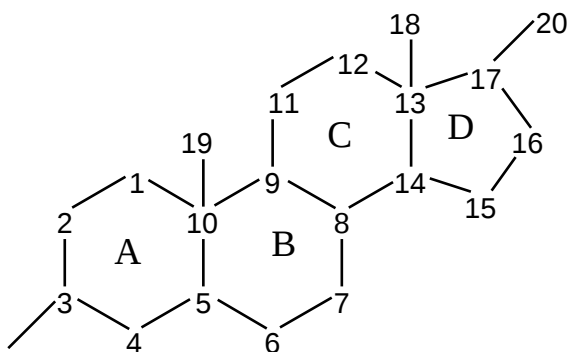


Лекция. Сердечные гликозиды. Лекарственные растения и сырье, содержащие сердечные гликозиды.

1. Сердечные гликозиды. Распространение в природе.
2. Строение и классификация.
3. Выделение их из растительного сырья (самостоят).
4. Физико-химические свойства.
5. Заготовка, хранение.
6. Биологические и химические методы стандартизации ЛРС, сод. сердечные гликозиды.
7. Применение.
8. Лекарственные растения и сырье, содержащие карденолиды.
9. Лекарственные растения и сырье, содержащие буфадиенолиды.

Сердечные (кардиотонические) гликозиды – природные производные циклопентанпергидрофенантрена, содержащие при C_{17} ненасыщенное лактонное кольцо и обладающие специфической кардиотонической активностью.



Циклопентанпергидрофенентрен

Гликозиды сердечной группы обладают способностью избирательно действовать на сердечную мышцу. Они широко распространены в природе, особенно среди растений, принадлежащих к семействам норичниковых (наперстянки), лютиковых (адонис), кутровых (строфант, олеандр), лилейных (ландыш), крестоцветных и др.

Сердечные гликозиды могут накапливаться во всех жизненных формах – кустарниках, лианах и травах.

Сердечные гликозиды содержатся в растворенном виде в клеточном соке различных органов растений: семенах (строфанты), листьях (наперстянка, ландыш), цветках (ландыш), подземных органах (кендырь коноплевый) и др. В растениях обычно содержится несколько близких по строению гликозидов,

например, у листьев наперстянки выделено около 70 гликозидов.

Образованию и накоплению сердечных гликозидов в растениях способствуют *свет, тепло*. Содержание сердечных гликозидов в растениях, произрастающих на высоте (в горах, на возвышенностях) значительно выше. Большинство используемых в настоящее время лекарственных растений произрастает в тропиках (строфанты) или теплых климатических зонах (наперстянка, желтушник, горицвет и др.). Присутствие *марганца* и *молибдена* в почве увеличивает содержание сердечных гликозидов.

В молекулах сердечных гликозидов углеводные фрагменты (сахара) связаны через атом кислорода (О-гликозиды) с основной фармакологически активной частью молекулы – агликоном.

Агликонами у сердечных гликозидов являются производные циклопентанпергидрофенантрена и, следовательно, они относятся к классу стероидов.

Сердечные гликозиды по характеру лактонного кольца при C_{17} делятся на две группы:

1. **Карденолиды**, содержащие пятичленное (бутенолидное) ненасыщенное лактонное кольцо с одной двойной связью.
2. **Буфадиенолиды**, содержащие ненасыщенное (кумалиновое) шестичленное кольцо.

Видимо лактонное кольцо обуславливает сердечное действие, т.к. например, содержащийся в наперстянке вместе с сердечными гликозидами, гликозид дигинин, лишенный лактонного кольца, сердечным действием не обладает, а разрыв лактонного кольца или его изомеризация приводят к полной потере физиологической активности.

Если лактонное кольцо пятичленное, то гликозиды относят к группе **карденолидов**, а если шестичленное – то **буфадиенолидов**.

Название карденолиды происходит от греческого *cardia* – сердце, енолид – лактонное пятичленное кольцо, содержащее одну двойную связь; буфадиенолиды – от латинского *bufo* – жаба, диенолид – лактонное шестичленное кольцо с двумя ненасыщенными связями.

Кроме того, в кольце может находиться еще ряд заместителей.

По современной классификации **карденолиды** у углерода 10 (C_{10}) могут иметь следующие заместители:

1. Метильная группа (CH_3) – тип наперстянки;
2. Альдегидная группа ($CH=O$) – тип строфанта;
3. Реже встречаются карденолиды со спиртовой группой у C_{10} (OH)

У C_3 и C_{14} всегда имеется ОН-группа; C_5 и C_{16} содержит ОН-группу иногда, у C_{13} обычно находится метильная группа (CH_3).

Сахарный компонент (гликон) состоит из моносахаридов. В сердечных гликозидах, в отличие от других, встречаются Д-глюкометилоза, Д-дигиталоза и другие аналоги. Характерно для сахаров сердечных гликозидов существование их в дезоксиформе.

Сердечные гликозиды – бесцветные, оптически активные, кристаллические, реже аморфные вещества, растворимые в этаноле и метаноле, воде,

хлороформе и нерастворимые в петролейном и диэтиловом эфире.

Химическое строение сердечных гликозидов и их применение в медицине изучало не одно поколение ученых. В середине прошлого столетия профессор С.В.Пеликан установил действие препаратов строфанта на сердце. Действие препаратов горицвета было подробно изучено Н.А.Бубновым под руководством великого русского физиолога И.П.Павлова в клинике С.П.Боткина. Действие препаратов желтушника впервые изучил М.Н.Варлаков.

Химические свойства обусловлены наличием гликозидной связи (гидролиз ферментами и кислотами), лактонного кольца (изомеризация под действием щелочей, образование окрашенных продуктов с ароматическими нитропроизводными в щелочной среде), стероидной природой (образование окрашенных продуктов с кислотными реагентами: уксусный ангидрид, концентрированная серная кислота, трихлоруксусная кислота, треххлористая сурьма и др.).

Сроки **заготовки** сырья индивидуальны. Собранное в сухую погоду сырье укладывают в небольшую по объему тару (желательно корзины) и быстро доставляют к месту сушки, не допуская самосогревания сырья. Для большинства видов сырья проводят быструю сушку при температуре 50-70°C, чтобы инактивировать действие ферментов, которые могут вызвать нежелательный гидролиз гликозидов. Иногда для одного и того же вида сырья предусмотрены различные режимы сушки в зависимости от того, какой гликозид нужно получить.

Хранят сырье в сухих, хорошо проветриваемых помещениях при температуре не выше 15°C.

Сырье, содержащее сердечные гликозиды, принадлежит к числу сильнодействующих и хранится по списку Б (семена строфанта по списку А).

