

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра ботаники и физиологии растений

О. А. Цыркунова, Т. В. Сачивко

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

*Методические указания к лабораторным занятиям
для студентов, обучающихся по специальностям
1-74 02 01 Агронмия,
1-74 02 02 Селекция и семеноводство*

Горки
БГСХА
2023

УДК 633.88(072)
ББК 42.143я73
Ц97

*Рекомендовано методической комиссией
агрономического факультета.
Протокол № 6 от 22 февраля 2022 г.*

Авторы:
старший преподаватель *О. А. Цыркунова*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Т. В. Сачивко*

Рецензент:
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *О. В. Поддубная*

Цыркунова, О. А.
Ц97 Лекарственные растения. Химический состав лекарственных растений : методические указания к лабораторным занятиям / О. А. Цыркунова, Т. В. Сачивко. – Горки : БГСХА, 2023. – 72 с.

Приведены методические указания и задания для лабораторных занятий по дисциплине «Лекарственные растения». Для каждого лабораторного занятия определены цель, материалы и оборудование, имеется перечень контрольных вопросов.

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

УДК 633.88(072)
ББК 42.143я73

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2023

ВВЕДЕНИЕ

К началу XXI века значительно возросла потребность медицины в использовании лекарственных растений и лекарственных препаратов на их основе. Расширение ассортимента новых безопасных и эффективных фитопрепаратов, обладающих комплексной органопротекторной активностью и доступных по цене многим слоям населения, является социально и экономически важным направлением на мировом фармацевтическом рынке. Все это определяет потребность в лекарственном растительном сырье. Поиск новых нетрадиционных видов растений, успешная их адаптация и интродукция, селекционный отбор перспективных для локальных условий морфотипов, создание сортов, сортоиспытание и регистрация, семеноводство новых сортов являются необходимыми предшественниками производства любого вида растительного сырья.

Возрастающий интерес к лекарственным растениям связан с чрезвычайно широким применением их во многих отраслях промышленности, в официальной и народной медицине, в сельском хозяйстве, быту.

Одним из направлений поиска новых растительных источников биологически активных соединений является изучение возможности выращивания в Беларуси некоторых видов растений, которые в других странах занимают большие площади и широко используются для пищевых и лекарственных целей. Такой подход обеспечивает надежную сырьевую базу и позволяет сохранить ресурсы многих дикорастущих исчезающих растений.

Лекарственные растения – область науки о лекарственных, пряно-ароматических и эфирно-масличных растениях, изучающая разнообразие их форм, биохимические, биологические и экологические особенности, возделывание и уборку, хранение и переработку дикорастущего и культивируемого лекарственного растительного сырья, создание исходного материала и сортов с высокими хозяйственно полезными признаками, обеспечивающих стабильно высокую продуктивность и качество продукции при наименьших затратах труда и средств.

Тема 1. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Цель занятия: ознакомиться с коллекцией лекарственных растений на базе Ботанического сада УО БГСХА и приобрести навыки определения видов лекарственного растительного сырья (ЛРС) по морфологическим признакам.

Материал: корни одуванчика, валерианы; луковица чеснока; почки березы, сосны; листья крапивы, мать-и-мачехи; трава мяты, иссопа, душицы; цветки эхинацеи, календулы; плоды шиповника, боярышника; кора дуба, ивы; семена льна; шишки ольхи.

Лекарственное растительное сырье представляет собой свежие или высушенные растения, водоросли, грибы или лишайники либо их части, цельные или измельченные, используемые для производства лекарственных средств.

К морфологическим видам лекарственного растительного сырья относятся: бутоны, клубнекорни, клубнелуковицы, клубни, клубни с корнями, кора, корневища, корневища и корни, корневища с корнями, корни, листья, луковицы, плоды, побеги, почки, сборы, семена, склероции, травы, цветки, шишки.

Лекарственные вещества находятся в различных частях растения: в корнях, коре, листьях, почках и т. д. Поэтому применяется, как правило, не все растение, а отдельные части его. Этот принцип положен в основу классификации ЛРС.

Например. Корни и корневища: аир, алтей, валериана, девясил, дягиль, заманиха, кровохлебка, лапчатка, левзея сафлоровидная, одуванчик, родиола розовая, солодка, чемерица Лобеля, папоротник, элеутерококк и др.

Почки: березовые, сосновые, тополевые, черной смородины.

Кора: дуб, ива, ель, калина, крушина и др.

Листья: белена, брусника, дурман, крапива двудомная, мать-и-мачеха, подорожник большой, толокнянка, черника и др.

Трава: адонис весенний, водяной перец, душица, багульник, зверобой, золототысячник, ландыш, пастушья сумка, полынь горькая, пустырник, сушеница болотная, тысячелистник, фиалка трехцветная, хвощ полевой, чабрец, череда, чистотел и др.

Цветки: бессмертник, боярышник, бузина черная, василек синий, клевер, коровяк, ландыш, липа, пижма, ромашка аптечная, ромашка душистая, тысячелистник и др.

Плоды, ягоды, семена: анис, боярышник, бузина черная, ольховые шишки, тмин, черемуха, черника, жостер, земляника, лимонник, малина, можжевельник, смородина, шиповник и др.

Споры, наросты, грибки: агарикус, камеди, ликоподий, спорынья, чага и др.

Задание. Изучить морфологические группы лекарственного растительного сырья и сделать их описание.

Необходимо изучить категории лекарственных растений, ознакомиться с лекарственным растительным сырьем и изучить его классификацию.

Изучить гербарий лекарственных растений. Для лучшего запоминания и приобретения навыков распознавания видов лекарственных растений целесообразно использовать один гербарий с этикетками, второй – без этикеток.

В соответствии с заданием, выданным преподавателем, описать морфологические группы лекарственного растительного сырья. Результаты работы записать в табл. 1.

Таблица 1. Морфологические группы ЛРС

№ образца	Морфологическая группа	Вид (род) растения	Описание	Назначение
1				
2				
3				
4				
5				

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой лекарственное растительное сырье?
2. Какие морфологические группы ЛРС вы знаете?
3. Перечислите растения, у которых лекарственным сырьем являются корни.
4. Перечислите растения, у которых лекарственным сырьем являются листья.
5. Какие части растений являются лекарственными у березы, сосны, тополя?
6. Цветки каких растений являются лекарственным сырьем?
7. Какие лекарственные растения ценны своими плодами?

Тема 2. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ФИТОЧАЕВ

Цель занятия: изучить разнообразие лекарственных растений для приготовления фиточаев.

Материал: трава мяты, Melissa, иссопа, душицы, чабреца, зверобоя, лаванды, шалфея, цветки липы, ромашки, плоды шиповника, боярышника.

В современный рацион человека фиточай вошел вместе с модой на здоровый образ жизни. Фиточай славится своей полезностью для организма, но имеются противопоказания!

Фиточай – напиток, получаемый при заваривании кипятком частей растений. Это не чай в привычном понимании, в составе продукта нет главного компонента – листьев чайного куста (*Camellia sinensis*). В состав фиточая могут входить травы, цветы, листья, плоды, семена и кора растений. Является исключительно натуральным продуктом. Его пьют как горячим, так и охлажденным, часто в профилактических или лечебных целях.

Травяные смеси не содержат кофеина, танина (не оказывают пагубного воздействия на центральную нервную систему, не вызывают привыкания, не мешают усвоению витаминов) и очень мягко воздействуют на организм.

Их заливают горячей водой, температурой не выше 90 °С, дают напитку настояться 3–5 мин. Сахар добавлять не рекомендуется, лучше использовать сухофрукты или мед.

Существует большое разнообразие сборов. Не следует добавлять в чай сразу несколько трав, обладающих сильным ароматом. Они будут «забивать» друг друга и при сочетании давать невкусный аромат (мята, Melissa, душица, чабрец, лаванда, фенхель, кориандр).

В смеси должен доминировать один аромат, а остальные ему «подыгрывать», а не мешать (малина + корица + апельсин; мята + кардамон; чабрец + душица + лимон; вишня + земляника + лимон; шиповник + черная смородина). Вкус у каждого растения разный, поэтому надо экспериментировать.

Оздоровительный эффект зависит от состава чая (демонстрационный сноп).

Чай из кипрея (иван-чай) – повышает иммунитет, очищает организм, купирует воспалительные процессы, успокаивает и расслабляет.

Чай из гибискуса (каркаде) – витаминный, предположительно понижает давление (приводит в норму), благотворно влияет на сердце и сосуды.

Чай из липы – обладает потогонным, жаропонижающим, спазмолитическим действием. Принимать не более 2 нед.

Чай из малины – обладает потогонным, вяжущим, противовоспалительным действием.

Чай из мяты – обладает спазмолитическим, ветрогонным, желчегонным действием, стимулирует аппетит, успокаивает и нормализует сон.

Чай из Melissa – обладает седативным действием, стимулирует аппетит и функцию ЖКТ.

Чай из ромашки – обладает успокаивающим действием, снимает спазмы желудка и кишечника.

Чай из лаванды – обладает успокаивающим, спазмолитическим действием.

Чай из душицы (орегано) – используется при проблемах с пищеварением, как спазмолитик, снимает боль в горле, применяется при сухом кашле, обладает мочегонным и потогонным действием.

Чай из чабреца – укрепляет иммунную систему, устраняет мигрени, избавляет от депрессивного настроения и бессонницы, поддерживает зрение, бодрит и тонизирует.

Чай из зверобоя – применяется в комплексном лечении воспалительных заболеваний полости рта и симптоматическом лечении легкого дискомфорта в области желудочно-кишечного тракта.

Чай из шиповника – витаминный, нормализует давление, улучшает пищеварение, укрепляет иммунитет.

Чай из боярышника – общеукрепляющий, обладает противовоспалительным и антимикробным эффектом, стимулирует иммунитет, устраняет гиповитаминоз.

Чай из шалфея («греческий чай») – обладает антисептическим, противовоспалительным действием.

Морс из клюквы – обладает жаропонижающим, мочегонным действием, выводит лишнюю жидкость, соли и токсины из организма, ускоряя обменные процессы и повышая потоотделение, оказывает противовоспалительный и антибактериальный эффект, бензойная кислота в составе клюквы участвует в регуляции свертываемости крови.

Современные исследования лекарственных свойств растений проводятся довольно активно. Выявлено достаточно много фармакологически значимых возможностей указанных ниже растений.

Монарда применяется при простудных заболеваниях для ингаляций, при ревматизме, как легкое слабительное, антимикробное, спаз-

молитическое при спазмах и коликах, а также улучшающее местное кровообращение средство.

Иссоп применяется при острых и хронических респираторных заболеваниях: ангине, гриппе, трахеите, фарингите, туберкулезе легких и бронхиальной астме.

Эстрагон обладает общеукрепляющим действием, успокаивает нервную систему. Используется в диетическом питании при бессолевых диетах.

Розмарин применяют при желудочно-кишечных заболеваниях, расстройствах нервной системы, при заболеваниях верхних дыхательных путей и астме, при воспалительных заболеваниях горла; обладает тонизирующим действием, избавляет от беспокойства, бессонницы, снижает усталость, дает энергию.

В зависимости от состава фиточай может обладать различными целебными свойствами:

тонизирующие (кратковременное действие), не используют перед сном (имбирь – корень, лучше в свежем виде, иван-чай);

успокаивающие, для восстановления нервной системы (валериана, пустырник, ромашка, мелисса, мята, чабрец, иван-чай);

очищающие, слабительные (сенна, ревень, крушина, жостер);

желчегонные (полынь, бессмертник, кукурузные рыльца, одуванчик);

жаропонижающие (малина (ягоды лесной или садовой малины), клюква (ягоды), черная бузина (цветы), кора ивы, тополиные почки).

Витаминный жаропонижающий травяной сбор: малина, клюква, шиповник;

для укрепления иммунитета (крапива, липа, брусника, шиповник, душица, зверобой, рябина, черная смородина (листья), мята, земляника (листья), суданская роза (чай каркаде), чабрец, лаванда, клевер, лимонник, эхинацея). Витаминный чай: сушеные листья брусники и чабреца в пропорции 1:5.

Задание. Составить травяные смеси для приготовления фиточаев, обладающих профилактическим и лечебным эффектами.

Контрольные вопросы

1. Какие лекарственные растения помогают в укреплении иммунитета?
2. Какими целебными свойствами обладают фиточаи?
3. Каковы основные требования к приготовлению фиточая?
4. Чем отличаются травяные сборы от черного чая?

Тема 3. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ПОЛИСАХАРИДЫ

Цель занятия: научиться определять подлинность лекарственного сырья, содержащего полисахариды; познакомиться с особенностями заготовки, первичной обработки, сушки, хранения, фармакологическим действием и медицинским применением лекарственного растительного сырья.

Материал: лекарственное растительное сырье, содержащее полисахариды: 1) подорожника большого листья; 2) алтея корни (очищенные); 3) льна семена (цельные и растертые пестиком в ступке); 4) липы цветки (сухие, а также их водный настой в колбе); 5) мать-и-мачехи листья; 6) лопуха большого плоды, семена.

Оборудование и реактивы: лупа, микроскоп, стекло для расправления влажных листьев, чашка Петри, кристаллизатор с водой, препаративная игла, пипетка, лезвия, предметные и покровные стекла, крахмал, 2%-ная щелочь, раствор Люголя, 5%-ная тушь, 2%-ный раствор метиленового синего (в спирте).

Полисахариды обладают обволакивающими и смягчительными свойствами и используются как отхаркивающие и противовоспалительные средства при заболеваниях дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта. Растительные слизи покрывают слизистые оболочки тонким слоем, который удерживается на них в течение длительного времени и тем самым предохраняет их от дальнейшего раздражения. В результате этого облегчается самопроизвольная регенерация поврежденных тканей, уменьшается воспалительный процесс.

Основные группы полисахаридов, их распространение и свойства. *Крахмал* – важнейший запасной углевод растений, является главной составной частью всех злаков и картофеля. В холодной воде крахмал набухает, но не растворяется, в горячей воде образует вязкий раствор, который при охлаждении превращается в студнеобразную массу. Характерным свойством крахмала является его способность окрашиваться в синий цвет при добавлении раствора Люголя. В медицинской практике используют картофельный, пшеничный, кукурузный и рисовый крахмал. Крахмал применяют как наполнитель, а в хирургии – для приготовления неподвижных повязок, он широко используется в присыпках, мазях и пастах. В качестве обволакивающего средства применяют внутрь при желудочно-кишечных заболеваниях.

Целлюлоза (клетчатка) – полисахарид, составляющий основу клеточных стенок растений; содержится также в бактериях и некоторых

низших животных. В медицине используется как перевязочный материал.

Инулин – запасной полисахарид. Не окрашивается йодом. В больших количествах содержится в подземных органах растений семейств *Asteraceae* (Астровые), *Campanulaceae* (Колокольчиковые), в которых заменяет крахмал. Растения, содержащие инулин, используют для получения фруктозы. Инулин в медицинской практике применяют в качестве заменителя сахара и крахмала при сахарном диабете, а также для диагностики функционального состояния почек (инулиновый тест).

Пектиновые вещества – биополимеры полиуронидной природы, присутствующие в растворимой и нерастворимой формах практически во всех наземных растениях, морских травах и ряде пресноводных водорослей. Характерным и важным свойством пектина является его способность давать студни в присутствии сахара и кислот. Пектин нашел применение в медицинской практике как вспомогательное вещество при производстве лекарственных форм, а также как лекарственное и профилактическое средство. Пектины используют для профилактики отравлений соединениями тяжелых металлов и радиоактивными изотопами. Таким образом, пектины в различных лечебных препаратах и пищевых изделиях являются одними из наиболее эффективных природных средств детоксикации организма от вредного воздействия радионуклидов, тяжелых металлов и других токсических веществ. Пектиновые вещества используют для приготовления кровоостанавливающих препаратов, антисептиков; они обладают противоязвенной, противовоспалительной, гипотензивной активностью. Уникальный спектр функциональных свойств пектина (загуститель, студнеобразователь, стабилизатор, детоксикант, антиоксидант) определяет его широкое применение в пищевой промышленности и в медицине, в косметическом и других производствах. Сырьем для получения пектинов служат яблочные выжимки, кожура цитрусовых, свекловичный жом, корзинки подсолнечника, кормовой арбуз. В последнее время разрабатываются способы получения пектинов из различных сортов тыквы.

Камеди – продукты, образующиеся в результате перерождения клеточных стенок и содержимого клеток сердцевин, сердцевинных лучей и выделяющиеся в виде вязких растворов на местах случайных (естественных) дефектов (трещины, повреждения насекомыми, бактериальные или грибные заболевания) или в результате искусственных

воздействий на растение. Первоначально мягкие или вязкие камеди на воздухе постепенно твердеют, превращаясь в аморфные массы различной величины, формы и окраски. Камеди не имеют вкуса, но некоторые из них обладают сладковатым, реже горьковатым вкусом. Если камеди чисты, то они не обладают запахом.

При этом растворы камедей обладают специфическими свойствами: вязкостью, клейкостью, набухаемостью.

