



**Кардиотонические гликозиды** (кардиотонизирующие, или сердечные гликозиды) относятся к стероидам, имеющим в структуре агликона ядро циклопентанпергидрофенантрена. От прочих стероидов они отличаются наличием у  $C_{17}$  ненасыщенного лактонного кольца. По величине лактонного цикла разной степени насыщенности они классифицируются на *карденолиды* и *буфадиенолиды* (рис. 14.1).

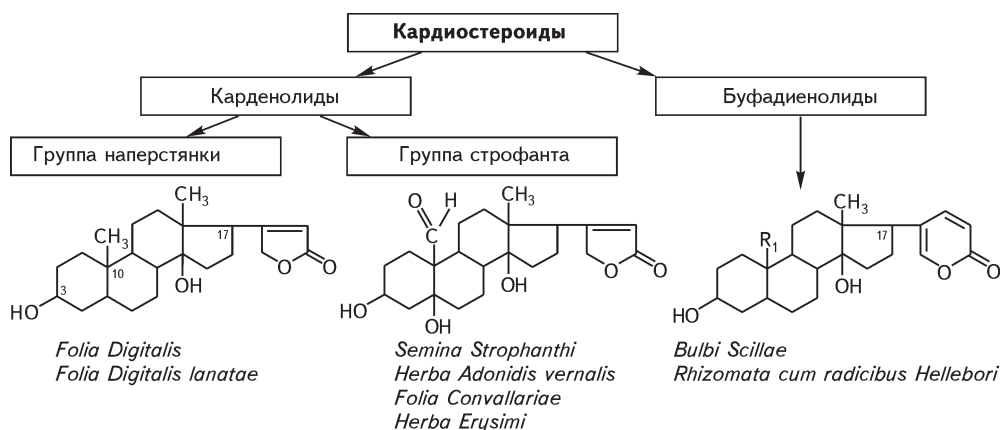


Рис. 14.1. Схема классификации кардиостероидов

Свое название эти гликозиды получили по биологической активности — способности оказывать избирательное тонизирующее действие на миокард.

Кардиотоническое действие сердечных гликозидов обуславливает лактонное кольцо в  $C_{17}$  положении. Разрыв его или изомеризация ведет к полной потере биологической активности.

Кардиостероиды в отличие от других стероидов имеют специфическую пространственную ориентацию молекулы (рис. 14.2). Относительно кольца В кольцо С всегда занимает *транс*-положение. Кольца С/Д всегда имеют *цис*-сочленение. Кольца А/В могут иметь как *цис*-, так и *транс*- пространственную ориентацию. Гликозиды с *цис*-сочленением колец А/В высоко активны.

Углеводный компонент в гликозидах присоединяется к гидроксилу в  $C_3$  стероидной части молекулы. Характерной особенностью кардиогликозидов является линейное строение углеводородной цепи. С агликонами связаны чаще всего специфические дезоксисахара, например дигитоксоза, ацетил-дигитоксоза, цимароза и др.

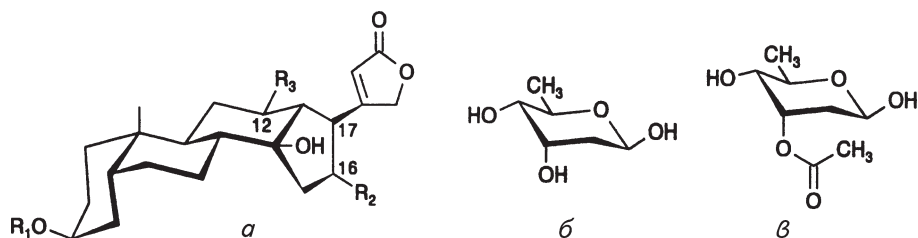


Рис. 14.2. Пространственная конфигурация:

*a* — агликон наперстянки; *б* — дигитоксоза; *в* — 3-ацетилдигитоксоза

**Физико-химические свойства.** Сердечные гликозиды — бесцветные или белые кристаллические, реже аморфные, вещества без запаха, горькие на вкус, имеют определенную температуру плавления (100—270 °С), оптически активны, многие из них флуоресцируют в УФ-свете. Большинство сердечных гликозидов мало растворимы в эфире диэтиловом, хлороформе, в воде, но хорошо растворяются в водных растворах метилового и этилового спиртов. Гликозиды с длинной углеводной цепью лучше растворяются в воде и водных растворах спиртов, агликоны — в органических растворителях.

Сердечные гликозиды легко гидролизуются кислотами и ферментами. Мягкое ступенчатое расщепление протекает при ферментативном гидролизе. Из первичных, нативных, гликозидов при ферментативном гидролизе образуются вторичные, которые отличаются длиной углеводной цепи. Например, при ферментативном гидролизе пурпуреагликозида А вначале образуется дигитоксин и отщепляется молекула глюкозы, а затем образуется дигитоксигенин и 3 молекулы дигитоксозы. При кислотном гидролизе сразу происходит глубокое расщепление до агликона и сахарных компонентов.

В щелочной среде происходит деструкция агликона вследствие разрыва лактонного кольца, что приводит к потере кардиотонического действия.

**Выделение.** Общие методы выделения сердечных гликозидов многостадийные и заключаются в подготовке сырья, обезжиривании эфиром петролейным или бензином (семена), экстракции спирто-водными смесями до истощения сырья, упаривании органического растворителя и переведении остатка в водный или водно-спиртовый раствор, осаждении и фильтрации выпавших липофильных веществ (хлорофилла, других пигментов, смол, воска, стероидов и пр.), очистке через слой алюминия оксида для освобождения от фенольных соединений с дальнейшим фракционированием экстракцией органическими растворителями различной полярности: эфиром диэтиловым, хлороформом и хлороформно-спиртовыми смесями (3:1 — 2:1).

Разделение смеси сердечных гликозидов проводят чаще всего на хроматографических колонках, заполненных сорбентами (алюминия оксид, силикагель). В дальнейшем нужные зоны элюируют определенным растворителем. Полученные элюаты выпаривают под вакуумом досуха при температуре около 50 °С, затем перекристаллизовывают для получения индивидуальных веществ.

На всех этапах выделения требуется учитывать чувствительность кардиогликозидов к изменению рН среды и температуры. В слабощелочной среде образуются изосоединения, не обладающие фармакологической активностью. В кислой среде гликозиды могут гидролизываться, а иногда происходит отделение третичных гидроксильных групп стероидного ядра с образованием ангидроформ. Ацетильные и формильные группы, присутствующие в агликонах некоторых кардиостероидов, отщепляются как в кислой, так и в ще-

лочной среде. Альдегидная группа очень подвержена окислению, даже кислородом воздуха. Сердечные гликозиды чувствительны к нагреванию. Кроме того, до выделения нативных гликозидов необходимо инактивировать ферменты, присутствующие в сырье. Для этого используют высокую температуру, пары спирта, сульфат аммония и др. Для выделения вторичных гликозидов используют энзимы самих растений. Для этого обезжиренное сырье смачивают водой и оставляют на несколько дней при 25—37 °С, а затем гликозиды экстрагируют спирто-водным раствором.

**Качественные реакции.** Для обнаружения сердечных гликозидов в растительных экстрактах часто используют цветные реакции, которые разделяются на три группы: на стероидное ядро, на лактонное кольцо, на углеводную часть молекулы.

#### **На стероидное ядро**

— *Реакция Либермана—Бурхарда* приводит к образованию сине-зеленого окрашивания при добавлении смеси уксусного ангидрида и кислоты серной (50 частей уксусного ангидрида и 1 часть кислоты серной концентрированной).

— *С реактивом Чугаева* (хлорид цинка и ацетилхлорид в кислоте уксусной) образуется розовое окрашивание с максимумом поглощения при  $\lambda = 562$  нм.

— Карденолиды, которые содержат диеновую группу или способны ее образовывать под действием кислоты трихлоруксусной, дают положительную реакцию *Розенгейма*. При этом ( $\lambda = 562$  нм) возникает розовая окраска, которая переходит в лиловую или синюю.

**На пятичленное ненасыщенное лактонное кольцо.** Проводят реакции с ароматическими нитропроизводными в щелочной среде:

— реакцию *Кедде* с кислотой 3,5-динитробензойной (фиолетово-красная окраска) — специфическую на  $\gamma$ -лактонное кольцо карденолидов;

— реакцию *Легалья* с натрия нитропруссидом (красная окраска);

— реакцию *Раймонда* с *m*-динитробензолом в бензоле (фиолетовая окраска);

— реакцию *Балье* с кислотой пикриновой.

На шестичленное дважды ненасыщенное лактонное кольцо специфические реакции не найдены. Для идентификации буфадиенолидов снимают УФ-спектр, который имеет характерную полосу поглощения при длине волны 300 нм. Пятичленное лактонное кольцо в этих условиях проявляет интенсивное поглощение при 215—220 нм.

#### **На дезоксисахара**

— *Реакция Келлера—Килиани* со смесью двух реактивов: кислоты уксусной ледяной, содержащей следы железа (III) сульфата, и кислоты серной концентрированной со следами железа (III) хлорида (васильково-синяя окраска).

К-строфантин и строфантозид (ди- и тригликозиды) не дают этой реакции. Для подобных случаев применяют более чувствительный метод: проводят гидролиз гликозида кислотой трихлоруксусной, а свободный 2-дезоксисахар обнаруживают по голубому окрашиванию после реакции с *n*-нитрофенилгидразином в щелочной среде.

В анализе сердечных гликозидов используют УФ-, ИК-, масс-, и ЯМР-спектроскопию.

**Хроматографическое обнаружение.** В литературе описаны многочисленные системы для разделения кардиостероидов на бумаге и в тонком слое сорбента, которые можно разделить на следующие группы: 1) для слабополярных

гликозидов и агликонов; 2) для полярных гликозидов и агликонов. Универсальными системами для ТСХ гликозидов является этилацетат—метанол—вода в различных соотношениях.