Ежегодно проводится контроль биологической активности. Вследствие легкой разлагаемости сердечных гликозидов лекарственное растительное сырье обладает непостоянным действием и НД на данный вид сырья требует обязательной стандартизации сырья биологическими и химическими методами.

Принцип **метода биологической стандартизации** основан на способности сердечных гликозидов в токсической дозе, вызывать остановку сердца животных в систоле. Биологическая стандартизация проводится на лягушках, кошках, голубях. Активность оценивают по сравнению со стандартным кристаллическим препаратом и выражают в единицах действия (ЕД) - лягушачьих (ЛЕД), кошачьих (КЕД) и голубиных (ГЕД).

За **единицу действия** принято наименьшее количество испытуемого вещества, которое в течение 1 часа вызывает у лесной лягушки-самца (*Rana temporaria*), весом около 30 г систолическую остановку сердца. Эта доза называется единицей действия (ЕД или ЛЕД).

В НД на лекарственное растительное сырье, сод. сердечные гликозиды, обязательно указывается валор (V). **Валор сырья** - это количество единиц действия в одном грамме сырья. Например, для наперстянки Фармако-

пея требует 50 – 60 ЕД на 1 г листьев.

Стандартными образцами могут быть специально изготовленные спиртовые экстракты, содержащие сумму гликозидов и очищенные от сопутствующих веществ (наперстянка пурпурная и крупноцветковая, ландыш майский) или индивидуальные кристаллические гликозиды: целанид-стандарт (наперстянка шерстистая); цимарин-стандарт (горицвет весенний; строфантин-Г – стандарт (строфанты); эризимин-ситандарт (желтушник серый). Отбор животных, их содержание, техника испытания описаны в ГФ XI, а также в частных ФС на лекарственное растительное сырье.

Если сырье оказывается нестандартным, а содержит больше или меньше ЕД, то порошок смешивают с другой пробой, доводя его до стандарта. Готовые порошки расфасовывают по 100 г в предварительно высушенные склянки и заливают парафином. На этикетке отмечают дату анализов и число ЕД. В случае повышенного числа ЕД указывают также формулу перерасчета на нормальную дозу. При изготовлении галеновых препаратов пользуются и нестандартным сырьем с соответствующим перечислением, беря соответственно большее или меньшее количество исходного сырья.

Применение. Кардиотонические гликозиды увеличивают силу и уменьшают частоту сердечных сокращений, улучшают тканевой обмен сердечной мышцы. Препараты, содержащие КГ, применяют при сердечной недостаточности и нарушениях ритма сердца: пороках сердца вследствие перенесенного ревматизма, частых атак ангин; дистрофии миокарда; тахикардии, острой сердечной недостаточности, возникшей при общих травмах, инфекционных заболеваниях и др. Отличия действия препаратов заключается в скорости наступления эффекта, продолжительности действия в способности к кумуляции и в побочных эффектах.

ЛРС, содержащее сердечные гликозиды (карденолиды).

Для доказательства наличия **карденолидов** в лекарственном сырье предложено несколько качественных реакций.

1. **Реакция Келлера – Килиани**, при которой появляется коричнево-красное, затем сине-зеленое окрашивание. Реакция - не специфическая, ее делают на **дезоксисахара**, входящие в состав гликозидов.
2. **Реакция Балле**. Она более специфична и зависит от наличия пятичленного лактонного кольца с двойной связью. Ее проводят со щелочным раствором пикриновой кислоты – испытуемая вытяжка приобретает оранжево-красное окрашивание.
3. **Реакция Легалья** – также реакция на лактонное кольцо. Проводят со щелочным раствором нитропруссиды натрия – испытуемая вытяжка приобретает красное окрашивание, постепенно исчезающее.

Более достоверные результаты дает сочетание нескольких реакций: на стероидный цикл, дезоксисахара, пятичленное лактонное кольцо.

Наперстянки листья - *Digitalis folia* (=Листья наперстянки – *Folia Digitalis*)

Род наперстянка – *Digitalis*

Такое название дали в связи с наперстковидной формой цветка (от латинского *digitus* – палец, *digitalis* – к пальцу относящийся). Род наперстянка относится к семейству **норичниковых** - *Scrophulariaceae*.

Наперстянка пурпуровая - *Digitalis purpurea* L.

Наперстянка крупноцветковая - *Digitalis grandiflora* Mill.

Наперстянка реснитчатая - *Digitalis ciliate* Trautv.

Наперстянка ржавая - *Digitalis ferruginea*

Наперстянка шерстистая - *Digitalis lanata* Ehrh.

Род наперстянка насчитывает до 36 видов. Во флоре нашей страны 7 видов.

Наперстянки, произрастающие в нашей стране, делятся на 2 секции:

Первая секция – *Grandiflorae* - цветки красные или желтые, крупные, собранные в одностороннюю кисть, трубка венчика очень похожа на наперсток, средняя лопасть нижней губы небольшая.

К этой секции относятся наперстянка пурпуровая, н.крупноцветковая, н.реснитчатая.

Вторая секция – *Globuliflorae* – цветки светло- или темно-бурые, собранные в многостороннюю кисть, трубка венчика почти шаровидная, средняя лопасть нижней губы сильно выдается. Сюда относятся наперстянка ржавая, н.шерстистая.

Наперстянка пурпурная (*D. purpurea*) - в культуре двулетнее, на родине многолетнее травянистое растение высотой 30 - 120 (200) см. На первом году образуется розетка прикорневых листьев, на втором - развиваются стебли с очередными листьями и односторонней кистью крупных наперстковидных пурпурных цветков. Розеточные **листья** продолговато-яйцевидные с длинным крылатым черешком. Стеблевые нижние листья длинночерешковые, яйцевидные; средние - короткочерешковые, верхние — сидячие, яйцевидно-ланцетные. Край листьев мелкогородчатый, жилкование сетчатое. Сверху пластинка листа морщинистая, темно-зеленая; снизу видны сильно выступающие жилки, цвет сероватый от обилия волосков. Двуцветность листьев и сетчатость жилкования являются характерным диагностическим признаком наперстянки пурпуровой. **Цветки** пониклые, венчик в виде наперстка, крупный. Снаружи пурпуровый, внутри белый с пурпуровым пятном в зеве. **Плод** - коробочка.

Естественно произрастает в лесах Западной, Центральной и Северной Европы, заходя на восток до юга Швеции и Западных Карпат. Культивируется во многих странах мира; в России - на Северном Кавказе. Возможна культура на Украине и в Молдове. Отечественные сорта существенно уступают лучшим зарубежным по количеству карденолидов.