Слизи – гидрофильные полисахариды, образующиеся в растениях в результате нормального «слизистого» перерождения клеточных стенок или клеточного содержимого. При этом ослизниться могут отдельные клетки (корень алтея, растения семейств Фиалковые, Гречишные) или целые слои (семя льна, блошное семя), при ослизнении клетки не разрушаются и целостность их сохраняется. Слизи бесцветны или желтоваты, без запаха, слизистого, иногда сладковатого вкуса, полужидкой консистенции. Реактивами на слизь являются метиленовый синий (окрашивает слизь в голубой цвет) и растворы КОН, NaOH (окрашивают слизь в желтый цвет). Слизи применяются в медицине как мягчительные, обволакивающие, отхаркивающие, противовоспалительные средства. Их используют при лечении колитов, энтероколитов, гастритов, язвенной болезни желудочно-кишечного тракта, а также при заболеваниях верхних дыхательных путей и при отравлении некоторыми ядами. Их применяют также в качестве эмульгаторов.

Альгиновая кислота – главный структурный компонент клеточных стенок бурых водорослей (*Laminaria*, *Macrocystis* и *Fucus*). Единственным природным источником альгиновой кислоты являются бурые водоросли. Из альгиновой кислоты вырабатывают альгинаты, которые используют в качестве загустителей, коагуляторов, эмульгаторов, стабилизаторов. Стерильные растворы альгината натрия применяют для приготовления различных мазей и жидкостей от ожогов, кровоостанавливающих порошков, марли, бинтов. Из альгинатов делают и растворимые нити, используемые в хирургии. Альгиновая кислота по своим свойствам превосходит крахмал и, так же как и он, широко используется в качестве вспомогательного материала при изготовлении лекарственных средств.

Гистохимические реакции.

1. Реактивы на слизь:

- метиленовый синий (окрашивает слизь в голубой цвет);
- растворы NaOH, КОН (лимонно-желтое окрашивание);
- раствор черной туши в воде 1:10 (на темно-сером (почти черном) фоне частички слизи выделяются в виде белых островков).

2. Реактивы на целлюлозу:

- хлор-цинк-йод (сине-фиолетовое окрашивание);
- йод с серной кислотой (синее окрашивание);
- раствор Люголя (желтое окрашивание).

3. Реактивы на крахмал:

- раствор йода (синее окрашивание).

4. Реактивы на инулин:

- спиртовой (15–20 %) раствор α -нафтола или тимола (реактив Молиша) с инулином дает розово-фиолетовое окрашивание (α -нафтол) или красное (тимол).

Обнаружение полисахаридов в лекарственном растительном сырье:

I. Осаждение полисахаридов этанолом. Обнаружение полисахаридов в лекарственном растительном сырье проводят путем осаждения их этанолом. Для этого к концентрированным водным извлечениям прибавляют трехкратный объем 96%-ного этилового спирта, что приводит к выпадению рыхлых осадков. Полученные осадки отделяют, промывают спиртом и высушивают. Водные растворы осадков используют для проведения реакций с реактивом Фелинга и раствором сульфата меди. Положительные реакции свидетельствуют о наличии в сырье полисахаридов.

II. Хроматографический анализ. Метод хроматографии широко используется для анализа моносахаридного состава полисахаридов и включает в себя несколько стадий:

1. Экстракция полисахаридов из сырья при комнатной температуре или при нагревании соответствующими экстрагентами:

- водой (для водорастворимых полисахаридов);
- водными растворами органических или минеральных кислот (смесь 0,5%-ных растворов щавелевой кислоты и оксалата аммония 1:1 – для пектиновых веществ);
- водными растворами КОН, NaOH (7–15%-ными – для гемицеллюлоз).

2. Выделение полисахаридов. Проводится путем осаждения полисахаридов из концентрированных извлечений этиловым спиртом.

3. Гидролиз полисахаридов. Для расщепления полисахаридов до моносахаридов используют гидролиз серной кислотой (1 моль/л) при температуре 100 °С в течение 6 ч (для водорастворимых полисахаридов) и 24 ч (для пектиновых веществ).

4. Анализ гидролизатов.

Задание 1. По макро- и микроскопическим признакам определить подлинность ЛРС – подорожника большого листьев.

В тетради записать: а) латинское и русское названия лекарственного растения и семейства, к которому оно относится; б) латинское и русское названия лекарственного растительного сырья; в) макроскопические (внешние) отличительные признаки сырья; г) микроскопические признаки; д) названия и признаки возможных нелекарственных примесей; е) медицинское применение растения.

Лекарственное растение: *Plantago major* L. – подорожник большой, сем. *Plantaginaceae* – Подорожниковые.

Лекарственное растительное сырье: *Plantaginis majoris folia* – подорожника большого листа.

Внешние признаки сырья (рис. 1). Подорожника большого листья широкоэллиптические или широкоовальные, цельнокрайные, иногда в нижней части слабозубчатые, с 3–9 продольными дугообразными толстыми жилками, сильно выдающимися на нижней поверхности листа.



Рис. 1. Подорожник большой (а) и возможные примеси (б – подорожник средний; в – подорожник степной; г – подорожник ланцетный)

Черешок длинный и широкий; в местах отрыва черешка часто видны остатки нитевидных жилок. Размеры листьев: длина – 10–12 см, ширина – около 7 см; цвет листовой пластинки с обеих сторон зеленый

или светло-зеленый, листья со слабым травяным запахом или без запаха, вкус горьковатый.

Микроскопические признаки сырья (рис. 2). Используют частично обесхлорофилленные листья подорожника большого (в результате кипячения в растворе щелочи) и готовят препараты их с верхней и нижней поверхности. Клетки эпидермиса верхней и нижней сторон листа имеют слабоизвитые стенки (более прямые и ровные на верхней стороне).

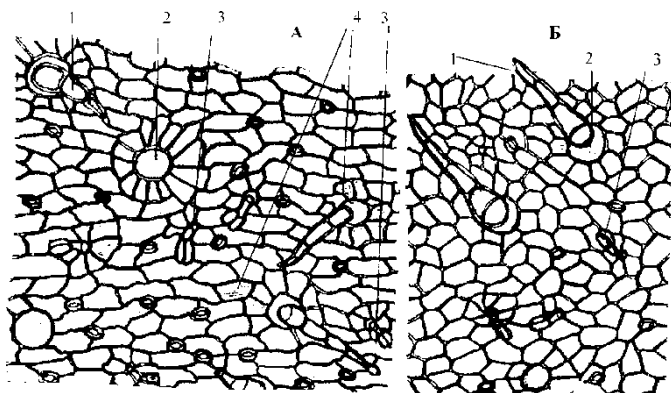


Рис. 2. Лист подорожника большого – препарат листа с поверхности:
А – эпидермис нижней стороны; Б – эпидермис верхней стороны;
1 – простой волосок; 2 – место прикрепления волоска;
3 – головчатый волосок; 4 – складчатость кутикулы

В некоторых местах обнаруживается складчатость кутикулы, которая особенно выражена около волосков. Волоски простые и головчатые. Простые волоски, как правило, многоклеточные, с широким основанием. Головчатые волоски двух типов: на одноклеточной ножке с удлинённой двухклеточной головкой; головчатые волоски на многоклеточной ножке с шаровидной или овальной головкой (встречаются реже). Вокруг места прикрепления волосков клетки эпидермиса образуют розетку и валик.

Примеси: *Plantago media* L. – подорожник средний; *P. lanceolata* L. – подорожник ланцетолистный.

Листья подорожника среднего мало отличаются по форме и жилкованию от подорожника большого, но они с обеих сторон покрыты шершавыми волосками, поэтому цвет сырья серовато-зеленый; череш-

ки короткие. Их размеры несколько меньше: длина – 8–10 см, ширина – около 5–6 см.

Листья подорожника ланцетолистного длинные, узкие, ланцетовидные, голые, длина – до 15 см, ширина – 2,0–2,5 см.

Медицинское применение. Настой из листьев подорожника усиливает активность мерцательного эпителия дыхательных путей, что ведет к усилению секреции бронхиальной слизи, вследствие чего мокрота разжижается и облегчается ее выделение при кашле, поэтому настой применяется как отхаркивающее средство при бронхитах, коклюше, бронхиальной астме, туберкулезе. Сок из свежих листьев подорожника эффективен при хронических гастритах, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки с нормальной и пониженной кислотностью желудочного сока. Наличие фитонцидов в растении обуславливает антимикробное действие препаратов. Свежий сок способствует остановке кровотечения, быстрому очищению и заживлению ран. Кроме того, при гнойных ранах, фурункулезе хорошо промытые свежие листья используют в виде компрессов.

Задание 2. Изучить морфолого-анатомические признаки корней алтея.

При описании сырья следует обратить внимание на характерные диагностические признаки: форму корней, характер поверхности очищенных и неочищенных корней, характер их излома, цвет поверхности и излома.

Внешние признаки сырья. Корни почти цилиндрической формы или расщепленные вдоль на 2–4 части, толщиной до 2 см. Поверхность продольно-морщинистая, серовато-бурая. На поверхности имеются темные точки – следы от отпавших или отрезанных мелких корней. Излом в центральной части зернисто-шероховатый, снаружи волокнистый, белый, желтовато-белый или сероватый. При разламывании корень пылит из-за большого содержания крахмала. Запах своеобразный. Вкус сладковатый с ощущением слизистости.

Микроскопия. При описании микродиагностических признаков следует обратить внимание на следующие особенности (рис. 3): 1) в коре находятся многочисленные тангентально вытянутые группы лубяных волокон, расположенные прерывистыми концентрическими поясами; 2) более мелкие волокна разбросаны в древесине; 3) сердцевинные лучи одно-, реже двухрядные; 4) в паренхиме видны многочисленные крупные клетки со слизью, находящиеся как в коре, так и в древесине (в воде слизь растворяется, поэтому клетки кажутся пустыми и бесцветными); 5) клетки паренхимы заполнены крахмальными зернами, встречаются мелкие друзы оксалата кальция.

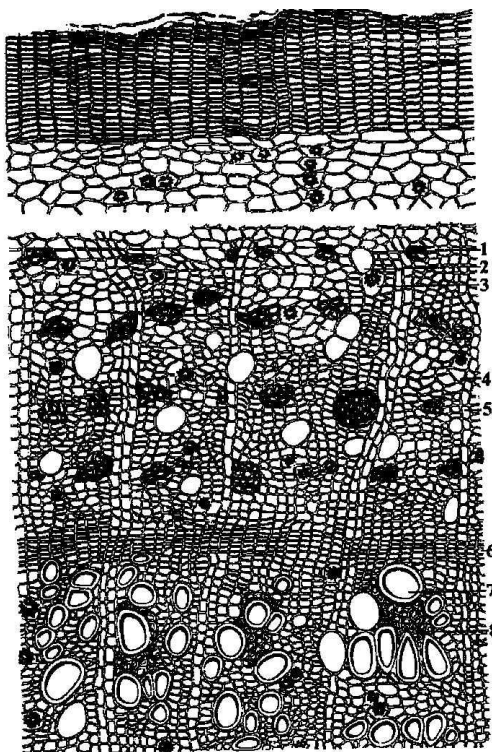


Рис. 3. Поперечный срез корня алтея лекарственного:
1 – лубяные волокна; 2 – клетки со слизью; 3 – друзы;
4 – паренхима с крахмальными зёрнами;
5 – сердцевинные лучи; 6 – камбий;
7 – сосуды; 8 – трахеиды

Для лучшего рассмотрения поперечного среза корня алтея можно провести реакцию двойного окрашивания. Срез корня алтея помещают на 20 мин в раствор хлорида железа(III), затем срез осторожно переносят на предметное стекло, реактив удаляют фильтровальной бумагой, добавляют каплю метиленового синего и промывают срез водой. Клетки со слизью окрашиваются в желтый цвет, лубяные волокна приобретают синюю окраску, а сосуды древесины – зеленую. Клетки паренхимы остаются бесцветными.

Задание 3. В соскобе с алтея корня (*Althaeae radices*) выявить крахмал и слизь.

На предметное стекло поместить небольшую часть соскобленного с корня алтея порошка и на некотором расстоянии немного крахмала (контроль), на обе кучки материала капнуть раствора Люголя (J₂ и KJ в спиртовом растворе) и через 2 мин под покровные стекла внести 2–3 капли воды: зерна крахмала окрашиваются в сине-черный цвет.

На предметное стекло взять немного порошка корня алтея и добавить каплю раствора щелочи (или аммиака): частички корня алтея проявляют лимонно-желтое окрашивание (качественная реакция на слизь).

Медицинское применение. Большое содержание слизи обуславливает применение алтея лекарственного при заболеваниях органов дыхания и желудочно-кишечного тракта. Водные вытяжки из корня алтея обладают обволакивающими, защитными, противовоспалительными, смягчительными свойствами, а также оказывают отхаркивающее и некоторое обезболивающее действие. Согласно перечисленным свойствам корень алтея применяют в первую очередь при ларингитах, трахеитах, острых и хронических бронхитах, бронхопневмониях и бронхиальной астме. Слизистый отвар корня алтея, стекая по задней стенке глотки, смачивает голосовые связки и может проникать в трахею, смягчая твердые налеты и способствуя заживлению пораженных слизистых оболочек. Кроме того, корень алтея широко применяют при гастритах, язвах желудка и двенадцатиперстной кишки.

Задание 4. Выявить слизь в ЛРС – льна семенах (*Lini semina*) и липы цветках (*Tiliae flores*).

СЕМЕНА ЛЬНА.

Внешние признаки: семена сплюснутые, яйцевидной формы, заостренные с одного конца и округлые с другого, неравнобокие, длиной до 6 мм, шириной до 3 мм. Поверхность семян гладкая, блестящая, со светло-желтым, ясно заметным семенным рубчиком. Цвет семян от светло-желтого до темно-коричневого. Запах отсутствует. Вкус слизисто-маслянистый.

На предметное стекло поместить несколько частичек размолотых семян льна, на них нанести каплю черной туши, разбавленной водой 1:10, и сверху покрыть покровным стеклом. На общем черном фоне в местах слизи на поверхности семян льна появляются прозрачные пятна (рис. 4).

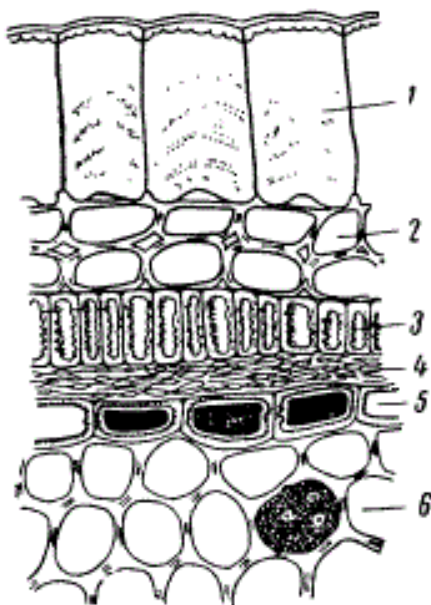


Рис. 4. Поперечный разрез кожуры семени льна:

- 1 – наружный эпидермис;
- 2 – толстостенные клетки гиподермы;
- 3 – одревесневшие клетки; 4 – пленчатый слой;
- 5 – пигментные клетки; 6 – алейроновый слой

Медицинское применение. Семена льна богаты слизью, оказывающей обволакивающее действие. Водные настои из семян, полученные холодным или горячим способом, принятые внутрь, покрывают тонким слоем слизистую пищевода и желудка, предохраняя ее от раздражения. Слой слизи удерживается довольно долго без изменений вязкости, так как является стойким к гидролизующим факторам. Слизь оказывает успокаивающее и защитное действие при воспалении пищевода, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. Принятые внутрь набухшие в воде семена обладают слабительным действием. Льняное масло (*oleum lini*) и полученный из него препарат Линетол снижают содержание холестерина, повышают уровень фосфолипидов и уменьшают коэффициент холестерин/фосфолипиды. Линетол применяют также наружно при лучевых поражениях кожи, термических ожогах.

ЦВЕТКИ ЛИПЫ.

Внешние признаки. Цельное сырье. Зонтиковидные соцветия, состоящие из 5–15 (у липы сердцевидной) или 2–9 (у липы плосколистной) цветков на цветоножках, сидящие на общем цветоносе, сросшемся в нижней части с главной жилкой прицветного листа. Прицветный лист пленчатый, длиной до 6 см и шириной до 1,5 см, продолговато-эллиптической формы с притупленной верхушкой. Цветки пятичленные. Цвет лепестков беловато-желтый, чашелистиков – зеленовато-серый, прицветников – светло-желтый. Запах слабый, ароматный. Вкус сладковатый с ощущением слизистости.

Слизь в капле водного настоя липы цветков (*Tiliae flores*), нанесенного на предметное стекло, выявляется 2%-ным спиртовым раствором метиленовой сини в виде тонкого осадка красителя на полимерах слизи.