Сердечные гликозиды, как правило, не обладают флюоресценцией в УФ-свете, поэтому для их обнаружения используются цветные реакции. Хроматограммы карденолидов можно обрабатывать реактивами Кедде, Легаля, Раймонда, Балье. Универсальными реактивами для карденолидов и буфадиенолидов являются: раствор сурьмы (III) хлорида с нагреванием; смесь хлорамина с кислотой трихлоруксусной; кислота серная концентрированная с нагреванием. Реакцию Либермана—Бурхарда можно использовать для обнаружения любых стероидов, в том числе и сердечных гликозидов.

Фюржак и Люрже рекомендуют проводить гидролиз и обнаруживать 2-дезоксисахара на бумаге спиртовым раствором *n*-диметиламинобензальдегида с кислотой фосфорной или спиртовым раствором ванилина с кислотой фосфорной. Пятна гликозидов с 2-дезоксисахарами окрашиваются в голубой цвет.

**Количественное определение.** Все методы количественной оценки сердечных гликозидов можно разделить на две группы: биологические и физико-химические.

*Биологические методы* основаны на определении биологической активности сердечных гликозидов на лабораторных животных (кошках, лягушках, голубях) и выражаются в единицах действия (кошачьих, лягушачьих и голубиных — КЕД, ЛЕД, ГЕД). За единицу действия (1 КЕД, 1 ЛЕД, 1 ГЕД) принято наименьшее количество исследуемого объекта (1 мг вещества или 1 мл вытяжки из ЛРС), которая вызывает остановку сердца в систоле у животных в течение 1 ч. Количество единиц действия в 1 г сырья называется *валор*. Валор указывается в разделе АНД «Числовые показатели».

*Физико-химические методы.* Спектрофотометрический и колориметрический методы основаны на определении оптической плотности продуктов реакции сердечных гликозидов с различными хромогенными реактивами.

Полярнографический метод основан на способности карденолидов и буфадиенолидов восстанавливаться на ртутно-капельном электроде.

Титриметрический метод основан на реакции гидроксилamina хлорида с карбонильной группой молекулы кардиогликозида, в результате чего выделяется кислота хлористоводородная, которая взаимодействует с диэтиламином, а избыток последнего оттитровывают раствором кислоты хлорной в метаноле.

**Биологическое действие.** Характерным признаком сердечных гликозидов является специфическое действие на сердечную мышцу: в малых дозах они усиливают ее сокращения, в больших, наоборот, угнетают работу сердца и могут вызвать его остановку. Действие сердечных гликозидов проявляется в изменении всех основных функций сердца. Под влиянием кардиогликозидов наблюдается:

— усиление систолических сокращений сердца, длительность систолы уменьшается (положительное инотропное действие);

— удлинение диастолы, ритм сердца замедляется, улучшается приток крови к желудочкам (отрицательное хронотропное действие);

— повышение тонуса миокарда (положительное тонотропное действие);

— ухудшение проводимости миокарда (отрицательное дромотропное действие);

— усиление возбудимости миокарда: удлиняется промежуток между сокращениями предсердий и желудочков (положительное батмотропное действие).

В диапазоне терапевтических доз возникают только первые три эффекта, именно они обуславливают клиническую ценность сердечных гликозидов. Последние два эффекта проявляются при передозировке (эффект кумуляции).

Кроме кардиотонического действия сердечные гликозиды проявляют цитостатическое действие, успокаивают центральную нервную систему.

## Химический анализ ЛРС, содержащего кардиотонические гликозиды

**Задание 1.** Выделите кардиотонические гликозиды из предложенного образца лекарственного растительного сырья для проведения качественных реакций.

**Методика.** 5,0 г измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 100 мл, приливают 50 мл 80 %-ного спирта и настаивают 24 ч. Спирт отгоняют под вакуумом, водный остаток переносят в делительную воронку и экстрагируют липофильные вещества четыреххлористым углеродом 6 раз по 10 мл. Остаток в делительной воронке обрабатывают хлороформом 4 раза по 10 мл. Хлороформные фракции объединяют, фильтруют через 2 г безводного натрия сульфата и используют для проведения качественных реакций.

**Задание 2.** Проведите качественные реакции обнаружения кардиогликозидов в образце сырья, полученном для анализа. Для проведения качественных реакций используют сухой остаток, полученный после упаривания 5 мл хлороформного извлечения.

**ВВ!** Все опыты проводят в вытяжном шкафу.

**Реакции на стероидную часть кардиогликозидов. Опыт 1. Реакция Либермана—Бурхарда.** Сухой остаток растворяют в 1 мл уксусного ангидрида, переносят в сухую пробирку и осторожно по стенке добавляют 2—3 капли кислоты серной концентрированной. Через некоторое время на границе двух слоев появляется розовая окраска, переходящая в зеленую и синюю.

**Опыт 2. Реакция Розенгейма.** К 1 мл хлороформного экстракта добавляют 1 мл кислоты трихлоруксусной в метаноле (или этаноле). Появляются сменяющие друг друга окраски от розовой до лиловой и интенсивно-синей.

**Реакции на  $\gamma$ -лактонное кольцо. Опыт 3. Реакция Кедде.** Сухой остаток растворяют в 2 мл 3 %-ного раствора кислоты 3,5-динитробензойной и добавляют 1 мл раствора натрия гидроксида (1 моль/л). В течение 5 мин образуется красно-фиолетовая окраска.

**Опыт 4. Реакция Раймонда.** Сухой остаток растворяют в 1 мл 3 %-ного раствора *m*-динитробензола в бензоле и добавляют 2—3 капли спиртового раствора калия гидроксида. Наблюдают образование фиолетовой окраски.

**Опыт 5. Реакция Легалья.** Сухой остаток растворяют в 1 мл 5 %-ного раствора натрия нитропруссиды, переносят в пробирку и по стенкам добавляют 2—3 капли 10 %-ного раствора натрия гидроксида. На границе слоев появляется красное окрашивание в виде кольца.

**Реакции на углеводную часть молекулы. Опыт 6. Реакция Келлера—Килиани на дезоксисахара.** Сухой остаток растворяют в 1 мл кислоты уксусной со следами железа сульфата (III), осторожно по стенкам пробирки приливают 1 мл кислоты серной концентрированной. Содержимое пробирки не взбалтывают! Реакция протекает во времени: верхний слой окрашивается в васильково-синий цвет.

**Опыт 7. Реакция с ксантгидролом.** Сухой остаток растворяют в 3 мл раствора ксантгидрола и нагревают на водяной бане 3 мин. Образуется красное окрашивание.

**Примечание.** К 0,1 мл 10 %-ного раствора ксантгидрола в метаноле прибавляют 100 мл уксусного ангидрида и 1 мл кислоты хлористоводородной. Раствор можно использовать через 24 ч.

**Задание 3.** Приготовьте очищенное извлечение из листьев наперстянки пурпуровой или шерстистой и идентифицируйте кардиотонические гликозиды ТСХ по методике *PhEur*. Зарисуйте схему хроматограммы и рассчитайте величину  $R_f$  кардиогликозидов в экстракте и достоверных образцов. Сравните полученные вами результаты с типовой хроматограммой, цв. вкл. XXI, рис. 1.

**Методика.** К 1,0 г измельченного сырья (сито 180) прибавляют смесь 20 мл 50 %-ного этанола и 10 мл 10 %-ного раствора свинца ацетата, кипятят 2 мин, охлаждают и центрифугируют. Надосадочную жидкость помещают в делительную воронку и взбалтывают с 20 мл хлороформа. Если образуется стойкая эмульсия, раствор центрифугируют. Хлороформный слой отделяют и пропускают через безводный натрия сульфат. 10 мл фильтрата упаривают досуха на водяной бане. Сухой остаток растворяют в 1 мл смеси равных объемов хлороформа и метанола.

20 мкл полученного раствора наносят на пластинку в виде полосы длиной 2 см и шириной 0,3 см. Хроматографируют в системе растворителей этилацетат—метанол—вода (75:10:7,5), в качестве реактива для обработки хроматограммы используют смесь 2 мл 1 %-ного раствора хлорамина и 8 мл 25 %-ного спиртового раствора кислоты трихлоруксусной. Обработанную хроматограмму нагревают при 100—105 °С в течение 5—10 мин. Просматривают в УФ-свете при длине волны 365 нм. Могут наблюдаться зоны со светло-голубой флюоресценцией (пурпуреагликозид В, гитоксин), голубой или голубовато-зеленой (ланатозиды А, В, С) и коричневатой-желтой (пурпуреагликозид А, дигитоксин).

**Задание 4.** Определите количество сердечных гликозидов в листьях наперстянки. Рассчитайте результат и сделайте заключение о соответствии исследуемого сырья требованиям *PhEur* — «не менее 0,08 % суммы кардиогликозидов в пересчете на дигитоксин».

**Методика.** 0,25 г (точная навеска) измельченного сырья (сито 180) помещают в колбу вместимостью 150 мл, прибавляют 50 мл воды и встряхивают на вибрационном приборе в течение 1 ч. Прибавляют 5 мл 15 %-ного раствора свинца ацетата и продолжают встряхивать еще 5 мин, после чего прибавляют 7,5 мл 4 %-ного раствора натрия гидрофосфата. Фильтруют через бумажный складчатый фильтр. 50 мл фильтрата нагревают с 5 мл кислоты хлористоводородной (150 г/л HCl) с обратным холодильником на водяной бане в течение 1 ч. Гидролизат переносят в делительную воронку, колбу ополаскивают водой дважды по 5 мл, присоединяют к гидролизату и обрабатывают хлороформом три раза по 25 мл. Хлороформные извлечения объединяют, пропускают через безводный натрия сульфат и доводят объем раствора хлороформом в мерной колбе вместимостью 100 мл до метки. 40 мл полученного хлороформного раствора выпаривают досуха. Сухой остаток растворяют в 7 мл 50 %-ного спирта, прибавляют 2 мл 2 %-ного спиртового раствора кислоты динитробензойной и 1 мл раствора натрия гидроксида 1 моль/л.