Наперстянка крупноцветковая (*D. grandiflora*) - многолетнее травянистое растение 40 - 100 см высотой. Отличается от н.пурпурной ланцетными или удлинненно-ланцетными, голыми, зелеными с обеих сторон **листьями** с неравномернопильчатым краем, а также желтыми **цветками**.

Произрастает в горах на Среднем и Южном Урале, Карпатах, Северном Кавказе, изредка встречается по возвышенностям в средней полосе европейской части России (Валдай, Приволжская возвышенность и др.). Встречается в лиственных и смешанных лесах на открытых участках, среди кустарников, вдоль дорог. Ресурсы изучены слабо, и в настоящее время сырье дикорастущих растений практически не заготавливается. Включена в региональные Красные книги.

Наперстянка шерстистая (*D. lanata*) – многолетнее травянистое растение 100 – 200 см высотой. Отличается от н.пурпуровой продолговато-ланцетными, ланцетными, цельнокрайними **листьями** с ясно заметной главной и 3 – 4 боковыми жилками. **Соцветие** – длинная, довольно густая пирамидальная кисть. Цветочная ось, доли чашечки и прицветники беловоолочно-опушенные (отсюда и название). Венчик цветков буро-желтоватый с лиловыми жилками, шаровидно вздутый с выступающей длинной нижней губой. Включена в Красную книгу. Качество сырья регламентировано требованиями **ФС 42-614-89**.

Наперстянка реснитчатая (*D. ciliate*) – многолетнее травянистое растение высотой 30 – 60 см, с ланцетовидными **листьями**. Стебель заканчивается короткой, редкой, односторонней кистью желтовато-белых **цветков**. Венчик вверху разделяется на 2 лопасти. От всех видов наперстянок заготавливают листья, а у н.реснитчатой **сырьем является трава** *Digitalis ciliate herba* (**ФС 42-270-72**).

Помимо этого учеными И.Г.Кутателадзе, В.Е. Шотадзе изучена **наперстянка ржавая** – *D. ferruginea*, встречающаяся в Закавказье. Ржавая наперстянка – крупное многолетнее травянистое растение, развивает пышную розетку листьев, появляющуюся ежегодно, и высокий олиственный цветоносный стебель с густой многосторонней кистью цветков. **Листья** продолговато-ланцетовидные, цельнокрайние. **Цветки** небольшие с шаровидновздутым венчиком и сильно выдающейся средней долей нижней губы, желтоватые, с ржаво-бурым пятном в зеве, откуда ее название (*ferrugo* – в переводе «ржавчина»). Растет в буковых лесах, покрывающих горные склоны, на полянах и среди кустарников.

Заготовка. С дикорастущих видов наперстянки собирают как прикорневые розеточные листья первого года развития, так и стеблевые листья цветущих растений. У наперстянки пурпуровой собирают листья первого года. Розеточные листья срезают, стараясь не захватить черешки, так как они очень замедляют сушку, а гликозидов содержат мало. Урожай собирают 1 – 2 раза за лето. Осенью плантации перепахивают, оставляя часть растений на семена; весной вновь засевают. Если плантации двухлетние, то листья собирают со стеблей вручную в два приема – в фазе отрастания побегов и во время массового цветения. Затем немедленно доставляют к месту сушки.

Сушат листья быстро, при температуре 55 - 60°C, во избежание разложения гликозидов.

Внешний вид сырья. Высушенные листья различных видов наперстянок отличаются между собой по форме листа, по краю и жилкованию. Сырьем у наперстянки пурпуровой, н.крупноцветковой, н.шерстистой, н.ржавой являются листья, а у наперстянки реснитчатой – трава. **Вкус** сырья не определяется.

Химический состав. В наперстянке пурпуровой гликозиды представляют собой агликон, которым является дигитоксигенин, гитоксигенин или гиталоксигенин. Этот агликон в качестве гликона имеет цепь, включающую в свой состав 3 молекулы дигитоксозы и 1 молекулу D-глюкозы. Сахарная цепь связана с агликоном через гидроксил в C₃ – положении.

При взаимодействии этого гликозида с ферментами гидролиз протекает по концу цепи с отщеплением глюкозы и образуется вторичный гликозид. Обычно эти гликозиды обладают терапевтически активным действием, у них наиболее активен дигитоксин. Первичные гликозиды, которые носят название пурпуреагликозид А и В или глюкогиталотоксин, представляют собой основу действия наперстянки пурпуровой. Кроме того, в листьях имеются стероидные сапонины и флавоноиды.

В листьях **н.крупноцветковой** в гликоне одна из молекул дигитоксозы ацилирована. Этот первичный гликозид получил название ланатозид А. Кроме ланатозид А в крупноцветковой наперстянке присутствуют ланатозиды В и С. Они отличаются тем, что в качестве агликона вместо дигитоксигенина присутствуют соответственно гитоксигенин и дигитоксигенин. Но эти два ланатозиды имеют невысокое содержание.

Наперстянка шерстистая также в качестве гликозидов содержит ланатозиды, но их количество достигает пяти (А,В,С,Д,Е).

В ланатозиде Д агликоном является дигинатигенин, а в ланатозиде Е – гиталоксигенин. Эти гликозиды получили название генуиновые гликозиды. В ходе гидролиза образуются вторичные гликозиды, у которых отсутствуют конечные молекулы глюкозы.

Дальнейший гидролиз приводит к третичным гликозидам. В этом случае гидролизу подвергается сложная эфирная группа.

Отсюда следует, что гликозиды всех рассмотренных видов наперстянок могут взаимно переходить друг в друга. Например, деацелирование ланатозид А или В приводит соответственно к пурпуреагликозидам А и В. Соответственно ацелирование их приводит к ланатозидам А и В.

Поэтому их все можно рассматривать как гликозиды, присутствующие во всех видах наперстянок, но в различных соотношениях

Микроскопия. Диагностическое значение имеют простые и головчатые волоски. У н.пурпуровой простые волоски многочисленные, особенно с нижней стороны листа, 2-8-клеточные, со слабобороздчатой кутикулой и тонкими стенками, причем отдельные клетки волоска часто спадающиеся. Головчатые волоски двух типов: с двуклеточной головкой на короткой одноклеточной ножке и относительно редкие с одноклеточной шаровидной или

овальной головкой на длинной многоклеточной ножке.

Окончательное заключение о годности сырья дает определение биологической активности.

Биологическая активность сырья (1 г) обоих видов наперстянки (пурпуровой и крупноцветковой) должна составлять 50 – 66 ЛЕД или 10,3 – 12,6 КЕД.

