодически переворачивают, не допуская заплесневения и запаривания.

Сырье затаривают в картонные коробки или тюки, хранят в герметичной упаковке, таре, на стеллажах в сухих, хорошо проветриваемых складских помещениях. Срок хранения 2 года.

На семенных участках растений второго года уборку сырья не проводят. Поскольку семена склонны к осыпанию, их убирают при полном созревании раздельным способом. Собранную массу 3–4 дня дозаривают и высушивают теплым воздухом в течение четырех–пяти часов при температуре не выше 30 °С, затем обмолачивают. Влажность семян не должна превышать 13 %.

Урожайность надземной массы за один укос достигает 60–70 ц/га, в течение периода вегетации – до 280 ц/га сырой и 25–30 ц/га сухой массы. Урожайность семян составляет 3,5–5 ц/га.

Задание 9. Мята перечная (*Mentha piperita*)

Мята перечная – многолетнее травянистое растение семейства Яснотковые (*Lamiaceae*) (рис. 9). Перечная мята в диком виде не произрастает и представляет собой гибрид, выведенный в XVII веке в Англии, вероятно, от скрещивания мяты водяной (*Mentha aquatica* L.) с мятой колосковой (*Mentha spicata* Huds.) или зеленой (*Mentha viridis* L.).

Ботаническая характеристика. Растение высотой до 1 м. Корневище горизонтальное с многочисленными, расположенными близко к поверхности почвы, тонкими мочковатыми корнями, отходящими от

узлов. Наряду с прямостоячими стеблями развиваются стелющиеся подземные или надземные плети.



Рис. 9. Внешний вид растения мяты перечной

От основания они супротивно-ветвистые с приподнимающимися нижними ветвями, четырехгранные, голые или по ребрам прижато-волосистые, густооблиственные, темно-фиолетовые. Листья супротивные, черешковые, удлиненно-яйцевидные, заостренные, по краю остропильчатые, сверху темно-зеленые, а снизу светло-зеленые. Соцветие колосовидное, состоит из ложных мутовок, в верхней части плотных, а внизу расставленных. Цветки мелкие, обоеполые или только пестичные, с щетинковидными реснитчатыми прицветниками. Венчик голый, с беловатой трубкой и розовым или сиреневым отгибом, воронковидный, четырехлопастный. Плод – сборный из четырех орешков, образуется очень редко, так как цветки почти стерильны. Масса 1000 орешков около 0,06–0,07 г. Семена формируются редко, всхожесть семян составляет 10–25 %.

Химический состав. Листья содержат до 0,25–0,33 % эфирного масла на сырую массу, причем ментол составляет 60–70 %. Другие компоненты масла – ментон (16–18 %), фелландрен, пинен, ямон, пулегон, пиперитон, ментофуран, лимонен, цинеол, карвакрол, кариофиллен и др.

Сухая масса содержит до 2,5 % масла. Листья богаты аскорбиновой кислотой (до 25 мг на 100 г), каротином (12 мг на 100 г) и рутином (13,8 мг на 100 г), содержат микроэлементы, дубильные вещества, флавоноиды, горечи, гликозиды, ферменты, сахара, крахмал, пектин, слизь, пигменты, фитонциды и др.

Фармакологические свойства. Ментол применяют как бактерицидное, сосудорасширяющее и болеутоляющее средство. Наружно как успокаивающее средство.

Лекарственное сырье. Листья.

Требования к качеству. В сухих листьях допускается влаги не более 14 %, золы общей – не более 12 %, почерневших листьев – не более 5 %, примесей стеблей и соцветий – не более 5 %, примесей органических и минеральных – не более 1 % каждого вида, количество эфирного масла – не менее 1 %. Трава должна содержать не менее 65 % листьев и цветков. Запах сырья сильный, ароматный; вкус жгучий, холодящий.

Биологические особенности Растение отличается медленным ростом на ранних стадиях развития. Весной отрастает очень рано, в апреле-мае. Цветет в июле-августе. Максимальный прирост листовой массы наблюдается в период бутонизации – начала цветения. Продолжительность вегетационного периода составляет 70–100 дней.

Культура светолюбивая и влаголюбивая, выдерживает кратковременные засухи, но длительной засухи не переносит, поэтому лучше растет на низинных участках. Оптимальная влажность почвы составляет 80–85 % от полевой влагоемкости. Может расти даже на участках с близким залеганием грунтовых вод. Для нее непригодны заболоченные почвы, склонные к заплыванию. Малотребовательная к теплу культура, хорошо перезимовывает в районах с относительно мягкой снежной зимой. Сравнительно зимостойкое растение, всходы переносят заморозки до $-4...-6$ °С. Резкие колебания температуры в конце зимы и ранней весной очень опасны: под влиянием тепла корневища начинают прорастать и при возврате холодов гибнут. Более опасны для культуры не морозы, а зимние оттепели, так как ее корневища практически не имеют периода покоя. Молодые растения плохо переносят понижение температуры воздуха до 7–8 °С.

Способ размножения. Как все гибриды, культуру размножают вегетативно отрезками корневищ и молодыми стелющимися побегами от перезимовавших в почве плетей и корневищ (рассадой). Предпочтительно использовать для посадки корневища и их отрезки (с тремя-четырьмя узлами), чем плети и их отрезки, так как плети имеют короткий период покоя (октябрь-ноябрь) или совсем лишены его.

Выбор участка. Лучшими почвами являются низинные супесчаные или легкие суглинистые с рН 5–7, а также окультуренные торфяные.

Не подходят тяжелые, солонцеватые, песчаные и кислые болотные почвы. На одном месте культуру возделывают 3–5 лет.

Предшественники. Многолетние травы, корнеплоды, картофель, бобовые и овощные культуры. Под пропашные культуры желательно вносить органические удобрения. В хозяйствах, где культурой заняты большие площади, рекомендуется организовывать специальные севообороты, в которых возделывают овощные и кормовые культуры.

Применение удобрений. Культура отзывчива на применение органических (перед посадкой вносят 30–40 т/га навоза или компоста) и минеральных удобрений. Перед посадкой рассады вносят 4–5 т/га перегноя. При недостатке органических удобрений вносят минеральные: 2,5–3,0 ц/га аммиачной селитры, 2,0–2,5 суперфосфата и 1,0–1,5 ц/га хлорида калия. Если минеральные удобрения вносят одновременно с органическими, то количество последних уменьшают в два раза. При избытке азота в почве растения накапливают мало эфирного масла.

Посадка. Посадку проводят ранней весной в нарезанные борозды глубиной 6–12 см. Во влажную почву укладывают корневища и немедленно присыпают почвой. Способ посадки широкорядный с шириной междурядий 45, 60 и 70 см. Норма расхода корневищ составляет 5–6 ц/га. Применяют также квадратно-гнездовой способ посадки (60×60 или 45×45 см). В этом случае в каждое гнездо укладывают 4–5 отрезков корневищ.

Рассаду высотой 8–10 см, имеющую 6–8 пар листьев, высаживают в первой половине мая в открытый грунт. Норма посадки рассады 110–120 тыс. шт/га. При размножении культуры рассадой отпрыски извлекают из рассадника и немедленно высаживают в поле широкорядным способом с шириной междурядий 70 см на расстоянии 12–15 см.

Для воспроизводства посадочного материала каждое хозяйство закладывает маточные плантации (маточники), составляющие 10 % от объема общей планируемой для этой культуры площади. Это должны быть участки, чистые от сорняков, защищенные от холодных ветров, на низинных почвах с высоким уровнем плодородия, на которых вносили органические удобрения.