Стандартный раствор сердечного гликозида готовят следующим образом: растворяют 50 мг дигитоксина в спирте и доводят объем раствора в мерной колбе вместимостью 50 мл спиртом до метки (раствор А). 5 мл раствора А

помещают в мерную колбу вместимостью 50 мл и доводят объем раствора спиртом до метки (раствор Б). К 5 мл раствора Б прибавляют 25 мл воды и 3 мл кислоты хлористоводородной (150 г/л HCl), нагревают раствор с обратным холодильником на водяной бане в течение 1 ч. Далее готовят, как описано выше.

Измеряют оптическую плотность двух растворов при длине волны 540 нм несколько раз в течение 12 мин до тех пор, пока оптическая плотность не достигнет максимума. В качестве раствора сравнения используют смесь, состоящую из 7 мл 50 %-ного спирта, 2 мл раствора кислоты динитробензойной и 1 мл раствора натрия гидроксида 1 моль/л.

Содержание сердечных гликозидов  $X$ , %, в пересчете на дигитоксин рассчитывают по формуле

$$X = \frac{D_H \cdot m_0 \cdot 100 \cdot 100}{D_0 \cdot m_H \cdot (100 - W)},$$

где  $D_0$  — оптическая плотность стандартного раствора дигитоксина;

$D_H$  — оптическая плотность исследуемого раствора;

$m_0$  — масса навески дигитоксина, г;

$m_H$  — масса навески сырья, г;

$W$  — потеря в массе при высушивании сырья, %.



#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение понятия «сердечные гликозиды».
2. Охарактеризуйте химическое строение сердечных гликозидов.
3. На каком основании сердечные гликозиды причисляют к стероидам? Чем они отличаются от прочих производных стерана?
4. Перечислите классы и группы сердечных гликозидов.
5. Охарактеризуйте сердечные гликозиды группы наперстянки. Перечислите ЛРС, относящиеся к этой группе.
6. Охарактеризуйте сердечные гликозиды группы строфанта. Перечислите ЛРС, относящиеся к этой группе.
7. Охарактеризуйте зависимость между химической структурой кардиогликозидов и их биологическим действием.
8. Охарактеризуйте физико-химические свойства кардиотонических гликозидов.
9. Напишите формулы карденолида, буфадиенолида, пурпуреагликозида А, ланатозида А, дигитоксигенина, строфантозида, строфантидина, дигитоксозы.
10. Охарактеризуйте методы выделения кардиогликозидов из ЛРС.
11. Перечислите реакции идентификации сердечных гликозидов, назовите специфические.
12. Охарактеризуйте дезоксисахара и назовите реакцию их идентификации.
13. Перечислите реакции на стероидное ядро молекулы сердечных гликозидов.
14. Перечислите реакции на лактонное кольцо в молекуле сердечных гликозидов.
15. Охарактеризуйте методику хроматографического обнаружения кардиогликозидов в ЛРС.
16. Какие хромогенные реактивы используют для обнаружения сердечных гликозидов на ТСХ?
17. Охарактеризуйте метод биологической стандартизации сырья и препаратов, содержащих сердечные гликозиды. Что такое валор?
18. Перечислите основные этапы количественного определения сердечных гликозидов в листьях наперстянки.



## Макро- и микроскопический анализ ЛРС, содержащего сердечные гликозиды

**Объекты для лабораторного изучения:** листья наперстянки пурпуровой, листья наперстянки шерстистой, листья олеандра, листья, цветки и трава ландыша, семена строфанта, трава горичвета весеннего, трава желтушника левкойного.

**Объекты для самостоятельного изучения:** корневища и корни кендыря коноплевого, кора обвойника греческого, корневища и корни морозника.

### ЛИСТЬЯ НАПЕРСТЯНКИ — *Folia Digitalis*

<p>Рус. <i>Наперстянка пурпуровая</i> <i>Наперстянка крупноцветковая</i></p> <p>Лат. <i>Digitalis purpurea</i> <i>Digitalis grandiflora</i>, <i>Digitalis ambigua</i></p> <p>Укр. <i>Наперстянка пурпурова</i> <i>Наперстянка великоквіткова</i></p> <p>Англ. <i>Purple foxglove</i>, <i>Cowlflap</i></p> <p>Фр. <i>La digitale pourpe</i>, <i>Digitale purpree</i> <i>La digitale a grandes fleures</i></p>	<p>Розеточные и стеблевые листья дву-летнего культивируемого травянистого растения наперстянки пурпуровой — <i>Digitalis purpurea</i> L. и многолетнего дикорастущего травянистого растения наперстянки крупноцветковой — <i>Digitalis grandiflora</i> Mill. (syn. <i>Digitalis ambigua</i> Murr.), сем. норичниковых — <i>Scrophulariaceae</i>.</p> <p><b>NB! Сырье хранят по списку Б.</b></p>
--	--

**Задание 1.** Изучите по гербарному образцу, рис. 14.3 и цв. вкл XI рис. 2 наперстянку пурпуровую и наперстянку крупноцветковую. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках.

**Задание 2.** Проведите анализ цельных листьев наперстянки пурпуровой и листьев наперстянки крупноцветковой в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что сырье не может содержать смесь листьев разных видов наперстянки.

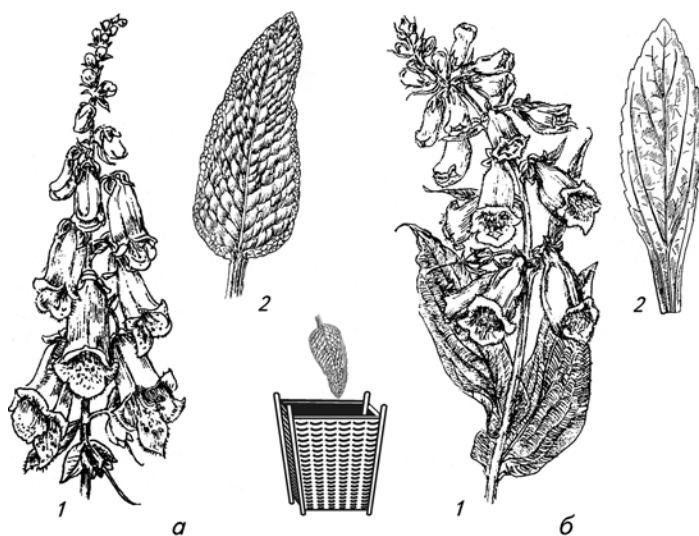
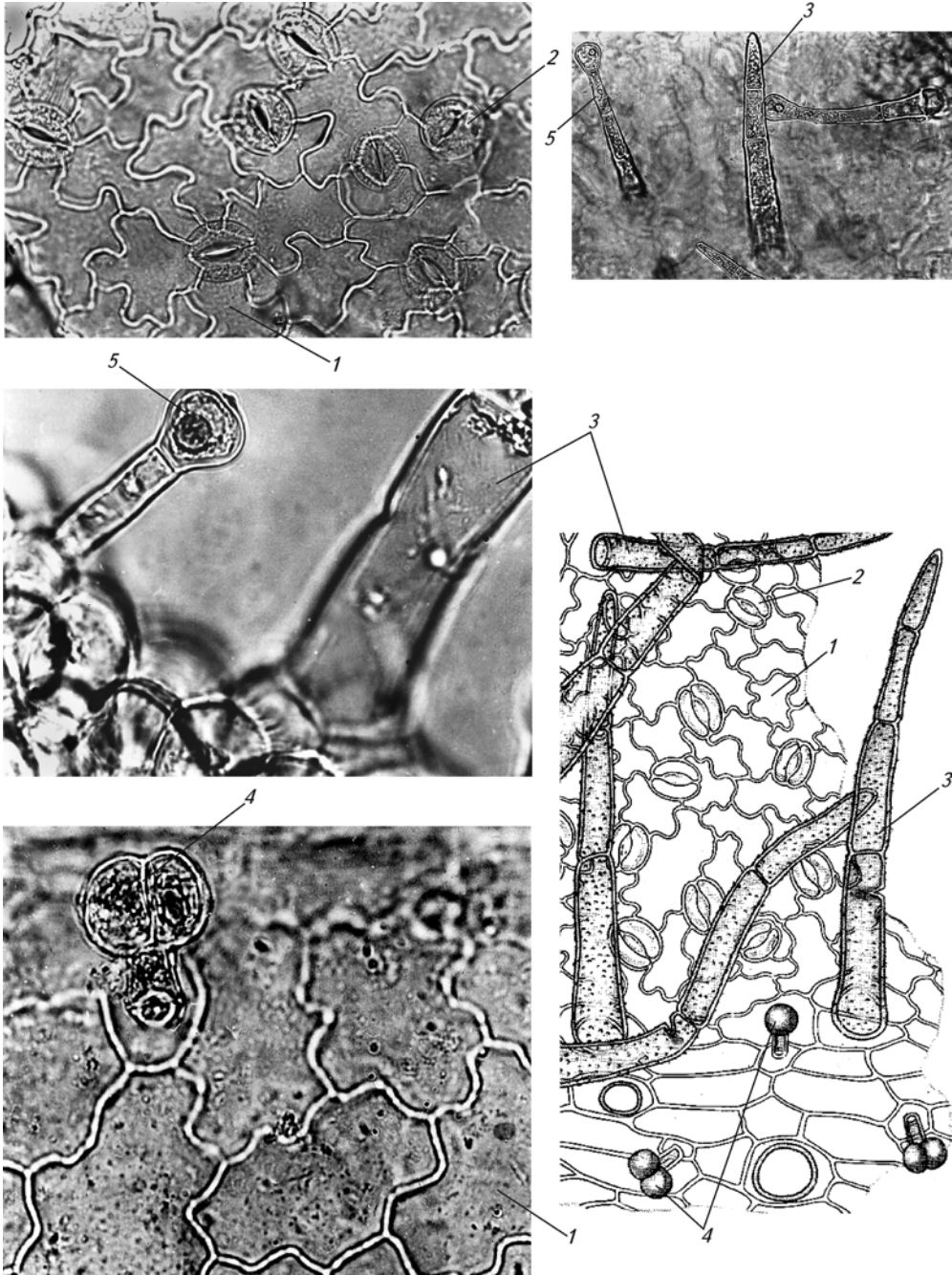


Рис. 14.3. Наперстянка (пурпуровая — а и крупноцветковая — б): 1 — соцветие; 2 — лист

Вид наперстянки легко установить по форме листовой пластинки и жилкованию. Зарисуйте внешний вид листьев наперстянки пурпуровой и наперстянки крупноцветковой.

