

Монотерпеновые гликозиды и другие горечи



Горечи (*Amara*) — природные соединения различной химической природы, обладающие резко выраженным горьким вкусом, возбуждающие аппетит и улучшающие пищеварение.

На основании сенсорного восприятия горечи классифицируются на чистые горечи, ароматические горечи, пряности (табл. 11.1).

ЛРС, содержащие ароматические горечи, будут изучены в теме «Эфирные масла». Классические горечи — *Amara tonica* — в основном, представлены иридоидами, или монотерпеновыми гликозидами.

Иридоиды — группа изопреноидов (C_{10}), которые содержат в структуре частично гидрированную циклопентанпирановую систему. Классификация иридоидов с указанием некоторых видов ЛРС представлена на рис. 11.1.

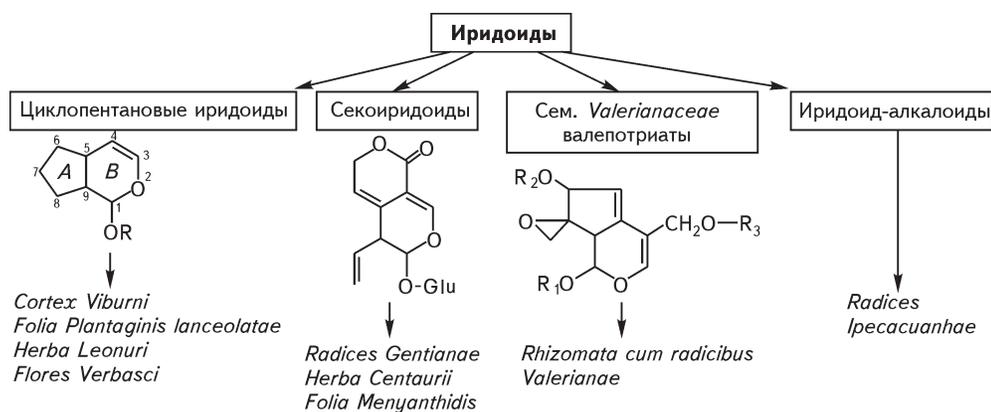


Рис. 11.1. Схема классификации иридоидов

Физико-химические свойства. Иридоиды — бесцветные жидкие или кристаллические (иногда аморфные) вещества, в большинстве своем легко растворимые в воде и низших спиртах. Однако встречаются иридоиды, которые трудно растворяются в воде и несколько лучше — в этилацетате.

Иридоиды часто имеют горький вкус и обладают характерным свойством: в кислой среде или под действием ферментов в присутствии кислорода воздуха образуют окрашенные в синий или сине-фиолетовый цвет растворы с последующим выпадением фиолетово-черного осадка.

Растения, содержащие иридоидные гликозиды, в процессе сушки приобретают черную пигментацию. Это происходит вследствие ферментативного

Таблица 11.1

ЛРС с горьким вкусом, которое используется в медицине

Наименование ЛРС с горьким вкусом	Класс БАВ	Показатель горечи	Наименование веществ
Чистые горечи — <i>Amara tonica</i>			
Корни горечавки — <i>Radices Gentianae</i>	Иридоиды	10 000—30 000	Генциопикрин и его изомеры
Трава золототысячника — <i>Herba Centaurii</i>	То же	10 000	Эритроцентаурин
Листья вахты трехлистной — <i>Folia Menyanthidis</i>	— « —	4000—10 000	Фолиаментин, логанин, сверозид и др.
Корни одуванчика — <i>Radices Taraxaci</i>	Сесквитерпеновые лактоны		Эвдесманолиды и гермакранолиды
Корни цикория — <i>Radices Cichorii intybi</i>	То же		Лактуцин, лактукопикрин
Листья артишока — <i>Folia Cynarae</i>	Сесквитерпеновые лактоны и фенолкарбоновые кислоты		Цинаропикрин; цинарин, хлорогеновая кислота
Ароматические горечи — <i>Amara aromatica</i>			
Трава полыни горькой — <i>Herba Artemisiae absinthii</i>	Сесквитерпеноиды	10 000—25 000	Абсинтин, анабсинтин, артабсин
Трава тысячелистника — <i>Herba Millefolii</i>	То же		Гвайанолиды, эвдесманолиды (тауремизин), гермакранолиды
Корневища аира — <i>Rhizomata Calami</i>	— « —		Акорон, элемол, акоронон, акоровая кислота
Пряности с горько-острым вкусом — <i>Amara acria</i>			
Древесина квассии — <i>Lignum Quassiae</i>	Тритерпеноиды	40 000—50 000	Квассин
Корневища имбиря — <i>Rhizomata Zingiberis</i>	Сесквитерпеноиды и фенилалканы		Зингиберен, гингерол
Плоды перца однолетнего — <i>Fructus Capsici</i>	Амиды (протоалкалоиды)		Капсаициноиды
Иное ЛРС с горьким вкусом			
Кора хинного дерева — <i>Cortex Chinae</i>	Алкалоиды		Хинин
Соплодия хмеля — <i>Strobili Lupuli</i>	Фенольные соединения — производные флороглюцина		Горькие кислоты — гумулон, лупулон и другие
Трава пустырника — <i>Herba Leonuri</i>	Иридоиды, дитерпены		Леонурид, аюгол, аюгозид, маррубин
Кожура померанца — <i>Pericarpium Aurantii amari</i>	Флаваноны; тритерпеноиды — лимонноиды	600—1500	Неогесперидин, нарингин; лимонин

расщепления до агликонов, которые легко окисляются, полимеризуются и переходят в темно-коричневые пигменты.

Выделение. Не существует универсального метода выделения иридоидов. Учитывая гидрофильные свойства этих соединений, их экстрагируют из измельченного растительного материала низшими спиртами и водно-спиртовыми растворами. Можно предложить следующую схему выделения иридоидов. К навеске измельченного сырья приливают в качестве экстрагента 50 %-ный раствор метанола. Для удаления органических кислот создают щелочную среду, для этого к раствору при перемешивании добавляют кальция гидрокарбонат. Экстракцию иридоидов проводят при нагревании. Извлечение сгущают под вакуумом до водного остатка, который обрабатывают порциями петролейного эфира для очистки от липофильных веществ. Водный раствор пропускают через колонку с алюминия оксидом для удаления фенольных соединений. Водный фильтрат высушивают, осадок растворяют в этаноле, к которому приливают ацетон для осаждения полисахаридов, сапонинов и других соединений. Осадок отфильтровывают; фильтрат концентрируют в вакууме и оставляют при пониженной температуре для осаждения иридоидов.

Очистку извлечений и выделение индивидуальных веществ часто проводят методом распределительной колоночной хроматографии.