Уход в первый год начинают с прикатывания катками и боронования легкими боронами. В течение вегетационного периода делают три-четыре культивации междурядий и две-три прополки в рядах. Проводят двукратную подкормку азотом, фосфором и калием из расчета 30 кг/га каждого элемента. Первую подкормку проводят после появ-

ления всходов или укоренения рассады, а вторую – через 20–25 дней после первой.

При оставлении растений на второй и третий годы после уборки урожая для лучшего развития корневищ проводят культивацию междурядий на глубину 6–8 см. Осенью вносят навоз (20–30 т/га), защищают растения кулисами, проводят снегозадержание, весной – боронование. После появления всходов междурядья прореживают культиваторами, оставляя нетронутыми полосы шириной 15–20 см. В дальнейшем проводят повторную культивацию и прополку в рядах. На изреженных участках мяту подсаживают отрезками корневищ или укорененными отростками.

Культура повреждается мятной тлей, паутинным клещом, мятным листоедом, мятной блошкой и цикадами; поражается ржавчиной, мучнистой росой, антракнозом, пероноспорозом, рамуляриозом, вертициллезным увяданием и израстанием корневищ. Профилактические меры борьбы с болезнями и вредителями – уничтожение растительных остатков, регулярные прополки, соблюдение агротехнических требований, использование устойчивых к болезням сортов и др.

Уборка, сушка и хранение. В первый год лучший срок уборки – в фазе цветения, на второй и третий годы – в фазе бутонизации. Скошенную массу оставляют на 1–2 дня в валках для подвяливания (влажность не менее 30 %), затем ее подбирают и отправляют на завод для переработки. При благоприятных условиях, в частности при орошении, культура за период вегетации может давать два укоса.

Скошенную массу предварительно слегка подсушивают и досушивают под навесом в тени или в специальных сушилках. При длительном высушивании на открытом воздухе или под навесом сырье может потерять свои лечебные свойства. Сушат сырье в сушилках с активной циркуляцией воздуха, подогретого до 30–35 °С. Листья отделяют от стеблей и до упаковки хранят в сухих закрытых помещениях, со всех сторон укрытых брезентом во избежание увлажнения. После сушки и тщательной сортировки листья упаковывают в фанерные ящики, выложенные внутри пергаментной бумагой. Траву на местах пакуют в тюки и отправляют на завод для переработки на эфирное масло. Часть листьев поступает в аптеки. Срок хранения сырья 2 года.

Зимой участки с посадочным материалом укрывают сплошным слоем соломы толщиной 10–12 см или выкапывают корневища и сохраняют их на утепленных грядках. Наиболее надежный способ хранения посадочного материала – кагатирование в канавах шириной 1 м и

глубиной 50–60 см при укладке корневищ слоями 5 см и пересыпке их почвой; сверху канавы засыпают слоем почвы (20–30 см). Оптимальная температура хранения в кагатах и хранилищах 1–3 °С. Применяют также укрытие маточной культуры в поле (без выкопки корневищ) соломыстым навозом или другим материалом.

Урожайность зеленой массы составляет 150–160 ц/га, сухого листа – 15–20 ц/га.

Задание 10. Пустырник сердечный (*Leonurus cardiaca* L.)

Пустырник сердечный – многолетнее травянистое растение семейства Яснотковые (*Lamiaceae*) (рис. 10).



Рис. 10. Внешний вид растения пустырника сердечного

Ботаническая характеристика. Растение до 2 м высоты, с деревянистым корневищем. Стебель четырехгранный, по ребрам короткокурчавоволосистый. Листья зеленые, снизу более бледные, с обеих сторон тонко-, рассеянно- и прижато-волосистые.

Стеблевые листья на длинных черешках, округлые с сердцевидным или усеченным основанием.

Цветки собраны в густые мутовки в пазухах верхних листьев и образуют длинное прерванное соцветие на концах стебля и ветвей. Венчик пурпурно-розовый. Плод состоит из четырех трехгранных темно-коричневых орешков длиной 2–3 мм. Орешки сохраняют высокую всхожесть в течение пяти-восьми лет, после чего она резко снижается. Масса 1000 орешков 0,8–1 г.

Химический состав. В траве в начале цветения обнаружены алкалоиды (0,035–0,04 %), стахидрин, сапонины, дубильные, горькие и са-

харистые вещества, эфирное масло (0,05 %), флавоноиды, *p*-кумаровая кислота, витамины А и С.

Фармакологические свойства. Препараты обладают седативным действием, в 2–3 раза превосходящим по силе действия препараты валерианы. Эффективны при сердечно-сосудистых неврозах, гипертонии, стенокардии, кардиосклерозе, миокардите, миокардиодистрофии, пороках сердца и контузиях головного мозга, при легких формах базедовой болезни.

Лекарственное сырье. Трава (верхушки стеблей длиной до 30–40 см, толще 5 мм).

Требования к качеству. Внешний вид цельного сырья: цвет стеблей серовато-зеленый, листьев – темно-зеленый, чашелистиков – зеленый, венчиков – грязно-розовый или розовато-фиолетовый. Запах слабый, вкус горьковатый.

Внешний вид измельченного сырья: кусочки стеблей, листьев и соцветий, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет серовато-зеленый. Запах слабый, вкус горьковатый.

Числовые показатели высушенного сырья должны отвечать следующим требованиям: содержание влаги – не более 13 %; золы общей – не более 12 %; почерневших, побуревших, пожелтевших частей растений – не более 7 %; стеблей – не более 46 %; органической примеси – не более 3 %; минеральной примеси – не более 1 %.

Биологические особенности. Отличается медленным ростом на ранних стадиях развития. Период появления всходов составляет 15–20 дней. Цветет в июне-августе, продолжительность цветения одного соцветия – 15–25 дней. После скашивания наблюдается вторичное цветение. Плоды созревают неравномерно, в августе-сентябре. Период созревания семян растянутый. Используют посевы 5–7 лет.

Оптимальная температура для прорастания семян составляет 20 °С. Растение холодостойкое и засухоустойчивое, мезофит, хорошо приспособлено к различным почвенно-климатическим условиям.

Способ размножения. Семенами и рассадой.

Выбор участка. Растет на супесчаных и суглинистых почвах на освещенных местах. Предпочитает плодородные почвы.

Предшественники. Озимые зерновые, однолетние травы на сено, зернобобовые и пропашные культуры. Следует размещать в многопольных (8–10 и более) севооборотах.

Применение удобрений. Под предшественник вносят органические удобрения в дозе 30–40 т/га, под основную обработку почвы – мине-

ральные удобрения $N_{60}P_{60}K_{60}$, при посеве в рядки – двойной суперфосфат 30 кг/га. Ранней весной переходящие плантации подкармливают азотно-фосфорными удобрениями по 45 кг д. в./га.

Посев семян в грунт проводят под зиму (перед наступлением устойчивых заморозков) или ранней весной. При всхожести семян свыше 75 % их можно высевать весной без стратификации. Если всхожесть ниже 75 %, то семена необходимо стратифицировать. Способ посева широкорядный, ширина междурядий должна составлять 60 см, норма высева – 7–8 кг/га, а при подзимнем посеве – на 10–15 % больше. Глубина посева семян при подзимнем посеве – 1–1,5 см, при весеннем – 1,5–2,5 см. Можно высевать семена под покров яровых зерновых культур.