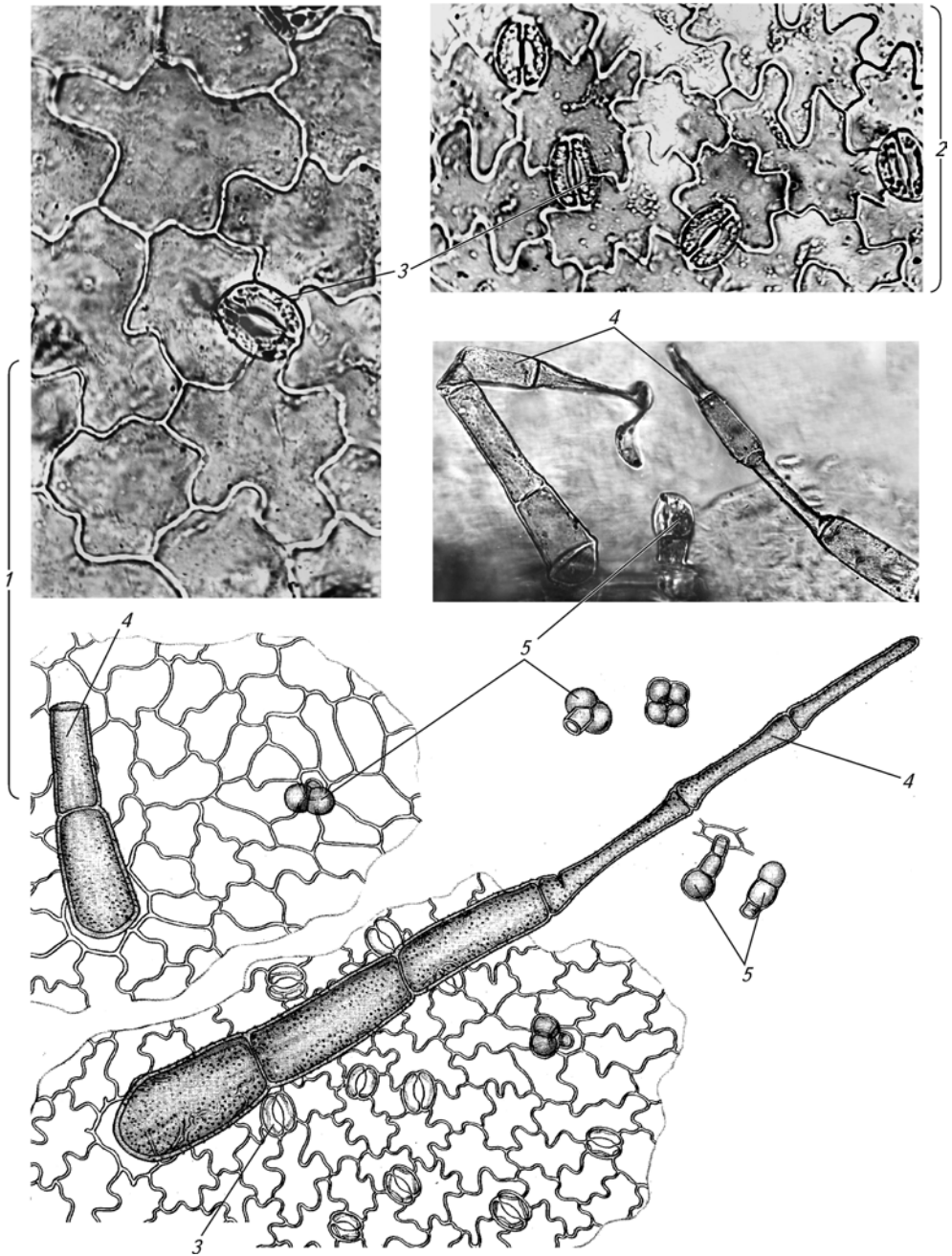
**Внешние признаки листьев наперстянки пурпуровой по ст. 14 ГФ XI.** Листья продолговато-яйцевидной или яйцевидно-ланцетной формы, край неравномерно-городчатый. Прикорневые





**Рис. 14.4.** Микроскопия листа наперстянки пурпуровой:

1 — клетки эпидермы с угловато-извилистыми стенками; 2 — устьица преобладают на нижней стороне листа, окружены 3—7 эпидермальными клетками (аномоцитный тип); 3 — простые волоски многочисленные, особенно на нижней стороне листа, 2—8-клеточные, со слабобородавчатой кутикулой и тонкими стенками; отдельные клетки волоска часто спавшиеся; 4 — железистые волоски с двухклеточной головкой и короткой одноклеточной ножкой; 5 — железистые волоски с одноклеточной шаровидной или овальной головкой и длинной многоклеточной ножкой (встречаются реже)



**Рис. 14.5.** Микроскопия листа наперстянки крупноцветковой:

1 — верхняя эпидерма клетки: с почти прямыми или слабоизвилистыми стенками, изредка с четковидными утолщениями; 2 — нижняя эпидерма; 3 — устьица окружены 3—6 клетками эпидермы (аномоцитный тип), на нижней стороне многочисленны, на верхней — малочисленные; 4 — простые волоски крупные, 2—8-клеточные, с тонкими спадающимися оболочками и нежнобородчатой кутикулой; 5 — железистые волоски с 1—2 клеточной головкой и короткой 1—2-клеточной ножкой

листья с длинными крылатыми черешками, стеблевые — короткочерешковые или без черешков. Листья ломкие, морщинистые, с нижней стороны сильноопушенные, с характерной густой сеткой сильно выступающих мелких разветвлений жилок. Длина листьев 10—30 см и более, ширина до 11 см. Цвет листьев сверху темно-зеленый, снизу — серовато-зеленый. Запах слабый. Вкус не определяется.

**Внешние признаки листьев наперстянки крупноцветковой** по ст. 14 ГФ XI. Листья ланцетные или удлинненно-ланцетные, с тупозаостренной верхушкой, с неравномерно-остропильчатым краем с редкими зубцами; прикорневые и нижние стеблевые листья к основанию постепенно суживаются в короткий крылатый черешок или без черешка. Жилкование углонервное. Длина листа до 30 см, ширина до 6 см. Цвет зеленый с обеих сторон. Запах слабый. Вкус не определяется.

**Задание 3.** Приготовьте микропрепарат листа наперстянки с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 14.4 и 14.5).

**Задание 4.** Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев наперстянки. Обратите внимание, что количество кардиогликозидов определяют биологическим методом. Испытания проводят в сравнении со стандартным экстрактом наперстянки.

**NB!** Активность листьев наперстянки контролируется ежегодно.

**Числовые показатели.** Биологическая активность 1 г сырья должна быть 50—66 ЛЕД или 10,3—12,6 КЕД; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 18 %; потемневших или пожелтевших листьев — не более 1 %; других частей растения (стеблей, цветков и плодов) — не более 1 %; измельченных листьев, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, — не более 2 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

**Числовые показатели** по *PhEur.* Содержание сердечных гликозидов в пересчете на дигитоксин — не менее 0,3 %; не допускается содержание листьев *Digitalis lanata*; влажность — не более 6 %; золы общей — не более 12 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 5 %.

**Задание 5.** Известно, что листья наперстянки применяют как кардиотоническое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты наперстянки.

### ЛИСТЬЯ НАПЕРСТЯНКИ ШЕРСТИСТОЙ — *Folia Digitalis lanatae*

<p>Рус. <i>Наперстянка шерстистая</i> Лат. <i>Digitalis lanata</i> Укр. <i>Наперстянка шерстиста</i> Англ. <i>Grecian foxglove</i> Фр. <i>Digitale laineuse</i></p>	<p>Собранные на первом году жизни в фазу развитой розетки и высушенные листья многолетнего культивируемого травянистого растения наперстянки шерстистой — <i>Digitalis lanata</i> Ehrh., сем. норичниковых — <i>Scrophulariaceae</i> <b>NB!</b> Сырье хранят по списку Б.</p>
---	---

**Задание 1.** Изучите по гербарному образцу, рис. 14.6 и цв. вкл. XXI, рис. 3 наперстянку шерстистую. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

**Задание 2.** Проведите анализ цельных листьев наперстянки шерстистой в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание на край листа и жилкование. Сравните с листьями наперстянки крупноцветковой.



Рис. 14.6. Наперстянка шерстистая:  
1 — внешний вид; 2 — лист

Вид наперстянки легко установить по форме листовой пластинки и жилкованию (рис. 14.6). Зарисуйте внешний вид листьев наперстянки пурпуровой, наперстянки крупноцветковой и наперстянки шерстистой.