Медицинское применение. Галеновые препараты из соцветий липы оказывают противомикробное, противовоспалительное и мягчительное действие и используются для полоскания при воспалительных заболеваниях полости рта и гортани. Настой соцветий липы применяют в качестве потогонного, жаропонижающего средства при простудных заболеваниях, как успокаивающее средство при повышенной нервной возбудимости. Кроме того, препараты липы усиливают диурез и облегчают поступление желчи в двенадцатиперстную кишку.

Задание 5. Провести качественные реакции на сухом сырье.

Провести предложенные качественные реакции, результаты экспериментов записать в лабораторный журнал в виде табл. 2.

Таблица 2. Качественные реакции ЛРС

№ реакции	Вещество	Реактив	Результат реакции

1. Реакция на крахмал с раствором йода. При нанесении на порошок или срез корня 2–3 капель раствора йода наблюдается синефиолетовое окрашивание.

2. Реакция на целлюлозу с раствором йода. На порошок целлюлозы наносят пипеткой каплю раствора йода. Целлюлоза окрашивается раствором йода в желтый или коричневый цвет.

3. Реакция на слизи со щелочью. При смачивании порошка или среза корня (алтея) раствором едкого натра появляется желтое окрашивание.

4. Реакция на слизи с тушью. Семена льна измельчают и помещают на предметное стекло в каплю туши (разведенную водой 1:10), тща-

тельно перемешивают и накрывают покровным стеклом. На темно-сером (почти черном) фоне выделяются белыми пятнами клетки со слизью.

5. Реакция на инулин: а) проводят реакцию с раствором йода для доказательства отсутствия крахмала; б) на поперечный срез корня или корневища (одуванчика, девясила, цикория) наносят пипеткой 2–3 капли 20%-ного спиртового раствора α -нафтола и каплю концентрированной серной кислоты. С течением времени появляется фиолетовая окраска.

Контрольные вопросы

1. Каковы основные группы полисахаридов, их распространение и свойства?
2. Как определить содержание крахмала в лекарственном растительном сырье?
3. Что такое целлюлоза и для чего она используется в медицине? Как определить содержание целлюлозы в лекарственном растительном сырье?
4. Для чего в медицине используются семена льна? Как определить содержание слизей в семенах льна?
5. Как определить подлинность ЛРС?

Тема 4. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ВИТАМИНЫ

Цель занятия: научиться определять подлинность лекарственного сырья, содержащего витамины; познакомиться с особенностями заготовки, первичной обработки, сушки, хранения, фармакологическим действием и медицинским применением лекарственного растительного сырья.

Материал: лекарственное растительное сырье, содержащее витамины: шиповника плоды; крапивы листья; кукурузы столбики с рыльцами; смородины черной плоды; рябины плоды; ноготков (календулы) цветки; гербарий растений, содержащих витамины, и возможных примесей к ЛРС.

Оборудование и реактивы: лупа, микроскоп, предметное стекло для расправления влажных листьев, чашка Петри, препаровальная игла, пипетка, лезвие, предметные и покровные стекла, линейка, салфетка, раствор Люголя.

В тетради записать: а) латинское и русское названия лекарственного растения и семейства, к которому оно относится; б) латинское и русское названия лекарственного растительного сырья; в) макроскопические (внешние) отличительные признаки сырья; г) микроскопические признаки; д) названия и признаки возможных нелекарственных примесей; е) медицинское применение растения.

Витамины – сложные биологически активные, низкомолекулярные органические соединения, имеющие различное химическое строение. Они необходимы для нормального течения процессов обмена веществ. Большинство из них входят в состав ферментов, являясь их коферментами.

Организм человека не синтезирует витамины или синтезирует в незначительном количестве и поэтому должен получать их в готовом виде или в виде провитаминов с продуктами питания. Недостаток витаминов в организме приводит к развитию различных заболеваний – гипо- или авитаминозов.

Существует несколько классификаций витаминов: буквенная, по растворимости, химическая.

Буквенная классификация создавалась по мере открытия отдельных витаминов. Каждому витамину присваивалась буква латинского алфавита. Одновременно витамины получали названия, соответствующие их биологической или физиологической роли. Буквенная классификация не отражала ни биологические свойства, ни химическую структуру витаминов.

Классификация по растворимости заключается в делении витаминов на водо- и жирорастворимые. Водорастворимые: витамины группы В, Р, РР, С, Н, U. Жирорастворимые: А, D, Е, К, F.

Химическая классификация. После того как была установлена химическая природа витаминов и выяснилось, что все они относятся к различным классам органических соединений, стало возможным принять их химическую классификацию. В соответствии с химической классификацией витамины делятся на четыре группы.

1. Алифатические: кислота аскорбиновая (витамин С); витамин F – состоит из смеси олеиновой, линолевой, линоленовой, арахидоновой и других кислот; кислота пангамовая (витамин В₁₅); кислота пантотеновая (витамин В₃ – антидерматитный); метилметионинсульфония хлорид (витамин U – противоязвенный).

2. Алициклические: ретинолы (витамин А – антиксерофтальмический); кальциферолы (витамин D – антирахитический).

3. Ароматические: филлохинон (витамин К₁ – антигеморрагический).

4. Гетероциклические: токоферолы (витамин Е – витамин размножения); биофлавоноиды (витамин Р – капилляроукрепляющий); кислота никотиновая (витамин РР, никотинамид, ниацин – антипеллагрический); пиридоксин (витамин В₆ – антидерматитный); тиамин (витамин В₁ – антиневритный); рибофлавин (витамин В₂ – витамин роста); биотин (витамин Н – антисеборейный); кислота фолиевая (витамин В_с, фолацин – антианемический); цианокобаламин (витамин В₁₂ – антианемический).

Соединения, которые не являются витаминами, но служат предшественниками их образования в организме, называются провитаминами. К ним относятся, например, каротиноиды, которые расщепляются в организме с образованием витамина А, некоторые стерины, превращающиеся в витамин D.

Как правило, лекарственное сырье не накапливает один витамин, а содержит комплекс витаминов. В то же время в растительном сырье преобладает один какой-то витамин.

Сырье, содержащее витамины.

Аскорбиновая кислота (витамин С): плоды шиповника; плоды и листья грецкого ореха; листья примулы, крапивы, капусты; хвоя сосны; фрукты, ягоды; плоды красного перца, цитрусовых, актинидии, черной смородины, айвы; зеленый лук.

Провитамин А (каротин): плоды облепихи, шиповника, рябины обыкновенной, красного перца, черной смородины; цветки ноготков; трава череды, сушеницы топяной; листья крапивы.

Витамин К: кукурузные рыльца; листья крапивы; трава пастушьей сумки, тысячелистника, горца почечуйного, водяного перца.

Витамин Р: бутоны софоры японской; плоды черноплодной рябины; кожура плодов цитрусовых; трава гречихи; листья чая.

Витамины В₁, В₂: плоды шиповника, облепихи; листья крапивы.

Токоферол (витамин Е): масло облепиховое, кукурузное, подсолнечное, хлопковое.

Задание 1. По внешним признакам определить шиповника плоды (*Rosae fructus*) и отметить отличия ЛРС высоковитаминных видов (секция *Cinnamomeae*) от низковитаминных (секция *Caninae*).

Лекарственные растения: *Rosa cinnamomea* L. – шиповник коричный, или майский (*R. majalis* Herrm.); *R. acicularis* Lindl. – ш. иглистый; *R. rugosa* Thunb. – ш. морщинистый; *R. tomentosa* Smith – ш. войлочный; *R. micrantha* Borger ex Smith – ш. мелкоцветковый; *R. davurica* Pall. – ш. даурский; *R. beggeriana* Schrenk – ш. Беггера; *R. fedtschenkoana* Rgl – ш. Федченко; *R. canina* L. – ш. собачий.

Семейство *Rosaceae* – Розоцветные.

Лекарственное растительное сырье: *Rosae fructus* – шиповника плоды.

Внешние признаки ЛРС. Цельные, очищенные от чашелистиков и плодоножек ложные плоды (цинародии) разнообразной формы: от шаровидной, яйцевидной или овальной до сильно вытянутой веретеновидной; длина плодов – 0,7–3 см, диаметр – 0,6–1,7 см. Плоды шиповника образуются из разросшегося цветоложа шарообразной, яйцевидной, эллиптической или веретенообразной формы – в зависимости от вида. На верхушке плодов высоковитаминных видов шиповника иногда сохраняются пять цельнокрайных чашелистиков, сомкнутых вверху (рис. 5), после их обламывания обнаруживается небольшое округлое отверстие. У низковитаминных видов чашелистики перистые, отогнуты вниз и после обламывания образуют пятиугольную площадку.

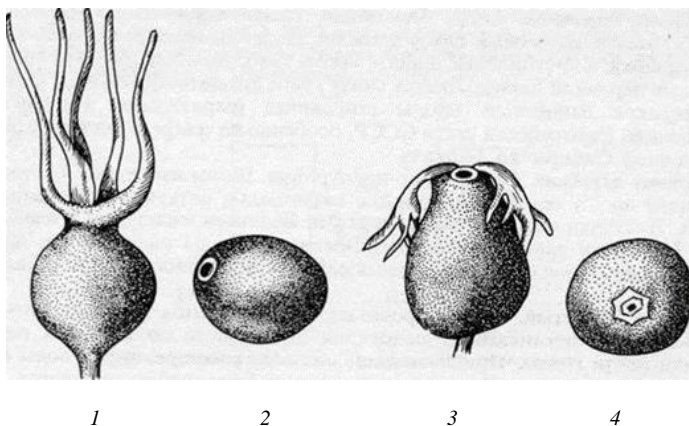


Рис. 5. Плоды шиповника:

- 1, 2 – плоды шиповника майского с чашечкой и без нее;
3, 4 – плоды шиповника собачьего с чашечкой и без нее

Размеры плодов у разных видов растения имеют длину 0,7–3,0 см и поперечник 0,5–1,7 см. Цвет от оранжево-красного до красно-бордового, темно-бурого; запах отсутствует; вкус кисловато-сладкий. Стенки плода тонкие, хрупкие, снаружи морщинистые, блестящие или матовые, внутри шероховатые от обилия жестких щетинистых волосков. Внутри ложного плода находятся мелкие продолговатые орешки

светло-бурого цвета. Раздробленные плоды частично очищают от волосков и орешков.

При описании сырья следует обратить внимание на характерные макродиагностические признаки: форму плода; наличие или отсутствие остатков чашелистиков; отверстие или пятиугольную площадку на верхушке плода.

Микроскопические признаки сырья. Приготовить микропрепарат из порошка плодов шиповника. При микроскопии диагностическое значение имеют (рис. 6): 1) многоугольные прямостенные клетки эпидермиса перикарпия с неравномерно, местами четковидно-утолщенными клеточными стенками; 2) тонкостенные паренхимные клетки мякоти с оранжево-красными глыбками каротиноидов и многочисленными друзами оксалата кальция; 3) одиночные или группами расположенные каменные клетки перикарпия с сильно утолщенными пористыми стенками; 4) многочисленные одноклеточные волоски двух типов: очень крупные прямые толстостенные – с узкой полостью, более мелкие тонкостенные слегка извилистые – с широкой полостью.

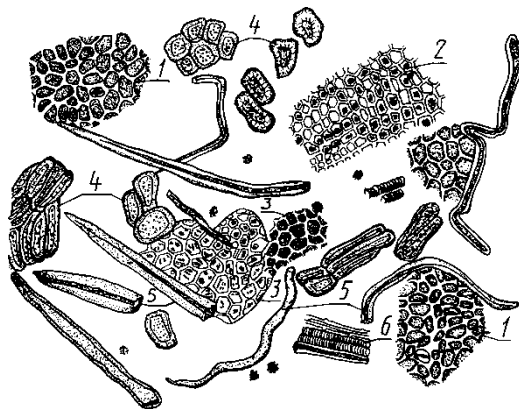


Рис. 6. Элементы порошка плода шиповника:
1 – эпидермис; 2 – ткань мякоти с друзами оксалата кальция;
3 – ткань мякоти с каротином и друзами оксалата кальция;
4 – каменные клетки орешка; 5 – волоски;
6 – элементы проводящих пучков

Зарисовать плоды высоковитаминных и низковитаминных шиповников и указать их отличия друг от друга.

Медицинское применение. Препараты шиповника применяются с целью профилактики и лечения гипо- и авитаминозов С и Р, которые проявляются нарушением стенок сосудов, снижением сопротивляемости организма к вредным экзогенным и эндогенным факторам воздействия. Данные препараты назначают при острых и хронических инфекциях, атеросклерозе, нефритах, острых и хронических заболеваниях печени, кишечника, язвенной болезни желудка, различных кровотечениях, длительно незаживающих ранах и язвах, в период беременности и кормления грудью. Настой шиповника снижает и стабилизирует уровень глюкозы в крови у больных сахарным диабетом. Шиповник применяют в качестве желчегонного средства при холециститах, гепатитах. Препараты шиповника в связи с высоким содержанием аскорбиновой кислоты также эффективны при лечении заболеваний глаз, вызванных сосудистыми нарушениями. Плоды шиповника собачьего используют в качестве желчегонного средства. Из орешков шиповника получают жирное масло, применяемое при ожогах, дерматитах, при облучении рентгеновскими лучами.

Задание 2. По макро- и микроскопическим признакам определить подлинность крапивы листьев (*Urticae folia*).

Лекарственное растение: *Urtica dioica* L. – крапива двудомная, сем. *Urticaceae* – Крапивные.

Лекарственное растительное сырье: *Urticae folia* – крапивы листья.

Внешние признаки сырья (рис. 7). Крапивы двудомной листья на длинном черешке, яйцевидной или удлинненно-яйцевидной формы, заостренные на верхушке, у основания часто сердцевидные.



Рис. 7. Форма листьев крапивы:
1 – крапива двудомная; 2 – крапива жгучая

Край листа остро- и крупнопильчатый, с зубцами, загнутыми к верхушке листа. Поверхность листа шершавая от торчащих волосков, видимых простым глазом. Особенно крупные волоски – на жилках с нижней стороны листа. Сухие листья тонкие и ломкие, темно-зеленые; вкус слегка горьковатый; запах слабый.

Крапива жгучая от крапивы двудомной отличается меньшими размерами, более мелкими листьями овальной формы с глубоко надрезанными тупыми прямыми зубцами.

Микроскопические признаки сырья (рис. 8). Готовят препарат листа с поверхности. Эпидермис верхней стороны листа образует многоугольные и слабоволнистые клетки, нижней – мелкие клетки с извилистыми очертаниями. Устьица, как правило, – на нижней стороне. Они окружены 3–5 околоустьичными клетками.

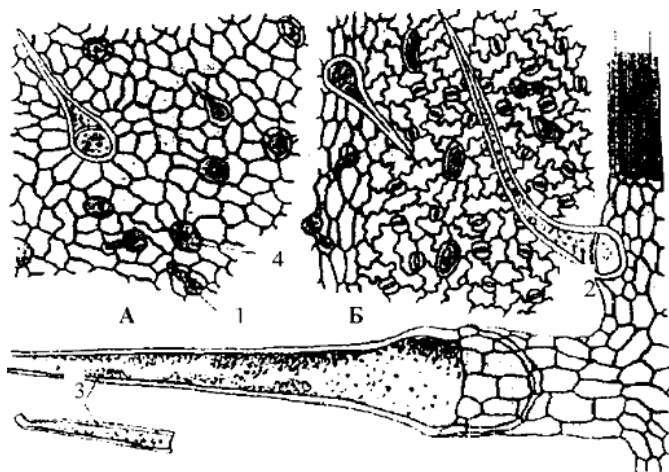


Рис. 8. Крапива (микроскопическое изображение поверхности листа):

А – эпидермис верхней стороны; *Б* – эпидермис нижней стороны;

1 – головчатые волоски; *2* – ретортовидные волоски;

3 – жгучие волоски; *4* – цистолиты

Среди клеток эпидермиса верхней и нижней сторон листа в большом количестве встречаются клетки, содержащие цистолиты (в виде округлых образований зернистой структуры темно-серого цвета). Они пропитаны углекислым кальцием. В центре в виде буроватого кружочка заметна ножка цистолита. Волоски многочисленные, трех типов

(жгучие, ретортовидные и головчатые). Жгучие волоски имеют форму полой иглы с маленькой круглой головкой на конце. Они очень крупные, одноклеточные, с расширенным основанием, погруженным в углубление подставки выроста эпидермиса, состоящего из многочисленных мелких клеток. Оболочка волосков утолщена и пропитана углекислым кальцием и кремнеземом, поэтому очень ломкая. Жгучие волоски чаще встречаются с нижней стороны листа и располагаются главным образом над крупными жилками. Кончики волосков направлены к краю и к верхушке листа. В полости этих волосков нередко заметно зернистое содержимое, иногда сростки мелких иголок. Характерной особенностью эпидермиса крапивы являются ретортовидные волоски, как правило, одноклеточные, с расширенным основанием и вытянутой, изогнутой и заостренной верхушкой. Они разнообразны по размерам и встречаются всюду, но больше всего их над жилками и по краю листа. Клетки эпидермиса у места прикрепления ретортовидных волосков часто образуют розетку. Над разветвлениями жилок встречаются мелкие головчатые волоски с тонкими оболочками, имеющие двухклеточную головку и одноклеточную ножку. Вокруг проводящего пучка крупных жилок идут цепочки клеток с друзами оксалата кальция.

