ЛЕКЦИЯ 15 ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ АЛКАЛОИДЫ

Алкалоиды - это природные **азотсодержащие** органические соединения основного характера, имеющие сложный состав и обладающие сильным физиологическим действием.

Азот в алкалоидах чаще **располагается в гетероциклах, реже в боковой цепи.** Синтезируются преимущественно растениями.

Название предложено Мейснером в 1819г.

(от арабского alcali - щелочь и греческого eidos – подобный)

- Выделено около 5 тыс. (возможно, до 10 тыс.) алкалоидов. Особенно богаты алкалоидами растения сем. Логаниевые, Кутровые, Маковые, Бобовые, Рутовые, Лютиковые, Пасленовые и др.
- Находятся **в клеточном соке** паренхимы различных органов в виде солей органических (реже минеральных) кислот.
- В водорослях, грибах, мхах, папоротниках и голосеменных алкалоиды встречаются сравнительно редко.

- При содержании 1-3% растение считается богатым алкалоидами (кора хины – до 15-20%).
- На количество и качественный состав алкалоидов **влияет** фаза развития растения и климатические факторы.
- Различные части растения могут накапливать разные алкалоиды.

- В растении обычно образуется несколько алкалоидов (например, в листьях катарантуса розового до 70 алкалоидов).

- В растении играют защитную роль, являются стимуляторами и регуляторами биохимических процессов.

- **Физико-химические свойства.**
- Большинство **кислородсодержащих** алкалоидов – твердые кристаллические вещества, без запаха, горького вкуса, бесцветные (изредка окрашенные – сангвинарин оранжевого, берберин желтого цвета).
- **Бескислородные** алкалоиды (их около 200) – летучие жидкости с неприятным запахом(никотин, кониин, пахикарпин и др.).
- Оптически активны.
- Практически **нерастворимы в воде** (исключение кофеин, эфедрин, эргометрин) и хорошо **растворимы в органических** растворителях.

- С кислотами образуют соли.
- Образуют осадки с солями тяжелых металлов.
- Для обнаружения в сырье проводят реакции осаждения и хроматографию.
- Весь класс алкалоидов неоднороден по биохимическому происхождению. Первичными предшественниками почти всегда являются аминокислоты.
- **Сушка** при 45-50 градусах.

ПРИМЕНЕНИЕ

Более **80** алкалоидов нашли применение в медицине. Их используют как:

- Обезболивающие (мак, красавка)
- Кровоостанавливающие (препараты спорыньи)
- Для лечения сердечно-сосудистых и нервных заболеваний
- Тонизирующие (чай, кофе, какао)
- Инсектицидные (пиретроиды).

ЯДОВИТЫ. ВЫЗЫВАЮТ ЛЕКАРСТВЕННУЮ ЗАВИСИМОСТЬ (НАРКОМАНИЮ).

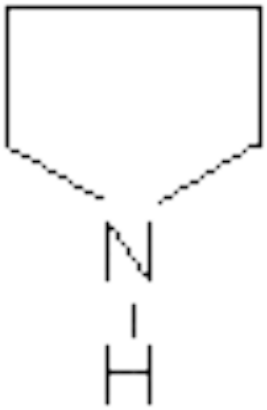
- Все алкалоидное сырье явл. Сильнодействующим, хранят по списку Б.
- Семена чилибухи, клубнелуковицы безвременника и корневища скополии карниолийской хранят по списку А.

Классификация алкалоидов

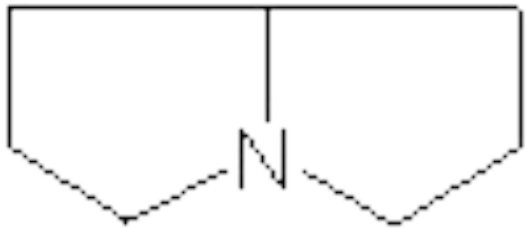
- В фармакогнозии принята химическая классификация сырья, содержащего алкалоиды, разработанная академиком **А. П. Ореховым**.