Уход за посевами заключается в содержании почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии. На плантации первого года проводят рыхление междурядий, прополку в рядах, букетировку после появления всходов по схеме: вырез 30–40 см, букет 20–30 см. В первый год проводят послевсходовое (при высоте растений 4–6 см) боронование и междурядные обработки с прополкой сорняков в рядах.

В последующие годы плантации ранней весной рыхлят, подкармливают, затем проводят междурядные обработки и прополки. В засушливых условиях посева прикапывают. В течение вегетационного периода получают два укоса. После каждого укоса необходима азотно-фосфорная подкормка минеральными удобрениями по 45 кг д. в./га. До получения двух укосов проводят до шести культиваций междурядий и двух прополок сорняков перед уборкой.

Практикуется двукратное применение регулятора роста циркон с нормой расхода 35 мл/га (первый год) + 50 мл/га (со второго года) или совместное применение циркона с нормой расхода 35 мл/га (первый год) и микроудобрений феровит и цитовит с нормой расхода 400 мл/га во второй год.

Уборка, сушка и хранение. Уборку травы проводят в фазе полного цветения большинства растений, когда 2/3 цветков нижней части соцветий цветут, а цветки верхней части находятся в фазе бутонизации. Если стеблестой выравненный и высота растений не более 100 см, то уборку проводят на высоком срезе жатками различного типа. Сырье собирают в сухую погоду после того, как высохнет роса. Скошенную массу подвяливают и измельчают машинами (например, «Волгарь-5»).

Измельченную массу высушивают в сушилках или под навесами. Температура при искусственной сушке не должна превышать

50–60 °С. Сушат также в сараях, на чердаках, периодически перемешивая, на открытом воздухе в тени. Упакованное сырье хранят в сухих помещениях в тени, в аптеках – в ящиках, на складах – в тюках. Срок хранения 3 года.

На семена оставляют двулетние и более старшие по возрасту плантации. Уборку на семена проводят в фазу полного их созревания в средней части соцветий. Убирают семена прямым комбайнированием, возможна и раздельная уборка.

Урожайность травы с однолетних плантаций составляет 5–6 ц/га, в последующие годы – 20–30 ц/га, семян – 3–5 ц/га.

Задание 11. Тимьян ползучий (*Thymus serpyllum* L.)

Тимьян ползучий – многолетний ползучий полукустарник семейства Яснотковые (*Lamiaceae*) (рис. 11).



Рис. 11. Внешний вид растения тимьяна ползучего

Ботаническая характеристика. Растение высотой 15–35 см. Стебель стелющийся, укореняющийся, у основания становится деревянистым и образует цветущие восходящие ветви. Листья супротивные.

Цветки собраны в головчатые соцветия, образующиеся на концах веточек. Чашечка колокольчатая, венчик двугубый, розового, реже белого или фиолетово-красного цвета. Плод сухой, распадающийся на четыре орешка черно-бурого цвета.

Химический состав. Выход эфирного масла из сухих листьев и цветков составляет 0,5–2,0 %. В состав масла входит до 30 % тимола (основной компонент), а также карвакрол (около 20 %), фенол, цимол, линалоол, пинен, терпинен, терпинеол, борнеол.

Растение содержит дубильные и горькие белковые вещества, медь, жир и др. В надземной части содержится золы 10,64 %, макроэлементов (мг/г): К – 26,10; Са – 12,20; Мп – 3,90; Fe – 0,95; микроэлементов (мкг/г): Mg – 0,31; Cu – 0,48; Со – 0,12; Мо – 64,0; Cr – 0,1; Al – 0,66; Ва – 0,58; V – 0,35; Se – 7,10; Ni – 0,20; Sr – 0,364; Pb – 0,13; В – 108,4.

Фармакологические свойства. Обладает отхаркивающим, мочегонным, антиспазматическим, обезболивающим, снотворным, противоглистным действием, нормализует пищеварение. Эфирное масло применяют в медицине как анестезирующее средство.

Лекарственное сырье. Трава.

Требования к качеству. Запах сырья ароматный, вкус горьковато-пряный, слегка жгучий. Листья зеленые, длиной около 15 мм, шириной 7 мм, цветки синевато-пурпурные длиной около 4 мм.

Числовые показатели высушенного сырья: содержание влаги не более 13 %, непригодных частей растения не более 5 %, органических и минеральных примесей не более 1 и 2 % соответственно.

Биологические особенности. Цветет с мая по сентябрь. Созревание семян происходит в августе-сентябре. Масса 1000 орешков 0,2–0,3 г. Отличается медленным ростом на ранних стадиях развития. При посеве весной всходы появляются через 3–4 недели. Отдельные растения зацветают к концу лета, обычно же массовое цветение и плодоношение наступает на второй год.

Способ размножения. Семенами, вегетативный (черенками, делением куста) и рассадой.

Выбор участка. Почвы предпочитает супесчаные и суглинистые плодородные. Плохо переносит избыточное увлажнение почвы. Светлолюбивое, теплолюбивое и засухоустойчивое растение, в молодом возрасте может вымерзать.

Предшественники. Занятый пар; озимые, идущие по удобренному пару; пропашные, овощные и бобовые культуры.

Применение удобрений. Органические удобрения вносят в виде компоста (10–15 т/га). При условии внесения под предшественник навоза следует внести минеральные удобрения под основную обработку почвы (2–3 ц/га сернокислого аммония, 2–3 ц/га суперфосфата и 1–2 ц/га калийной соли). Начиная со второго года проводят 1–2 подкормки смесью минеральных удобрений (1 ц/га аммиачной селитры и 2 ц/га суперфосфата). Первую подкормку проводят ранней весной, вторую – после первого укоса.

Посев и посадка. Семена не нуждаются в стратификации. Посев проводят ранней весной сухими семенами с нормой высева 5–6 кг/га или под зиму – 6–7 кг/га широкорядным способом с шириной междурядий 45 см. Предпочтителен подзимний посев на глубину 0,5–1 см без заделки семян. При возделывании рассадным способом сеянцы высаживают в лунки и присыпают почвой. При вегетативном размножении весной используют старые насаждения. В этом случае ширина междурядий должна быть 50–60 см, а расстояние между растениями – 40–50 см.

Уход. Проводят прореживание, оставляя между растениями расстояние 15–20 см. При появлении всходов во время рыхления и прополки маячные растения удаляют. Рыхления междурядий и прополки повторяют по мере необходимости, сочетая их с подкормками минеральными удобрениями.

Уборка, сушка и хранение. Траву заготавливают в фазе цветения, срезая верхние части облиственных побегов без грубых одревесневших оснований стебля, стараясь не вырывать растения с корнями. Убирают только верхние тонкие части стеблей вместе с листьями и цветками на высоте 10–15 см во второй и последующий годы. Первый укос проводят в период цветения, второй – за 1,5–2 месяца до окончания периода вегетации.

Сырье сушат на чердаках под железной крышей, в сушилках или в тени под навесом, где его раскладывают тонким слоем. Можно сушить и на открытом воздухе в тени. При сушке следует бережно обращаться с листьями и цветками, так как они легко осыпаются. После высыхания (через 3–5 дней) сырье обмолачивают, отделяют грубые части. При искусственной сушке температура не должна превышать 40–45 °С. Сырье, предназначенное для получения эфирного масла, доставляют к месту переработки в свежем виде. После сушки траву пропускают через грохот и сортируют, удаляя пыль, песок и толстые древеснистые части стебля.