Возможные примеси: *Lamium album* L. – глухая крапива (яснотка белая), сем. *Lamiaceae* (*Labiatae*) – Яснотковые (Губоцветные). Листья широколанцетовидные с заостренной верхушкой и коротким черешком. Край листа остропильчатый, зубцы неодинаковые: крупные чередуются с мелкими. Окраска листьев светлее, чем у крапивы двудомной. Поверхность листа нешершавая. Под микроскопом видны двухклеточные бородавчатые волоски и мелкие головчатые волоски с одноклеточной головкой. Цистолитов нет.

Крапива жгучая (*Urtica urens*) – сорное, рудеральное однолетнее однодомное растение высотой 40–50 см. Листья яйцевидные или продолговато-яйцевидные с острой верхушкой и округло-клиновидным основанием, с глубоко надрезанными тупыми прямыми зубцами длиной до 4–5 см, шириной 1,5–3,5 см. Опушение густое, из жгучих волосков. Соцветия колосовидные, не превышают длину черешка листьев, в пазухах которых они сидят.

Медицинское применение. Настой и жидкий экстракт крапивы двудомной применяют в качестве кровоостанавливающего средства при легочных, почечных, маточных и кишечных кровотечениях. Галеновые препараты оказывают избирательное действие на сократитель-

ную способность матки и используются в послеродовом и послеоперационном периоде. Кроме того, лекарственные формы крапивы двудомной обладают желчегонными и противовоспалительными свойствами и повышают регенерацию слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта.

Задание 3. По макроскопическим признакам определить подлинность столбиков с рыльцами кукурузы (*Zea mays styli cum stigmatis*).

Лекарственное растение: *Zea mays* L. – кукуруза обыкновенная, сем. *Poaceae* – Мятликовые.

Лекарственное растительное сырье: *Zea mays styli cum stigmatis* – кукурузы столбики с рыльцами.

Внешние признаки сырья. Сырье состоит из массы перепутанных, тонких, светло-бурых, золотисто-желтых или красноватых нитей, представляющих собой длинные столбики с раздвоенными рыльцами на конце. Столбики прямые, слабо искривленные или перекрученные, плоские, нитевидные или лентообразные, длиной от 0,5 до 20 см, в поперечнике 0,1–0,15 мм. Рыльца короткие, длиной от 0,4 до 3 мм. Запах слабый.

Медицинское применение. Препараты кукурузных рылец используют в качестве желчегонных, мочегонных средств. Отвар и настой из кукурузных рылец назначают при гепатитах, холециститах, энтероколитах, при отеках, связанных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы и болезнями почек. Длительный прием препаратов кукурузных рылец способствует растворению камней (карбонаты, ураты, фосфаты) в мочеточниках и почках. Препараты кукурузных рылец в качестве кровоостанавливающего средства могут быть использованы при геморрагических диатезах и маточных кровотечениях различной этиологии. Кукурузное масло, получаемое из зародышей кукурузных семян, благоприятно действует на липидный обмен и снижает уровень холестерина в крови. Кукурузное масло обладает также выраженными желчегонными свойствами и богато витамином E.

Задание 4. Изучить макродиагностические признаки плодов черной смородины. Дать заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратить внимание на характерные макродиагностические признаки: форму плодов; остатки чашечки; количество и форму семян; специфический запах.

Внешние признаки сырья. Округлые сморщенные ягоды диаметром от 4 до 10 мм с остатком околоцветника на верхушке. В мякоти плода – многочисленные мелкие угловатые семена. Цвет ягод черный

или темно-фиолетовый, семян – красно-бурый. Запах слабый, специфический. Вкус кислый.

Медицинское применение. Плоды применяют как витаминное диетическое средство при фенилкетонурии, гипо- и авитаминозах, заболеваниях кровеносной системы, атеросклерозе, простудных инфекционных заболеваниях, гриппе, нарушениях ритма сердечной деятельности, гипохромной анемии, пародонтозе, гастритах, гломерулонефрите. В терапевтической практике плоды и чай из листьев черной смородины принимают при малокровии, камнях в почечных лоханках и мочевом пузыре, задержке мочи. Чай из листьев черной смородины применяют в дерматологии при аллергических зудящих дерматозах, псориазе, экземе.

Задание 5. Изучить макродиагностические признаки плодов рябины обыкновенной. Дать заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратить внимание на характерные макродиагностические признаки: форму плода; количество и расположение семян; форму и цвет семян.

Внешние признаки сырья. Плоды яблокообразные, без плодоножек, 2–5-гнездные, округлые, в поперечнике до 9 мм, блестящие, сильно морщинистые, на верхушке с остающейся чашечкой из пяти малозаметных смыкающихся зубчиков. В мякоти плода находятся от двух до семи слегка серповидно изогнутых, продолговатых, с острыми концами, гладких красновато-бурых семян. Цвет плодов красновато- или желтовато-оранжевый, буровато-красный. Запах слабый, своеобразный. Вкус кисловато-горький. На поперечном разрезе плода под лупой (10×) видно 2–5 семенных гнезд. Стенки гнезд хрящеватые, твердые, сросшиеся с мякотью. Внутри каждого гнезда находятся 1–2 семени. Мякоть плода рыхлая, мясистая, сверху покрыта кожицей.

Медицинское применение. Применяют рябину как поливитаминное средство со значительным содержанием каротина. В традиционной медицине сироп из сока применяют в качестве диуретического и гемостатического средства при гломерулонефритах. Сок из свежих ягод показан при гипертонической болезни. Содержащуюся в ягодах сорбозу используют в качестве исходного сахара для синтеза аскорбиновой кислоты.

Задание 6. Изучить макродиагностические признаки цветков ноготков лекарственных. Дать заключение о подлинности предложенного сырья.

При описании сырья обратить внимание на характерные макродиагностические признаки: характер обертки (форму листочков, расположение, опушение); строение краевых и срединных цветков.

Внешние признаки сырья. Сырье ручного сбора представляет собой цельные или частично осыпавшиеся корзинки диаметром до 5 см, без цветоносов или с остатками цветоносов, длиной не более 3 см. Обертка одно- и двухрядная, серо-зеленая, из линейных заостренных густоопушенных листочков. Цветоложе слегка выпуклое, голое. Краевые цветки ложноязычковые, длиной 15–28 мм, шириной 3–5 мм, с изогнутой короткой опушенной трубкой и трехзубчатым отгибом с 4–5 жилками, вдвое превышающим обертку; расположены в 2–3 ряда у немахровых и в 10–15 рядов у махровых форм. Пестик с изогнутой нижней одногнездной завязью, тонким столбиком и двухлопастным рыльцем. Срединные цветки трубчатые, с пятизубчатым венчиком. Цвет краевых цветков красновато-оранжевый, желтовато-коричневый или желтый. Запах слабый, вкус солоновато-горький.

Медицинское применение. Клиническое применение в основном обусловлено антисептическим, противовоспалительным и ранозаживляющим действием календулы. Как наружное средство препараты календулы используются при воспалительных заболеваниях полости рта и горла. Настойку календулы в виде спринцеваний применяют в гинекологической практике для лечения эрозий шейки матки и кольпитов. Кроме того, настойки, мази, эмульсии, свежий сок растения используют при мелких ранах, порезах, ожогах, фурункулезе. Препараты календулы улучшают эпителизацию ткани, усиливают скорость грануляции, повышают местные защитные механизмы, обладают капилляроукрепляющей активностью за счет большого количества каротиноидов и флавоноидов. Календулу применяют внутрь при ряде заболеваний. Она оказывает мягкое седативное и гипотензивное действие, способствует нормализации сердечной деятельности и уменьшает отеки. В гастроэнтерологической практике календулу применяют как противовоспалительное, ранозаживляющее, спазмолитическое и желчегонное средство. Отмечено благоприятное действие при гастритах, язве желудка и двенадцатиперстной кишки, колитах, энтероколитах. Календула повышает метаболическую функцию печени: улучшается состав желчи, понижается концентрация билирубина и холестерина, повышается секреторная и выделительная функции. Все это способствует устранению застоя желчи в желчном пузыре.

Задание 7. Экстрагировать аскорбиновую кислоту из лекарственного растительного сырья для проведения качественных реакций.

Отвесить 5 г растительного сырья (плоды шиповника), измельчить в фарфоровой ступке и добавить 50 мл дистиллированной воды.

Полученную смесь настоять 10 мин, затем профильтровать или центрифугировать.

Провести качественные реакции на присутствие аскорбиновой кислоты в полученном извлечении из лекарственного растительного сырья и сделать выводы исходя из полученных результатов. Качественное определение аскорбиновой кислоты основано на ее высокой восстановительной способности.

1. Реакция с калия перманганатом. К 1 мл реактива (раствора перманганата калия) по каплям добавляют извлечение из сырья, содержащее аскорбиновую кислоту. Наблюдают обесцвечивание раствора перманганата калия вследствие восстановления марганца до Mn^{2+} .

2. Реакция с раствором йода. К 1 мл реактива (раствора йода) по каплям добавляют извлечение из сырья, содержащее аскорбиновую кислоту. Наблюдают обесцвечивание раствора.

3. Реакция с солью железа (II). К 1 мл извлечения добавляют 1 мл раствора гидрокарбоната натрия и 1 мл сульфата железа (II). Наблюдают образование аскорбината железа фиолетового цвета.

4. Реакция с раствором нитрата серебра. Происходит восстановление серебра, а аскорбиновая кислота окисляется в кетоформу. К извлечению прибавляют 1 мл раствора нитрата серебра, при этом выпадает осадок металлического серебра.

После выполнения экспериментов заполнить табл. 3.

Таблица 3. Качественные реакции на присутствие аскорбиновой кислоты в лекарственном растительном сырье

Название реакции	Реактивы	Результат
1.		
2.		
3.		
4.		

Все качественные реакции на аскорбиновую кислоту основаны на ее способности легко вступать в окислительно-восстановительные реакции. Окисляясь, аскорбиновая кислота превращается в дегидро-аскорбиновую, восстанавливая различные соединения:

1. Реакция восстановления феррицианида калия с витамином С.

Аскорбиновая кислота в щелочной среде восстанавливает феррицианид калия (железосинеродистый калий) до ферроцианида калия (железистосинеродистого калия), который при взаимодействии с хлорным железом в кислой среде образует плохо растворимую в воде соль трехвалентного железа – берлинскую лазурь, выпадающую в осадок темно-синего цвета.

Ход работы. В одну пробирку (опыт) вносят 5 капель 1%-ного раствора витамина С, а в другую (контроль) – 5 капель дистиллированной воды. В обе пробирки добавляют по 1 капле 10%-ного раствора гидроксида калия и по 1 капле 5%-ного раствора железосинеродистого калия, перемешивают, после чего добавляют по 3 капли 10%-ного раствора соляной кислоты и по 1 капле 1%-ного раствора хлорида железа. В опытной пробирке выпадает темно-синий осадок берлинской лазури, который при осторожном насаивании воды становится более отчетливым.

2. Реакция восстановления метиленовой сини витамином С.

Витамин С обесцвечивает раствор метиленовой сини.

Ход работы. В двух пробирках (опыт и контроль) смешивают по 1 капле 0,01%-ного раствора метиленовой сини и по 1 капле 10%-ного раствора бикарбоната натрия. В опытную пробирку добавляют 5 капель 1%-ного раствора витамина С, а в контрольную – столько же дистиллированной воды. Нагревание растворов в пробирках приводит к обесцвечиванию жидкости в опытной пробе.

3. Йодная проба на витамин С.

Раствор Люголя (раствор йода в йодиде калия) при добавлении к нему витамина С обесцвечивается вследствие восстановления молекулярного йода с образованием йодистоводородной кислоты.

Ход работы. В две пробирки (опыт и контроль) вносят по 10 капель дистиллированной воды и по 2 капли раствора Люголя. В опытную пробирку добавляют 5–10 капель 1%-ного раствора аскорбиновой кислоты, в контрольную – столько же дистиллированной воды. В опытной пробирке раствор обесцвечивается.

4. Серебряная проба на витамин С.

При добавлении витамина С к нитрату серебра выпадает осадок в виде металлического серебра.

Ход работы. В две пробирки (опыт и контроль) вносят по 5 капель 1%-ного раствора аскорбиновой кислоты, затем в опытную пробирку добавляют 1–2 капли 1%-ного раствора азотнокислого серебра, а в

контрольную – 1–2 капли дистиллированной воды. В опытной пробе наблюдается появление темного осадка металлического серебра.

Контрольные вопросы

1. Какая существует классификация витаминов?
2. Какие витамины вы знаете и для чего они используются?
3. Перечислите качественные реакции на присутствие аскорбиновой кислоты в полученном извлечении из лекарственного растительного сырья.
4. Для каких целей в медицине применяются плоды рябины обыкновенной?
5. Для каких целей в медицине применяются рыльца кукурузы?
6. Как определить подлинность ЛРС крапивы листьев?
7. Для каких целей в медицине применяются цветки календулы лекарственной (ноготков лекарственных)?
8. Как по внешним признакам определить плоды шиповника и отличить ЛРС высоковитаминных видов от низковитаминных?

Тема 5. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ЭФИРНЫЕ МАСЛА

Цель: ознакомиться с эфирно-масличными лекарственными растениями и приобрести навыки определения содержания эфирных масел в ЛРС.

Материал: лекарственное растительное сырье, содержащее эфирные масла: 1) мяты перечной листья (сухие и просветленные кипячением в растворе щелочи и промытые в воде); 2) шалфея листья; 3) ромашки цветки (р. аптечной и р. душистой); 4) кориандра плоды, тмина плоды, аниса плоды и фенхеля плоды; 5) можжевельника плоды; 6) сосны почки; 7) березы почки, березы листья; 8) тысячелистника трава; 9) хмеля соплодия (шишки); 10) багульника болотного побеги; 11) валерианы корневища с корнями (сухие и размоченные сутки в смеси спирта, глицерина и воды 1:1:1); 12) девясила корневища и корни; 13) душицы, чабреца, иссопа, лаванды трава.

Эфирные масла – смесь душистых летучих веществ, относящихся к различным классам органических соединений (преимущественно терпеноидам, реже ароматическим соединениям), образующихся в растениях и обуславливающих их запах. Применение в медицине

эфирных масел и лекарственных растений, содержащих эфирные масла, весьма разнообразно. Эфирные масла обладают бактериостатической, антисептической, отхаркивающей, противовоспалительной, спазмолитической, седативной и другой активностью.

Эфирные масла – прозрачные бесцветные или окрашенные (желтые, зеленые, синие, бурые) жидкости с характерным запахом и пряным вкусом. Имеют нейтральную или кислую реакцию среды. Хорошо растворимы в малополярных органических растворителях, жирных маслах, нерастворимы в воде. Под действием кислорода воздуха или света окисляются, изменяя цвет и запах. При нанесении на бумагу эфирные масла улетучиваются, не оставляя жирных пятен, в отличие от жирных масел.

Задание 1. По макроскопическим признакам определить подлинность мяты перечной листьев (*Menthae piperitae folia*).

В тетради записать: а) латинское и русское названия лекарственного растения и семейства, к которому оно относится; б) латинское и русское названия лекарственного растительного сырья; в) макроскопические (внешние) отличительные признаки сырья.

Лекарственное растение: *Mentha piperita* L. – мята перечная, сем. *Lamiaceae* – Яснотковые.

Лекарственное растительное сырье: *Menthae piperitae folia* – мяты перечной листья.

Внешние признаки сырья. Листья удлинненно-яйцевидные с заостренной верхушкой, притупленным основанием и коротким черешком; размер – 5×2–3 см, длина черешка – до 1 см. Край листа пильчатый, крупные зубцы чередуются с мелкими. На поверхности листа под лупой или в бинокляр видны блестящие темно-желтые железки, а по жилкам – одиночные волоски. Жилки листа выдаются с нижней стороны; от главной жилки под острым углом отходят вторичные жилки, которые идут параллельными краю листа и анастомозирующими между собой дугами. Цвет листьев темно-зеленый; запах сильный, своеобразный; вкус жгучий, при жевании оставляет чувство холода.

Задание 2. Определить содержание эфирных масел в растительном сырье, предложенном преподавателем.

Для определения количественного содержания эфирных масел в лекарственном растительном сырье используется метод Гинзберга – получение эфирного масла с помощью перегонки с водяным паром (метод дистилляции). Метод основан на способности эфирного масла перегоняться с водяным паром и конденсации паров воды и эфирного

масла в холодильнике с последующей декантацией эфирного масла в градуированной части приемника, что дает возможность измерить его объем.

Данный метод получил название весо-объемного. То есть при расчетах учитывают массу лекарственного растительного сырья и объем образовавшегося эфирного масла. Для использования данного метода существуют следующие предпосылки: 1) эфирные масла летучи; 2) эфирные масла не смешиваются с водой.