У шерстистой биологическая активность 1 г сырья – 100 ЛЕД. Кроме того, сырье данного вида наперстянки, предназначенной для получения целанида, анализируют химическим путем. Сумма дигиланидов должна быть не менее 0,1%.

Хранение. Сырье хранят с предосторожностью по списку Б в сухом, хорошо проветриваемом помещении под замком при температуре не выше 15°C и относительной влажности воздуха 30 - 40%. Порошок - в ампулах или плотно закрытых флаконах. Биологическую активность сырья контролируют ежегодно.

Применение. Уже в 1650 году н.пурпуровая была включена в английскую фармакопею. Врачи считали ее слабительным и рвотным средством. Больные принимали ее в огромных дозах, что не могло не вызвать отравления (иногда со смертельным исходом). Поэтому в 1746 году она была исключена из фармакопеи и забыта. Но в конце XVIII века, после десятилетнего научного исследования она снова была введена в медицинскую практику и приобрела мировое значение. В России по приказу Петра I ее стали культивировать с 1730 года в Полтавской губернии и она была включена в первое издание Российской фармакопеи в 1866 году и с тех пор включается во все последующие фармакопеи.

Н.пурпуровая в настоящее время включена в фармакопеи всех стран. В России официнален лист (в аптеках чаще в виде порошка). Из листьев наперстянки пурпуровой и крупноцветковой готовят настой, препараты «Кордигит», «Дигитоксин». Применяют как кардиотоническое средство при хронической сердечной недостаточности различной этиологии, пароксизмальной тахикардии. Препараты увеличивают диурез, обладают выраженными кумулятивными свойствами, поэтому при их приеме следует строго соблюдать указания врача.

Из листьев н.шерстистой получают кардиотонические препараты «Дигоксин», «Целанид», «Ацетилдигитоксин», «Лантозид». Они меньше кумулируют, быстрее всасываются и обладают более сильным диуретическим действием, чем препараты, полученные из вышеназванных видов наперстянок.

Все препараты растения токсичны, накапливаются в тканях организма и могут вызвать тяжелые побочные эффекты. При длительном применении, при передозировке или повышенной чувствительности наперстянка может оказывать токсическое действие, ранними признаками которого являются резкое замедление частоты сокращений сердца (меньше 60 ударов в минуту), уменьшение диуреза при наличии отеков, нарушение ритма сердечной дея-

тельности, понижение проводимости (удлинение интервала РГ на электрокардиограмме). Поэтому самостоятельный прием сердечных гликозидов недопустим, равно как и приготовление в домашних условиях отваров и настоев из листьев наперстянки пурпуровой. Лечение должно проводиться только под строгим контролем врача.

Строфанта семена - *Strophanthi semina* (=Семя строфанта - *Semen Strophanthi*)

Семейство **Кутровые** - *Aporosynaseae*

В фармакопее разных стран включены такие виды строфанта как:

Строфант Комбе - *Strophanthus Kombe* Oliv.

Строфант щетинистый - *S. hispidus* DC.

Строфант привлекательный - *S. Gratus* (Hook) Franch

Все виды рода строфант – *Strophanthus* произрастают в диком состоянии в Африке.

Строфант Комбе (от греч. *strophes* – перекрученный и *anthos* – цветок, что указывает на спирально закрученные концы лепестков цветка).

Многолетняя лиана произрастающая во влажных тропических лесах Восточной Африки, с супротивными эллиптическими или яйцевидными **листьями**. Красивые **цветки** в полузонтиках, лепестки вытянуты в длинные повисающие шнуровидные и часто перекрученные концы. **Плод** - двулистовка, достигающая в длину 1 м. **Семена** многочисленные продолговатовытянутые, сплюснутые; опушены прижатыми шелковистыми волосками; с одного конца закругленные, с другого - заостренные, переходящие в ость, несущую летучку. **Ядовиты (!)**.

Строфант Комбе **произрастает** в Восточной Африке. **Культивируется** в Камеруне и Восточной Африке (тропической). Потребность России в семенах удовлетворяется за счет импорта.

Химический состав. Семена содержат кардиотонические гликозиды (типа карденолидов), производные строфантидина. Главным из них является К-строфантозид, которого сод. 2-3%, а также К-строфантин-β, цимарин и др.

Состав гликозидов в семенах строфанта щетинистого такой же, как и в семенах строфанта Комбе, но общее количество меньше.

В семенах строфанта привлекательного сумма гликозидов колеблется от 4 до 8%. Главным гликозидом является G-строфантином, на долю которого в сумме гликозидов приходится 90 – 95%.

В семенах всех видов строфанта содержится жирное масло (30-35%), сапонины, ферменты.

Качество сырья регламентирует **ГФ Х**. Доброкачественность определяется на основании числовых показателей. В частности, 1 г семян строфанта должен содержать не менее **2000 ЛЕД** или **240 КЕД**.

Сырье. Зрелые, без летучек семена, продолговато-вытянутые, сплюс-

нутые. Нижний конец закруглен, верхний - заострен. Длина их (без летучки) 12 - 18 мм, ширина 3 - 6 мм, толщина 2 - 3 мм. Цвет серебристо-серый или зеленовато-серый. Запах слабый. Вкус не определяется

Микроскопия. Характерными анатомическими признаками являются клетки эпидермиса с кольцевидно утолщенными боковыми стенками; наружная стенка почти каждой клетки вытянута в длинный волосок с характерным вздутым основанием, сгибающийся под острым углом к поверхности. При нанесении на срез капли 80%-ного раствора серной кислоты, как эндосперм, так и семядоли зародыша окрашиваются в зеленый цвет.

Местными охотниками в Восточной Африке семена строфанта издавна использовались для получения стрельного яда. В XIX веке экспедицией Ливингстона были собраны семена строфанта и обнаружено их сердечное действие.

Первые физиологические исследования строфанта произведены в Петербурге в медико-хирургической академии профессором Е.В.Пеликаном (1865), после чего строфант был введен в медицину как ценнейшее сердечное средство, вошедшее в фармакопеи всех стран.

Хранение. Семена ядовиты (!), хранят по списку А, отдельно от других видов сырья под замком, в опечатанной емкости. Срок годности 3 года. Биологическую активность семян контролируют ежегодно.

Использование. Из семян строфанта Комбе получают «Строфантин К», состоящий из смеси К-строфантина-β и К-строфантозида. Действие быстрое, сильное, но кратковременное; используется для оказания экстренной помощи при сердечно-сосудистой недостаточности и пароксизмальной тахикардии. Препараты строфанта официнальны во всех странах.