**Внешние признаки по ФС 42-614—89.** Листья плотные, слегка кожистые, *продолговато-ланцетные*, туповатые или заостренные, *обычно цельнокрайние*, реже по краю слегка волнистые или с несколькими мелкими зубчиками, с ясно заметной главной и 3—4 боковыми жилками, длиной 6—12 (20) см, шириной 1,5—3,5 см. Поверхность листьев голая, с верхней стороны блестящая, зеленого цвета, с нижней — светло-зеленая, жилки желтовато-бурые, у основания листа часто красновато-лиловые. Запах слабый, своеобразный. Вкус не определяется.

**Задание 3.** Приготовьте микропрепарат листа наперстянки шерстистой с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 14.7).

**Задание 4.** Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев наперстянки шерстистой. Обратите внимание, что валор листьев наперстянки шерстистой выше, чем у листьев наперстянки пурпуровой.

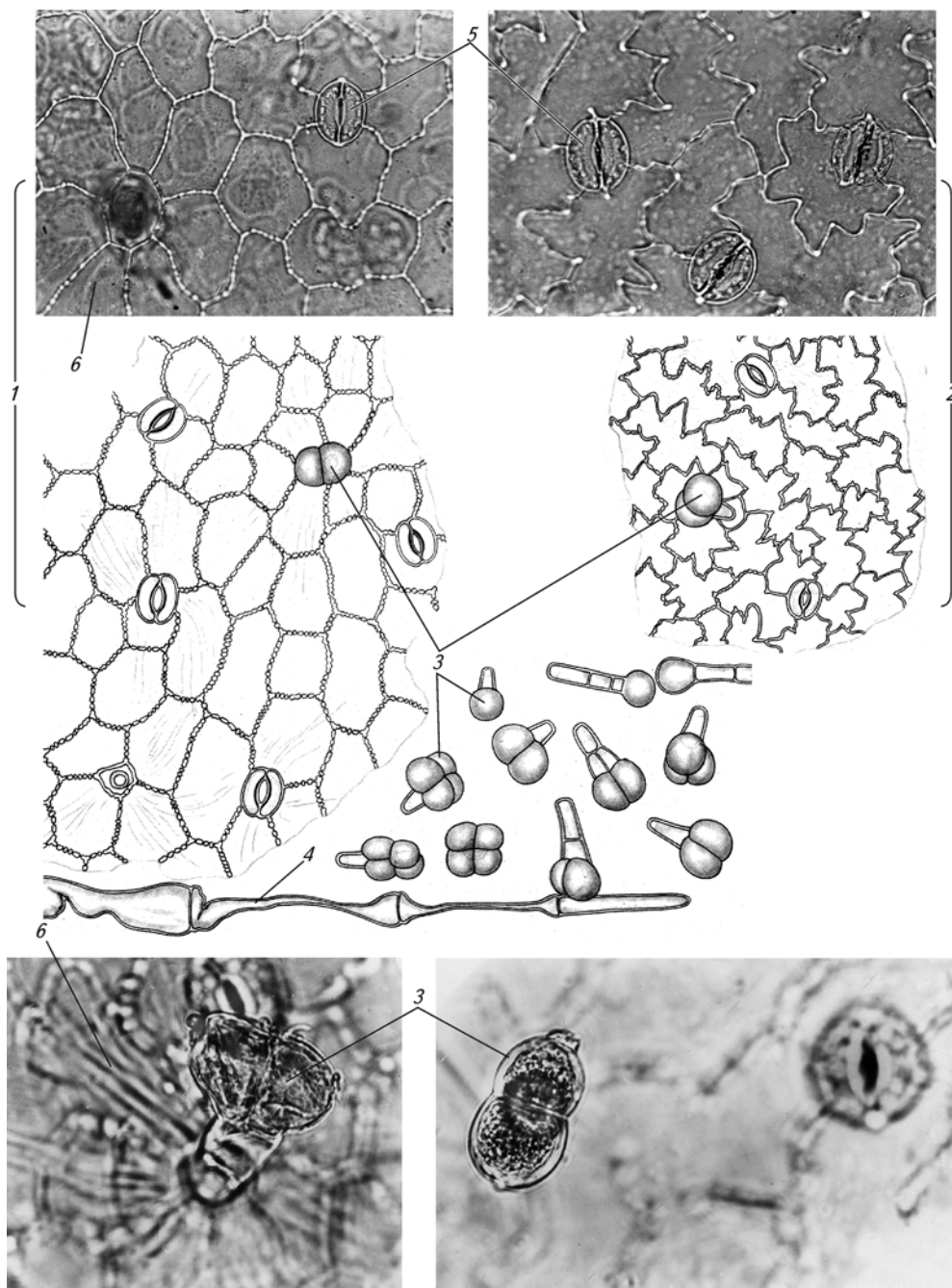
**Числовые показатели.** В сырье, предназначенном для получения целанида и абицина, содержание суммы ланатозидов А, В и С должно быть не менее 0,1 %. В сырье, предназначенном для получения лантозида, определяется биологическая активность: 1 г листьев должен содержать не менее 100 ЛЕД. Влажность — не более 13 %; золы общей — не более 10 %; потемневших или пожелтевших листьев — не более 1 %; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм, — не более 2 %; посторонних примесей: органической — не более 0,5 %, минеральной — не более 0,5 %.

**Задание 5.** Известно, что листья наперстянки шерстистой применяют как кардиотоническое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты наперстянки шерстистой.

### СЕМЕНА СТРОФАНТА — *Semina Strophanthi*

<p>Рус. <i>Строфант, виды</i> Лат. <i>Strophanthus spp.</i> Укр. <i>Строфант</i> Англ. <i>Species of strophanthus</i> Фр. <i>Especes de strophante, Les strophanthus officinaux</i></p>	<p>Зрелые, освобожденные от ости с летучкой семена тропической лианы строфанта Комбе — <i>Strophanthus Kombe</i> Oliv., сем. кутровых — <i>Aprocynaceae</i> <b>NB! Сырье хранят по списку А.</b></p>
---	--

**Задание 1.** Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства видов строфанта на русском и латинском языках.



**Рис. 14.7.** Микроскопия листа наперстянки шерстистой:

1 — верхняя эпидерма: клетки с тонкими, местами четковидными утолщенными оболочками; 2 — нижняя эпидерма: клетки с угловато-извилистыми, тонкими, утолщенными по углам оболочками; 3 — железистые волоски с 1—2 или 4-клеточной головкой и 1 или 2—3-клеточной ножкой; 4 — простой многоклеточный волосок со спавшимися клетками; 5 — аномоцитный устьичный аппарат; 6 — розетка клеток со складчатой кутикулой у основания волоска

**Задание 2.** Проведите анализ семян строфанта в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 9, основные внешние признаки исследуемого сырья.

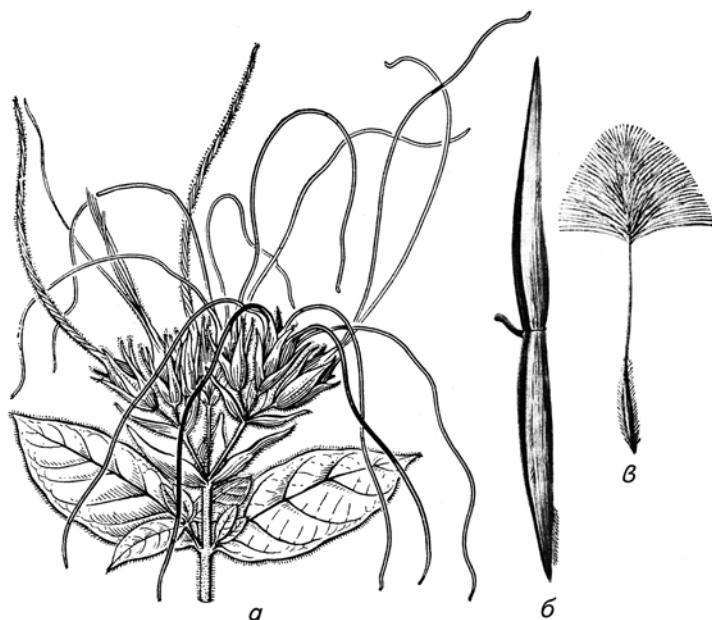


Рис. 14.8. Строфант жестковолосистый:  
а — верхушка лианы; б — плод; в — семя с летучкой

после стирания волосков семена приобретают цвет от желтовато-бурого до светло-коричневого. На плоской стороне семени заметен семяшов. Запах слабый, усиливается при растирании семени.

**Задание 3.** Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность семян строфанта. Обратите внимание, что валор семян строфанта превосходит в 20 раз валор листьев наперстянки шерстистой. С этим связаны условия хранения семян по списку А.

**Числовые показатели.** 1 г семян должен содержать не менее 2000 ЛЕД или 240 КЕД; золы общей — не более 5 %.

**Задание 4.** Известно, что семена строфанта применяют как кардиотоническое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты строфанта.

### ЛИСТЬЯ ЛАНДЫША — *Folia Convallariae*

<p>Рус. <i>Ландыш майский</i> Лат. <i>Convallaria majalis</i> Укр. <i>Конвалія звичайна</i> Англ. <i>Lily of the valley, May lily</i> Фр. <i>Muguet, clochette des bois, lis de mai</i></p>	<p>Собранные до и в начале цветения и высушенные листья многолетних травянистых растений ландыша майского — <i>Convallaria majalis</i> L., ландыша закавказского — <i>Convallaria transcaucasia</i> Utkin ex Grossh. и ландыша Кейске — <i>Convallaria keiskei</i> Mig., сем. ландышевых (ранее лилейных) — <i>Convallariaceae</i> (<i>Liliaceae</i>) <b>NB! Сырье хранят по списку Б.</b></p>
---	--

**Задание 1.** Сравните по гербарным образцам, рис. 14.9, цв. вкл. XX, рис. 3 и описанию, приведенному в табл. 14.1, ландыш майский и сходные виды растений. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственных растений и семейства на русском и латинском языках.