Температура перегонки при использовании данного метода составляет около 100 °С, несмотря на то, что температура кипения отдельных компонентов эфирных масел колеблется от 150 до 350 °С.

В основе метода водной дистилляции лежит использование прибора Гинзберга (рис. 9), представляющего собой стеклянный приемник для сбора эфирного масла и определения его объема. Цена деления приемника равна 0,025 мл. Допустимая погрешность $\pm 0,25$ мл.

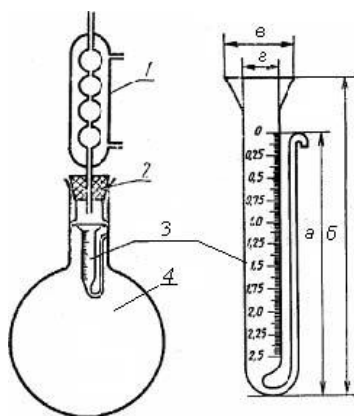


Рис. 9. Прибор для определения эфирного масла методом Гинзберга: 1 – обратный шариковый холодильник; 2 – резиновая пробка; 3 – приемник; 4 – широкогорлая колба

Сырье измельчают на частицы размером не более 3 мм. Навеску измельченного сырья массой не менее 50 г (от 50 до 200 г) помещают в колбу вместимостью 1000 мл, приливают 300 мл воды (соотношение сырья к воде – 1:6) и закрывают резиновой пробкой с обратным шариком.

ковым холодильником. В пробке укрепляют металлические крючки, на которые подвешивают градуированный приемник так, чтобы конец холодильника находился над приемником, не касаясь его.

Приемник не должен касаться стенок; он должен отстоять от уровня воды не менее чем на 50 мм. Колбу с содержимым нагревают и кипятят в течение времени, указанного в нормативных документах (НД) на лекарственное растительное сырье. Для различного лекарственного сырья установлено соответствующее время перегонки (прил. 1).

После закипания образовавшийся пар увлекает с собой эфирное масло и поступает в холодильник, где охлаждается и конденсируется в жидкость, состоящую из воды и мелких капель эфирного масла. Эта смесь собирается в приемнике. Вода, как более тяжелая жидкость, оседает на дно приемника, а эфирное масло накапливается на поверхности. Масло отстаивается в градуированном колене приемника, а вода через меньшее колено приемника вытекает обратно в колбу. Средняя плотность эфирных масел различных видов растительного сырья представлена в прил. 2.

Интенсивность кипения должна быть такой, чтобы из холодильника капало 50–60 капель в минуту – для мяты перечной (согласно НД). В противном случае может наступить «захлебывание» холодильника и выброс жидкости.

За 1–2 мин до окончания дистилляции прекращают подачу воды в холодильник с целью прогревания его для того, чтобы оставшиеся на внутренних стенках его капли эфирного масла стекли в приемник. С появлением пара в воздушной трубке холодильника подачу воды возобновляют. Такую процедуру проводят 2–3 раза.

После окончания дистилляции эфирное масло в приемнике охлаждают до температуры окружающей среды, а затем измеряют его объем в градуированной части приемника.

После использования приемник промывают этиловым спиртом до исчезновения запаха эфирных масел и ополаскивают дистиллированной водой.

После 6–8 определений холодильник и градуированный приемник необходимо промыть последовательно ацетоном и водой.

Определение влажности. Лабораторную пробу сырья массой $(10,00 \pm 0,01)$ г помещают в чашку Петри, предварительно взвешенную вместе с крышкой. Результаты взвешивания записывают до второго десятичного знака. В предварительно нагретый до (150 ± 2) °С сушильный шкаф помещают чашки с сырьем и снятыми крышками.

Высушивание сырья проводят при температуре $(145 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение 1 ч после установления в шкафу заданной температуры.

Чашки с высушенными лабораторными пробами вынимают из шкафа тигельными щипцами, быстро закрывают крышками и переносят в эксикатор для охлаждения не менее чем на 30 мин.

После охлаждения и взвешивания чашки с лабораторными пробами сырья и снятыми крышками вновь помещают в сушильный шкаф на 30 мин и проводят повторное высушивание, затем вынимают чашки Петри, охлаждают в эксикаторе не менее 30 мин и взвешивают. Записывают результат в граммах до второго десятичного знака.

Так повторяют до тех пор, пока расхождение между результатами двух последующих взвешиваний будет не более 0,01 г. Проводят два параллельных измерения.

Обработка результатов. Содержание эфирных масел в объемно-весовых процентах (X) в пересчете на воздушно-сухое сырье вычисляют по формуле

$$X = (V \cdot 100 \cdot 100) / m(100 - W),$$

где V – объем эфирного масла, мл;

m – масса сырья, г;

W – потеря в массе при высушивании сырья, %.

Вычисления проводят до третьего десятичного знака с последующим округлением до второго десятичного знака.

Контрольные вопросы

1. Какие виды лекарственных растений являются эфирноносими?
2. Дайте определение понятию «эфирные масла».
3. Какое значение имеют эфирные масла в фармацевтике?
4. Назовите один из основных методов получения эфирных масел из лекарственного растительного сырья.
5. Перечислите этапы получения эфирных масел из лекарственного растительного сырья.
6. По какой формуле вычисляют содержание эфирных масел в пробе?

Тема 6. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ГЛИКОЗИДЫ (ГОРЕЧИ, САПОНИНЫ, КАРДИОСТЕРОИДЫ)

Цель занятия: научиться определять подлинность лекарственного сырья, содержащего гликозиды; познакомиться с особенностями заготовки, первичной обработки, сушки, хранения, фармакологическим действием и медицинским применением лекарственного растительного сырья.

Материал: лекарственное растительное сырье, содержащее горечи, сапонины, гликозиды; гербарий растений, содержащих возможные примеси в ЛРС.

В тетради записать: а) латинское и русское названия лекарственного растения и семейства, к которому оно относится; б) латинское и русское названия лекарственного растительного сырья; в) макроскопические (внешние) отличительные признаки сырья; г) названия и признаки возможных нелекарственных примесей; д) медицинское применение растения.

Горечи – это безазотистые горькие вещества терпеноидной природы, возбуждающие аппетит, улучшающие пищеварение и не обладающие резорбтивным действием. Применяются горечи и препараты, их содержащие, при расстройствах пищеварения, сопровождающихся отсутствием аппетита, ахилией и т. д. Благодаря горькому вкусу не раздражают рецепторы языка и рефлекторно действуют на органы пищеварения.

Лекарственные растения и растительное сырье, содержащие *горечи*: 1) полыни горькой трава; 2) тысячелистника трава; 3) аира болотного корневища; 4) одуванчика лекарственного корни; 5) вахты трехлистной листья; 6) золототысячника трава; 7) пустырника сердечного и пятилопастного листья и трава.

Задание 1. По макродиагностическим признакам определить подлинность полыни горькой травы (*Absinthii herba*).

Лекарственное растение: *Artemisia absinthium* L. – полынь горькая, сем. *Asteraceae* (*Compositae*) – Астровые (Сложноцветные).

Лекарственное растительное сырье: *Absinthii herba* (*Artemisiae absinthii herba*) – полыни горькой трава.

Внешние признаки сырья. Сырье состоит из листьев и верхних облиственных цветonoсных частей с боковыми ветвями без толстых грубых стеблей. Стебли цилиндрические, ветвистые, длиной до 25 см, в поперечнике до 4 мм. Листья нижних частей стебля черешковые,

треугольно-округлые, с дважды-трижды перисто-рассеченной пластинкой. Листья средней части стебля короткочерешковые или сидячие, дважды перисто-рассеченные; верхние листья обычно сидячие, трехлопастные; прицветные – ланцетовидные, край листочков цельный или мелкозубчатый. Все части растения густо опушены мягкими прижатыми волосками, которые придают им сероватый цвет. Соцветие – сложная метелка, состоящая из многочисленных мелких шаровидных корзинок, по одной или по две выходящих из пазух прицветных листьев. Обертка корзинки двухрядная, состоящая из наружных линейных опушенных и внутренних эллиптических голых листочков. Краевые цветки пестичные, узкотрубчатые, с цельным или двузубчатым неотогнутым краем, срединные – обоюполюе, воронковидные, с пятизубчатым отгибом венчика. Все цветки желтые. Запах сырья ароматный, полынный, вкус очень горький.

Возможная примесь: полынь обыкновенная, или чернобыльник – *Artemisia vulgaris* L. От полыни горькой отличается темно-зеленой окраской (с бордовым оттенком) стебля, а также характером опушения листьев: они опушены только с нижней стороны, верхняя сторона листьев голая, темно-зеленая. Цветки красноватые, в корзинках обратно-яйцевидной формы, образуют метельчатые соцветия. Другие виды полыни, например эстрагон, или тархун (*Artemisia dracuncululus* L.), распознаются по листьям, рассеченным на нитевидные дольки.

Задание 2. Изучить макродиагностические признаки ЛРС – одуванчика лекарственного корня (*Taraxaci officinalis radices*).

Лекарственное растение: *Taraxacum officinale* Wigg. – одуванчик лекарственный, сем. *Asteraceae* (*Compositae*) – Астровые (Сложноцветные).

Лекарственное растительное сырье: *Taraxaci officinalis radices* – одуванчика лекарственного корня.

Внешние признаки ЛРС. Корни цельные или в виде крупных кусков, цилиндрические, простые, редко разветвленные, морщинистые, иногда перекрученные, плотные, хрупкие. Излом ровный; на изломе заметна широкая серовато-белая кора и желтая древесина в центре корня. Под лупой в коре наблюдаются многочисленные темные концентрические пояса (млечники). Длина корней – 10–15 см, в поперечнике – до 1,5 см. Цвет от желтовато-серого до коричневого; вкус горьковатый.

Сапонины (от лат. *sapo* – мыло) – природные соединения тритерпеновой или стероидной природы, большинство из которых проявляют

поверхностную или гемолитическую активность и токсичны для холоднокровных животных. Сапонины преимущественно имеют гликозидную природу.

Растительное сырье, содержащее *сапонины*: 1) синюхи корневища с корнями; 2) каштана конского семени и листья; 3) хвоща полевого трава; 4) сапонинсодержащие ЛР и ЛРС, не произрастающие в Беларуси (диоскорея японская, ортосифон тычиночный, солодка голая, левзея сафлоровидная, женьшень, аралия маньчжурская, заманиха высокая и др.).

Кардиогликозиды (КГ) – обширная и весьма важная в медицинском отношении группа природных гликозидов. На протяжении столетий препараты растений, содержащих сердечные гликозиды, остаются неизменными в своем избирательном лечебном действии при сердечной недостаточности. Под влиянием терапевтических доз сердечных гликозидов наблюдается: а) усиление систолических сокращений сердца – длительность систолы уменьшается; б) удлинение диастолы – ритм сердца замедляется, улучшается приток крови к желудочкам; в) удлинение промежутка между сокращениями предсердий и желудочков; г) повышение тонуса миокарда. Кроме кардиотонического действия сердечные гликозиды успокаивают центральную нервную систему.

Растительное сырье, содержащее *кардиотонические гликозиды*: 1) ландыша цветки, листья и трава; 2) трава наперстянки пурпурной, крупноцветковой, ржавой; 3) трава горичвета весеннего, желтушника раскидистого и левкойного.

Задание 3. Провести макроскопический анализ травы ландыша майского (*Convallaria majalis* L.), сем. *Liliaceae* – Лилейные, и по диагностическим признакам установить ее принадлежность к ЛРС – ландыша листья, трава и цветки (*Convallariae flores*, *Convallariae folia*, *Convallariae herba*).

Внешние признаки сырья. Лекарственным растительным сырьем является надземная часть растения, состоящая из листьев и цветочной стрелки с однобокой кистью из 5–12 желтовато-белых поникающих цветков, а также отдельные листья во время цветения. Листья эллиптические, с заостренной верхушкой, у основания переходящие в длинные влагалища. Край листа цельный, жилкование дугонаервное. Листья тонкие, ломкие, ярко-зеленые, со слегка блестящей поверхностью. Цветки обоеполые; завязь верхняя, трехгнездная; околоцветник колокольчатый с шестью зубчиками; тычинок шесть.

Возможные нелекарственные примеси: *Polygonatum officinale* L. – купена лекарственная, сем. *Liliaceae* – Лилейные; *Pyrola*

rotundifolia L. – грушанка круглолистная, сем. *Pyrolaceae* – Грушанковые.

Стебель купены лекарственной изогнутый, неветвящийся. Листья длинно-эллиптические, с дугонервным жилкованием, стеблеобъемлющие, сидят поочередно, по несколько штук. Цветки по 1–2 в пазухах листьев, поникшие, зеленовато-белые. Плод – черно-синяя ягода.

Грушанка круглолистная – невысокое растение, встречающееся в тех же местах, что и ландыш, и имеющее прикорневые округлые листья на черешках и белые душистые цветки в пониклой кисти.

Контрольные вопросы

1. Что такое горечи? Перечислите лекарственные растения, содержащие горечи.
2. Что такое сапонины? Перечислите лекарственные растения, содержащие сапонины.
3. Что такое кардиогликозиды? В каких лекарственных растениях они содержатся?

Тема 7. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫЕ, ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА, АЛКАЛОИДЫ

Цель занятия: научиться определять подлинность лекарственного сырья, содержащего антраценпроизводные, дубильные вещества, алкалоиды; познакомиться с особенностями заготовки, первичной обработки, сушки, хранения, фармакологическим действием и медицинским применением лекарственного растительного сырья.

Материал: лекарственное растительное сырье, содержащее антраценпроизводные, дубильные вещества, алкалоиды; гербарий растений, содержащих возможные примеси в ЛРС.

Оборудование и реактивы: кофемолка, лупа, микроскоп, предметное стекло, чашка Петри, препаровальная игла, пипетка, лезвия, предметные и покровные стекла, пробирки, спирт, раствор NaOH, 1%-ный раствор FeCl₃, 2%-ный спиртовой раствор AlCl₃, 2 н. раствор HCl, реактив Бушарда, реактив Драгендорфа, 2%-ный раствор пикриновой кислоты, 10%-ный раствор танина.

В тетради записать: а) латинское и русское названия лекарственного растения и семейства, к которому оно относится; б) латинское и

русское названия лекарственного растительного сырья; в) макроскопические (внешние) отличительные признаки сырья; г) названия и признаки возможных нелекарственных примесей; д) медицинское применение растения.

Лекарственное растительное сырье, содержащее **производные антрацена**: 1) крушины кора (сухая и размоченная в смеси воды, глицерина и спирта 1:1:1); 2) жостера слабительного плоды; 3) щавеля конского корни; 4) ревеня корни; 5) зверобоя трава (сухая и просветленная кипячением в растворе щелочи, а также водный отвар травы); 6) алоэ побеги и листья.

Лекарственное растительное сырье, содержащее **дубильные вещества**: 1) дуба кора (сухая и размоченная в смеси воды, глицерина и спирта 1:1:1, а также водный отвар коры); 2) ольхи соплодия, о. серой и о. черной листья; 3) змеевика корневища; 4) лапчатки корневища; 5) черники плоды (сухие и их водный отвар); 6) черемухи плоды.

Лекарственное растительное сырье, содержащее **алкалоиды**: 1) белены черной листья; 2) дурмана листья; 3) кубышки желтой корневища; 4) барбариса обыкновенного корни, листья; 5) чистотела трава; 6) барвинка малого трава; 7) спорыньи склероции.

Задание 1. По макродиагностическим признакам определить подлинность зверобоя травы (*Hyperici herba*).

Лекарственное растение: *Hypericum perforatum* L. – зверобой продырявленный; *H. maculatum* Crantz (*H. quadrangulum* L.) – з. пятнистый (з. четырехгранный), сем. *Hypericaceae* – Зверобойные.

Лекарственное растительное сырье: *Hyperici herba* – зверобоя трава.

Внешние признаки сырья. Стебли облиственные, длиной до 30 см, с цветками и частично с бутонами и незрелыми плодами. Стебли ветвистые только в верхней части, цилиндрические, голые, с двумя продольными ребрами, ветви супротивные. Листья супротивные, сидячие, длиной до 3,5 см и шириной 1,4 см, удлинненно-овальные, тупые, цельнокрайные, с многочисленными просвечивающимися вместилищами в виде светлых и темных точек. У з. пятнистого стебель четырехгранный, полый, листья овальные, более крупные. Соцветия – щитковидные метелки. Чашечка сростнолепестная, глубокопятираздельная, листочки ее ланцетные или линейные, острые. Венчик раздельнопятилепестный, в два раза длиннее чашечки, лепестки ланцетовидные со слабоволнистым краем, золотисто-желтые с многочисленными темно-бурыми точками. Тычинки многочисленные, сросшиеся нитями в три

пучка. Пестик один, с верхней трехгнездной завязью и тремя отогнутыми кнаружи столбиками. Плод – трехгнездная многосемянка. Запах слабый, вкус горько-вяжущий.