В основу классификации положена структура гетероцикла, входящего в состав молекулы алкалоида. Некоторые группы встречаются редко.

1. ПРОИЗВОДНЫЕ **ПИРРОЛИДИНА И ПИРРОЛИЗИДИНА** (ПЛАТИФИЛЛИН, САРРАЦИН, СЕНЕЦИФИЛЛИН ИЗ КРЕСТОВНИКА ПЛОСКОЛИСТНОГО И РОМБОЛИСТНОГО).

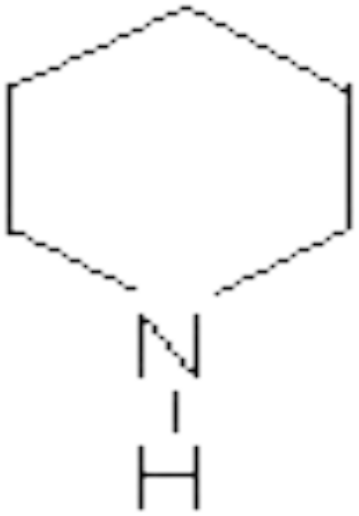


пирролидин

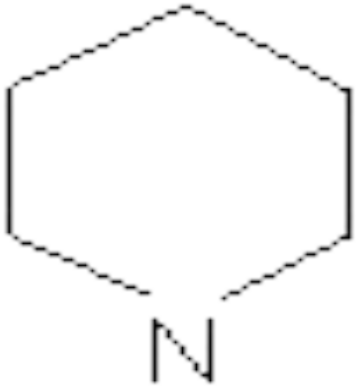


пирролизидин

2. ПРОИЗВОДНЫЕ **ПИРИДИНА И ПИПЕРИДИНА** (АНАБАЗИН, ЛОБЕЛИН) ИЗ АНАБАЗИСА БЕЗЛИСТНОГО И ЛОБЕЛИИ ОДУТЛОВАТОЙ.

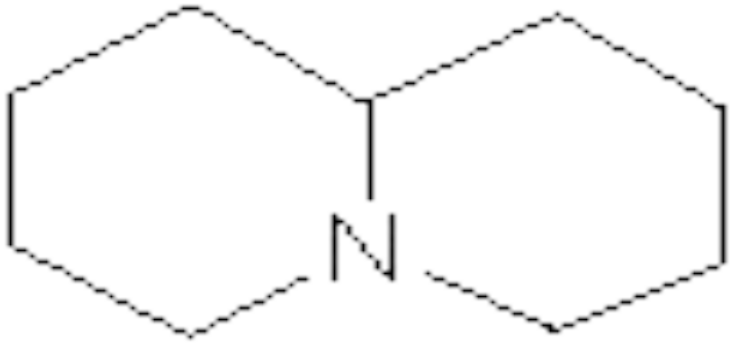


пиперидин



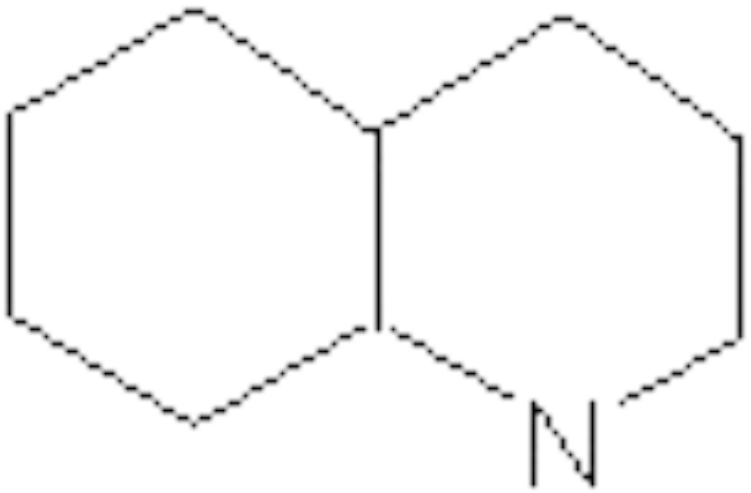
пиридин

3. ПРОИЗВОДНЫЕ **ХИНОЛИЗИДИНА** (ПАХИКАРПИН, ТЕРМОПСИН) – В ПЛОДАХ СОФОРЫ ТОЛСТОПЛОДНОЙ, ТРАВЫ ТЕРМОПСИСА ЛАНЦЕТНОГО.