Кристаллический G-строфантин использует в качестве стандарта при биологической стандартизации сердечных гликозидов.

В медицине могут быть использованы и семена других видов строфанта, также заготавливаемых в тропической Африке.

Горицвета весеннего трава - *Adonis vernalis herbae*

Горицвет весенний - *Adonis vernalis L.*

Семейство Лютиковые - *Ranunculaceae*

Горицвет весенний (адонис весенний, черногорка, стародубка) — многолетнее, дикорастущее, травянистое растение до 20 - 40 см высотой. **Корневище** короткое, темно-коричневое, почти черное с многочисленными черными блестящими корнями. **Стебли** округлые, голые, прямостоячие. Стеблей несколько, в нижней части их находятся коричневые, иногда с лиловым оттенком чешуи, в пазухах которых развиваются почки возобновления. **Листья** простые, очередные, сидячие широкояйцевидные в очертании, пальчаторассеченные на 5 сегментов, которые в свою очередь перисто- или дваждыперисторассеченные на линейные, голые, шиловидно заостренные сегменты длиной 0,5 - 2 см, шириной 0,5 - 1 мм. **Цветки** крупные, желтые, одиночные на

верхушках стеблей. Чашелистиков 5, они зеленые, иногда с фиолетовым или коричневым оттенком, слегка опушенные. **Плод** — многоорешек, характерной особенностью является наличие на верхушке каждого плодика-орешка крючкообразно загнутого книзу столбика. Цветет начиная с 10 - 20-летнего возраста в апреле-мае, в северных районах цветение продолжается до середины июня. Плоды созревают в июне - июле.

Горицвет весенний — евразийский степной вид. Произрастает в лесостепной и степной областях юго-востока России — Самарской, Саратовской и Волгоградской. В европейской части России встречается в областях: Н.Новгородской, Орловской, Тульской, Рязанской, Воронежской.

Растет на светлых полянах лиственных лесов, по опушкам, среди кустарников, на склонах холмов, по остепненным лугам и степным балкам. Предпочитает черноземные почвы, богатые известью.

В южных областях и в том числе в Волгоградской области широко распространен **горицвет волжский** (*Adonis wolgensis*). Он отличается от горицвета весеннего меньшей высотой (25-40 см), почти от основания ветвистым стеблем, более мелкими цветками и более широкими, короткими линейно-ланцетными долями листьев. Все растение светлее по окраске листьев и цветков. В лекарственном отношении горицвет волжский во многом уступает горицвету весеннему.

Траву горицвета весеннего заготавливают в Западной Сибири (Кемеровская и Новосибирская области, Алтайский край), на Южном Урале, в Среднем Поволжье, центральных черноземных областях европейской части (Воронежская, Белгородская, Курская области).

Химический состав. Трава содержит свыше 20 кардиотонических гликозидов (типа карденолидов), производных строфантина и адонитоксигенина. Основные карденолиды — адонитоксин, цимарин, К-строфантин-β. Максимальное содержание их отмечено в фазу цветения и плодоношения. Кроме того, обнаружены флавоноиды (адонивернит, ориентин, витексин и др.), кумарины сапонины.

По ГФ XIV НД в цельном, измельченном сырье биологическая активность 1 г травы должна быть 50-66 ЛЕД.

Заготовку травы целесообразно проводить в период массового плодоношения, когда она содержит максимальное количество карденолидов. Это к тому же позволяет увеличить сбор сырья при условии нанесения наименьшего ущерба для зарослей.

Стебли срезают выше коричневых чешуй на высоте 7 - 10 см от поверхности почвы серпом, секатором, ножницами или же скашивают косой вместе с другими растениями, а затем выбирают из скошенной массы побеги горицвета. Нельзя (!) обрывать, выдергивать побеги, так как это ведет к повреждению почек возобновления. Примерно на каждые 10 м² зарослей следует оставлять несрезанными 1 - 2 хорошо развитых экземпляра для обсеменения. Заготовку на одном и том же месте при соблюдении правил сбора можно проводить не чаще одного раза в 3 - 4 года. Этот вид включен в Красную

книгу.

Собранное сырье укладывают рыхлым слоем в открытую тару (ящики, плетеные корзины), так как в мешках оно быстро чернеет. Перед сушкой удаляют посторонние растения, минеральные примеси, обрезают стебли с бурыми чешуйчатыми листьями, если они попали в сырье.

Траву **сушат** в сушилках при температуре 50 - 60°C или в хорошую погоду на продуваемых чердаках, под навесами, раскладывая тонким слоем на натянутую сетку, марлю или стеллажи; в процессе сушки сырье периодически переворачивают. Перед упаковкой его выдерживают 2—3 дня в помещении и лишь затем упаковывают.

Внешние признаки. Трава должна состоять из цельных или частично измельченных облиственных стеблей, срезанных выше бурых низовых чешуйчатых листьев, длиной 10 - 35 см, толщиной до 0,4 см, простых или маловетвистых, с цветками или без них, реже с бутонами или плодами разной степени развития, иногда частично осыпавшимися. Цветки около 3,5 см в поперечнике, орешки 3,5 - 5,5 мм длиной и около 3 мм шириной. Цвет стеблей и листьев зеленый, цветков - золотисто-желтый, плодов - серовато-зеленый. Запах слабый. Вкус не определяется!

При **микроскопическом** исследовании препарата листа с поверхности диагностическое значение имеют сильно извилистые стенки эпидермиса с ясно выраженной продольной, волнистой складчатостью кутикулы.

Сырье **хранят** с предосторожностью по списку Б, на подтоварниках в сухом, хорошо проветриваемом помещении под замком при температуре не выше 15°C и относительной влажности. Биологическая активность сырья контролируется ежегодно (!).

Использование. В настоящее время трава используется для получения настоя, сухого экстракта, который входит в состав препаратов «Адонис-бром» и «Адонизид». Препараты обладают кардиотоническим и седативным действием и применяются при недостаточности сердечной деятельности и кровообращения, вегетативно-сосудистых неврозах. Не обладают кумулятивными свойствами. Входит также в состав сбора Здренко.

Во флоре нашей страны насчитывается около 11 видов рода *Adonis*, которые были исследованы все и во всех найдены сердечные гликозиды, все обладают фармакологической активностью. Виды разделяют на две группы.

Одна группа – это невысокие однолетние растения с красными цветками, мелкие и хотя фармакологически активны, но дают небольшую массу и для заготовки невыгодны. К другой группе относятся крупные растения, многолетники с желтыми цветками.