Качественные реакции:

1. Микровозгонка. На дно сухой стеклянной пробирки поместить 0,5–1,0 см предварительно размолотого на кофемолке ЛРС (зверобоя травы) и осторожно нагреть на спиртовке, держа пробирку почти горизонтально. На появляющийся на стенках пробирки желтый сублимат нанести 1–2 капли спирта и каплю раствора NaOH: сублимат в растворе краснеет (реакция на антраценпроизводные).

2. Водный отвар зверобоя травы (1:10) с Fe (1%-ным раствором $FeCl_3$) дает черно-зеленое окрашивание (конденсированные дубильные вещества).

3. К 1 мл отвара травы добавить 2 мл 2%-ного спиртового раствора $AlCl_3$ и 7 мл 95%-ного спирта: появляется зеленовато-желтое окрашивание (флавоноиды).

Следовательно, кроме антраценпроизводных трава зверобоя содержит конденсированные дубильные вещества и флавоноиды.

Возможные примеси: *Hypericum hirsutum* L. – зверобой жестко-волосый (шершавый), *Hypericum elegans* Steph. – зверобой изящный.

Стебель зверобоя шершавого опушен волосками, чашелистики с железистыми ресничками.

Стебель зверобоя изящного с двумя продольными тонкими ребрами, чашелистики ланцетовидные, по краю тонкозубчатые, с черными точками на концах зубчиков (видны под лупой или под микроскопом бинокулярным стереоскопическим).

Задание 2. По макродиагностическим признакам определить подлинность дуба коры (*Quercus cortex*).

Лекарственные растения: *Quercus robur* L. (*Q. pedunculata* Ehrh.) – дуб обыкновенный (д. черешчатый) и *Q. petraea* Liebl. – дуб скальный, сем. *Fagaceae* – Буковые.

Лекарственное растительное сырье: *Quercus cortex* – дуба кора.

Внешние признаки сырья. Кора в виде желобоватых кусков разной длины, толщиной 2–3 мм. Наружная поверхность блестящая или матовая, гладкая или слегка морщинистая с поперечно-вытянутыми чечевичками. Цвет коры снаружи серо-бурый или серебристый. Внутренняя поверхность ее светло-бурая, продольно-ребристая, некоторые ребра сильно выдаются, они соответствуют многорядным сердцевинным лучам. Излом коры снаружи ровный или зернистый, внутри зано-

зистый, сильно волокнистый. Сухая кора без запаха, у размоченной в воде коры появляется своеобразный запах; вкус вяжущий, горьковатый.

Качественные реакции. Отвар коры дуба (1:10) дает с 2%-ным раствором $FeCl_3$ черно-синее окрашивание (гидролизующие дубильные вещества).

Возможная примесь: *Fraxinus excelsior* L. – кора ясеня, сем. *Oleaceae* – Маслинные. Наружная поверхность серая, матовая, внутренняя – светлая, гладкая. Под микроскопом на поперечном срезе виден механический пояс, где имеются волокна с кристаллоносной обкладкой.

Задание 3. По макродиагностическим признакам определить подлинность чистотела травы (*Chelidonii herba*).

Лекарственное растение: *Chelidonium majus* L. – чистотел большой, сем. *Papaveraceae* – Маковые.

Лекарственное растительное сырье: *Chelidonii herba* – чистотела трава.

Внешние признаки сырья. Сырье – части стеблей с листьями, цветками, бутонами и незрелыми плодами. Стебли слегка ребристые, узловатые, вверху ветвистые, в междоузлиях полые, опушены крупными мягкими волосками. Листья лировидные, непарно перисторассеченные на овальные городчато-лопастные части. Нижние сегменты листа на коротких черешках; верхние – сидячие и низбегающие на ось листа; конечный непарный сегмент крупнее боковых, надрезан на три лопасти. Нижняя сторона листьев сизоватая, верхняя – ярко-зеленая. Черешок листьев и пластинка с нижней стороны по жилкам покрыты мягкими волосками. Ветви отходят от стебля из пазух листьев. Бутоны слегка поникшие, обратнойцевидной формы, желтовато-зеленого цвета, опушенные, покрыты двумя чашелистиками, опадающими при раскрытии цветка. Цветки на опушенных цветоножках, собраны по 4–6 в зонтиковидные соцветия. Лепестков 4, они ярко-желтые, округлой формы; тычинок много. Завязь верхняя. Плод – длинная (3,5–5,8 см) двухстворчатая коробочка-стручок с многочисленными семенами. Семена мелкие, черного (зрелые) или буроватого (недозрелые) цвета, с ямчатой поверхностью, снабжены белым мясистым гребневидным придатком. Вкус травы горьковато-жгучий, запах раздражающий.

Внимание! Растения, содержащие алкалоиды, ядовиты. Во время их заготовки, сушки, первичной переработки и при проведении анализа необходимо соблюдать меры предосторожности.

Задание 4. Провести качественные реакции обнаружения алкалоидов в лекарственном растительном сырье.

Экстракция алкалоидов. В колбу вместимостью 30–50 мл поместить 1 г измельченного ЛРС, прилить 10 мл 2 н. раствора HCl и греть на кипящей водяной бане 10 мин. Экстракт профильтровать через ватный тампон в другую колбу.

Реакция осаждения алкалоидов. На предметное стекло пипеткой нанести две капли полученного извлечения и рядом (другой пипеткой) каплю реактива. Препаровальной иглой проделать тонкий соединительный канал между двумя соседними каплями (извлечения и реактива). Наблюдать на темном фоне при слиянии капель появление мути или осадка. Провести реакции осаждения со следующими реактивами, отмечая наличие и цвет осадка: реактив Бушарда, реактив Драгендорфа, 2%-ный раствор пикриновой кислоты, 10%-ный раствор танина.

Контрольные вопросы

1. Перечислите ЛРС, содержащие производные антрацена.
2. Назовите ЛРС, содержащие дубильные вещества.
3. Какое ЛРС содержит алкалоиды?
4. В чем заключаются качественные реакции обнаружения алкалоидов в лекарственном растительном сырье?
5. В чем заключаются качественные реакции обнаружения дубильных веществ в лекарственном растительном сырье?

Тема 8. СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫМ ПРИЗНАКАМ

Цель занятия: научиться проводить оценку сортов лекарственных растений на отличимость, однородность, стабильность по основным хозяйственно ценным признакам.

Материал: различные сорта мяты перечной, душицы обыкновенной, линейка, таблицы признаков мяты перечной и душицы обыкновенной.

В тетради записать латинское и русское названия лекарственного растения и семейства, к которому оно относится; заполнить таблицу хозяйственно ценных признаков сортов мяты перечной, душицы обыкновенной.

В настоящее время производители лекарственного сырья активно занимаются поисками новых сортов лекарственных и пряно-

ароматических культур. Основными направлениями развития лекарственного растениеводства в Республике Беларусь в современных условиях являются: селекционная работа по выведению новых высокопродуктивных сортов и гибридов лекарственных растений, разработка технологий возделывания, защита лекарственных культур от вредных организмов.

Для решения вопросов производства лекарственных растений необходимо обновление сортов практически всех культур: валерианы лекарственной, ромашки аптечной, эхинацеи пурпурной, шалфея лекарственного, мяты перечной, душицы обыкновенной и др. Большинство лекарственных растений вообще возделываются в виде популяций, обновление семян не проводилось десятилетиями. Работа по выведению новых сортов очень сложна. Для ее проведения необходимо иметь обширный генетический материал. В деле обогащения исходного материала важное значение имеет сбор местных образцов лекарственных культур. Большинство сортов было выведено из местных популяций: они были выделены и отсеlectionированы в результате тщательного изучения большой коллекции местных сортов, собранных по всей Беларуси и за ее пределами. Большое значение в селекции имеют естественные популяции, так как они могут иметь в своем составе ценные генотипы.

При создании собственного исходного материала селекционеры привлекают не только местные образцы, естественные популяции, спонтанные гибриды и мутанты, но и интенсивно применяют внутривидовую и отдаленную гибридизацию, химический и физический мутагенез, полиплоидию, инцухт, гетерозис.

Для проведения эффективной селекционной работы важно во всех случаях иметь не только как можно больше разнообразного исходного материала, но и уметь правильно его оценить.

Изучение и оценка исходного материала осуществляются по прямым и косвенным признакам с помощью полевых, лабораторных и лабораторно-полевых методов.

При передаче нового сорта или гибрида определенной культуры в государственное сортоиспытание оформляются необходимые документы: заявление о включении сорта в реестр, описание сорта или гибрида по установленной форме, анкета сорта, краткая аннотация сорта, фотография сорта.

При положительном решении Государственной инспекции по испытанию и охране сортов растений о приеме передаваемого сорта на

госиспытание проводится сортоиспытание на сортоучастках и сортоиспытательных станциях.

В процессе сортоиспытания осуществляется всесторонняя оценка изучаемых сортов по длине вегетационного периода и фазам развития, поражаемости вредителями и болезнями, урожайности и качеству продукции, дается описание морфологических признаков, особенностей агротехнических приемов.

В государственном сортоиспытании организована служба по идентификации сортов. С этой целью проводятся специальные исследования по оценке находящихся в испытании сортов различных культур. На протяжении всего вегетационного периода осуществляются фенологические наблюдения, проводится оценка сорта на его отличимость, однородность и стабильность по морфологическим и хозяйственно полезным признакам согласно Методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Специалисты, выполняющие работу по идентификации сортов, должны обладать глубокими знаниями о биологических особенностях культуры, видовых, разновидностных и сортовых признаках. Результаты идентификации заносятся в анкету сорта по установленной форме с указанием индексов по каждому признаку в соответствии с международной классификацией и служат одним из основных материалов при рассмотрении вопроса о районировании сорта.

Включением сорта в Государственный реестр или признанием его перспективным завершается селекция. После этого начинается размножение сорта в системе семеноводства.

Задание 1. Провести оценку сортов мяты перечной на отличимость, однородность, стабильность по основным хозяйственно ценным признакам.

МЯТА ПЕРЕЧНАЯ (*Mentha × piperita* L.).

Требования к семенам. Растительный материал должен быть визуально здоровым, с высокой силой роста, не иметь повреждений вредителями и поражений болезнями. Проводить обработку посадочного материала какими-либо препаратами, которые могут повлиять на проявление оцениваемых признаков, запрещается.

Организация испытания. Полевые опыты проводят в одном месте, в условиях, обеспечивающих нормальное развитие культуры, в течение двух вегетационных периодов. Размер делянок должен быть таким, чтобы при отборе растений или их частей для измерений не наносилось ущерба наблюдениям, которые продолжают до конца веге-

тационного периода. Как минимум каждое испытание должно включать в общем 20 растений, разделенных на два повторения. Если не указано иное, все наблюдения проводят на 10 растениях или частях, взятых от каждого из 10 растений. Оцениваемый и похожий на него сорта высаживают на смежных делянках. В опыте размещают и делянки эталонных сортов.

По каждому признаку указан порядок его учета:

MG – однократное измерение группы растений или частей растений;

MS – измерение определенного числа индивидуальных растений или частей растений;

VG – визуальная однократная оценка группы растений;

VS – визуальная оценка определенного числа индивидуальных растений или частей растений.

Оценка сорта на отличимость, однородность и стабильность.

Отличимость. Сорт соответствует условию отличимости, если при определении признаков он четко отличается от любого другого сорта, общеизвестного. Экспертизу на отличимость проводят после получения результатов морфологического описания растений первого года. Если сорт-кандидат может быть наилучшим из числа общеизвестных сортов при сравнении их описаний, то он отличим.

Однородность. Сорт считается однородным, если с учетом особенностей его размножения растения сорта остаются достаточно сходными по своим основным признакам, определенным во время морфологического описания.

Для оценки однородности вегетативно размножаемых сортов следует применять популяционный стандарт 1 % при доверительной вероятности 95 %, что соответствует 1 нетипичному растению из 20 растений сорта.

Нетипичные растения отмечают лентой, этикеткой и т. п.

Стабильность. Сорт считается стабильным, если его основные признаки, отмеченные в описании, остаются неизменными после неоднократного размножения или в случае особого цикла размножения в конце каждого такого цикла. Обычно, когда сорт однородный, он может считаться стабильным.

Группирование сортов. Для облегчения оценки на отличимость испытываемый сорт и сорта коллекции, имеющие сходные характерные и отличительные признаки, разбивают на группы. Группирование проводят по признакам, которые, исходя из практического опыта, не варьируются или варьируются незначительно в пределах сорта, и их варьирование в пределах коллекции распределено равномерно.

Группирование сортов мяты проводят по следующим признакам (табл. 4):

- 1) растение: высота (признак 2);
- 2) лист: опушенность (на верхней стороне) (признак 8);
- 3) соцветие: форма (признак 17).

Признаки и обозначения. Характерные и отличительные признаки, используемые для оценки отличимости, однородности и стабильности, и степени их выраженности приведены в табл. 4.

Признаки, обозначенные в табл. 4 звездочкой (*), являются важными для международной гармонизации описаний сортов. Эти признаки всегда включаются в описание сорта.

В табл. 4 для каждой степени выраженности признака дано его описание для конкретизации и гармонизации описаний. Каждой степени выраженности признака присвоены индексы от 1 до 9 для удобства записи данных при обмене описаниями.

По качественным и псевдокачественным признакам указаны все степени выраженности признака.

По количественным признакам степени выраженности могут быть представлены в сокращенном виде, например:

маленький	3
средний	5
большой	7

По всей шкале признаков от индекса 1 до индекса 9 между степенями выраженности признака соблюдается равномерное распределение изменчивости. Если интервалы между степенями выраженности признака значительные и имеется явно выраженное различие между ними, вводятся промежуточные индексы с соответствующими степенями выраженности признака, например:

очень маленький	1
от очень маленького до маленького	2
маленький	3
от маленького до среднего	4
средний	5
от среднего до большого	6
большой	7
от большого до очень большого	8
очень большой	9

Для признаков, обозначенных (+) в табл. 4, имеются дополнительные объяснения и (или) иллюстрации.

Типы признаков указаны в первой колонке табл. 4:

QL – качественные признаки;

QN – количественные признаки;

PQ – псевдокачественные признаки.

Таблица 4. Таблица признаков мяты перечной

№ признака	Признак	Порядок учета	Индекс	Степень выраженности
1	2	3	4	5
1 (* (+) QN	Растение: тип роста	VG (a)	1	Прямостоячее
			2	Раскидистое
			3	Стелющееся
2 (* QN	Растение: высота	VG (a)	3	Низкое
			5	Средней высоты
			7	Высокое
3 QN	Растение: число столонов	VG (a)	3	Мало
			5	Среднее число
			7	Много
4 QN	Стебель: антоциановая окраска	VG (a)	1	Отсутствует
			3	Слабая
			5	Средняя
			7	Сильная
5 (* QN	Листовая пластинка: длина	VG/ MS (a)	3	Короткая
			5	Средней длины
			7	Длинная
6 (* QN	Листовая пластинка: ширина	VG/ MS (a)	3	Узкая
			5	Средней ширины
			7	Широкая
7 (* (+) QN	Листовая пластинка: отношение длины к ширине	VG/ MS (a)	3	Маленькое
			5	Среднее
			7	Большое
8 (* QL	Лист: опушенность (на верхней стороне)	VG (a)	1	Отсутствует
			9	Имеется
9 QN	Лист: интенсивность опушенности (на верхней стороне)	VG (a)	3	Слабая
			5	Средняя
			7	Сильная
10 (* QN	Лист: интенсивность зеленой окраски	VG (a)	3	Светлая
			5	Средняя
			7	Темная
11 QN	Лист: антоциановая окраска жилок на нижней стороне	VG (a)	3	Слабая
			5	Средняя
			7	Сильная

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5
12 (+) PQ	Лист: тип надрезанности края	VG (a)	1	Зазубренный
			2	Зубчатый
			3	Городчатый
			4	Выемчатый
13 (+) QN	Лист: глубина надрезанности края	VG (a)	3	Мелкая
			5	Средняя
			7	Глубокая
14 QN	Лист: степень пузырчатости	VG (a)	3	Слабая
			5	Средняя
			7	Сильная
15 (* (+) PQ	Лист: форма кончика	VG (a)	1	Острый
			2	Тупой
			3	Округлый
16 QL	Лист: антоциановая окраска края	VG (a)	1	Отсутствует
			9	Имеется
17 (* (+) PQ	Соцветие: форма	VG (b)	1	Цилиндрическое
			2	Коническое
			3	Шаровидное
18 (* (+) QN	Соцветие: длина	MS/ VG (b)	3	Короткое
			5	Средней длины
			7	Длинное
19 (* QN	Соцветие: ширина (в самом широком месте)	MS/ VG (b)	3	Узкое
			5	Средней ширины
			7	Широкое
20 (* PQ	Цветок: окраска лепестков	VG (b)	1	Белые
			2	Розовые
			3	Фиолетовые
21 QN	Цветок: антоциановая окраска чашелистиков	VG (b)	3	Слабая
			5	Средняя
			7	Сильная
22 (* QN	Время начала цветения (50 % растений с одним открытым цветком)	MS	3	Раннее
			5	Среднее
			7	Позднее

Объяснения и методы проведения учетов.