Траву пакуют в кипы, тюки или мешки. Сырье следует хранить отдельно от других ароматических растений в сухом, хорошо проветриваемом помещении на стеллажах или подтоварниках. Срок хранения 3 года.

Урожайность в первый год составляет 5–7 ц/га. За два укоса можно получить около 20 ц/га травы.

Задание 12. Тмин обыкновенный (*Carum carvi* L.)

Тмин обыкновенный – двулетнее травянистое растение семейства Сельдереиные (*Ariaceae*) (рис. 12).



Рис. 12. Внешний вид растения тмина обыкновенного

Ботаническая характеристика. Высота растения до 110 см. Корень мощный, мясистый, веретенообразный, до 20 см длины. Листья очередные, постепенно уменьшающиеся к верхушке стебля, двояко- или тройкоперистые, на коротких черешках с влагалищами; нижние листья длинночерешковые. Стебель гладкий, слегка узловатый или округлый, полый, коленчато-изогнутый. При созревании плодов стебель постепенно буреет и усыхает. Каждый побег заканчивается соцветием.

Цветки мелкие, пятилепестковые, белые, глубоко-выемчатые, собраны в сложный зонтик без обертки или с оберткой, состоящей из одного-трех цельных листочков.

Плод – двусемянка, буреет и распадается на полуплодики при созревании. Семена мелкие, длиной 4–6 мм и шириной 0,7–1 мм, ребристые. Масса 1000 семян 2,0–2,5 г. Всхожесть семян сохраняется два–три года.

Химический состав. Содержание эфирного масла в плодах составляет 3–7 %, жирного масла до 14–22 %, белковых веществ – 20–23 %. В состав эфирного масла входит *d*-карвон (50–60 %), *d*-лимонен (40–50 %), обуславливающие сильный запах семян, линалоол, карвакрол (40–70 %), дигидрокарвон и дигидрокарвеол. Обнаружены также сито-

стерол и тритерпеновые соединения, кверцетин, кемпферол и дубильные вещества, смолистые вещества, сахар и др. Трава и молодые листья содержат флавоноиды, витамины А и С, незначительное количество эфирного масла, минеральные вещества.

Фармакологические свойства. Плоды повышают секреторную и моторную деятельность желудка, несколько усиливают желчеотделение. Основным фармакологическим свойством плодов является способность ингибировать ферментативные процессы при желудочно-кишечной патологии. Они оказывают диуретическое и лактогенное действие, способствуют отделению слизи и мокроты. Эфирное масло обладает антисептическим и противоглистным действием.

Лекарственное сырье. Плоды.

Требования к качеству. Высушенное сырье – плоды размером 2–5 мм в поперечнике, буроватого цвета, вкус жгучий, горьковатый, пряный, сильный ароматный запах. Числовые показатели сырья: влаги не более 12 %; поврежденных и недоразвитых плодов, стеблевых и листовых частей не более 2 %.

Биологические особенности. Всходы появляются через 18–25 дней после посева. Цветет с июня по август; массовое цветение наблюдается в конце июня – начале июля. К концу первого года жизни у растений формируется прикорневая розетка с 8–16 листьями и стержневым мясистым корнем. На второй год развивается стебель, а плоды созревают в июле-августе.

Светолюбивое растение, особенно в начальный период вегетации. Выносит небольшое затенение, поэтому его часто используют в травосмесях и для посева под покровную культуру. При затенении в первый год жизни не образует плодов на второй год.

Культура влаголюбивая, наибольшая потребность во влаге совпадает с началом фазы стеблевания и цветения, но избыточную влажность почвы не переносит. Требовательна к относительной влажности воздуха и малотребовательна к теплу.

Семена прорастают при температуре 7–10 °С. Будучи зимостойким и морозоустойчивым растением может выдерживать температуру до –25 °С даже в бесснежные зимы. Всходы легко переносят заморозки, и в фазе розетки растение хорошо перезимовывает.

Способ размножения. Семенами.

Выбор участка. Культура предпочитает супесчаные и суглинистые почвы. Недопустимы почвы заболоченные, кислые, песчаные и с близким залеганием грунтовых вод.

Предшественники. Овощные культуры, озимые зерновые, многолетние травы и пропашные культуры. Повторные и бессменные посе-вы недопустимы.

Применение удобрений. Культура отзывчива на органические и ми-неральные удобрения. Под основную обработку почвы вносят 20–30 т/га навоза, 2,0–3,0 ц/га суперфосфата и 0,6–1,5 ц/га калийной соли. Ранней весной перед посевом вносят минеральные удобрения: 1,0–1,5 ц/га аммиачной селитры; 2,0–2,5 ц/га суперфосфата и 0,6–0,8 ц/га калийной соли. При посеве в рядки вносят гранулированный суперфосфат (0,5 ц/га).

В первый год жизни растения дважды подкармливают минераль-ными удобрениями: через 20–25 дней после появления всходов и во время последнего рыхления междурядий в осенний период. Первую подкормку проводят путем внесения 1,0–1,4 ц/га суперфосфата, 1,0 ц/га калийной соли и 1,2–1,5 ц/га аммиачной селитры; вторую – 2,0–3,0 ц/га суперфосфата и 1,2–2,5 ц/га калийной соли. При послед-нем рыхлении междурядий осенью в качестве подкормки вносят: су-перфосфат (1,5–2 ц/га) и калийную соль (1,2–1,5 ц/га).

Посев. Перед посевом семена подвергают воздушно-тепловому обогреву, ферментации или стратификации. Посев можно проводить ранней весной, осенью или под зиму. Способ посева широкорядный при ширине междурядий 45 и 60 см. На суглинистых почвах семена высевают на глубину 2,0–2,5 см, на супесчаных – 3,5 см. Норма высева семян 8–10 кг/га.

Уход. После массового появления всходов почву рыхлят, растения пропалывают и прореживают, оставляя между ними расстояние 10–20 см. В период вегетации проводят четыре–пять культиваций и две-три прополки в рядках.

На второй год растения отрастают в апреле, и ранней весной поле боронуют поперек рядов и два раза рыхлят междурядья с одновремен-ной прополкой сорняков в рядах. Вносят азотные удобрения (40–50 кг д. в./га), затем проводят боронование. Уход за растениями в этот период заключается в регулярном рыхлении почвы и подкормке ми-неральными удобрениями: по 1,0–1,5 ц/га суперфосфата и аммиачной селитры и 1,0 ц/га калийной соли. При весенней подкормке хорошо также внести органические удобрения в виде птичьего помета (5,0 ц/га), навоза и навозной жижи (0,7–1,0 ц/га), а также золы (0,4–0,5 ц/га).

Меры борьбы с проволочниками, хрущами, гусеницами озимой совки, тминной моли, зонтичным и полосатым клопом, кориандровым семяедом главным образом агротехнические. При значительном развитии клеща на растениях второго года жизни можно провести обработку акарицидами в период образования стеблей.

С ложной мучнистой росой, пятнистостью, фомозом и увяданием меры борьбы агротехнические, особенно при возделывании культуры на зеленую массу.

Уход за семенными посевами аналогичен уходу за товарными. На семеноводческих посевах ранней весной, когда численность клопа велика, допустимы химические обработки препаратами для борьбы с листогрызущими вредителями. Следует удалять из посева растения, зацветающие в первый год, а также дикорастущий тмин в окрестностях семенного участка.

Уборка, сушка и хранение. Сбор сырья лучше всего проводить ранним утром или вечером, чтобы не осыпались зрелые плоды. При ручной уборке стебли срезают и связывают в снопики или выдергивают с корнем.