Горицвет (адонис) туркестанский - *Aturkestanicus* (Korsh.) отличается от весеннего длинным (10 -20 см. длина, 3 -8 см. диаметр) перекрученным корневищем, сизоватыми побегами, густо опушенными курчавыми волоска-

ми и эллиптическими в очертании, дважды- и триждыперисторассеченными листьями с ланцетовидными или узколанцетовидными сегментами. Цветки при сушке принимают синеватый оттенок.

Химический состав травы г.туркестанского сходен с таковым г.весеннего. По биологической активности трава г.туркестанского несколько уступает траве г.весеннего. Может использоваться аналогично. Наибольшую биологическую активность отмечают в фазу плодоношения.

Горицвет (адонис) золотистый - *A.chrysocyathus* Hook. f. et Thorns, отличается от г.весеннего длинночерешковыми нижними листьями, они триждыперисторассеченные на ромбические или ланцетовидные сегменты. Цветки крупные, золотистые; наружные лепестки с лиловым оттенком.

Корневища с корнями адониса золотистого содержат К-строфантин-β и были предложены для его получения. Корневища вертикальные, 10 - 12 см в длину и 4 см в толщину. Корни многочисленные, цвет снаружи почти черный, в изломе - светлый. Включен в Красную книгу.

Горицвет (адонис) сибирский - *A.sibiricus* Patr. ex Ledeb отличается от а.весеннего дваждыперисторассеченными листьями с ланцетовидными сегментами, более мелкими с оранжевым оттенком цветками, не опушенными чашелистиками.

Надземная часть горицвета сибирского содержит такие же карденолиды, что и горицвет весенний. Иногда его траву использовали при недостаточном количестве горицвета весеннего с соответствующим перерасчетом биологической активности.

Горицвет (адонис) амурский - *A.amurensis* Rgl. et Radde отличается от адониса весеннего длинночерешковыми листьями, перисторассеченными на ланцетовидные, по краю зубчатые сегменты. По фармакологической активности даже сильнее горицвета весеннего.

Горицвет волжский - *A.wolgensis* Stev. (о нем упоминалось выше).

Горицвет летний - *A.aestivalis* L. — однолетник с мелкими красными цветками. Траву его содержит те же кардиотонические гликозиды и ранее использовалась в нашей медицине аналогично адонису весеннему. Официнален в Италии, хорошо поддается культуре.

Горицвет пламенный - *A.flammeus* Jacq., растущий на Кавказе, отличается высокой биологической активностью; для медицинского использования предложена трава, действие которой аналогично действию травы горицвета весеннего.

Желтушника седеющего трава свежая - *Erysimi canescentis herba recens* (=Трава желтушника седеющего свежая - *Herba Erysimi canescentis recens*)

Желтушник седеющий (раскидистый) - *Erysimum canescens* Roth. (*E. Diffusum* Ehrh.)

Семейство **Крестоцветные** - *Brassicaceae* (*Cruciferae*)

Желтушник раскидистый (седеющий, серый) - двулетнее, травянистое растение 30 - 80 см высотой, все сероватое от прижатых волосков. На первом году жизни развивается только розетка прикорневых листьев, на втором - развивается невысокие простые стебли с очередными, продолговато-линейными цельными **листьями** длиной 3—6 см и шириной около 0,5 см. Бледно-желтые **цветки** образуют соцветие кисть. **Плод** — четырехгранный стручок, слегка сплюснутый, длиной до 7 см, шириной около 1 мм, отклоненный от стебля. Цветет в мае—июне. Плоды созревают в июне—июле.

Желтушник **растет дико** в Средней Азии, в степных районах Сибири, А также в южных районах европейской части России. Довольно часто встречается в степных и лесостепных областях: Саратовской, Волгоградской, Самарской. Произрастает рассеянно по степям, каменистым склонам, среди кустарников, в сосновых борах, по меловым горам, но взят также в культуру. Сырье заготавливают только от культивируемых растений с плантаций в Краснодарском крае и на Украине.

Химический состав. Впервые на действие препаратов желтушника на сердце указал иркутский фармаколог М.Н. Варлаков в 1940г. Желтушник был подвергнут детальному изучению в Томском медицинском институте и Западносибирском филиале Академии наук СССР под руководством профессора Н.В. Вершинина.

Надземная часть желтушника содержит кардиотонические гликозиды (типа карденолидов), производные строфантидина. Главные из них - эризимин, эризимозид. Количество гликозидов в семенах достигает 6%, в листьях до 1,5%, в стеблях до 0,7%.

Из сопутствующих веществ найдены дубильные вещества, флавоноиды – производные кверцетина и изорамнетины, каротиноиды. В семенах – до 40% жирного масла и белковые вещества.

Согласно ФС 42-1566-80, содержание эризимозида должно быть не менее 2,5%, содержание строфантидина – не менее 1,4%.

Заготовка. Траву скашивают косилками во время цветения на высоте не ниже 10 см. Укладывают в открытые ящики и корзины, доставляя на завод не позднее чем через 48 ч после сбора. Здесь она подлежит немедленной переработке, т.е. выжиманию сока. Сок консервируют 95% этанолом в отношении 1:1. В 1 мл консервированного спиртом сока должно содержаться не менее **150 ЛЕД**.

Внешние признаки. Сырье состоит из стеблей с листьями, цветками, изредка с незрелыми плодами. Длина стеблей до 30 см; цвет травы серовато-зеленый. Запах слабый, вкус не определяется (ядовито!).

Микроскопия. Сырье диагностируется по характерным волоскам. Волоски на листьях многочисленные, одноклеточные, разветвленные, двух- и трехконечные, реже четырех- и пятиконечные, заостренные, с толстыми стенками и грубобородавчатой кутикулой. На верхней стороне листьев преобладают трехконечные, на нижней — двухконечные волоски.

Использование. Свежий сок желтушника раскидистого входит в состав препарата «Кардиовален», который применяют при ревматических пороках сердца, кардиосклерозе с нарушениями кровообращения I - III стадии, при стенокардии, вегетативных неврозах.

В зарубежной медицинской практике не используется.

Ландыша трава - *Convallariae Herba*

Ландыша листья - *Convallariae Folia*

Ландыша цветки – *Convallariae Flores*

Многолетние дикорастущие травянистые растения **ландыш майский** - *Convallaria majalis* L., **ландыш кавказский** - *C. tramcaucasica* Utkin и **ландыш Кейске** - *C. keiskei* Miq. относятся к семейству **Лилейные** - *Liliaceae*.