Признаки, содержащие обозначения (a)–(b) в третьей колонке табл. 4, следует наблюдать следующим образом:

- (a) – признаки наблюдают во время начала цветения;
- (b) – признаки наблюдают во время полного цветения.

Признак 1. Растение: тип роста.



1
прямостоячее

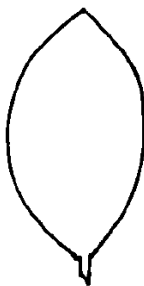


3
раскидистое



5
стелющееся

Признак 7. Листовая пластинка: отношение длины к ширине.



3
маленькое

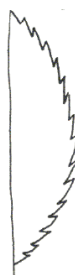


5
среднее



7
большое

Признак 12. Лист: тип надрезанности края.



1
зазубренный



2
зубчатый



3
городчатый



4
выемчатый

Признак 13. Лист: глубина надрезанности края.



3
мелкая



5
средняя



7
глубокая

Признак 15. Лист: форма кончика.



1
острый



2
тупой



3
округлый

Признак 17. Соцветие: форма.



1
цилиндрическое

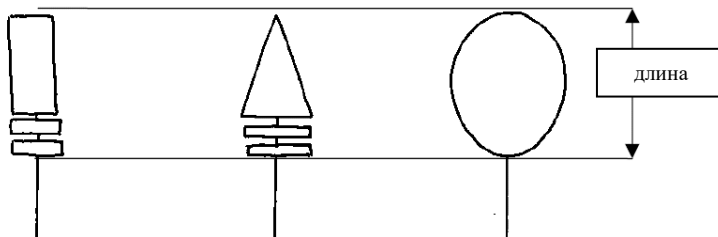


2
коническое



3
шаровидное

Признак 18. Соцветие: длина (измеряемая часть).



Задание 2. Провести оценку сортов душицы обыкновенной на отличимость, однородность, стабильность по основным хозяйственно ценным признакам.

ДУШИЦА ОБЫКНОВЕННАЯ (*Origanum vulgare* L.).

Требуемый материал. Растительный материал должен быть визуально здоровым, с высокой силой роста, не иметь повреждений вредителями и поражений болезнями. Проводить обработку посадочного материала какими-либо препаратами, которые могут повлиять на проявление оцениваемых признаков, запрещается.

Проведение испытаний. Полевые опыты проводят в одном месте, в условиях, обеспечивающих нормальное развитие культуры, в течение двух вегетационных периодов. Ежегодно высаживают не менее 40 (20 · 2) растений каждого оцениваемого сорта. Двухрядковую делянку площадью 6 м² в двукратной повторности закладывают весной. Расстояние между растениями – 60×30 см. Оцениваемый сорт и похожие на него сорта коллекции (по признакам, указанным в анкете) высаживают на смежных делянках.

Методы наблюдения. Однородность сорта определяется относительно фактической однородности общеизвестного сорта. Изменчивость сорта-кандидата не должна превышать изменчивости общеизвестного сорта в 1,6 раза.

Для определения отличимости и стабильности обследуют 40 растений или части 40 растений (стебель, лист, соцветие), а для оценки однородности – все растения на делянке. Нетипичные растения отмечают лентой, этикеткой и т. п.

Все признаки наблюдают на следующий год после посадки.

Все признаки листа и листовой пластинки наблюдают на типичном листе в середине растения.

Все признаки стебля определяют в середине стебля.

Группирование сортов. Испытуемый сорт и похожие сорта коллекции должны быть разбиты на группы для облегчения оценки на отличимость. Для группирования используют такие признаки, которые, исходя из практического опыта, не варьируются или варьируются незначительно в пределах сорта, и их варьирование в пределах коллекции распределено равномерно.

Рекомендуется использовать следующие признаки:

- 1) растение: тип роста (признак 2);
- 2) листовая пластинка: опушенность верхней стороны (признак 10);
- 3) цветок: окраска (признак 14);
- 4) время начала цветения (признак 15).

Признаки и обозначения. Признаки, используемые для оценки отличимости, однородности и стабильности, и степени их выраженности приведены в табл. 5.

Отметка (*) указывает на то, что данный признак следует отмечать каждый вегетационный период для оценки всех сортов и всегда включать в описание сорта.

Отметка (+) означает, что описание признака сопровождаются в методике дополнительными объяснениями и (или) иллюстрациями.

По каждому признаку указаны порядок его учета (3-й столбец) и время проведения наблюдений (4-й столбец):

М – непосредственное измерение;

В – визуальная оценка.

Каждому значению выраженности признака присвоены индексы (1–9) для электронной обработки результатов.

Таблица 5. Таблица признаков душицы обыкновенной

№ признака	Признак	Порядок учета	Время учета	Степень выраженности	Индекс
1	2	3	4	5	6
1 (+)	Растение: высота	М	Массовое цветение	Низкое	3
				Средней высоты	5
				Высокое	7
2 (* (+)	Растение: тип роста	В	Массовое цветение	Вертикальное	1
				Полувертикальное	3
				Горизонтальное	5
3 (* (*)	Растение: интенсивность зеленой окраски	В	До цветения	Светлая	3
				Средняя	5
				Темная	7
4 (* (*)	Стебель: опушенность	В	Начало цветения	Отсутствует	1
				Слабая	3
				Средняя	5
				Сильная	7

1	2	3	4	5	6
5 (*)	Стебель: антоциановая окраска	В	Начало цветения	Отсутствует	1
				Имеется	9
6 (*) (+)	Стебель: длина междоузлий	М	Массовое цветение	Короткие	3
				Средней длины	5
				Длинные	7
7 (+)	Стебель: толщина	М	Массовое цветение	Тонкий	3
				Средней толщины	5
				Толстый	7
8 (+)	Листовая пластинка: длина	М	Начало цветения	Короткая	3
				Средней длины	5
				Длинная	7
9 (+)	Листовая пластинка: ширина	М	Начало цветения	Узкая	3
				Средней ширины	5
				Широкая	7
10 (*)	Листовая пластинка: опушенность верхней стороны	В	Начало цветения	Отсутствует	1
				Имеется	9
11 (+)	Лист: длина черешка	М	Начало цветения	Короткий	3
				Средней длины	5
				Длинный	7
12 (*)	Пазуха листа: антоциановая окраска	В	Начало цветения	Слабая	3
				Средняя	5
				Сильная	7
13 (*)	Чашелистик: антоциановая окраска	В	Начало цветения	Отсутствует	1
				Имеется	9
14 (*)	Цветок: окраска	В	Массовое цветение	Белый	1
				Светло-пурпурный	2
				Темно-пурпурный	3
15 (*) (+)	Время начала цветения	М		Раннее	3
				Среднее	5
				Позднее	7

Объяснения и методы проведения учетов.

Признак 1. Растение: высота.

Измерения проводят от земли до наивысшей точки растения без поднятия отдельных стеблей. Состояние выраженности признака соответствует средним значениям, см:

Степень выраженности	Высота	Индекс
Низкое	Менее 33	3
Средней высоты	33–46	5
Высокое	Более 46	7

Признак 2. Растение: тип роста.



1

вертикальное



3

полувертикальное



5

горизонтальное

Признак 6. Стебель: длина междоузлий.

Состояние выраженности признака соответствует средним значениям, см:

Степень выраженности	Длина	Индекс
Короткие	Менее 2,0	3
Средней длины	2,0–3,0	5
Длинные	Более 3,0	7

Признак 7. Стебель: толщина.

Состояние выраженности признака соответствует средним значениям, см:

Степень выраженности	Толщина	Индекс
Тонкий	Менее 0,2	3
Средней толщины	0,2–0,3	5
Толстый	Более 0,3	7

Признак 8. Листовая пластинка: длина.

Состояние выраженности признака соответствует средним значениям, см:

Степень выраженности	Длина	Индекс
Короткая	Менее 2,0	3
Средней длины	2,0–2,5	5
Длинная	Более 2,5	7

Признак 9. Листовая пластинка: ширина.

Состояние выраженности признака соответствует средним значениям, см:

Степень выраженности	Ширина	Индекс
Узкая	Менее 1,5	3
Средней ширины	1,5–2,0	5
Широкая	Более 2,0	7

Признак 11. Лист: длина черешка.

Состояние выраженности признака соответствует средним значениям, см:

Степень выраженности	Длина	Индекс
Короткий	Менее 1,0	3
Средней длины	1,0–1,5	5
Длинный	Более 1,5	7

Признак 15. Время начала цветения.

Определяют по числу дней с момента начала весеннего отрастания до распускания цветков. Началом цветения считают фазу, когда 10 % растений имеют открытые цветки. Состояние выраженности признака соответствует значениям, дней:

Степень выраженности	Число дней	Индекс
Раннее	Менее 65	3
Среднее	65–80	5
Позднее	Более 80	7

Контрольные вопросы

1. Каковы основные направления развития лекарственного растениеводства в Республике Беларусь?
2. Какие методы селекции используются при создании сортов лекарственных растений?
3. Какие хозяйственно ценные признаки учитываются при создании сортов мяты перечной?
4. По каким признакам оцениваются сорта душицы обыкновенной?
5. Какие документы должны быть оформлены при передаче нового сорта или гибрида в государственное сортоиспытание?

6. Согласно какой методике проводится идентификация новых сортов лекарственных растений? Какие разделы включает эта методика?

7. Дайте определение понятиям «однородность», «отличимость», «стабильность».

Тема 9. РАСЧЕТ ЗАПАСА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Цель занятия: научиться производить расчет запаса лекарственного растительного сырья.

Для определения запаса лекарственного сырья необходимо знать две величины – площадь заросли и ее урожайность (плотность запаса сырья).

Урожайность (плотность запаса сырья) – величина сырьевой фитомассы, полученная с единицы площади, занятой зарослью. Выражается в единицах массы, отнесенной к единице площади ($\text{г}/\text{м}^2$, $\text{кг}/\text{га}$).

Учетные (пробные) площадки – участки размером от 0,25 до 10 м^2 , заложенные в пределах заросли или промыслового массива для подсчета численности, проективного покрытия или урожайности изучаемого растения.

Площадь заросли определяют, приравнивая ее очертания к какой-либо геометрической фигуре (прямоугольнику, квадрату, трапеции, кругу и т. д.) и измеряют параметры (длину, ширину, диаметр и т. д.), необходимые для расчета площади этой фигуры. Измерять можно шагами или другими общеизвестными методами.

Запас сырья на единицу площади (урожайность, плотность запаса сырья) можно определить несколькими способами, выбор которых зависит от сырьевого органа и жизненной формы изучаемого вида.

На практике определение урожайности осуществляется с помощью трех методов: метода использования учетных площадок, метода модельных экземпляров и на основании определения проективного покрытия. Выбор метода связан прежде всего с особенностями жизненной формы и габитуса растений и частью растения, которая используется в качестве сырья. Для некрупных травянистых и кустарничковых растений, у которых в качестве сырья используют надземные органы (листья и трава ландыша, листья и побеги брусники, соцветия бессмертника, трава тысячелистника и зверобоя и т. д.), урожайность проще всего определять на учетных площадках. Этот метод наиболее точен, поскольку не требуется производить дополнительных подсчетов, снижающих точность исследования.

Учетные площадки закладывают, располагая их равномерно на определенном расстоянии друг от друга так, чтобы по возможности охватить весь промысловый массив (заросль). Можно располагать их на параллельных или перпендикулярных ходах, по диагонали или конвертом. Закладывать площадки надо через определенное число шагов или метров (3, 5, 10, 20), независимо от наличия или отсутствия экземпляров изучаемого вида в данном месте. Число учетных площадок должно быть достаточным, чтобы при статистической обработке материала ошибка средней арифметической (m) составляла не более 15 % от самого среднего арифметического (M). Необходимое число площадок для достижения заданной точности зависит главным образом от равномерности распределения изучаемого вида в пределах сообщества, в меньшей степени – от его обилия. Чем равномернее распределен вид и больше его обилие, тем меньше надо учетных площадок. В оптимальных случаях достаточная точность может быть достигнута при заложении 15 площадок, при неравномерном же распределении вида число их достигает 50, но в большинстве случаев для определения урожайности достаточно бывает заложить 25 площадок размером 1 м².

Размер площадок определяется в зависимости от величины взрослых экземпляров изучаемого вида. Достаточным размером площадки можно признать такой, при котором на ней помещается не менее пяти взрослых экземпляров изучаемого вида. Точность определения запаса сырья тем выше, чем больше число учетных площадок. Поэтому при той же трудоемкости исследования большее количество мелких учетных площадок дает более точный результат, чем меньшее количество более крупных площадок.

Для травянистых видов или кустарничков закладывают площадки размером от 0,25 до 4 м².

При работе с площадками размером 0,25 м² удобно использовать круги из проволоки диаметром 56 см.

Урожайность растения зависит от численности экземпляров на единице площади и от степени их развития. Поэтому для сравнимости данных, получаемых разными исследователями, на каждой учетной площадке, прежде чем собрать с нее сырье, определяют процент проективного покрытия вида (прил. 3) или же подсчитывают число взрослых экземпляров его. Затем на каждой учетной площадке собирают всю сырьевую фитомассу в соответствии с требованиями инструкции по сбору и сушке данного вида.

Урожайность – это величина сырьевой товарной фитомассы, образуемой популяцией данного вида, поэтому всходы, ювенильные или поврежденные экземпляры не подлежат сбору. Собранное с площадки сырье сразу взвешивают с точностью $\pm 5\%$.

Ориентировочный процент выхода воздушно-сухого сырья из свежесобранного лекарственного сырья приведен в прил. 4.

Ориентировочные данные о необходимом числе площадок для определения урожайности можно получить на основании разницы между минимальной и максимальной массой сырья, собранного с одной учетной площадки. Так, если заложено 15 площадок, а минимальное и максимальное количество фитомассы, собранной с 1 площадки, различается не более чем в 5–7 раз, можно ограничиться этим числом площадок. При разнице между минимальной и максимальной массой в 15–20 раз необходимо заложить еще 15–20 площадок.

Расчет объемов ежегодных заготовок. Эксплуатационный (промысловый) запас сырья показывает, сколько сырья можно заготовить при однократной эксплуатации заросли. Однако в настоящее время на многочисленных примерах доказано, что ежегодная заготовка на одной и той же заросли допустима лишь для лекарственных растений, у которых используют плоды. В этом случае суммарная величина эксплуатационного запаса на всех зарослях равна возможному объему ежегодной заготовки. В остальных случаях, чтобы рассчитать объем возможной ежегодной заготовки, необходимо знать, за сколько лет после проведения заготовок популяция (заросль) восстанавливает первоначальный запас сырья.

Сроки восстановления запасов сырья:

- для соцветий и надземных органов (травы) однолетних растений – 2 года;
- для надземных органов (травы) многолетних растений – 4–6 лет;
- для подземных органов большинства растений – 15–20 лет.

При этом в северных районах и худших условиях местообитания следует брать максимальную продолжительность периода восстановления.

Объем возможной заготовки сырья рассчитывается как частное от деления эксплуатационных запасов сырья на оборот заготовки, включающий год заготовки и продолжительность периода восстановления («отдыха») заросли. Так, если эксплуатационный запас ландыша в лесничестве составляет 200 кг, а восстанавливается он в данных геогра-

фических условиях за 4 года, то в пределах данного лесничества ежегодная возможная заготовка не должна превышать $200 / (4 + 1) = 40$ кг.

При определении мест заготовки в этом случае исходят из того, чтобы каждая заросль эксплуатировалась не чаще, чем 1 раз в 5 лет, а не из расчета заготовки лишь $1/5$ имеющихся запасов на каждой заросли ежегодно. Если заготовка ведется лесничествами, аптечными работниками или под их строгим контролем, можно в пределах лесничества или в приписных хозяйствах чередовать в течение пяти лет заросли, подлежащие заготовке. Если же заготовка проводится неорганизованными сборщиками, сдающими в аптеки сырье, неизвестно где заготовленное, необходимо чередовать планы заготовки сырья разных растений с необходимым перерывом заготовок по разным районам и областям. Только такая мера может обеспечить достаточный период времени для восстановления запасов каждого заготавливаемого растения.

Задание. Рассчитать урожайность и эксплуатационный запас сырья лекарственных растений, приведенных в табл. 6.

Таблица 6. Исходные данные для решения задач

Культура	Площадь заросли, га	Количество площадок, шт.	Урожайность, г/м ²
Мать-и-мачеха	0,25	15	100, 95, 62, 87, 65, 92, 88, 75, 87, 91, 97, 101, 96, 76, 80
Бессмертник песчаный	0,2	15	130, 95, 92, 107, 105, 98, 108, 105, 117, 111, 97, 101, 96, 106, 120
Подорожник большой	0,4	20	212, 243, 250, 235, 212, 280, 210, 145, 165, 130, 218, 211, 220, 270, 250, 235, 212, 280, 210, 145
Шиповник собачий	0,35	20	312, 348, 352, 335, 315, 380, 410, 345, 465, 333, 318, 311, 320, 340, 320, 375, 352, 383, 310, 445

Пример расчета урожайности и эксплуатационного запаса при использовании метода учетных площадок.