Качественные реакции и хроматографический анализ. Для обнаружения иридоидов в ЛРС часто используют реакцию Трим-Хилла с раствором меди сульфата в среде концентрированных кислот. Несмотря на то, что эта реакция является общепринятой, некоторые иридоиды ею не выявляются. В аналитической практике находят применение реактив Штала, с которым реагирует большинство веществ терпеноидной природы.

Для обнаружения иридоидов в растительном сырье используют метод ТСХ. При использовании различных систем растворителей удается достигнуть разделения всех иридоидов в смеси. Обычно для ТСХ используют этилацетат в комбинации с водными спиртами или растворами кислот. С типовой хроматограммой ЛРС, содержащего горечи, можно ознакомиться на цв. вкл. XIII, рис. 1. В качестве проявителей используют ванилин или анисовый альдегид в кислоте серной.

Идентификацию иридоидов проводят по совокупности физико-химических исследований: определение элементного состава, температуры плавления, подвижности на хроматограммах и сравнение со стандартными образцами, интерпретацию УФ-, ИК-, ПМР-, ЯМР- и масс-спектров; изучение продуктов ацетилирования, щелочного омыления, кислотного и ферментного гидролиза.

Количественное определение. Количество иридоидов в ЛРС можно определять общепринятыми физико-химическими методами. Тем не менее, когда исследуют чистые горечи, в первую очередь устанавливают *показатель горечи*.

Горечь в растительном сырье определяют путем сравнения порога концентрации горечи в экстракте из растительного сырья со стандартным раствором хинина гидрохлорида. *Порог чувствительности горечи* — это наименьшая концентрация раствора, которая позволяет ощутить горечь в течение 30 с.

Показатель горечи выражается в единицах, которые эквивалентны горечи в растворе, содержащем 1 г хинина гидрохлорида в 2000 мл воды.

Биологическая активность. Носителем биологической активности иридоидов является агликон, который по силе действия превосходит гликозид.

Секоиридоиды типа генциопикрозида повышают аппетит, стимулируют пищеварение, повышают секрецию желудочного сока. Благодаря горькому вкусу они раздражают рецепторы языка и рефлекторно действуют на органы пищеварения.

Анализ ЛРС, содержащего горечи

Задание 1. Выделите иридоиды из образца ЛРС для проведения качественных реакций и хроматографического анализа.

Методика. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. 0,5 г измельченного сырья заливают 15 мл 96 %-ного спирта и нагревают 20 мин на водяной бане при температуре 60 °С. Полученное извлечение фильтруют через бумажный фильтр и упаривают до объема около 3—4 мл.

Задание 2. Проведите качественные реакции для обнаружения иридоидов. Наблюдения и заключение о наличии иридоидов запишите в лабораторный журнал.

Опыт 1. С реактивом Шталя. В пробирку помещают 1 мл экстракта, добавляют 0,5 мл реактива Шталя. Смесь нагревают на водяной бане 1—2 мин.

Реактив Шталя: 5 мл кислоты хлористоводородной концентрированной, 1,0 г *n*-диметиламинобензальдегида растворяют в 96 %-ном растворе этанола в мерной колбе вместимостью 100 мл.

Опыт 2. С реактивом Трим-Хилла. В пробирку помещают 1 мл экстракта, прибавляют 0,5 мл реактива Трим-Хилла. Смесь нагревают на водяной бане 1—2 мин.

Реактив Трим-Хилла: смесь кислот уксусной ледяной, хлористоводородной концентрированной и 0,2 %-ного водного раствора меди сульфата (20:1:2).

Задание 3. Проведите хроматографическое обнаружение иридоидов в растительном экстракте. Зарисуйте схему хроматограммы, рассчитайте величину R_f и сравните полученные результаты с цв. вкл. XIII, рис. 1.

Методика. 0,1 мл извлечения, полученного при выполнении задания 1, наносят полосой шириной 0,5 см на пластинку, покрытую слоем силикагеля, и хроматографируют восходящим способом в системе растворителей этилацетат—кислота муравьиная—кислота уксусная ледяная—вода (100:11:11:26). Затем хроматограмму высушивают в вытяжном шкафу, опрыскивают реактивом Шталя и выдерживают в сушильном шкафу при температуре 100±5 °С в течение 5—10 мин.

На хроматограмме должны проявиться пятна: сине-зеленого (иридоиды), красновато-малинового (катехины) и коричневого цвета (флаваноны).

Задание 4. Определите показатель горечи в образце сырья по указанию преподавателя, используя методику общей монографии *PhEur «Bitter index»*. Рассчитайте результат, сравните его с данными табл. 11.1 и требованиями частных монографий.

Показатель горечи (VI) — величина обратная максимальному разведению исследуемого вещества, жидкости или экстракта, в которых еще ощущается горький вкус. Он определяется сравнением с хинина гидрохлоридом, разведение которого 200 000 не имеет горького вкуса.

Чувство горечи у каждого проявляется по-разному, даже у одного и того же человека это чувство может быть выражено в разной степени в разное время. На это влияют такие факторы, как курение, принятие обильной пищи, усталость и др. Тем не менее одно и то же лицо должно анализировать растительное сырье и раствор хинина гидрохлорида в течение короткого промежутка времени. Чувство горечи определяется не всей поверхностью языка, а средней частью верхней поверхности языка. Для проведения анализа нужна определенная тренировка. Лицо, которое не способно ощущать горечь в кон-

центрации 0,058 г хинина гидрохлорида в 10 мл воды, не подходит для проведения анализа.

Определение горечи проводят при температуре 20—25 °С. Для полоскания полости рта после определения горечи используют чистую питьевую воду. «Жесткость» воды не имеет существенного значения в определении горечи. Ощущение горечи наступает быстрее, если используют дистиллированную воду. В комиссию по определению вкуса входит не менее 6 лиц, у каждого из которых определяют чувствительность к горечи. До проведения испытаний рот споласкивают водой, чтобы скорректировать сенсорное восприятие.

Методика. Стандартный раствор. Растворяют 0,100 г хинина гидрохлорида в 80 мл дистиллированной воды в мерной колбе вместимостью 100 мл и доводят объем раствора водой до метки (раствор *a*). 1 мл раствора *a* переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл и доводят объем раствора водой до метки (раствор *b*).

Раствор сравнения. Готовят серию разведений раствора *b*: в первую пробирку помещают 3,6 мл стандартного раствора, в последующую — 3,8 мл, далее увеличивают объем на 0,2 мл до 5,8 мл в последней пробирке. Объем раствора в каждой пробирке доводят водой до 10 мл.

Определяют наименьшую концентрацию, которая имеет горький вкус. Для этого берут 10 мл самого разбавленного раствора в рот и перемещают из стороны в сторону над поверхностью языка 30 с. Если нет горечи, раствор выплевывают и ждут 1 мин, после чего споласкивают рот водой. Через 10 мин тестируют следующий раствор в порядке возрастания концентрации.