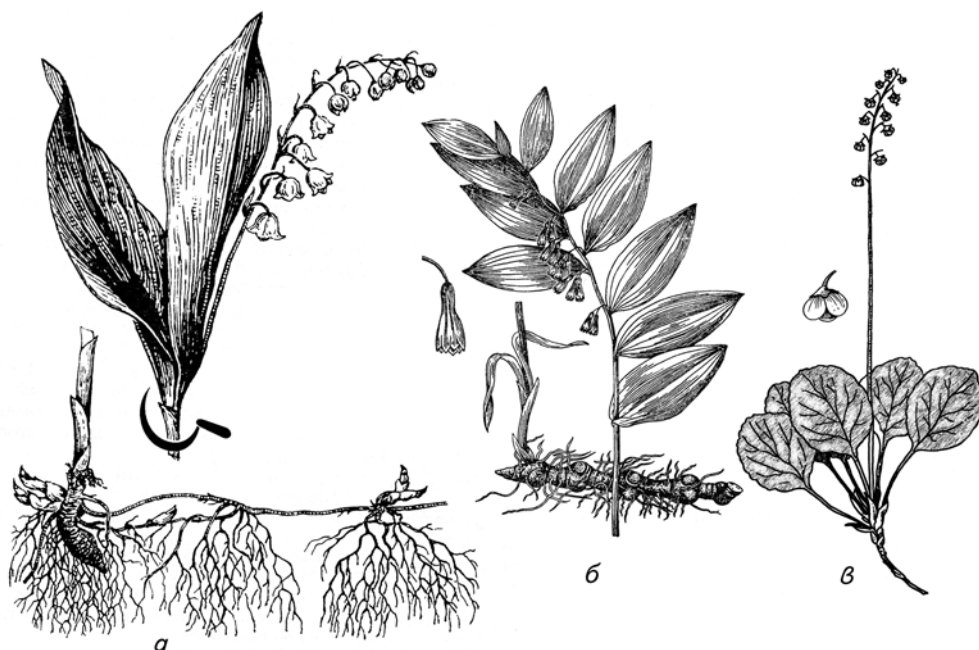


Рис. 14.9. Ландыш майский (а) и сходные виды:

б — купена лекарственная; в — грушанка круглолистная

**Задание 2.** Проведите анализ цельных листьев ландыша в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что кроме листьев заготавливают отдельно цветки и траву ландыша.

Напишите русское и латинское название возможных примесей.

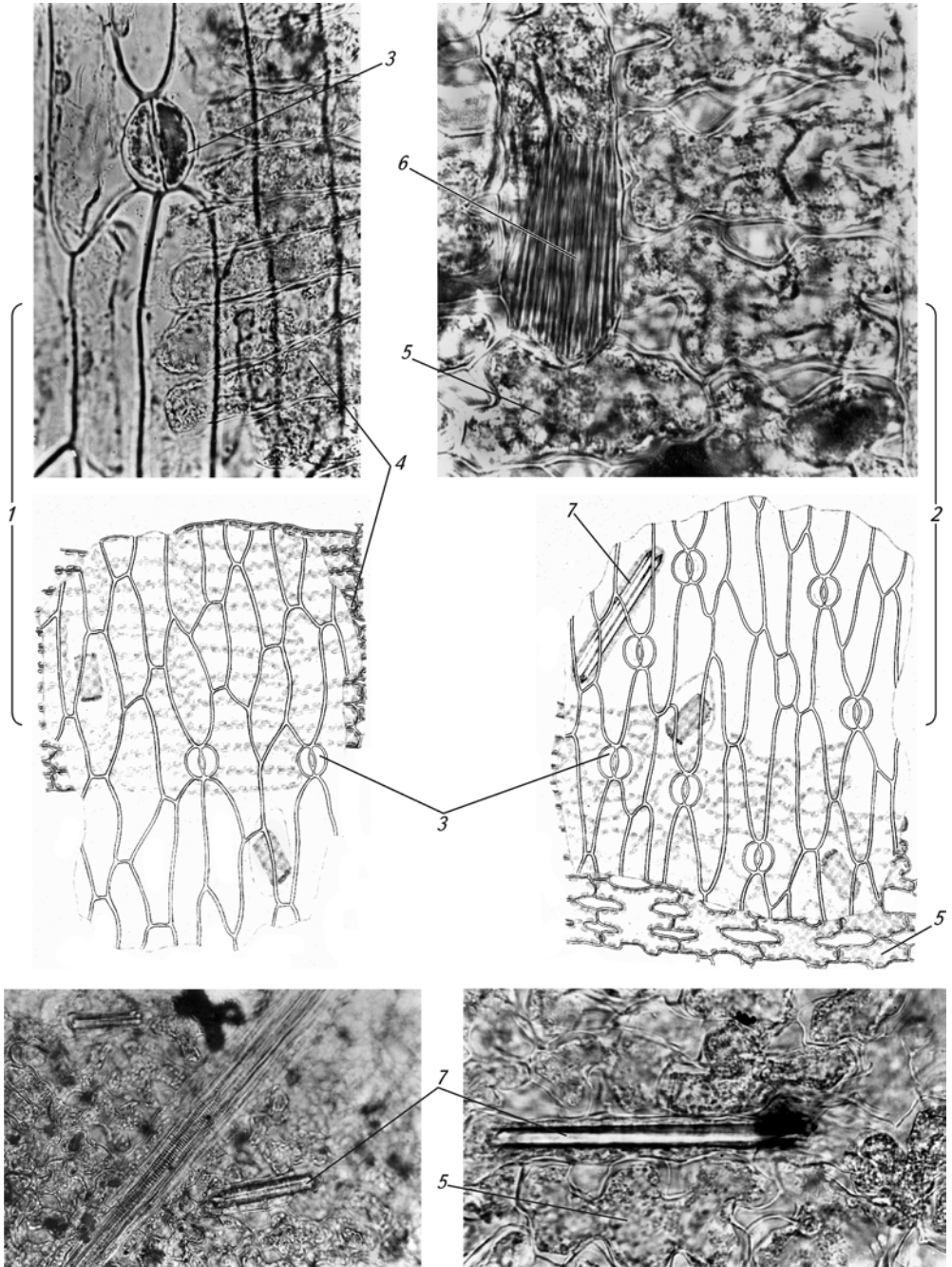
**Внешние признаки** по ст. 49 ГФ XI. Листья цельные, реже изломанные, эллиптической или ланцетной формы с заостренной верхушкой, суживающиеся у основания и постепенно переходящие в длинные влагалища; отдельные или соединенные по 2—3. Край листа цельный, жилкование дугонервное. Листовая пластинка тонкая, ломкая, с голой, слегка блестящей поверхностью. Длина листьев до 20 см, ширина до 8 см. Цвет листьев зеленый, реже буровато-зеленый. Запах слабый. Вкус не определяется.

**Задание 3.** Приготовьте микропрепарат листа ландыша с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 14.10).

**Задание 4.** Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев ландыша.

**Числовые показатели.** Биологическая активность 1 г листьев должна быть не менее 90 ЛЕД или 15 КЕД; влажность — не более 14 %; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, — не более 3 %; пожелтевших и побуревших листьев — не более 5 %; органической примеси — не более 1 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

**Задание 5.** Известно, что листья ландыша применяются как кардиотоническое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты ландыша майского.



**Рис. 14.10.** Микроскопия листа ландыша:

1 — верхняя эпидерма; 2 — нижняя эпидерма; 3 — устьица погруженные, округлые, ориентированные по длине листа, с 4 побочными клетками (тетрацитный тип); 4 — клетки мезофилла, вытянутые по ширине листа («лежачая» палисадная ткань); 5 — губчатая ткань из разветвленных клеток, вытянутых по ширине листа; 6 — пучки тонких рафид; 7 — стиллоиды — крупные палочковидные кристаллы кальция оксалата



Таблица 14.1

## Отличительные признаки ландыша майского и сходных видов

Название растения	Стебли	Листья	Цветки
<b>Ландыш майский</b> — <i>Convallaria majalis</i>	Цветочные, безлистные, голые, с чешуйчатыми прилистниками, короче или равны листьям	Прикорневые, длинночерешковые, широколанцетные или эллиптические, заостренные, цельнокрайние, влагалищные, голые, ярко-зеленые, снизу глянцевые	По 3—12 (20) в односторонней рыхлой кисти, белые, пахучие; околоцветник шаровидно-колокольчатый, с 6 короткими, отогнутыми зубчиками
<b>Купена многоцветковая</b> — <i>Polygonatum multiflorum</i>	Голые, поникшие с листьями в два ряда, округлые, 30—60 см высотой	Короткочерешковые или сидячие, продолговатые или эллиптические цельнокрайние, сверху голые, снизу сизовато-зеленые от воскового налета	По 1—4 (5) в пазухах листьев, на поникающих цветоножках; околоцветник зеленовато-белый, цветоножки голые
<b>Купена широколистная</b> — <i>Polygonatum latifolium</i>	С листьями в два ряда, многогранные, вверху опушенные, 30—50 см высотой	Короткочерешковые, яйцевидно-эллиптические, снизу густо коротко-опушенные	По 1—4 в пазухах листьев или одиночные; околоцветник зеленовато-белый
<b>Купена лекарственная (купена душистая)</b> — <i>Polygonatum officinale</i>	С листьями в два ряда, в нижней части трехгранные, голые, 20—50 см высотой	Полустеблеобъемлющие, продолговато-эллиптические, голые, снизу серовато-зеленые, сверху зеленые	По 1—2 в пазухах листьев; околоцветник зеленовато-белый, цветоножки голые
<b>Грушанка круглолистная</b> — <i>Pyrola rotundifolia</i>	Тупогранные, с 1—2 влагалищными листьями, 10—40 см высотой	Прикорневые — в розетке, округлые, неясно городчатые, кожистые, вечнозеленые, длинночерешковые	В многоцветковой верхушечной кисти, ширококолокольчатые, белые или бледно-розовые

ЦВЕТКИ ЛАНДЫША — *Flores Convallariae*

<p>Рус. <i>Ландыш майский</i>  Лат. <i>Convallaria majalis</i>  Укр. <i>Конвалія звичайна</i>  Англ. <i>Lily-of-the-valley, May lily</i>  Фр. <i>Muguet, clochette des bois, lis de mai</i></p>	<p>Собранные во время цветения и высушенные соцветия многолетних дикорастущих растений ландыша майского — <i>Convallaria majalis</i> L., ландыша закавказского — <i>Convallaria transcaucasia</i> Utkin ex Grossh. и ландыша Кейске — <i>Convallaria keiskei</i> Mig., сем. ландышевых — <i>Convallariaceae</i>  <b>NB! Сырье хранят по списку Б.</b></p>
---	---

**Задание 1.** Проведите анализ цветков ландыша в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 8, основные внешние признаки исследуемого сырья.