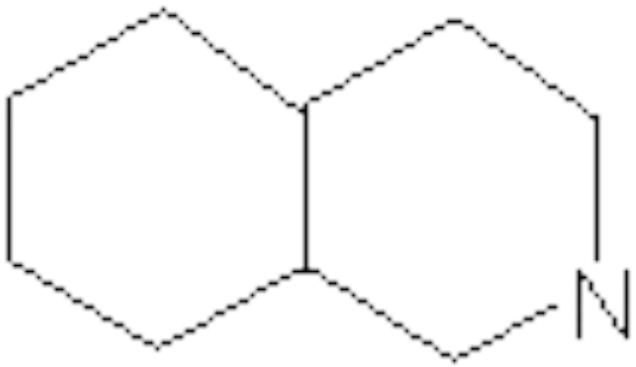
ХИНОЛИЗИДИН

4. ПРОИЗВОДНЫЕ **ХИНОЛИНА** - ХИНИН ИЗ ХИННОЙ КОРЫ, ЭХИНОПСИН ИЗ ПЛОДОВ МОРДОВНИКА.



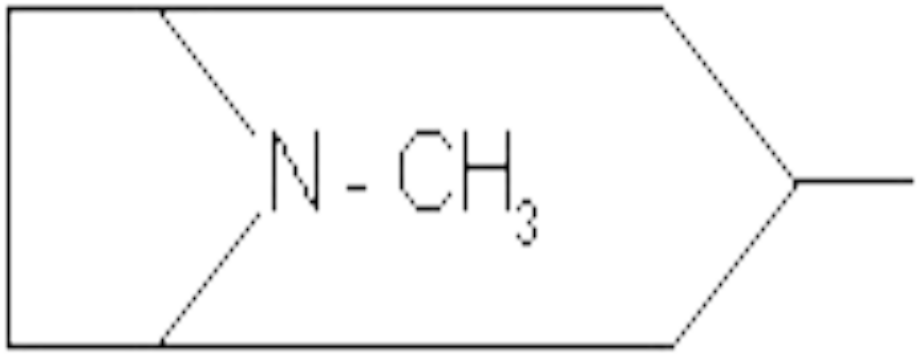
ХИНОЛИН

5. ПРОИЗВОДНЫЕ **ИЗОХИНОЛИНА** - САЛЬСОЛИН ИЗ СОЛЯНКИ РИХТЕРА, МОРФИН И ПАПАВЕРИН ИЗ КОРОБОЧЕК МАКА, АЛКАЛОИДЫ ЧИСТОТЕЛА, БАРБАРИСА, МАЧКА ЖЕЛТОГО.