Рассчитывают поправочный коэффициент для каждого члена комиссии по формуле

$$k = \frac{5,00}{n},$$

где *n* — количество стандартного раствора с наименьшей концентрацией, в котором определяется горький вкус.

Лица, не ощущающие горечь в разведении 5,8 мл раствора сравнения, исключаются из комиссии по определению горечи.

Приготовление образца. Измельчают образец сырья до размера частиц, указанных в монографии (сито 355). Навеску массой 1,0 г помещают в колбу вместимостью 2500 мл, добавляют 1000 мл кипящей воды, отмечают уровень жидкости и нагревают на водяной бане 30 мин, непрерывно помешивая. Извлечение охлаждают, доводят объем раствора водой до 1000 мл, хорошо перемешивают и фильтруют, отбрасывая первые 20 мл фильтрата. Фильтрат обозначают *C-1* и считают как *фактор разведения (D_F)* в 100.

Испытуемые растворы. Готовят следующую серию разведений:

10,0 мл *C-1* разбавляют до 100: *C-2* (*D_F* = 1000);

10,0 мл *C-2* до 100: *C-3* (*D_F* = 10 000);

20,0 мл *C-3* до 100: *C-3A* (*D_F* = 50 000);

10,0 мл *C-3* до 100: *C-4* (*D_F* = 100 000).

Каждый член комиссии начинает испытания с самого разбавленного раствора *C-4* до обнаружения раствора, который имеет горький вкус. Этот раствор получает обозначение *D*. Отмечают *D_F* раствора *D*, который обозначают как *Y*.

Начиная с раствора *D*, следуют растворы:

<i>D</i>	1,2	1,5	2,0	3,0	6,0	8,0
Вода	8,8	8,5	8,0	7,0	4,0	2,0

Определяют количество мл D , который, будучи разведенный до 10,0 мл водой, имеет горький вкус.

$$BI = \frac{Y \cdot k}{x \cdot 0,1}$$

Рассчитывают среднее значение индекса горечи всех испытуемых лиц.

Макро- и микроскопический анализ ЛРС, содержащего горечи

Объекты для лабораторного исследования: корни горечавки, листья вахты трехлистной, кора калины, корни одуванчика, соплодия хмеля.

Объекты для самостоятельного изучения: трава золототысячника (см. тему «Ксантоны»), трава пустырника (см. тему «Флавоноиды»), кожура померанца, цветки коровяка.

КОРНИ ГОРЕЧАВКИ — *Radices Gentianae*

<p>Рус. <i>Горечавка желтая</i> Лат. <i>Gentiana lutea</i> Укр. <i>Трилис золотий</i> Англ. <i>Gentian yellow; bitter root</i> Фр. <i>Gentiane jaune, grande gentiane, quinquina indigene</i></p>	<p>Собранные осенью, тщательно очищенные от земли и мелких корней, разрезанные на куски и высушенные корни дикорастущего и культивируемого многолетнего травянистого растения горечавки желтой — <i>Gentiana lutea</i> L., сем. горечавковых — <i>Gentianaceae</i></p>
---	--

Задание 1. Изучите по гербарным образцам и рис. 11.2 внешний вид горечавки желтой и других видов растений рода горечавка. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Заметьте, что горечавка желтая относится к исчезающим видам растений и занесена в Красную книгу Украины.

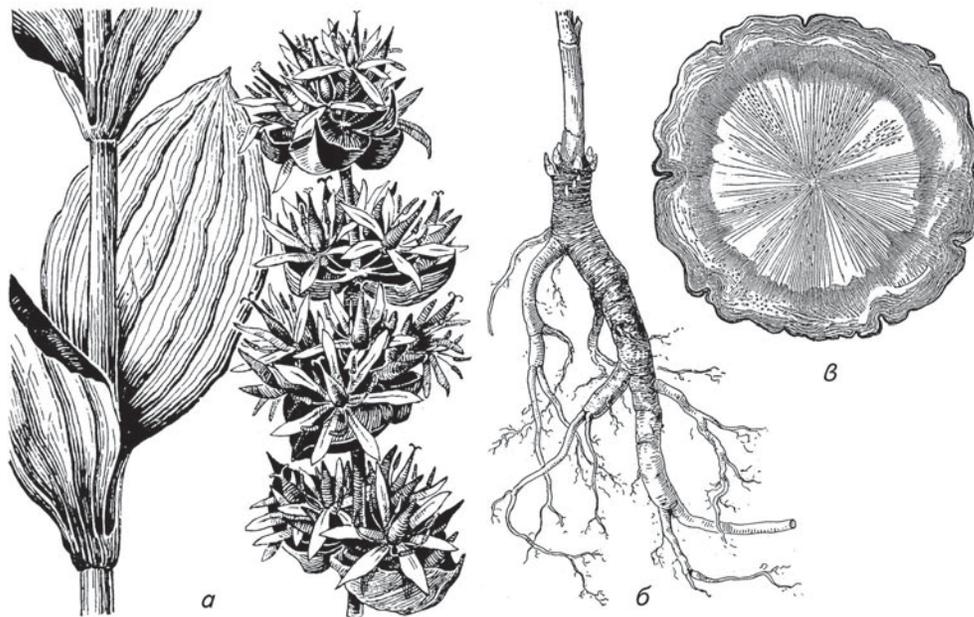


Рис. 11.2. Горечавка желтая:
 а — внешний вид; б — корень; в — поперечный срез корня

Задание 2. Проведите анализ корней горечавки в сравнении со стандартным образцом сырья (цв. вкл. III, рис. 2). Запишите, используя схему 12, внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по монографии 0392 3-го издания *PhEur*. Цельные или разрезанные корни длиной до 15 см и толщиной 1—4 см (иногда до 8 см у основания). Корни цилиндрические, снаружи поверхность продольно-морщинистая (куски корневища отличаются поперечной морщинистостью), имеет шрамы в местах прикрепления боковых корней. Боковые части корневища часто несут почки. Высушенные корневища и корень ломкие, покрыты мелкими трещинами, но при поглощении влаги становятся гибкими. Поверхность коричневатого-серого цвета. Кора имеет более темный цвет и занимает 1/3 часть радиуса (рис. 11.2, в); она отделена хорошо заметным слоем камбия от неотчетливо радиальной и в основном паренхиматозной ксилемы, цвет которой от желтоватого до красновато-желтого (но не красновато-коричневого). Вкус очень горький. Запах специфический.

Примечание. Плохо высушенные корни режутся как воск.

Задание 3. Изучите схему поперечного среза корня горечавки (рис. 11.2, в). В порошок будут заметны следующие диагностические признаки: фрагменты колленхимы, состоящей из тонкостенных желтовато-коричневых клеток пробки и толстостенной феллодермы; коровые и древесные паренхиматозные клетки с умеренно утолщенными стенками, содержащие капельки масла; мелкие призматические и игольчатые кристаллы кальция оксалата; фрагменты лигнифицированных сосудов со спиральными или сетчатыми утолщениями.