**Внешние признаки** по ст. 49 ГФ XI. Цветки (соцветия) представляют собой светло-зеленые цветоносные стебли, заканчивающиеся односторонней рыхлой кистью с 5—10 (20) поникающими желтовато-белыми цветками (иногда с буроватым оттенком). Цветки на изогнутых цветоножках, окруженные у основания пленчатыми прицветниками. Околоцветник простой, венчико-

видный, колокольчатый с 6 зубцами. Тычинок 6, на коротких нитях; завязь верхняя, столбик с расширенным рыльцем. Запах слабый.

**Задание 2.** Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность цветков ландыша.

**Числовые показатели.** Содержание сердечных гликозидов в 1 г цветков — не менее 200 ЛЕД или 33 КЕД; влажность — не более 12 %; соцветий с побуревшими цветками — не более 5 %; цветочных стрелок длиной более 3 см ниже последнего цветка — не более 4 %; цельных или изломанных цветочных стрелок без цветков — не более 1 %; посторонних примесей: органической — не более 0,5; минеральной — не более 0,3 %.

### ТРАВА ЛАНДЫША — *Herba Convallariae*

<p>Рус. <i>Ландыш майский</i>          Лат. <i>Convallaria majalis</i>          Укр. <i>Конвалія звичайна</i>          Англ. <i>Lily of the valley, May lily</i>          Фр. <i>Muguet, clochette des bois, lis de mai</i></p>	<p>Собранные в период цветения и высушенные надземные части многолетних дикорастущих растений ландыша майского — <i>Convallaria majalis</i> L., ландыша закавказского — <i>Convallaria transcaucasia</i> Utkin ex Grossh. и ландыша Кейске — <i>Convallaria keiskei</i> Mig., сем. ландышевых — <i>Convallariaceae</i>.  <b>NB! Сырье хранят по списку Б.</b></p>
---	---

**Задание 1.** Проведите анализ травы ландыша в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья.

**Внешние признаки** по ст. 49 ГФ XI. Трава ландыша представляет собой смесь листьев и цветочных стрелок с цветками и имеет их диагностические признаки.

**Задание 2.** Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы ландыша.

**Числовые показатели.** Те же, что и для листьев, за исключением валора — 1 г должен содержать не менее 120 ЛЕД или 20 КЕД; в траве должно содержаться не менее 5 % соцветий.

### ЛИСТЬЯ ОЛЕАНДРА — *Folia Oleandri*

<p>Рус. <i>Олеандр обыкновенный</i>          Лат. <i>Nerium oleander</i>          Укр. <i>Олеандр звичайний</i>          Англ. <i>Oleander</i>          Фр. <i>Laurier-rose commun</i></p>	<p>Собранные осенью или ранней весной и высушенные листья дикорастущего и культивируемого вечнозеленого кустарника или небольшого дерева олеандра обыкновенного — <i>Nerium oleander</i> L., сем. кутровых — <i>Apoynaceae</i>  <b>NB! Сырье хранят по списку Б.</b></p>
--	--

**Задание 1.** Изучите по гербарному образцу, рис. 14.11 и цв. вкл. XX, рис. 2 олеандр обыкновенный. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

**Задание 2.** Проведите анализ листьев олеандра в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 7, основные внешние признаки исследуемого сырья.

**Внешние признаки по ФС 42-24—72.** Листья толстые, кожистые, продолговато-ланцетные, заостренные, цельнокрайние, короткочерешковые, голые, с резко выступающей снизу главной жилкой, длиной 10—20 см, шириной 1,5—3,5 см. От главной жилки отходят почти под прямым углом многочисленные боковые жилки. Край листа слегка завернут вниз. Цвет листьев: сверху — зеленый, снизу — серовато-зеленый. Запах отсутствует. Вкус не определяют.

**Задание 3.** Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность листьев олеандра.

**Числовые показатели.** 1,0 г листьев олеандра должен содержать не менее 80 ЛЕД; содержание олеандрина — не менее 0,20 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 10 %; листьев, утративших естественную окраску, — не более 5 %; других частей растения (плодов, стеблей) — не более 1 %; органической примеси — не более 0,5 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

**Задание 4.** Известно, что листья олеандра применяют как кардиотоническое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты олеандра.



Рис. 14.11. Олеандр обыкновенный

#### ТРАВА ГОРИЦВЕТА ВЕСЕННЕГО — *Herba Adonidis vernalis*

<p>Рус. <i>Адонис весенний, горицвет весенний</i>  Лат. <i>Adonis vernalis</i>  Укр. <i>Горицвіт весняний, жовтоцвіт весняний</i>  Англ. <i>Spring adonis</i>  Фр. <i>Adonis, Adonide vernale</i></p>	<p>Собранная в период цветения до начала осыпания плодов и высушенная трава многолетнего дикорастущего травянистого растения горицвета весеннего (адониса весеннего) — <i>Adonis vernalis</i> L., сем. лютиковых — <i>Ranunculaceae</i>  <b>NB! Сырье хранят по списку Б.</b></p>
---	---

**Задание 1.** Сравните по гербарным образцам, рис. 14.12 и цв. вкл. XX, рис. 4 горицвет весенний и другие виды горицвета. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках.

**NB!** Горицвет весенний находится под охраной. Заготовка допускается по согласованию с экологическими службами.

По фармакологическим показателям могут рассматриваться как заменители горицвета весеннего: *Adonis aestivalis*, *Adonis amurensis*, *Adonis flammea*, *Adonis sibirica*, *Adonis wolgensis*.

**Задание 2.** Проведите анализ травы горицвета весеннего в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья. Обратите внимание, что стебли должны быть срезаны выше бурых чешуевидных листьев, доли сложного листа узколинейные, лис-

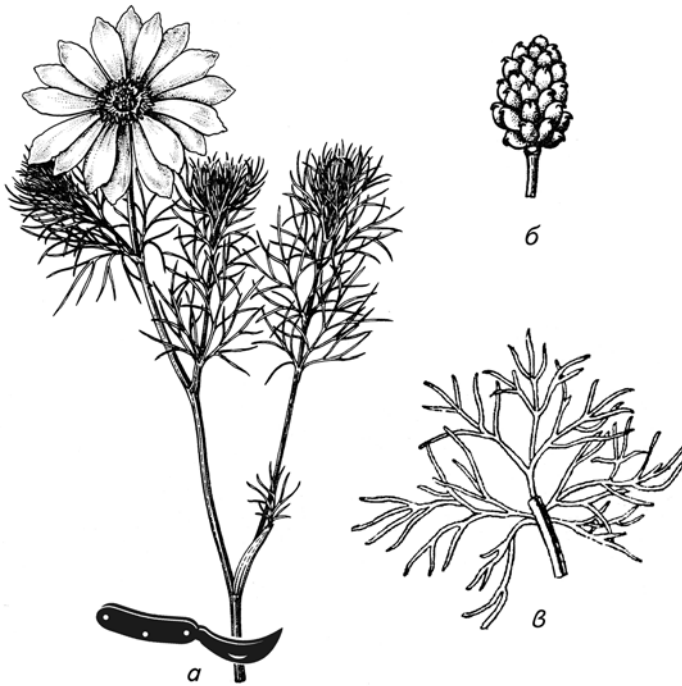


Рис. 14.12. Горицвет весенний:  
а — внешний вид; б — плод; в — лист

маловетвистые. Листья очередные, сидячие, полустеблеобъемлющие, в общем очертании округлые или широкоовальные, пальчаторассеченные на 5 долей, из которых 2 нижних — перисторассеченные, три верхних — дважды перисторассеченные; доли листьев линейные, у верхушки шиловидно заостренные, цельнокрайние, длиной 0,5—2 см, шириной 0,5—1 мм. Листья по отцветании жестковатые. Цветки одиночные на верхушке стеблей, правильные, около 3,5 см в поперечнике, свободнолепестные, с 5—8 чашелистиками, с 15—20 лепестками, с многочисленными тычинками и пестиками. Чашелистики яйцевидные, вверху притупленные, с редкими зубцами, опушенные, длиной 12—20 мм, шириной около 12 мм, легко опадающие. Лепестки продолговато-эллиптические, на верхушке суженные, зазубренные. Плод сборный, овальный, состоит из многочисленных сухих орешков, сидящих на цилиндрическом буроватом цветоложе. Орешки длиной 3,5—5,5 мм, шириной около 3 мм, овальные, с коротким крючкообразно загнутым столбиком, морщинисто-ячеистые, опушенные. Цвет стеблей и листьев зеленый, цветков — золотисто-желтый, плодов — серовато-зеленый. Запах слабый. Вкус не определяется.