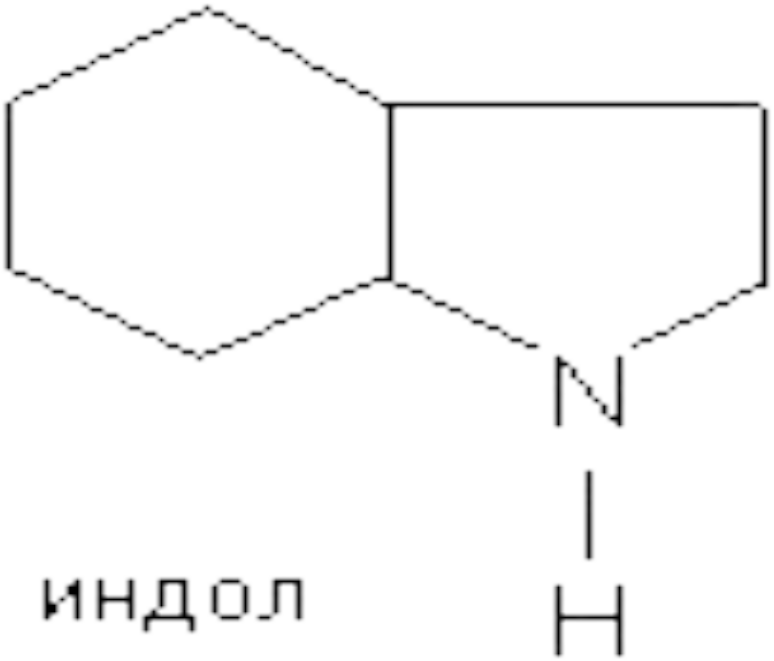
ИЗОХИНОЛИН

6. АЛКАЛОИДЫ С КОНДЕНСИРОВАННЫМИ **ПИРРОЛИДИНОВЫМИ И ПИПЕРИДИНОВЫМИ КОЛЬЦАМИ** (ПРОИЗВОДНЫЕ **ТРОПАНА**) - ГИОСЦИАМИН, АТРОПИН, СКОПОЛАМИН ИЗ КРАСАВКИ, БЕЛЕНЫ, ДУРМАНА.



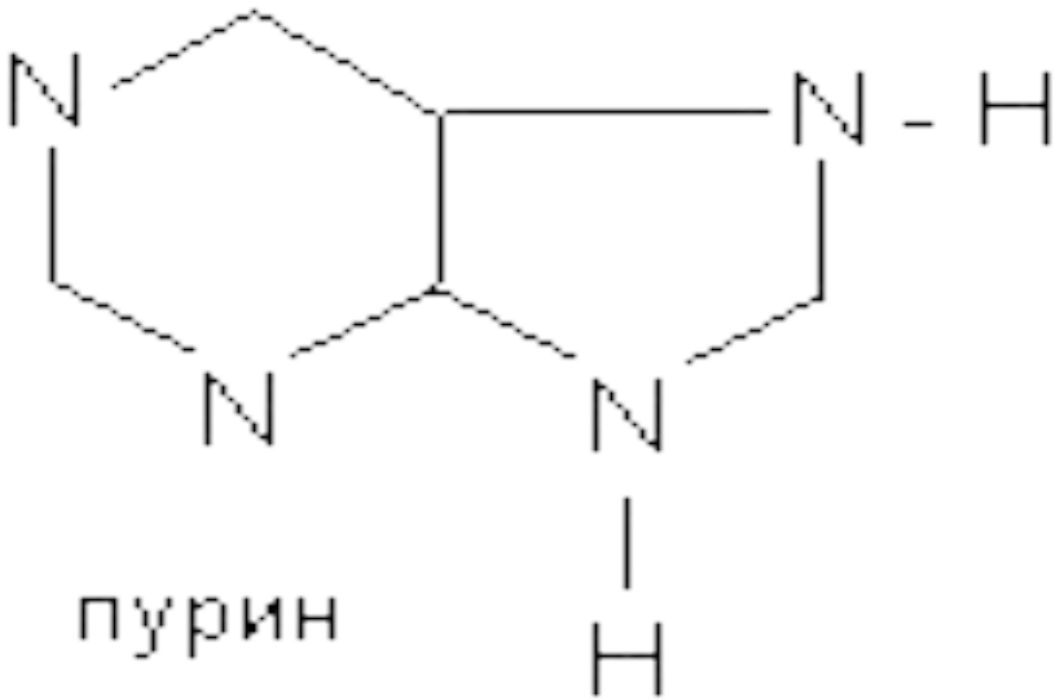
тропан

7. ПРОИЗВОДНЫЕ **ИНДОЛА** - АЛКАЛОИДЫ СПОРЫНЬИ, БАРВИНКОВ, ПАССИФЛОРЫ, РЕЗЕРПИН ИЗ КОРНЯ РАУВОЛЬФИИ, СТРИХНИН ИЗ СЕМЯН ЧИЛИБУХИ, ВИНБЛАСТИН ИЗ ЛИСТЬЕВ КАТАРАНТУСА РОЗОВОГО.