Задание 4. Проведите микросублимацию порошка корней горечавки. Запишите цвет кристаллов на стенках пробирки. Проведите реакцию со щелочью. Запишите наблюдение и вывод в лабораторный журнал.

Методика. На дно пробирки помещают порошок корня горечавки слоем 5 мм и нагревают в пламени горелки. При микросублимации красящие вещества (генциопикрин и его изомеры) видны в виде желтых призматических и игольчатых кристаллов на холодных стенках пробирки. При добавлении раствора аммиака появляется золотисто-желтое окрашивание. Микровозгонка имеет диагностическое значение для установления подлинности корня горечавки.

Задание 5. Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность корней горечавки, и обоснуйте, почему кроме показателя горечи определяют экстрактивные вещества, экстрагируемые водой.

Числовые показатели. Показатель горечи — не менее 10 000, экстрактивных веществ, извлекаемых водой, — не менее 33 %.

Задание 6. Известно, что корни горечавки используют как средство, возбуждающее аппетит; они способствуют пищеварению и стимулируют деятельность печени и желчного пузыря. Запишите в лабораторный журнал препараты горечавки желтой.

ЛИСТЬЯ ВАХТЫ ТРЕХЛИСТНОЙ — *Folia Menyanthidis trifoliatae*

<p>Рус. <i>Вахта трехлистная, трилистник водяной, трифоль</i></p> <p>Лат. <i>Menyanthes trifoliata</i></p> <p>Укр. <i>Бобівник трилистий, трилистник водяний</i></p> <p>Англ. <i>Bitter trefoil, Bitterworm, bogbean trefoil, Buckbean, water trefoil</i></p> <p>Фр. <i>Trefle d'eau, trefle de castor, trefle des marais</i></p>	<p>Собранные после цветения и высушенные листья дикорастущего многолетнего травянистого растения вахты трехлистной (трифоли, трилистника водяного) — <i>Menyanthes trifoliata</i> L., сем. вахтовых — <i>Menyanthaceae</i></p>
---	--



Рис. 11.3. Вахта трехлистная:
а — внешний вид; б — лист

Цельные или частично измельченные, тонкие, голые тройчатые листья с остатком черешка длиной до 3 см. Отдельные листочки эллиптические или продолговато-обратнояйцевидные, цельнокрайние или со слегка неровным краем, длиной 4—10 см, шириной 2,5—7 см. Цвет зеленый. Запах слабый. Вкус очень горький.

Задание 3. Приготовьте поверхностный препарат листа вахты трехлистной, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 11.4).

Задание 4. Сравните числовые показатели, характеризующие качество листьев вахты трехлистной. Совместно с преподавателем найдите ответ на вопрос, почему вместо горечи ЛРС стандартизуется по содержанию флавоноидов. Обратите внимание на допустимые количества черешков и листьев с черешками длиннее 3 см. Почему при стандартизации ЛРС такое значение придается количеству черешков?

Числовые показатели. Суммы флавонолов в пересчете на рутин — не менее 1 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 10 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 2 %; пожелтевших, побуревших и почерневших листьев — не более 5 %; листьев с черешками длиннее 3 см — не более 8 %; отдельных черешков — не более 3 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 1. Ознакомьтесь с внешним видом вахты трехлистной по гербарному образцу и рис. 11.3. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите анализ листьев вахты трехлистной в сравнении со стандартным образцом сырья. Обратите внимание на длину черешка. Запишите, используя схему 7, основные диагностические признаки сырья.

Внешние признаки по ст.19 ГФ XI.

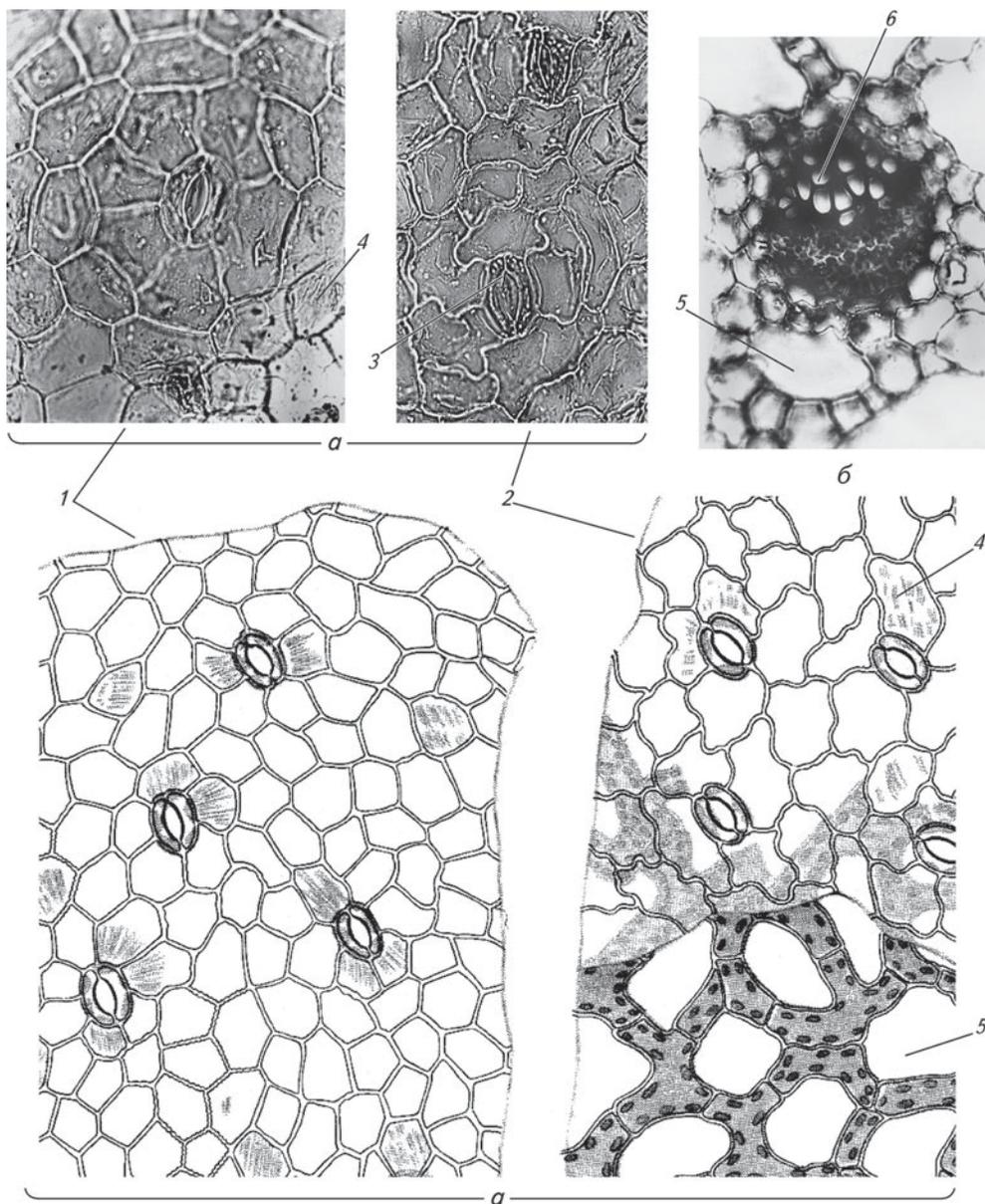


Рис. 11.4. Микроскопия листа вахты трехлистной:

a — микропрепараты листа с поверхности; *б* — поперечный срез черешка; 1 — верхняя эпидерма с прямыми многоугольными стенками клеток; 2 — клетки нижней эпидермы со слабоизвилистыми стенками; 3 — погруженные устьица, окруженные 4—7 клетками эпидермы (аномоцитный тип); 4 — лучистая складчатость кутикулы вокруг устьиц; 5 — аэренхима с большими воздухоносными полостями; 6 — проводящий пучок

Числовые показатели по PhEur. Индекс горечи — не менее 3000; влажность — не более 10 %; золы общей — не более 10 %; посторонних примесей — не более 2 %.

Задание 5. Известно, что листья вахты трехлистной содержат горечи. Запишите в лабораторный журнал препараты вахты трехлистной.

КОРА КАЛИНЫ — *Cortex Viburni*

<p>Рус. <i>Калина обыкновенная</i> Лат. <i>Viburnum opulus</i> Укр. <i>Калина звичайна</i> Англ. <i>High cranberry, European dogwood, Marsh elder, Common snowball</i> Фр. <i>Obier</i></p>	<p>Собранная ранней весной кора стволов и ветвей дикорастущего кустарника или небольшого дерева калины обыкновенной — <i>Viburnum opulus</i> L., сем. жимолостных — <i>Caprifoliaceae</i></p>
---	---

Задание 1. Ознакомьтесь с внешним видом калины обыкновенной по гербарному образцу и рис. 11.5. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

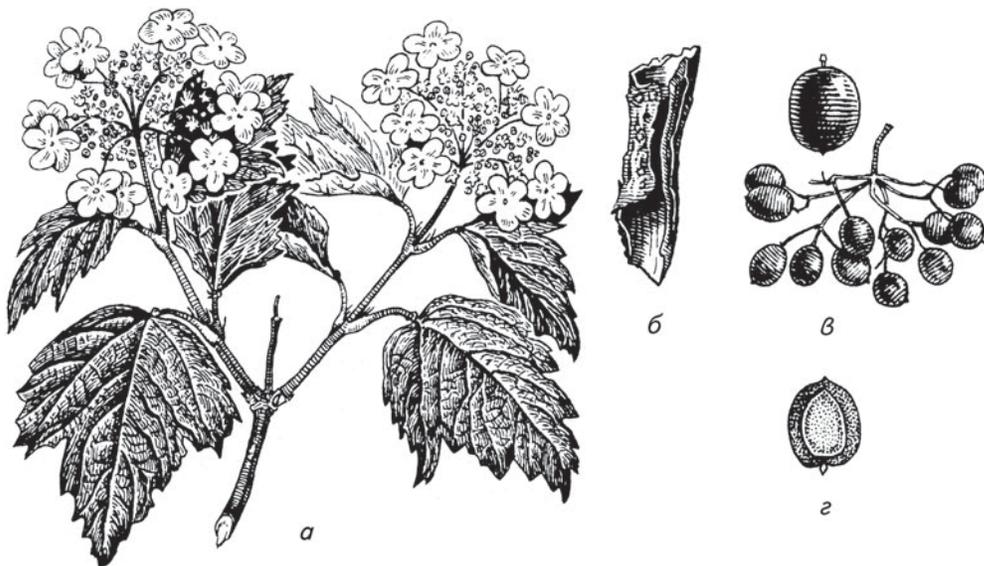


Рис. 11.5. Калина обыкновенная:
а — цветущий побег; б — кора; в — плоды; г — плод в разрезе

Задание 2. Проведите анализ коры калины в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 11, основные диагностические признаки сырья. Обратите внимание на толщину и цвет коры.

Внешние признаки по ст. 4 ГФ XI. Трубчатые, желобоватые или плоские куски коры различной длины, толщиной около 2 мм. Наружная поверхность коры морщинистая, буровато-серая или зеленовато-серая с мелкими чечевичками. Внутренняя поверхность гладкая, светло- или буровато-желтая с мелкими красноватыми пятнышками и полосками. Излом коры мелкозернистый. Запах слабый. Вкус горьковатый, вяжущий.

Задание 3. Приготовьте поперечный срез коры калины, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 11.6).

Задание 4. Изучите числовые показатели, характеризующие качество коры калины. Объясните, почему в сырье нормируется количество дубильных и экстрактивных веществ.

Числовые показатели. Дубильных веществ — не менее 4 %; экстрактивных веществ, извлекаемых 50 %-ным спиртом, — не менее 18 %; влажность —