На заросли брусники обыкновенной площадью 0,3 га заложено 15 площадок площадью по 1 м². Получены данные: 200, 240, 250, 230, 212, 290, 280, 135, 175, 180, 215, 201, 230, 220 и 160 г. Рассчитайте урожайность и эксплуатационный запас сырья.

1. Определяем значение урожайности – среднее арифметическое (M) по формуле

$$M = \frac{\sum v}{n} = \frac{200 + 240 + 250 + \dots + 220 + 160}{15} = \frac{3\,218}{15} = 214,53 \text{ г.}$$

2. Определяем значение ошибки средней арифметической (m):

- определяем дисперсию:

$$C = \sum v^2 - \frac{(\sum v)^2}{n} = 200^2 + 240^2 + 250^2 + \dots + 220^2 + 160^2 - \frac{(200 + 240 + 250 + \dots + 220 + 160) \cdot (200 + 240 + 250 + \dots + 220 + 160)^2}{15} = 715\,220 - \frac{(3\,218)^2}{15} = 24\,851,73;$$

- определяем квадратичное отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\frac{C}{n-1}} = \sqrt{\frac{24\,851,73}{14}} = 42,13;$$

- вычисляем ошибку по формуле

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{42,13}{\sqrt{15}} = 10,88.$$

Урожайность составит: $M \pm m = (214,53 \pm 10,88) \text{ г/м}^2$.

Ошибка средней арифметической (m) составляет 5 %, следовательно, урожайность определена достаточно точно: 5 % > 15 %.

3. Определяем величину эксплуатационного запаса по формуле

$$\text{ЭЗ} = (M - 2m) S.$$

Площадь заросли предварительно переводим в квадратные метры: 0,3 га = 3000 м².

$$\text{ЭЗ} = (M - 2m) S = (214,53 - 2 \cdot 10,88) \cdot 3\,000 = 578\,310 \text{ г} = 578,31 \text{ кг.}$$

Выход воздушно-сухого сырья брусники составляет 45 %, поэтому значение его эксплуатационного запаса составит: $\text{ЭЗ} = 578,31 \times 45 / 100 = 260,24 \text{ кг.}$

Контрольные вопросы

1. Какими способами можно определить запас сырья лекарственных растений на единицу площади?
2. Дайте определение плотности запаса лекарственного растительного сырья и учетной площадке.
3. Как правильно закладывать учетные площадки для определения запаса лекарственного растительного сырья?
4. От каких показателей зависит урожайность лекарственных растений?
5. Что показывает эксплуатационный (промысловый) запас лекарственного растительного сырья?
6. Какие сроки восстановления запасов сырья установлены для различных групп лекарственного растительного сырья?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бобрик, Т. В. Витаминология: практ. пособие по выполнению лабораторных работ / Т. В. Бобрик, Е. И. Тороп. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2004. – 59 с.
2. Возобновляемое растительное сырье: учеб.-практ. пособие: в 2 кн. / Д. Шпаар [и др.]; под ред. Д. Шпаара. – Санкт-Петербург, 2006. – 382 с.
3. Государственная фармакопея Республики Беларусь: в 3 т. / УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под ред. Г. В. Годовальникова. – Минск: МГПТК, 2007. – Т. 1: Общие методы контроля качества лекарственных средств. – 656 с.
4. Государственная фармакопея Республики Беларусь: в 3 т. / УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под ред. А. А. Шерякова. – Молодечно: Победа, 2008. – Т. 2: Контроль качества вспомогательных веществ и лекарственного растительного сырья. – 472 с.
5. Государственная фармакопея Республики Беларусь: в 3 т. / УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под ред. А. А. Шерякова. – Минск: МГПТК, 2009. – Т. 3: Контроль качества фармацевтических субстанций. – 727 с.
6. Заводник, Л. Б. Практикум для лабораторных работ по общей биологической химии: в 2 ч. / Л. Б. Заводник, Т. Н. Будько, О. Н. Почебут. – Гродно: ГГАУ, 2011. – Ч. 1. – 70 с.
7. Карпук, В. В. Фармакогнозия: метод. указания к лабораторным занятиям / В. В. Карпук, В. Д. Поликсенова, О. А. Шевелева. – Минск: БГУ, 2013. – 43 с.
8. Карпук, В. В. Фармакогнозия: учеб. пособие / В. В. Карпук. – Минск: БГУ, 2011. – 340 с.
9. Карпук, В. В. Фармакогнозия: метод. указания к лабораторным занятиям / В. В. Карпук, В. Д. Поликсенова. – Минск: БГУ, 2011. – 42 с.
10. Коноплева, М. М. Фармакогнозия: Природные биологически активные вещества: учеб. пособие / М. М. Коноплева. – Витебск: ВГМУ, 2002. – 21 с.
11. Коренская, И. М. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие сердечные гликозиды и сапонины: учеб. пособие / И. М. Коренская, Н. П. Ивановская, И. Е. Измалкова. – Воронеж, 2006. – 87 с.
12. Коренская, И. М. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие антраценпроизводные, простые фенолы, лигнаны, дубильные вещества: учеб. пособие / И. М. Коренская, Н. П. Ивановская, И. Е. Измалкова. – Воронеж, 2007. – 87 с.
13. Коренская, И. М. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие алкалоиды: учеб.-метод. пособие: в 2 ч. / И. М. Коренская, Н. П. Ивановская. – Воронеж: Воронеж. гос. ун-т, 2006. – Ч. 1. – 71 с.
14. Коренская, И. М. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие эфирные масла и горечи: учеб.-метод. пособие: в 2 ч. / И. М. Коренская, Н. П. Ивановская. – Воронеж: Воронеж. гос. ун-т, 2006. – Ч. 1. – 63 с.
15. Коренская, И. М. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие эфирные масла и горечи: учеб.-метод. пособие: в 2 ч. / И. М. Коренская, Н. П. Ивановская, И. Е. Измалкова. – Воронеж: Воронеж. гос. ун-т, 2006. – Ч. 2. – 83 с.
16. Корзун, О. С. Лекарственные растения: пособие / О. С. Корзун, Н. А. Дуктова. – Горки: БГСХА, 2013. – 248 с.
17. Корзун, О. С. Лекарственные растения. Практикум: учеб.-метод. пособие / О. С. Корзун, С. Ю. Родионова. – Гродно: ГГАУ, 2019. – 212 с.
18. Корсун, В. Ф. Лекарственные растения при сердечно-сосудистых заболеваниях: справ. / В. Ф. Корсун. – Минск: Бел. энцикл., 2003. – 271 с.

19. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: учеб. пособие / под ред. Г. П. Яковлева, К. Ф. Блиновой. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2004. – 765 с.
20. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность: душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.) / Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений. – Минск, 2015. – 7 с.
21. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность: душица обыкновенная (*Mentha × piperita* L.) / Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений. – Минск, 2018. – 9 с.
22. Методические указания к выполнению контрольных работ по фармакогнозии для студентов заочной формы обучения фармацевтического факультета: учеб.-метод. пособие / Н. А. Кузьмичева [и др.]. – Витебск: ВГМУ, 2013. – 51 с.
23. Муравьева, Д. А. Фармакогнозия: учеб. / Д. А. Муравьева, И. А. Самылина, Г. П. Яковлев. – Москва: Медицина, 2002. – 656 с.
24. Муравьева, Д. А. Фармакогнозия: учеб. / Д. А. Муравьева, И. А. Самылина, Г. П. Яковлев. – Москва: Медицина, 2008. – 654 с.
25. Родионова, Т. Н. Фармакогнозия: метод. указания по выполнению лабораторных работ / Т. Н. Родионова. – Саратов: Саратов. гос. аграр. ун-т, 2014. – 46 с.
26. Руководство к лабораторным занятиям по фармакогнозии: учеб.-метод. пособие / А. А. Мальцева [и др.]. – Воронеж: Воронеж. гос. ун-т, 2015. – 164 с.
27. Сачивко, Т. В. Лекарственные растения Ботанического сада / Т. В. Сачивко, Т. В. Шведовская. – Горки: БГСХА, 2021. – 26 с.
28. Сенчило, В. И. Фармакогнозия: практикум / В. И. Сенчило, О. И. Костюченко, В. В. Карпук. – Минск: БГУ, 2005. – 80 с.
29. Соколов, С. Я. Фитотерапия и фармакология / С. Я. Соколов. – Москва: Мед. информ. агентство, 2000. – 976 с.
30. Тарануха, Г. И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: учеб. / Г. И. Тарануха. – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 420 с.
31. Фармакогнозия: учеб. пособие / В. Л. Шелюто [и др.]. – Витебск: ВГМУ, 2003. – 490 с.
32. Цыркунова, О. А. Лекарственные растения: курс лекций / О. А. Цыркунова, А. А. Горновский. – Горки: БГСХА, 2019. – 140 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Технологические параметры дистилляции эфирного масла методом Гинзберга или методом Клевенджера

Ботаническое наименование растения (вид сырья)	Параметры дистилляции				
	Масса лабораторной пробы, г	Вместимость колбы, см ³	Гидро-модуль, г/см ³	Продолжительность, мин	Скорость, капель/мин
1	2	3	4	5	6
Анис обыкновенный, надземная масса	50–200	1000–2000	1:6	120	50–60
Базилик эвгенольный, надземная масса	50–200	1000–2000	1:6	90	50–60
Бархатцы, надземная масса	50–200	1000–2000	1:5	45	50–60
Герань розовая, надземная масса	500	6000	1:5	60	50–60
Змеголовник молдавский, надземная масса	50–200	1000–2000	1:6	60	50–60
Иссоп лекарственный, надземная масса	50–200	1000–2000	1:5	60	50–60
Котовник, надземная масса	50–200	1000–2000	1:6	45	50–60
Лаванда узколистная, соцветия	50–200	1000–2000	1:6	45	50–60
Лавандин, соцветия	50–200	1000–2000	1:6	45	50–60
Лофант анисовый, надземная масса	50–200	1000–2000	1:6	60	50–60
Мелисса лекарственная, надземная масса	150–200	2000	1:6	60	50–60
Мята перечная, надземная масса	50–200	1000–2000	1:6	60	50–60
Пижма обыкновенная, надземная масса	50–200	1000–2000	1:5	60	50–60
Польнь эстрагонная, надземная масса	50–200	1000–2000	1:6	120	50–60

Окончание прил. 1

1	2	3	4	5	6
Полынь таврическая, надземная масса	50–200	1000–2000	1:6	120	50–60
Розмарин лекарственный, надземная масса	50–200	1000–2000	1:5	60	50–60
Роза эфиромасличная, цветки	500	6000	1:5	150	60–80
Тысячелистник обыкновенный, надземная масса	50–200	1000–2000	1:6	90	50–60
Укроп пахучий, надземная масса	100–200	2000	1:8	120	50–60
Шалфей лекарственный, надземная масса	50–200	1000–2000	1:6	60	50–60
Шалфей мускатный, соцветия	100–200	2000	1:6	45	50–60
Фенхель обыкновенный, надземная масса	100–200	2000	1:6	150	50–60

Приложение 2

Средняя величина плотности эфирных масел (справочная)

Наименование эфирного масла	Средняя величина плотности, г/см ³
Анисовое	0,981
Базилковое:	
легкое	0,971
тяжелое	1,041
Бархатцевое	0,883
Гераниевое	0,888
Змееголовника молдавского	0,925
Иссоповое	0,941
Котовниковое	0,871
Лавандовое	0,884
Лавандиновое	0,883
Лофантовое	0,969
Мелиссовое	0,912
Мятное	0,903
Пижмовое	0,918
Полыни эстрагонной	0,933

Наименование эфирного масла	Средняя величина плотности, г/см ³
Полыни таврической	0,906
Розмариновое	0,888
Розовое	0,861
Тысячелистника	0,913
Укропное	0,893
Шалфея лекарственного	0,918
Шалфея мускатного	0,913
Фенхелевое	0,933

Приложение 3

**Описание инструментов и методов их использования
при проведении ресурсоведческих работ**

1. Квадрат-сетка – деревянная или металлическая рамка площадью 1 м², разделенная тонкой проволокой, шпагатом или леской на 100 квадратов по 1 дм². Каждый такой квадрат составляет 1 % площади. Квадрат-сетку накладывают сверху на учетную площадку и определяют сколько квадратов полностью или более чем наполовину закрыто надземными частями изучаемого вида.

2. Сеточка Раменского – пластмассовая или фанерная пластинка с прорезанным прямоугольным отверстием 2×5 см или 2×10 см, площадь которого разделена ниткой или проволокой на 10 квадратиков или прямоугольников, каждый из которых соответствует 10 % покрытия. Через эту сеточку, держа ее на уровне груди, рассматривают сверху травостой и определяют, какую площадь занимают надземные органы изучаемого вида. Поскольку через сеточку видна лишь часть учетной площадки, на каждой из них проводят 8–10 определений, стараясь охватить всю поверхность площадки. Среднее из этих определений дает проективное покрытие на площадке. Для оценки проективного покрытия заросли такое определение надо провести на 15–20 учетных площадках.

3. Палетка – прозрачная пластинка, разграфленная на клетки размером 1 см². Используется для определения на картах площадей выделов. Палетка накладывается на контур карты, площадь которого надо измерить. Подсчитывают квадратики палетки, поместившиеся внутри границ контура целиком или большею своей частью. Остальные квадратики не принимаются в расчет. Затем с учетом масштаба карты рассчитывается площадь контура.

Площадь контуров можно также определить весовым методом. Для этого контуры карты, площадь которых надо определить, копируют на кальку, а затем вырезают и взвешивают. Чтобы перевести эти показатели массы в показатели площади, вырезают квадрат, например размером 1 дм², и взвешивают его. Зная масштаб карты и соотношение между показателями массы и площади, можно определить, какой площади соответствует вырезанный квадрат на карте, а затем определить общую площадь контуров зарослей лекарственных растений.

**Ориентировочный процент выхода воздушно-сухого сырья
из свежесобранного лекарственного сырья**

Название растения	Вид сырья	Выход воздушно-сухого сырья, %		
		Справочник по заготовкам (1985)	Другие литературные данные	
1	2	3	4	5
1. Аир обыкновенный	Корневища	30	25	30
2. Багульник болотный	Трава	32–26	–	–
3. Береза повислая (береза белая)	Почки	40	30,3	–
4. Бессмертник песчаный	Соцветия	25–30	23–25	33
5. Боярышник	Цветки	18–20	–	–
6. Боярышник	Плоды	25	–	–
7. Брусника	Листья	45	–	45
8. Валериана лекарственная	Корневища с корнями	25	22–36	25
9. Калина обыкновенная	Кора	40	–	–
10. Кровохлебка лекарственная	Корневища с корнями	25	–	–
11. Крушина ломкая	Кора	40	37	–
12. Малина обыкновенная	Плоды	16–18	20	–
13. Мать-и-мачеха	Листья	15	19–20	15
14. Можжевельник обыкновенный	Шишкоягоды	30	–	–
15. Пижма обыкновенная	Соцветия	25	–	–
16. Плаун булавовидный (и другие виды)	Споры	6–7	–	–
17. Подорожник большой	Листья	–	22–23	15
18. Полынь горькая	Трава	–	–	–
19. Полынь горькая	Листья	24–25	–	–
20. Пустырник сердцелистный	Трава	25	–	–
21. Рябина обыкновенная	Плоды	–	–	–
22. Смородина черная	Плоды	18–20	–	–
23. Сосна обыкновенная	Почки	40	–	–
24. Тимьян ползучий (чабрец)	Трава	25–30	–	–

Окончание прил. 4

1	2	3	4	5
25. Сушенца топяная	Трава	23–25	–	–
26. Толокнянка обыкновенная	Листья	50	–	50
27. Тысячелистник обыкновенный	Трава	22	–	–
28. Хвощ полевой	Трава	25	–	–
29. Черда трехраздельная	Трава	15	25	15
30. Чермуха обыкновенная	Плоды	42–45	–	–
31. Черника обыкновенная	Плоды	13	15–18,3	13
32. Чистотел большой	Трава	23–25	–	–
33. Шиповник майский (и другие высоковитаминные виды)	Плоды	32–35	32–35	32
34. Шиповник собачий (и другие низковитаминные виды)	Плоды	32–35	–	23

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Тема 1. Морфологические группы лекарственного растительного сырья	4
Тема 2. Приготовление фиточаев	6
Тема 3. Лекарственные растения и сырье, содержащие полисахариды	9
Тема 4. Лекарственные растения и сырье, содержащие витамины	20
Тема 5. Лекарственные растения и сырье, содержащие эфирные масла.....	33
Тема 6. Лекарственные растения и сырье, содержащие гликозиды (горечи, сапонины, кардиостероиды).....	38
Тема 7. Лекарственные растения и сырье, содержащие антраценпроизводные, дубильные вещества, алкалоиды	41
Тема 8. Селекционная оценка лекарственных растений по хозяйственно полезным признакам.....	45
Тема 9. Расчет запаса лекарственного растительного сырья	59
Библиографический список	65
Приложения.....	67