**Задание 3.** Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы горицвета весеннего. Обратите внимание, что валор травы горицвета весеннего и листьев наперстянки совпадает.

**Числовые показатели.** Биологическая активность 1 г травы должна быть 50—66 ЛЕД или 6,3—8 КЕД; влажность — не более 13 %; золы общей — не более 12 %; побуревших частей растения — не более 3 %; растений со стеблями, имеющими бурые чешуйчатые листья, — не более 2 %; органической примеси — не более 2 %; минеральной примеси — не более 0,5 %.

тля не имеют опушения, а диаметр цветков 3,5 см и более (основные отличия от сходных видов).

Напишите русские и латинские названия возможных примесей.

**Внешние признаки**  
по ст. 321 ГФ XI. Цельные или частично измельченные облиственные стебли с цветками или без них, реже с бутонами или плодами разной степени развития, иногда частично осыпавшимися. Стебли, срезанные выше бурых низовых чешуевидных листьев, длиной 10—35 см, толщиной до 0,4 см, простые или

**Задание 4.** Известно, что траву горчицвета весеннего применяют как кардиотоническое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты горчицвета весеннего.

**ТРАВА ЖЕЛТУШНИКА ЛЕВКОЙНОГО —  
*Herba Erysimi cheiranthoides***

<p>Рус. <i>Желтушник левкойный</i> Лат. <i>Erysimum cheiranthoides</i> Укр. <i>Жовтушник лакфіолевидний</i> Англ. <i>Treacle mustard, Tarrify</i> Фр. <i>Espece d'erysimon</i></p>	<p>Собранная в период полного цветения, высушенная и обмолоченная трава двулетнего культивируемого растения желтушника левкойного (желтушника лакфиолевидного) — <i>Erysimum cheiranthoides</i> L., сем. крестоцветных — <i>Brassicaceae</i> (<i>Cruciferae</i>) <b>NB! Сырье хранят по списку Б.</b></p>
--	---

**Задание 1.** Изучите по гербарному образцу и рис. 14.12 желтушник левкойный. Запишите в лабораторный журнал название сырья, лекарственного растения и семейства на русском и латинском языках. Обратите внимание, что в России официальным видом является желтушник седеющий (син. желтушник раскидистый) — *Erysimum canescens* (*Erysimum diffusum*).

**Задание 2.** Проведите анализ травы желтушника левкойного в сравнении со стандартным образцом сырья. Запишите, используя схему 10, основные внешние признаки исследуемого сырья.

**Внешние признаки по ВФС 42У-37-325—96.** Смесь цельных или дробленых листьев, тонких стеблей, соцветий, незрелых плодов. Листья продолговато-ланцетные или ланцетные, к обоим концам суженные, цельнокрайние, длиной 3—5 см, шириной 0,5—1,0 см. Соцветие — кисть с мелкими ярко-желтыми цветками в верхней части и незрелыми плодами в нижней части. Чашелистников 4, до 3 мм длиной, лепестки венчика раздельные, до 5 мм длиной, тычинок 6. Цветоножка в 2—3 раза длиннее чашелистиков. Незрелый плод — стручок. Растение слабо опушено мелкими прижатыми волосками. Соцветия и незрелые плоды имеют более густое опушение, чем стебли и листья. Запах слабый, травянистый.

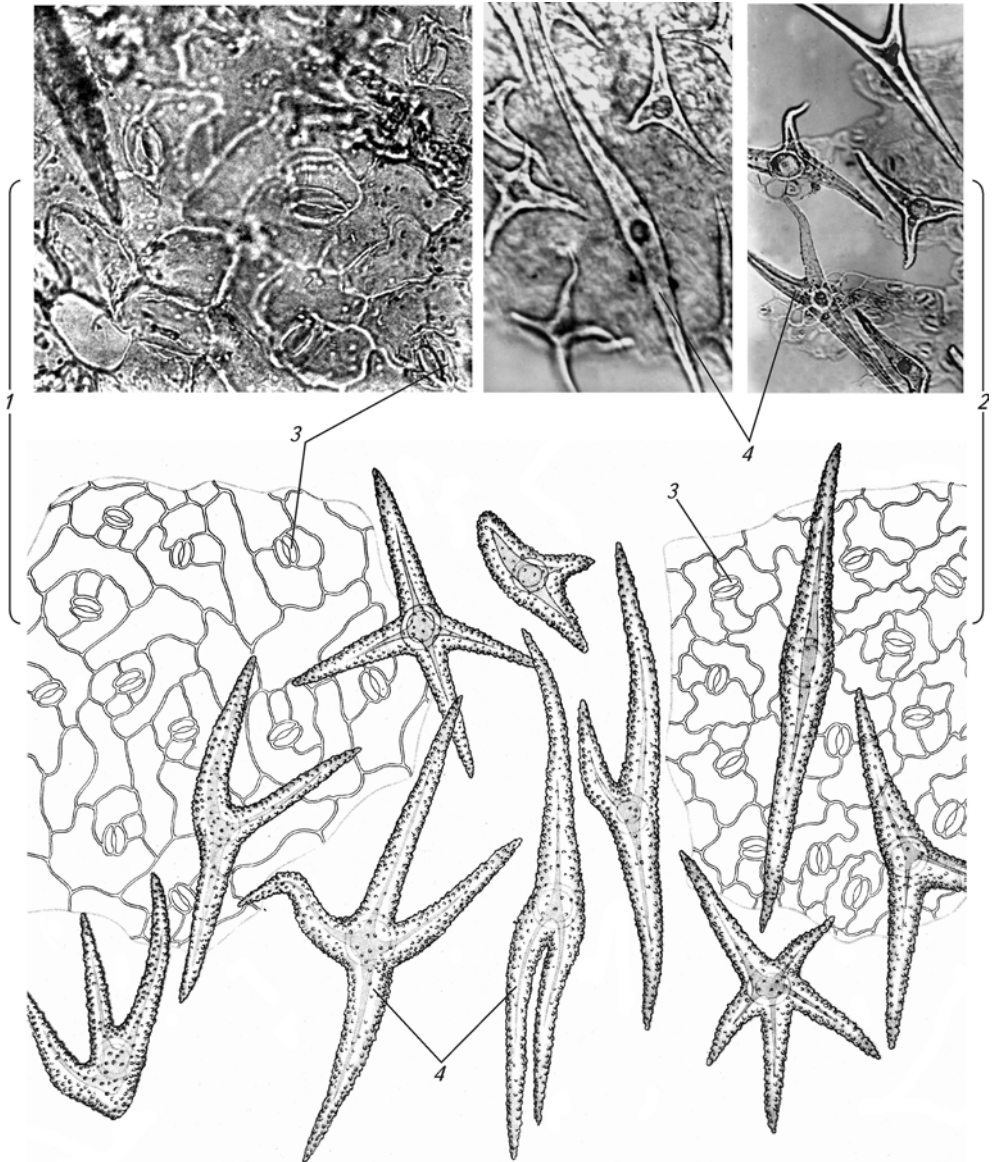
**Задание 3.** Приготовьте микропрепарат листа желтушника с поверхности, рассмотрите его при м/у и б/у и зарисуйте в лабораторном журнале основные диагностические признаки (рис. 14.13).

**Задание 4.** Изучите числовые показатели, характеризующие доброкачественность травы желтушника левкойного.



Рис. 14.13. Желтушник левкойный

**Числовые показатели.** Содержание эрихроза — не менее 0,03 %; влажность — не более 14 %; золы общей — не более 12 %; золы, нерастворимой в 10 %-ном растворе кислоты хлористоводородной, — не более 6 %; почерневших и побуревших частей растения — не более 3 %; стеблей диаметром свыше 3 мм — не более 5 %; органической примеси — не более 3 %; минеральной примеси — не более 2 %.



**Рис. 14.14.** Микроскопия листа желтушника левкойного:

1 — верхняя эпидерма; 2 — нижняя эпидерма; 3 — устьица более многочисленные на нижней стороне, с тремя побочными клетками, одна из которых меньше двух остальных (аннзотичный тип); 4 — двух—четырёхконечные одноклеточные распростёртые волоски с грубоборозчатой кутикулой

**Задание 5.** Известно, что траву желтушника левкойного применяют как кардиотоническое средство. Запишите в лабораторном журнале препараты желтушника левкойного.



#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Идентифицируйте по гербарному образцу одно из лекарственных растений: наперстянку пурпуровую, наперстянку крупноцветковую, наперстянку шерстистую, олеандр обыкновенный, строфант, ландыш майский, горицвет весенний, желтушник левкойный. Напишите латинское название растения и семейства.
2. Расскажите об особенностях заготовки, сушки и хранения ЛРС, содержащего сердечные гликозиды.
3. Укажите сроки заготовки и меры предосторожности при сборе сырья: наперстянки пурпуровой, наперстянки шерстистой, олеандра обыкновенного, строфанта, ландыша майского, горицвета весеннего, желтушника левкойного.
4. Перечислите примеси к ландышу майскому и горицвету весеннему.
5. Укажите макроскопические диагностические признаки сырья наперстянки пурпуровой, наперстянки шерстистой, олеандра обыкновенного, строфанта, ландыша майского, горицвета весеннего, желтушника левкойного.
6. Перечислите микроскопические диагностические признаки листьев наперстянки пурпуровой, наперстянки шерстистой, ландыша майского, травы желтушника.
7. Охарактеризуйте химический состав листьев наперстянки пурпуровой, листьев наперстянки шерстистой, листьев олеандра, семян строфанта, листьев, цветков и травы ландыша, травы горицвета весеннего, травы желтушника левкойного.
8. Укажите препараты и применение сырья наперстянки пурпуровой, наперстянки шерстистой, олеандра обыкновенного, строфанта, ландыша майского, горицвета весеннего, желтушника левкойного.