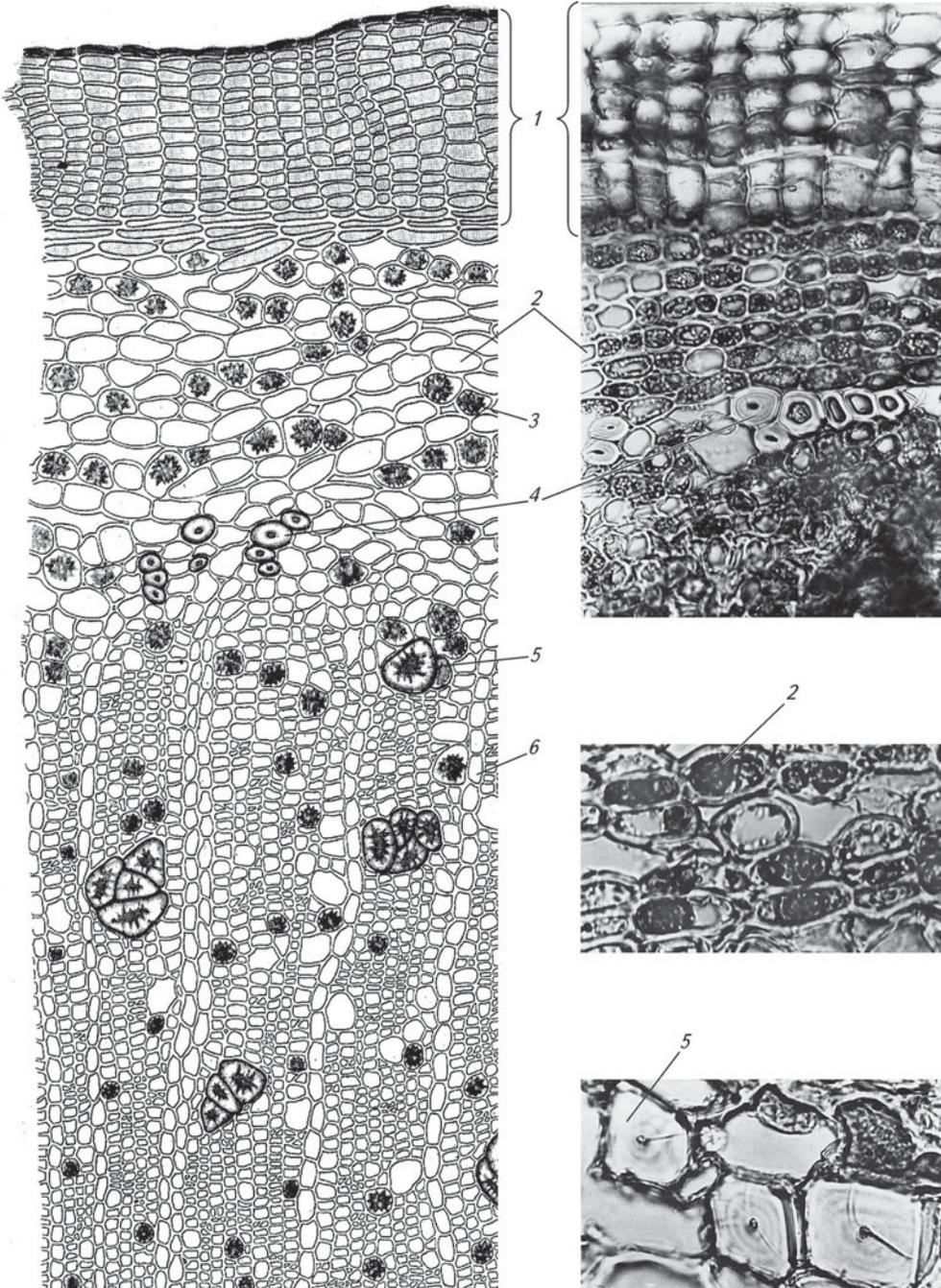


Рис. 11.6. Микроскопия коры калины:

1 — многослойная пробка; 2 — коровая паренхима с крахмальными зёрнами; 3 — друзы; 4 — лубяные волокна; 5 — склереиды; 6 — 1—2-рядные сердцевидные лучи

не более 14 %; золы общей — не более 10 %; кусков коры, потемневшей с внутренней стороны, — не более 5 %; кусков коры с остатками древесины и веточек — не более 2 %; органической примеси — не более 1,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

Задание 5. Известно, что кора калины используется как гемостатическое средство. Запишите в лабораторный журнал препараты калины обыкновенной.

КОРНИ ОДУВАНЧИКА — *Radices Taraxaci*

<p>Рус. <i>Одуванчик лекарственный</i> Лат. <i>Taraxacum officinale</i> Укр. <i>Кульбаба лікарська</i> Англ. <i>Common dandelion, Cankerwort</i> Фр. <i>Pissenlit, dent-de-lion, laitue de chien</i></p>	<p>Собранные осенью (в августе — сентябре), очищенные от корневой шейки, отмытые от земли и высушенные корни многолетнего дикорастущего травянистого растения одуванчика лекарственного — <i>Taraxacum officinale</i> Wigg., сем. астровых (сложноцветных) — <i>Asteraceae</i> (Compositae)</p>
--	---

Задание 1. Ознакомьтесь с внешним видом одуванчика лекарственного и близкими видами, которые не подлежат заготовке, по гербарным образцам, рис. 11.7 и описанию, приведенному в табл. 11.2. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

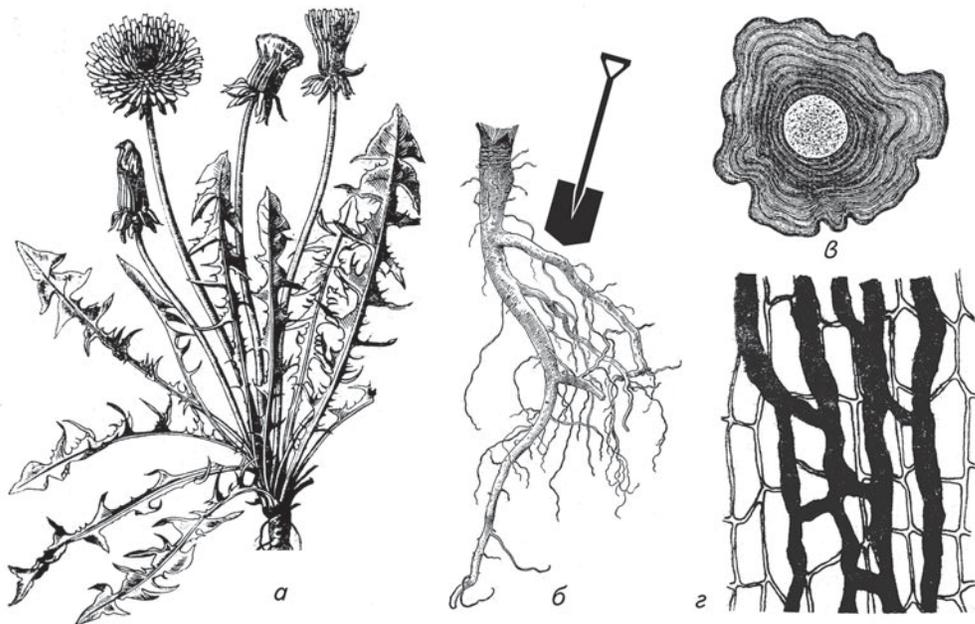


Рис. 11.7. Одуванчик лекарственный:

a — внешний вид; *b* — корень; *c* — поперечный разрез; *d* — членистые млечники с анастомозами (продольный разрез)

Задание 2. Проведите макроскопический анализ цельных корней одуванчика в сравнении со стандартным образцом визуально и под лупой. Изучите излом, найдите млечники. Запишите в журнал, используя схему 12, основные внешние признаки исследуемого сырья.

Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

Внешние признаки по ФС 42-2394—85. Корни стержневые, маловетвистые, цельные или изломанные, длиной 2—15 см, толщиной 0,3—3 см, продоль-

Таблица 11.2

Отличительные признаки одуванчика лекарственного и близких видов

Название растения	Листья прикорневой розетки	Соцветия и цветки	Плоды семянки
Одуванчик лекарственный — <i>Taraxacum officinale</i>	Продолговато-ланцетные, к основанию суженные, стреловиднонадрезанные	Корзинки 2—2,5 см в диаметре; наружные листочки обертки линейные, отогнутые вниз, длина их в 5—10 раз превышает ширину	Светло- или оливково-бурые, с очень короткой верхушкой и длинным носиком, который в 2—3 раза длиннее семянки; хохолок белый
Одуванчик красноплодный — <i>Taraxacum erythrospermum</i>	Продолговатые, голые или снизу опушенные, стреловидно-перисторассеченные, с треугольными острыми дольками	Корзинки менее крупные, 1—2 см в диаметре; наружные листочки обертки с белым пленчатым краем, яйцевидные или почти треугольные, 4—10 мм длины	Темно-красные или темно-коричневые, с тонким носиком, который менее чем вдвое короче семянки; хохолок буровато-белый
Одуванчик бессарабский — <i>Taraxacum bessarabicum</i>	Ланцетные, крупнозубчатые или перисторассеченные, к основанию суженные, мясистые, голые	Корзинки узкие, около 1,5 см длиной и 1 см шириной; наружные листочки обертки красноватые, линейные, вдвое короче внутренних; желтые	Буроватые или светло-серые; носик равен или немного длиннее семянки; хохолок буровато-красноватый, по длине равен носику
Одуванчик неравнобокий — <i>Taraxacum obliquum</i>	Глубокоперисторассеченные, голые или снизу с редкими волосками, прижатые к почве	Корзинки 2—2,5 см в диаметре; наружные листочки обертки сизоватые, ланцетные, их длина в 2—3 раза превышает ширину, во время цветения они дуговидно согнуты	Бледно-буровато-серые; носик в 1,5—2 раза длиннее семянки

но-морщинистые, иногда спирально-перекрученные, плотные, хрупкие. Излом неровный. В центре корня видна небольшая желтая древесина, окруженная широкой серовато-белой корой, в которой заметны (под лупой) буроватые концентрические тонкие пояса млечников.

Цвет снаружи — от светло-бурого до темно-бурого. Запах отсутствует. Вкус горьковатый со сладким привкусом.

Задание 3. Приготовьте поперечный и продольный срезы корня одуванчика, рассмотрите их при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 11.8).

Задание 4. Проведите качественные гистохимические реакции, предусмотренные АНД. Запишите в журнал результаты реакций, сделайте вывод.

Опыт 1. При нанесении раствора йода на коровую часть корня или порошок не должно быть синего окрашивания (отсутствие крахмала).

Опыт 2. Соскоб корня или порошок от прибавления 20 %-ного спиртового раствора α -нафтола и кислоты серной концентрированной должны окрашиваться в фиолетово-розовый цвет (инулин).

Задание 5. Изучите числовые показатели доброкачественности сырья. Найдите с помощью преподавателя ответ на вопросы: чем может быть обусловлено изменение окраски излома? почему это снижает качество сырья?

Числовые показатели. Экстрактивных веществ, извлекаемых водой,— не менее 40 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 8 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной,— не бо-

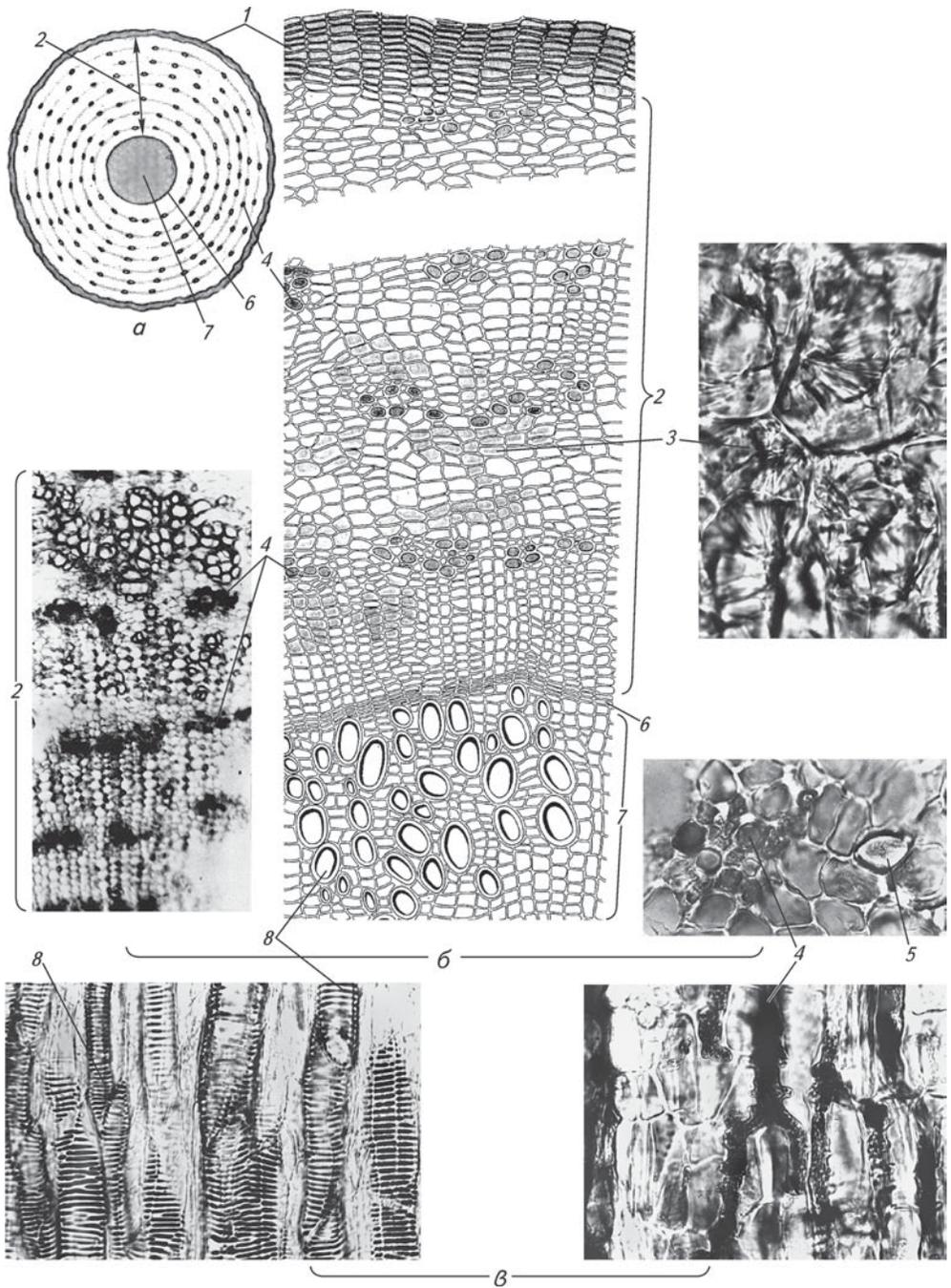


Рис. 11.8. Микроскопия корня одуванчика:

a — схема поперечного среза; *б* — фрагменты поперечных срезов; *в* — продольные срезы; *1* — пробка светлокоричневого цвета; *2* — вторичная кора; *3* — клетки паренхимы с инулином; *4* — членистые млечники; *5* — лубяное волокно; *6* — камбий; *7* — сосуды древесины

лее 4%; корней, плохо очищенных от корневых шеек и черешков листьев,— не более 4%; дряблых корней — не более 2%; корней, побуревших в изломе,— не более 10%; органической примеси — не более 0,5%; минеральной примеси — не более 2%.