Ландыш майский — многолетнее травянистое длиннокорневищное растение 15 - 30 см высотой. Корневище тонкое, ползучее, горизонтальное, с многочисленными мелкими корнями. **Стебель** внизу окружен светло-розовыми чешуями. **Листья** прикорневые, крупные, продолговато-эллиптические, с дуговидными жилками, заостренные, на длинных черешках, при основаниях с широкими пленчатыми влагалищами. Цветоносный стебель (стрелка) безлистный. **Цветки** снежно-белые, душистые, собраны в одностороннюю рыхлую, слегка поникающую кисть. Венчик шаровидно-колокольчатый, шестизубчатый. **Плод** – мясистая, округлая, трехгнездная, оранжево-красная ягода, со светлыми округло-яйцевидными семенами.

Произрастает в лесной, лесостепной и степной зонах европейской части страны, на Северном Кавказе, в Закавказье и горном Крыму. В северной части ареала встречается главным образом на открытых местах, на юге более теневынослив. Произрастает в хвойных и смешанных лесах, в кустарниках, поймах рек. Самые обширные заросли отмечены в дубравах и некоторых массивах сосновых лесов. У нас встречается в северной части Волгоградской области.

Ландыш закавказский встречается на Северном Кавказе, в западной и центральной части Закавказья, в Крыму в дубовых, дубово-сосновых, грабово-дубовых, а также в пойменных широколиственных лесах.

Ландыш Кейске произрастает на Сахалине, Курилах, в Приморском крае, южной части Хабаровского края, на юго-востоке Читинской области. На Дальнем Востоке он встречается в широколиственных и смешанных березовых лесах, в поймах рек. На юге Восточной Сибири приурочен к редким светлым березнякам и лиственничникам.

Основные районы заготовок - Северный Кавказ, Беларусь, Украина, центральные области Российской Федерации.

Природные запасы ландыша значительно превышают потребности в его сырье. Большой ущерб зарослям наносит заготовка цветков для продажи

в виде букетов. В связи с этим в ряде районов страны заготовки ландыша ограничены соответствующими решениями местных властей.

Трудности с обеспечением сырьем связаны также с тем, что он трудно поддается освоению в полевой культуре. Наиболее перспективно вегетативное размножение отрезками корневищ длиной 5—8 см, которые заделывают на глубину 3—4 см, оставляя междурядья 50—60 см.

Нередко *S.transcaucasica* и *S.keiskei* рассматриваются как подвиды или разновидности *S.majalis*.

Ландыш издавна привлекал людей, и о его происхождении сложено множество легенд. Старинное русское предание рассказывает о безнадежной любви водяной царицы Волхвы к удалому Садко. Узнав о его верной любви к простой девушке Любаве, она вышла на берег, чтобы в последний раз послушать песни и игру на гусях Садко. Долго ходила Волхва по лугам и опушкам, но ее любимого нигде не было. И вот она увидела среди березок Садко и Любаву. Заплакала с горя гордая царевна, горькие слезы покатались из ее синих глаз. Падая на траву, они превращались в ароматные серебристые цветки - символ верности, любви и нежности. Обездоленная горем навсегда ушла Волхва в свое подводное царство.

Химический состав. Надземные части всех разновидностей ландышей содержат одинаковые кардиотонические гликозиды (типа карденолидов), различие только в количественном их содержании. В ландыше имеется около 20 гликозидов, в основе которых лежит К- строфантин. Главными гликозидами являются конваллозид и конваллотоксин; есть также конваллотоксол и др. Кроме того, имеются флавоноиды, производные кверцетина, кемпферола, лютеолина и др.; стероидные сапонины. В цветках найдено эфирное масло, содержащее фарнезол.

Качество сырья регламентирует ГФ XIV. Цельное сырье, трава. Биологическая активность 1 г должна быть не менее 110 ЛЕД и не более 120 ЛЕД. Цельное сырье, листья. Биологическая активность - не менее 80 ЛЕД и не более 90 ЛЕД. Цельное сырье, цветки. Биологическая активность - не менее 190 ЛЕД и не более 200 ЛЕД.

Измельченное сырье, трава. Биологическая активность 1 г должна быть не менее 110 ЛЕД и не более 120 ЛЕД. Измельченное сырье, листья. Биологическая активность 1 г должна быть не менее 80 ЛЕД и не более 90 ЛЕД.

Заготовка. Траву и листья ландыша срезают ножом или серпом на высоте 3 - 5 см от почвы, выше бурых чешуйчатых листьев, где расположены почки возобновления. Цветки срезают с остатком цветоноса не длиннее 20 см. Нельзя обрывать или выдергивать растения. Для быстрого восстановления зарослей срезают не более 25% от общего числа особей. Повторные заготовки в зависимости от района произрастания проводят через 3—6 лет. В южных районах заросли восстанавливаются быстрее.

При организации заготовки следует иметь в виду, что биологическая активность сырья снижается от фазы конец бутонизации — начало цветения к концу фазы цветения в 2,5 раза. Экспериментальным путем установлено, что ландыш накапливает наибольшее количество действующих веществ, в

том числе конваллотоксина, на более осветленных участках леса. Большое содержание действующих веществ характерно для относительно мелких по размеру листьев, с увеличением размеров листьев повышается количество балластных веществ.

В лесных растительных сообществах с участием ландыша можно повысить биологическую активность сырья в 2 - 6 раз, увеличивая освещенность нижних ярусов леса (выборочная рубка деревьев первого яруса, уничтожение возобновленного древостоя, кустарников) или внося удобрения.

Собранное сырье после удаления посторонних примесей рыхло укладывают в корзины или мешки из редкой ткани и быстро доставляют к месту сушки.

Для **сушки** раскладывают на сетки слоем не толще 1 см и сушат при температуре 50 - 60°C или на воздухе в тени (чердаки, воздушные сушилки), переворачивая их 1 - 2 раза; цветки не переворачивают. После сушки удаляют пожелтевшие и побуревшие листья и цветки, примеси других растений, минеральные примеси.

При сборе ландыш могут спутать с грушанкой круглолистной и купеной лекарственной. **Грушанка круглолистная** (*Pyrola rotundifolia* L.) – двудольное растение, цветки поникшие, душистые с двойным околоцветником. Листья округлые в прикорневой розетке. Часто рядом с ландышем растет **Купена лекарственная** (*Poligonatum officinale* L.). Это многолетнее травянистое растение. Листья очередные, стеблеобъемлющие, продолговато-эллиптические, реже яйцевидные, 10—12(14) см длиной и (2)4,5—5 см шириной, сверху зелёные, снизу серовато-зелёные, матовые. Цветоножки выходят из пазух листьев, с 1 - 2 цветками, поникающие.