Способы механизированной уборки: раздельный при побурении 40–50 % плодов на центральных зонтиках и однофазный (75–80 % плодов имеют бурую окраску). Семена дозревают в валках после скашивания. Высохшие валки через два-три дня после скашивания подбирают и обмолачивают комбайном. Опоздание с уборкой ведет к потере урожая, так как семена при полном созревании легко осыпаются.

Семена сразу очищают на зерноочистительных машинах, сушат под навесом или в сушилках при температуре 30–35 °С и сдают на заготовительные пункты. Во избежание потерь их лучше сушить в тени в помещениях; затем обмолачивать и очищать на ситах с последующей продувкой и очисткой от различных примесей.

Хранят плоды на складах в мешках, в аптеках – в хорошо укупленных банках; плоды и порошок – в расфасовке по 100 г в коробках или бумажных пакетах. Срок хранения 3 года.

Урожайность плодов составляет 6,0–10,0 ц/га.

Задание 13. Шалфей лекарственный (*Salvia officinalis*)

Шалфей лекарственный – многолетнее травянистое растение или полукустарник семейства Яснотковые (*Lamiaceae*) (рис. 13).

Ботаническая характеристика. Растение высотой до 75 см. Корень мощный, деревянистый. Стебель ветвистый, внизу одревесневающий, вверху травянистый, в первый год жизни четырехгранный, войлочно-опушенный. Развивает в хороших условиях до 100 и более побегов.



Рис. 13. Внешний вид растения шалфея лекарственного

Листья супротивные, продолговато-яйцевидные, черешковые, морщинистые, опушенные. Цвет листьев от серовато-зеленого до серебристо-серого. Длина листа 3,5–8 см, а ширина 0,8–1,5 см.

Цветки на коротких цветоножках, собраны на цветоносе в ложные мутовки по 6–7 штук. Соцветие рыхлое, колосовидное. Чашечка цветка опушенная, окраска венчика сине-фиолетовая или светло-розовая, реже белая.

Плод сухой, распадается на четыре односемянных орешка.

Семена довольно крупные, яйцевидной или округлой формы, гладкие, черные или темно-бурые, матовые. Диаметр семени до 2,5 мм. Масса 1000 семян 7–10 г. Семена сохраняют всхожесть 3 года.

Химический состав. Листья содержат 0,5–2,5 % эфирного масла, смолы, дубильные вещества, фитонциды, алкалоиды, горечи, органические кислоты, минеральные соли. В состав эфирного масла входят цинеол, туйон, сальвиол, пинен, сальвен, борнеол, камфара и цедрен.

Фармакологические свойства. Вяжущее и антисептическое средство, обладает кровоостанавливающим, болеутоляющим, спазмолитическим, противовоспалительным свойствами.

Лекарственное сырье. Листья и трава.

Требования к качеству. Числовые показатели сырья: содержание влаги не более 14 %, золы общей не более 12 %, почерневших и побуревших листьев не более 5 %, стеблей не более 3 см и соцветий не бо-

лее 10 %, примесей органических и минеральных не более 0,5 % каждого вида. Запах сырья ароматный, вкус горьковато-пряный, вяжущий.

Биологические особенности. Растение отличается медленным ростом на ранних стадиях развития. Всходы появляются через 18–21 день после посева. В первый год молодые растения растут медленно и к осени образуют слабооблиственные кусты. Сильный рост и ветвление начинается со второго года. Зацветает культура на второй-третий год. Цвет в июне-июле. Плоды созревают в августе-сентябре. Цветение и созревание семян начинается снизу вверх.

Для растений характерна мужская стерильность и самостерильность, фертильных особей очень мало. Все это оказывает влияние на особенности цветения, опыления и формирования семян. Семена сохраняют всхожесть до трех лет.

Культура предпочитает теплый и сухой климат, мягкие зимы. Светолюбива и засухоустойчива, не выносит избытка влаги в почве. Слабозимостойка: холодные зимы и малый снежный покров не переносит. Хорошо зимует при достаточном снежном покрове.

Способ размножения. Семенами и вегетативно (делением многолетних кустов и черенкованием).

Выбор участка. Культура предпочитает легкие плодородные почвы. На одном месте растет 4–8 лет.

Предшественники. Озимые зерновые и занятый пар.

Применение удобрений. Под основную обработку почвы применяют органические удобрения (15–20 т/га) и двойной суперфосфат (2–3 ц/га). При посеве в рядки вносят фосфорные удобрения (25–35 кг д. в./га). Со второго года весной ежегодно вносят аммиачную селитру и осенью двойной суперфосфат – 150 кг/га. После скашивания следует подкормить растения фосфорными удобрениями (25–35 кг д. в./га).

Посев и посадка. Посев семян для получения рассады проводят ранней весной в теплицах, на стеллажах, в рассадных ящиках, в парниках, под пленкой, высаживая рассаду на постоянное место в возрасте 50–60 дней.

При посеве весной в грунт можно использовать сухие семена, но лучше предварительно прорастить их или обработать стимуляторами. Посев широкорядный с шириной междурядий 60 и 70 см и нормой высева 6–8 кг/га. Глубина посева 3–4 см на суглинистых и 1–2 см на супесчаных почвах. При посеве весной используют проросшие семена. По аналогичной схеме высаживают и рассаду. В регионах с достаточ-

ной теплообеспеченностью посев можно проводить под зиму в ноябре-декабре. При этом всходы появляются рано при прогревании почвы.

При вегетативном размножении, чтобы облегчить деление куста, его преварительно окучивают. Этот прием способствует образованию придаточных корней.

Уход. В фазе четырех-пяти настоящих листьев растения прореживают на расстоянии 30–40 см. За период вегетации проводят 3–4 рыхления на глубину 4–6 см, последующие на глубину 6–8 и 8–10 см. Первое рыхление желательно провести еще до всходов по маячной культуре.

Весной до начала отрастания следует удалить старые одревесневшие побеги, тогда листья будут крупнее и количество их больше. Проводят омолаживание растений, срезая надземную массу у поверхности почвы. В зоне умеренной теплообеспеченности растения следует обязательно укрывать на зиму.

Уборка, сушка и хранение. В первый год (а при однолетней культуре однократно) листья собирают в сентябре. При этом срезают всю надземную массу. В последующие годы убирают зеленую массу в период завязывания семян, когда содержание эфирного масла максимальное (в июне-июле). В регионах с достаточной теплообеспеченностью делают повторное скашивание (не позднее октября). На семенных участках скашивание не проводят. Убирают на семена при потемнении семян в нижних чашечках. Срезают верхнюю часть стеблей с соцветиями, подсушивают и обмолачивают.

Сушат траву на открытом воздухе, на солнце или в тени, расстелив слоем 4–5 см. Для предотвращения потерь эфирного масла искусственную сушку проводят при температуре не выше 35 °С. Хранят сырье в сухом прохладном месте. Срок хранения 1,5 года.

Урожайность сухих листьев составляет 10–30 ц/га, средняя урожайность – 6–10 ц/га, при орошении – до 30 ц/га. При достаточном опылении формируется до 4 ц/га легко осыпавшихся семян.

Работа 3. МАКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОДЛИННОСТИ ЭФИРНОМАСЛИЧНОГО ТРАВЯНИСТОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Цель работы: освоить методику макроскопического анализа подлинности лекарственного сырья эфирномасличных культур.

Материал и оборудование: гербарный материал, справочные таблицы, натуральные образцы растений; лезвия или ланцеты, препаративные иглы, предметные и покровные стекла, лупы.