Задание 6. Известно, что корни одуванчика содержат горечи сесквитерпеновой природы. Запишите в лабораторный журнал препараты одуванчика лекарственного.

СОПЛОДИЯ (ШИШКИ) ХМЕЛЯ – *Strobili Lupuli*

<p>Рус. <i>Хмель обыкновенный</i> Лат. <i>Humulus lupulus</i> Укр. <i>Хміль звичайний</i> Англ. <i>Hops, hoppan, lupulus</i> Фр. <i>Houblon, couleuvre septentrionale, houblon a bière</i></p>	<p>Собранные в фазу начала созревания и высушенные соплодия (шишки) культивируемого и дикорастущего многолетнего растения хмеля обыкновенного — <i>Humulus lupulus</i> L., сем. коноплевых — <i>Cannabaceae</i></p>
--	---

Задание 1. Ознакомьтесь с внешним видом хмеля обыкновенного по гербарному образцу и рис. 11.9. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения, семейства на русском и латинском языках.

Задание 2. Проведите макроскопический анализ соплодий хмеля в сравнении со стандартным образцом визуально и под лупой. Обратите внимание на наличие золотисто-желтых железок. Запишите в журнал основные внешние признаки исследуемого сырья.

Внешние признаки по ГОСТ 21946—76 «Хмель-сырец». Одиночные или собранные по несколько на тонких плодоножках шишки с раскрытыми чешуйками, прикрепленными к твердому стержню с плодами или без них. Цвет — от светло-зеленого до золотисто-зеленого; могут быть покрасневшие кончики листочков. Запах специфический, хмельный. Вкус горький.

Задание 3. Изучите числовые показатели доброкачественности сырья хмеля.

Числовые показатели. Влажность — не менее 11% и не более 13%; золы общей — не более 14%; семян — не более 4%; осыпавшихся листочков — не более 25%; других частей хмеля: при машинном сборе — не более 10%, при ручном — не более 5%.

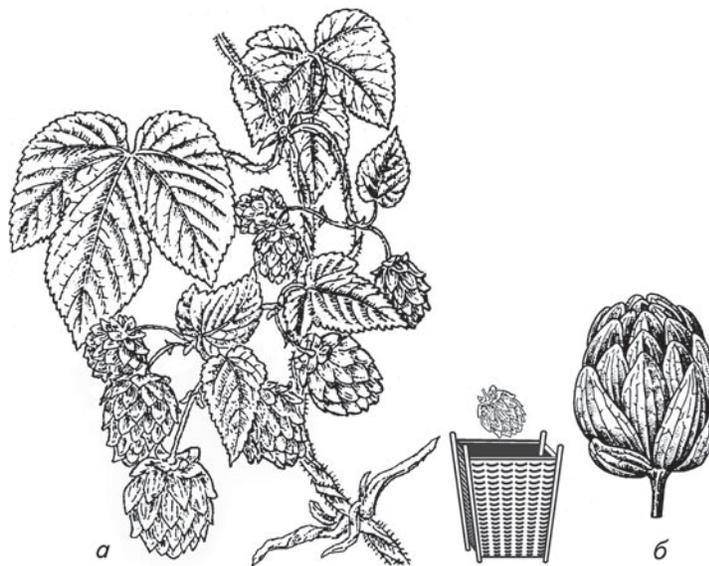


Рис. 11.9. Хмель обыкновенный:
а — внешний вид; б — соплодия

Числовые показатели по PhEur. Экстрактивных веществ, извлекаемых 70 %-ным этанолом,— не менее 25 %; влажность — не более 10 %; зола общая — не более 12 %.

Задание 4. Известно, что соплодия хмеля применяют как аппетитное, улучшающее пищеварение и седативное средство. Запишите в лабораторный журнал препараты хмеля обыкновенного. Обратите внимание, что эфирное масло хмеля входит в состав некоторых фитопрепаратов.

?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение понятия «горечи».
2. Назовите классификацию горечей по сенсорному восприятию.
3. К каким классам химических соединений в основном принадлежат вещества с горьким вкусом?
4. Дайте определение понятию «иридоиды» на основе химического строения. Напишите структурную формулу циклопентанового иридоида.
5. Приведите синонимы определения «иридоиды».
6. Перечислите классы иридоидов.
7. Охарактеризуйте физико-химические свойства иридоидов.
8. Напишите формулу циклопентанового иридоида C₁₀-типа, секоиридоида.
9. Как называются иридоиды семейства *Valerianaceae*?
10. Охарактеризуйте методы выделения и обнаружения иридоидов из ЛРС.
11. Перечислите этапы определения показателя горечи.
12. Идентифицируйте по гербарному образцу одно из лекарственных растений: горечавку желтую, вахту трехлистную, золототысячник обыкновенный, калину обыкновенную, одуванчик лекарственный, хмель обыкновенный. Напишите латинское название растения и семейства.
13. Идентифицируйте по внешнему виду один из образцов ЛРС, изученного на занятии и самостоятельно: корни горечавки, корни одуванчика, листья вахты трехлистной, траву золототысячника, кору калины, соплодия хмеля. Напишите латинское название сырья.
14. Укажите время заготовки и особенности сушки сырья: горечавки, вахты трехлистной, золототысячника обыкновенного, калины обыкновенной, одуванчика лекарственного, хмеля обыкновенного.
15. Какими микрохимическими реакциями можно доказать присутствие запасных питательных веществ в корне одуванчика?
16. Что является дефектом сырья у одуванчика?
17. Охарактеризуйте микроскопическую картину поперечного и продольного среза корня одуванчика под лупой и под микроскопом.
18. Почему лист трилистника следует собирать после цветения и сушить быстро?
19. Можно ли по микроскопическому строению листа трилистника узнать местопроизрастания растения и каким образом?
20. По какому основному признаку можно определить сырье трилистника в изрезанном виде?
21. Расскажите о путях и способах использования сырья: горечавки, вахты трехлистной, золототысячника обыкновенного, калины обыкновенной, одуванчика лекарственного, хмеля обыкновенного.