Внешние признаки ЛРС. Травя: смесь цельных, реже изломанных листьев, соцветий с цветоносами, отдельных цветков и кусочков цветоносов. Цвет листьев зеленый, реже буровато-зеленый, цветков — желтоватый, цветоносов — светло-зеленый. **Листья:** отдельные или попарно соединенные листья с длинным влагалищем, иногда изломанные. Длина листьев до 20 см, ширина — до 8 см. Цвёт листьев зелёный, реже коричневатозелёный. **Цветки:** смесь соцветий с остатками цветоносов длиной до 20 см, цветков и иногда кусочков цветоносов. Цветки желтоватые, цветоносы светло-зеленые. Запах слабый.

Микроскопия. При микроскопическом исследовании листьев и травы диагностическое значение имеют включения оксалата кальция в форме тонких рафид и крупных игольчатых кристаллов (стилоиды) в мезофилле, а также «лежачая» палисадная ткань, клетки которой вытянуты по ширине листа (препарат листа с поверхности).

При микроскопическом анализе околоцветника видны слегка вытянутые по оси многоугольные клетки эпидермиса с прямыми тонкими стенками и нежной складчатостью кутикулы. В мезофилле околоцветника видны тонкие рафиды, реже встречаются крупные стилоиды.

Хранение. В тех же условиях, что и сырье наперстянки пурпурной.

Использование. Препараты ландыша (настойка, препарат содержащий сумму гликозидов по названию «Коргликон») применяют как кардиотониче-

ские средства при острой и хронической сердечно-сосудистой недостаточности, кардиосклерозе, неврозах сердца. Они не обладают кумулятивными свойствами.

Трава входит в состав сбора Здренко. Из листьев ландыша Кейске получают препарат «Конвафлавин», действующими веществами которого являются флавоноиды. Препарат оказывает желчегонное (при холециститах, холангитах) действие. Может вызывать побочные явления: головокружение, расстройство стула, аллергическую сыпь.

Л.Р.С., содержащее сердечные гликозиды (буфadiонолиды).

Буфadiонолиды – небольшая группа сердечных гликозидов, впервые выделенных из яда жаб. В растениях встречаются у представителей семейства лютиковых (род Морозник), лилейные (Морской лук) и др.

Морозника корневища с корнями – *Hellebori rhizomata cum radicibus*
(=Корневища с корнями морозника - *Rhizomata cum radicibus Hellebori*)

Морозник кавказский – *Helleborus caucasicus* A. Br.

Морозник красноватый – *Helleborus purpurascens* Waldest. Et Kit.

Семейство лютиковые - *Ranunculaceae*

Многолетние вечнозеленые корневищные растения высотой 25-30 см. **Корневище** горизонтальное, многоглавое, узловатое, с многочисленными придаточными корнями.

Надземная часть состоит из 2-4 крупных прикорневых листьев и короткой цветочной стрелки, несущей 1-4 цветка.

Листья рассеченные, на длинных черешках, кожистые, толстые, темно-зеленые. У морозника кавказского листья пальчато-рассеченные на 5 – 11 сегментов с пильчато-зубчатым краем; у морозника красноватого - на 5 – 7 сегментов, каждый из которых вторично глубоко разрезан на 2 – 3 сегмента.

Цветки состоят из 5-12 лепестков, превратившихся в трубчатые нектарники. У морозника кавказского цветки окрашены по-разному: карминно-красные или внутри белые с красными пятнами и карминной каймой или зеленоватые и зеленовато-желтые. У морозника красноватого цветки постоянной окраски: снаружи грязно-фиолетовые с темными жилками, а внутри зеленовато-фиолетово-пурпурные. Плод – многолистовка длиной 15-20 мм с сильно выступающими жилками, содержащая многочисленные черные семена.

Морозник кавказский **распространен** в западном Закавказье и юго-западном Предкавказье (в основном в пределах Краснодарского края) в горных лесах поднимается на высоту до 1000 м над уровнем моря. Морозник красноватый – растение лиственных лесов западной Украины. Морозник красноватый встречается рассеянно в буковых, грабовых и дубовых лесах. На опушках, полянах, в зарослях кустарников.

Заготавливают корневища с корнями морозника собранные осенью, после обсеменения растения. Для сохранения зарослей и обеспечения их естественного возобновления необходимо устанавливать очередность эксплуатации участков, предусмотрев не менее чем 5-летний промежуток времени между заготовками на одном и том же участке. Также необходимо оставлять молодые растения с мелкими корневищами и сохранять на каждые 100 м² не менее 5 хорошо развитых экземпляров для обсеменения.

Выкопанные корневища с корнями отряхивают, очищают от земли и других примесей. Толстые корневища разрезают продольно. В сухую погоду сырье сушат под навесами или на чердаках с хорошей вентиляцией, ежедневно переворачивая. В сушилках сушат при температуре 50 °С (в учебнике 25-45 °С).

Хим. состав. Сырье содержит сердечные гликозиды (буфадииенолиды) – корельборин – К и корельборин – П, в основе которых лежит агликон (генин) геллебригенин. В морознике кавказском содержится корельборин – К, а в морознике красноватом – геллебрин (или корельборин – П), являющийся глюкорамнозидом геллебригенина. Сумма сердечных гликозидов в сырье составляет 0,2 – 0,3%.

Согласно ФС 42-655-72 1 г сырья должен содержать не менее 580 ЛЕД.

Сырье морозника красноватого состоит из кусков многоглавых корневищ длиной 3 – 6 см, шириной 8 – 12 мм; корни многочисленные прямые, иногда слаборазветвленные, длиной до 20 см, шириной 1 – 2 мм, хрупкие, продольно морщинистые. Цвет корневищ и корней с поверхности темно-бурый, на изломе корневища кремовые, а корни более светлые, в центре кремово-желтые. Запах сырья неприятный. Вкус горький, жгучий.

Хранят сырье по списку Б.

Фармакологическое действие. Кардиотоническое средство. Не слабительное.

Применение. Ранее в медицинской практике применялись препараты «Корельборин – П» и «Корельборин – К», хранящиеся по списку А. Кардиотоническое действие корельборина по характеру и скорости наступления эффекта сходно со строфантином, а по кумулятивным свойствам и длительности эффекта приближается к препаратам наперстянки.

В настоящее время Корельборин – П и Корельборин – К в научной медицине почти не применяются, так как данные лекарственные средства весьма токсичны. Применение корневищ в форме порошка или крема является небезопасным, поскольку сердечные гликозиды, накапливаясь в организме, могут вызвать токсичный эффект.