Задание: провести анализ аналитических проб сухого растительного сырья душицы обыкновенной, иссопа лекарственного, Melissa лекарственной, мяты перечной, пустырника сердечного, тимьяна ползучего и шалфея лекарственного в соответствии с ГОСТ 24027.1-80 «Сырье лекарственное растительное. Методы определения подлинности, зараженности амбарными вредителями, измельченности и содержания примесей». Установить подлинность сырья.

Ход работы. Подлинность устанавливают по внешним и морфологическим признакам – макроскопический анализ (форма, размер, цвет, вкус, запах и т. д.). При макроскопическом анализе используют определитель растительного сырья (работа 1 и 2).

Лекарственным сырьем эфирномасличных растений являются травы. Анализ трав складывается из определения признаков различных морфологических групп.

Характеристика стебля включает оценку длины измельченных участков, диаметра и формы частиц, их характера (ребристость и т. п.).

Затем определяют показатели листьев и цветков.

Анализ листьев зависит от их характера.

Листья мелкие и кожистые (брусника, толокнянка). Во время сушки эти листья не изменяют форму и размеры, поэтому в сухом виде их раскладывают на листе чистой бумаги в количестве 5–10 штук и проверяют: размеры линейкой (в мм), характер края листа, верхней и нижней стороны листа (блестящий, матовый), тип жилкования, форму, цвет и запах листа, вкус водной вытяжки.

Листья не кожистые, тонкие (подорожник, мать-и-мачеха). Такие листья после сушки теряют форму, поэтому в сухом виде определяют только запах, цвет и вкус водной вытяжки. Все остальные внешние признаки определяют после размачивания листьев в горячей воде. Листья вынимают из воды, раскладывают на чистом листе бумаги, расправляют и проводят дальнейший анализ.

Анализ цветков. В сухом виде определяют: цвет, запах, тип соцветия, тип околоцветника. Для определения строения цветка его размачивают в горячей воде и затем анализируют строение чашечки, венчика, андроеца и гинецея.

Размеры элементов сырья определяют линейкой; диаметр и толщину отдельных частей измеряют в наиболее широком месте.

Запах определяют органолептически, сначала не изменяя состояния сырья, затем после растирания. Для усиления запаха сухое сырье смачивают водой.

Вкус определяют органолептически в сухом сырье или в его 10%-ном водном отваре. Вкус сырья ядовитых растений не определяют.

Цвет сырья определяют на сухом сырье визуально при дневном освещении.

Результаты анализа групп сырья заносят в табл. 2.

Таблица 2. **Макроскопический анализ травянистого растительного сырья**

Вид растения	Группа сырья	Показатель	Характеристика сырья		Соответствие, + / -
			фактич.	нормативн.	
	Стебли	Длина, мм			
		Диаметр, мм			
		Форма			
		Характерные признаки			
	Листья	Размер, мм			
		Край листа			
		Жилкование			
		Форма			
		Цвет			
		Запах			
		Вкус			
		Характерные признаки			
	Цветки	Цвет			
		Запах			
		Тип соцветия			
		Тип околоцветника			
		Строение чашечки			
		Строение венчика			
		Строение андроеца			
		Строение гинецея			
Формула цветка					

Заключение о подлинности сырья делают путем сравнения фактических данных с нормативными (приложение 1, 2, 3, работа 2).

Работа 4. МАКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОДЛИННОСТИ ЗЕРНОВОГО ЭФИРНОМАСЛИЧНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Цель работы: освоить методику макроскопического анализа подлинности лекарственного сырья пряноароматических культур.

Материал и оборудование: гербарный материал, справочные таблицы, натуральные образцы растений; лезвия или ланцеты, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, лупы.

Задание: провести анализ аналитических проб сухого растительного сырья аниса обыкновенного, кориандра обыкновенного и тмина обыкновенного в соответствии с ГОСТ 24027.1-80 «Сырье лекарственное растительное. Методы определения подлинности, зараженности амбарными вредителями, измельченности и содержания примесей». Установить подлинность сырья.

Ход работы. Семена и сухие плоды после сушки свою форму и размеры не изменяют, поэтому в сухом виде определяют все внешние морфологические признаки, разложив их на чистом листе бумаги.

При анализе сухих плодов оценивают их размеры, форму, наличие ребрышек, цвет, запах и вкус плодов.

Визуальную и органолептическую оценку сырья проводят по методике, описанной в работе 3.

Размеры мелких плодов и семян определяют миллиметровой бумагой по ГОСТ 334-73, шаровидных семян – просеиванием сквозь сито с круглыми отверстиями по ТУ 23.2.2068-89.

Результаты анализа сырья заносят в табл. 3.

Таблица 3. Макроскопический анализ сухих плодов

Вид сырья/ растения	Показатель	Характеристика сырья		Соответствие, + / -
		фактич.	нормативн.	
	Размер, мм			
	Форма			
	Наличие ребрышек			
	Цвет			
	Запах			
	Вкус			
	Характерные признаки			

Заключение о подлинности сырья делают путем сравнения фактических данных с нормативными (прил. 1, 2, 3, работа 2).

Работа 5. МИКРОСКОПИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОДЛИННОСТИ ЭФИРНОМАСЛИЧНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Цель работы: освоить методику микроскопического анализа определения подлинности лекарственного растительного сырья.

Материал и оборудование: гербарный материал, справочные таблицы, натуральные образцы растений; лезвия или ланцеты, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, лабораторная посуда, горелка, растворы едкой щелочи и глицерина, микроскопы.

Задание: провести анализ аналитических проб сухого растительного сырья в соответствии с ГОСТ 24027.1-80 «Сырье лекарственное растительное. Методы определения подлинности, зараженности амбарными вредителями, измельченности и содержания примесей». Установить подлинность сырья.

Ход работы. Микроскопическое исследование проводят при затруднении определения подлинности сырья по внешним признакам. При этом устанавливают соответствие сырья нормативной документации (фармакопейная статья по каждому виду сырья). Анализ проводят под микроскопом и путем качественных реакций по ГОСТ 24027.1-80.

Для анализа цельных, резаных, обмолоченных листьев и трав берут только листья или их кусочки. У цельного сырья анализу подвергают край листа и жилки, у цветков – чашечку и венчик.

Анализ проводят под микроскопом. Микропрепараты готовят следующим образом. Несколько кусочков сырья кладут в пробирку, прибавляют раствор едкой щелочи и кипятят в течение 1–2 мин. Затем кусочки промывают водой, помещают на предметное стекло в раствор глицерина или хлоральгидрата, толстые листья раздавливают скальпелем. Венчик обычно размачивают в горячей воде и помещают на предметное стекло. При исследовании листьев кусочки пластинки после кипячения в щелочи разделяют и, осторожно переверачивая, рассматривают строение с обеих сторон. Для приготовления поперечных и продольных срезов из листьев и стеблей их кипятят в растворе хлоральгидрата, затем готовят срезы в пробке или сердцевине бузины.

Анализ порошка из листьев, трав и цветков проводят на предметном стекле в хлоральгидрате под покровным стеклом. Перед просмотром под микроскопом препарат нагревают в пламени горелки в течение 1–2 мин для просветления. Порошки кожистых листьев просветляют кипячением в растворе хлоральгидрата или щелочи в пробирке.

Полученные результаты анализируют также как в работе 3.

Работа 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЭФИРНОГО МАСЛА МЕТОДОМ ГИНЗБУРГА

Сущность метода заключается в перегонке растительного сырья с водяным паром эфирного масла и последующем измерении его объема, выраженного в процентах по отношению к абсолютно сухому сырью.

Цель работы: освоить методику определения эфирного масла в растительном сырье методом Гинзбурга.

Материал и оборудование: натуральные образцы растений, лабораторная посуда, прибор Гинзбурга.

Задание: провести анализ аналитических проб сухого растительного сырья в соответствии с ГОСТ 24027.2-80 «Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла».

Ход работы. Масса навески сырья, взятого для анализа, степень его измельченности, время перегонки устанавливаются по нормативным документам на конкретное растительное сырье. Навеску измельченного сырья помещают в специальный прибор (рис. 14).

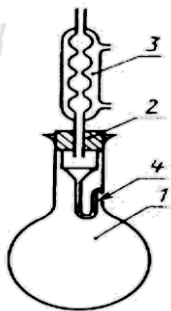


Рис. 14. Прибор для определения содержания эфирного масла методом Гинзбурга: 1 – колба;

2 – резиновая пробка;

3 – холодильник;

4 – приемник

В широкогорлую круглодонную или плоскодонную колбу, наливают 300 см³ воды и закрывают резиновой пробкой с обратным шариковым холодильником.

В пробке снизу укрепляют металлические крючки, на которые при помощи тонкой проволоки подвешивают градуированный приемник так, чтобы конец холодильника находился точно под воронкообразным расширением приемника на расстоянии около 1 мм, не касаясь его.

Приёмник должен свободно помещаться в горле колбы, не прикасаясь к стенкам горла, и отстоять от уровня воды не менее чем на 50 мм. Содержимое нагревают до кипения и поддерживают его в течение времени, указанного в нормативном документе 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 вытекает обратно в колбу.

Объем масла в градуированной части приемника определяют после окончательной перегонки и охлаждения колбы до комнатной температуры. Прибор после шести-восьми определений промывают ацетоном, затем водой.

Содержание эфирного масла (X_1) в процентах в абсолютно сухом сырье вычисляют по формуле

$$X_1 = \frac{V \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)}, \quad (1)$$

где V – объем эфирного масла, см³;

m – масса сырья, в г;

W – потеря в массе при высушивании сырья, %.

Результаты записывают в табл. 4 и анализируют.

Таблица 4. Результаты определения содержания эфирного масла

Вид сырья / растения	Характеристика сырья		Соответствие, + / -
	фактич.	нормативн.	

Заключение о соответствии сырья делают путем сравнения фактических данных с нормативными требованиями к качеству (приложение 1, 2, 3, работа 2).

Работа 7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЭФИРНОГО МАСЛА ПО КЛЕВЕНДЖЕРУ

Цель работы: освоить методику определения эфирного масла в растительном сырье методом Клевенджера.

Материал и оборудование: натуральные образцы растений, лабораторная посуда, прибор Клевенджера, горелка.

Задание: провести анализ аналитических проб сухого растительного сырья в соответствии с ГОСТ 24027.2-80 «Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла».

Ход работы. Масса навески сырья, взятого для анализа, степень его измельченности, время перегонки устанавливаются по нормативным документам на конкретное растительное сырье.

Для определения содержания эфирного масла используют прибор, изображенный на рис. 15.

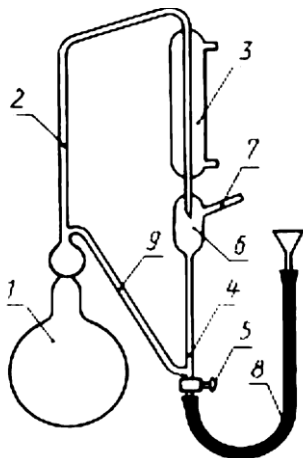


Рис. 15. Прибор для определения содержания эфирного масла методом Клевенджера:
 1 – колба; 2 – паропроводная трубка;
 3 – холодильник; 4 – градуированный приемник; 5 – спускной кран;
 6 – расширение приемника; 7 – боковая трубка приемника; 8 – резиновый шланг;
 9 – сливная трубка

Перед определением прибор очищают, пропуская пар в течение 15–20 мин. Навеску измельченного растительного сырья помещают в колбу, приливают 300 см³ воды, колбу соединяют через шлиф с паропроводящей трубкой и заполняют водой градуированную и сливную трубки через кран при помощи резинового шланга, оканчивающегося воронкой.

Содержимое колбы нагревают до кипения и кипятят с интенсивностью, при которой скорость стекания дистиллята будет 60–65 капель в минуту в течение времени, указанного в нормативной документации на конкретное сырье.

Через 5 мин после окончания перегонки измеряют объем эфирного масла в градуированной части приемника. Для этого открывают кран и спускают часть дистиллята до уровня градуированной трубки.

Содержание эфирного масла (X_2) в процентах в абсолютно сухом сырье вычисляют по формуле

$$X_2 = \frac{V \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)}, \quad (2)$$

где V – объем эфирного масла, см³;

m – масса сырья в граммах;

W – потеря в массе при высушивании сырья, %.

В тех случаях, когда сырье содержит эфирные масла, которые при перегонке претерпевают изменения, образуют эмульсию, легко загустевают или имеют плотность, близкую к единице или больше единицы, используют ворой метод определения содержания эфирного масла по Клевенджеру.

Навеску измельченного растительного сырья помещают в колбу (рис. 15), приливают 300 см³ воды, колбу соединяют через шлиф с паропроводной трубкой и заполняют водой градуированную и сливную трубки через кран при помощи резинового шланга, оканчивающегося воронкой. Затем через воздушную трубку при помощи пипетки приливают в приемник около 0,5 мл декалина и точно измеряют объем взятого декалина, опуская уровень жидкости в градуированную часть трубки. Далее испытание проводят как в методе, описанном выше.

Проводят два параллельных определения.

Содержание эфирного масла (X_3) в процентах в абсолютно сухом сырье вычисляют по формуле

$$X_3 = \frac{(V - V_1) \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)}, \quad (3)$$

где V – объем раствора масла в декалине, см³;

V_1 – объем декалина, см³;

m – масса сырья, в г;

W – потеря в массе при высушивании сырья, %.

За окончательный результат испытаний принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, вычисленное до сотых долей процента.

Результаты анализируют также как в работе 6.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Арсюхина, Л. И. Календула лекарственная / Л. И. Арсюхина, К. С. Пименов, Т. С. Левандовский // Возделывание лекарственных растений: сб. науч. тр. – М.: ВИЛАР, 1987. – С. 41.
2. Биоэкологические особенности выращивания пряноароматических растений / А. А. Аутко [и др.]. – Минск, 2003. – 158 с.
3. Быков, В. А. Защита лекарственных культур от вредителей, болезней и сорняков: справочник / В. А. Быков, Л. М. Бушковская, Г. П. Пушкина. – М.: Изд-во РАСХН, ВИЛАР, 2006. – 112 с.
4. Государственная фармакопея Республики Беларусь. – Т. 2. – Молодечно: Типография «Победа», 2008. – С. 367–369.
5. Государственная фармакопея СССР. – 11-е изд. – М.: Медицина, 1987. – 506 с.
6. Григорьева, Н. А. Биологические особенности возделывания календулы лекарственной и ромашки аптечной при минимальных затратах ручного труда без применения средств химизации: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н. А. Григорьева. – Великие Луки, 2003. – 23 с.
7. Климчук, О. В. Технологічні аспекти вирощування культивованих лікарських рослин / О. В. Климчук, В. А. Мазур, І. С. Поліщук // Таврійський науковий вісник. – Вип. 71, ч. 2. – Айлант, 2010. – С. 207–212.
8. Корзун, О. С. Лекарственные растения: учеб. пособие / О. С. Корзун, Н. А. Дуктова. – Горки: БГСХА, 2013. – 248 с.
9. Кухарева, Л. В. Технологии возделывания лекарственных растений: метод. пособие / Л. В. Кухарева, Т. В. Гиль; НАН Беларуси, ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси». – Минск: Минсктипроект, 2008. – 127 с.
10. Маланкина, Е. Л. Лекарственные растения на приусадебном участке: учеб. пособие / Е. Л. Маланкина. – М.: ЗАО «Фитон+», 2005. – 272 с.
11. Муравьева, Д. А. Фармакогнозия: учебник / Д. А. Муравьева, И. А. Самылина, Г. П. Яковлев. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2007. – 656 с.
12. Полуденный, Л. В. Эфирномасличные и лекарственные растения / Л. В. Полуденный, В. Ф. Сотник, Е. Е. Хлапчев. – М.: Колос, 1979.
13. Решетников, В. Н. Современное состояние и основные направления развития лекарственного растениеводства в республике / В. Н. Решетников, Л. В. Кухарева, И. М. Путырский // Нетрадиционное растениеводство. Экология и здоровье: материалы IX Международ. симпозиума. – Симферополь: Таврия, 2000. – С. 571–573.
14. Самылина, И. А. Атлас лекарственных растений и сырья / И. А. Самылина, А. А. Сорокина. – М.: Авторская академия, 2008. – 318 с.
15. Терехин, А. А. Технология возделывания лекарственных растений: учеб. пособие / А. А. Терехин, В. В. Вандышев. – М.: РУДН, 2008. – 201 с.
16. Ториков, В. Е. Технология возделывания и использования лекарственных растений / В. Е. Ториков, И. И. Мешков. – М.: Феникс, 2006. – 283 с.
17. Эхинацея пурпурная / Р. М. Баширова [и др.]. – Уфа: Издание Башкирского университета, 2002. – 44 с.
18. Якимович, Е. А. Возможность применения гербицидов на плантациях эхинацеи пурпурной / Е. А. Якимович, В. С. Терещук // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы 12-й МНПК. – Гродно: УО ГГАУ, 2009. – С. 293–294.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Требования, предъявляемые к качеству культивируемого эфирномасличного лекарственного сырья

Растение, вид сырья	Цвет	Влажность, %	Содержание золы, %		Действующие вещества, их содержание в сырье, %	Примесь, %		Содержание частей растения, утра- тивших естественную окраску, не более, %	Содержание измельченных частей, проходящих сквозь сито с отвер- стиями диаметром, не более, %	Примечание
			общей, не более	в том числе нерастворимой в 10 %-й HCl, не более		органическая	минеральная			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Анис, семена	Двурядельная зер- новка желтовато- или буровато-серая	12	10	2,5	Эфирное масло, 1,5	1	1	5	–	–
Мята перечная, листья	Сверху темно- зеленый, снизу не- сколько светлее	14	14	6	Эфирное масло, 1	1	1		$\varnothing = 3$ мм, 5	Примеси стеблей и соцветий 10 %
Пустырник пяти- лопастный, трава	Темно-зеленый с опушением	13	12	6	Экстрактивные вещества, 10	2	1	5	$\varnothing = 3$ мм, 10	Стеблей толще 5 мм не более 3 %

Окончание прил. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тимьян обыкновенный, листья	Лист темно-зеленый или буровато- зеленый, снизу серо- вато-зеленый	13	12	–	Эфирное масло, 1	2	2	–	ø = 0,5 мм, 7	Стеблей толще 1 мм не более 2 %
Шалфей лекарственный, листья	Серовато-зеленый	14	12	–	Эфирное масло, 1	0,5	0,5	5	ø = 3 мм, 3	Других частей шалфея 10 %

Требования, предъявляемые к качеству зернового эфирномасличного растительного лекарственного сырья

Растение, вид сы- рья	Внешний вид	Цвет	Запах	Вкус	Влажность, %	Содержание примесей, %			
						сорной, не более	расколотых плодов данного расте- ния	эфирномасличной	
								расте- ния	других расте- ний
Анис, плоды	Грушевидной формы со слабовыраженными реб- рышками, опушенные	Зеленовато- серый	Ароматический	Сладковато- пряный	13	3	–	3	Не допус- кается
Кори- андр, семена	Шаровидные с малозаметны- ми изогнутыми и прямыми ребрышками	Желтоватый, желто-бурый, желто-серый	Характерный для кориандра	–	13	2	15	10	2
Тмин, плоды	Серповидно-изогнутые с четко выступающими реб- рышками	Серо-бурый	Ароматический, характерный для тмина	–	12	3	–	12	Не допус- кается
Фенхель, плоды	Двусемянка цилиндрическая, продолговатая, слегка изо- гнутая, с желтыми четко выступающими ребрышками	Буровато-серый	Сильный, свой- ственный фенхелю	Слабопря- ный	13	10	–	–	Не допус- кается

Требования, предъявляемые к качеству цветочно-травянистого эфирномасличного растительного лекарственного сырья

Растение, вид сырья	Внешний вид	Цвет	Запах	Содержание примеси, не более %			
				сорной	эфирномасличной данного растения	неэфирномасличной части данного расте- ния	других эфирномас- личных растений
Роза эфирно-масличная, лепестки	Цветки розы с чашечками, свежие	Красный или розовый	Свежий, сильный, характерный для розы	Не допуска- ется	3	1	Не допус- кается
Лаванда, соцветия	Соцветия, срезанные в период цветения, 50 % цветков свежие	От светло- до темно- фиолетового	Свойственный лаванде, сильный, ароматный	2	5	5	Не допус- кается
Шалфей мускатный, соцветия	Свежие, срезанные над верхней парой черешковых листьев	От белого до фиолетового	Свойственный мускатному шал- фею	2	6	2	Не допус- кается
Мята перечная, подвяленные расте- ния	Целые подвяленные растения	Зеленый, темно- зеленый	Свойственный мяте, холодящий	2	–	–	Не допус- кается

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Работа 1. Определение лекарственных пряноароматических растений по цельному растительному сырью.....	4
Работа 2. Изучение эфирномасличных и пряноароматических лекарственных растений.....	5
Работа 3. Макроскопический анализ подлинности эфирномасличного травянистого лекарственного сырья	46
Работа 4. Макроскопический анализ подлинности зернового эфирномасличного лекарственного сырья	48
Работа 5. Микроскопический анализ подлинности эфирномасличного растительного сырья.....	49
Работа 6. Определение содержания эфирного масла методом Гинзбурга.....	50
Работа 7. Определение содержания эфирного масла по Клевенджеру.....	51
Библиографический список.....	54
Приложение	55

Учебное издание

Дуктова Наталья Александровна

Мыхлык Алеся Ивановна

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ:
ЭФИРНОМАСЛИЧНЫЕ И ПРЯНОАРОМАТИЧЕСКИЕ

Методические указания по выполнению лабораторных работ

Редактор *Е. П. Савиц*

Технический редактор *Н. Л. Якубовская*

Подписано в печать 07.12.2018. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.

Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 3,49. Уч.-изд. л. 2,78.

Тираж 50 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.

Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

Ул. Мичурина, 5, 2013407, г. Горки.