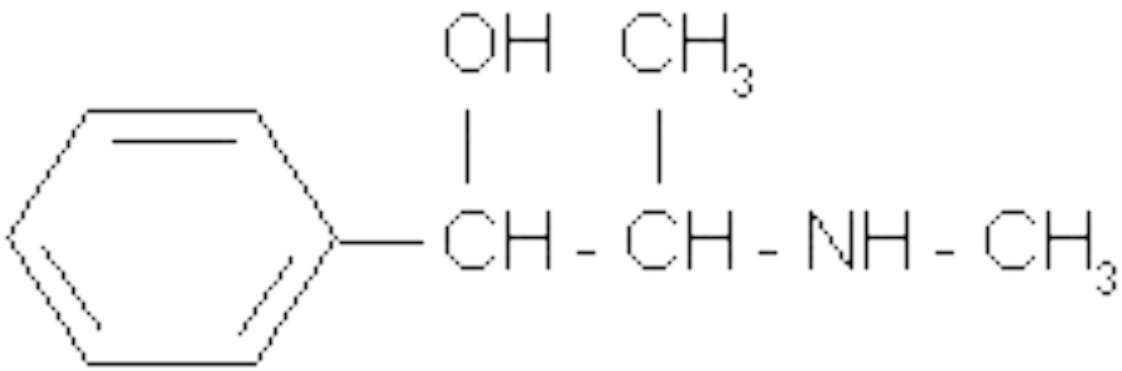
индол

8. ПРОИЗВОДНЫЕ **ПУРИНА** - КОФЕИН ИЗ ЛИСТЬЕВ ЧАЯ И СЕМЯН КОЛЫ.



пурин

9. АЛКАЛОИДЫ С АЗОТОМ В БОКОВОЙ ЦЕПИ - ЭФЕДРИН ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЭФЕДРЫ, СФЕРОФИЗИН ИЗ ТРАВЫ СФЕРОФИЗЫ СОЛОНЦОВОЙ, КОЛХИЦИН И КОЛХАМИН ИЗ КЛУБНЕЛУКОВИЦ БЕЗВРЕМЕННИКОВ.



эфедрин
(фенилметиламинопропанол)

Лекарственные растения и сырье, содержащие пирролидиновые и пирролизидиновые алкалоиды

КРЕСТОВНИК ПЛОСКОЛИСТНЫЙ - SENECIO PLATYPHYLLOIDES SORNM. ET LEV. СЕМ. АСТРОВЫЕ - ASTERACEAE

Крестовник плосколистный

Ботаническая характеристика.

- **Многолетнее** травянистое корневищное растение с прямостоячим стеблем высотой до 2 м, ветвящимся в верхней части.
- **Листья** очередные, опушенные. **Цветки** трубчатые, желтые, собраны в многочисленные (до 300 на одном побеге) соцветия - корзинки.
- Эндемик Кавказа, растет в субальпийской зоне.

Сырье – трава крестовника плосколистного.

Химический состав.

- Все части крестовника плосколистного содержат алкалоиды **платифиллин** и **сенецифиллин**
- Содержание алкалоидов: в листьях - 0,49-3,5%, в стеблях - 0,2-1,2%, в корневищах - 2,2-4%, в бутонах - не более 5%, в цветках - до 3%, в семенах - до 5%.

Фармакологические свойства

- **Платифиллин** влияет на центральную нервную систему, особенно на сосудодвигательные центры, оказывает успокаивающее действие.
- Обладает спазмолитическими свойствами.

Лекарственные средства и применение

«Платифиллина гидротартрат» в таблетках и в виде инъекционного раствора (*при спазмах гладких мышц органов брюшной полости, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, бронхиальной астме, спазмах кровеносных сосудов; для расширения зрачка*).

- комплексные препараты «Тепафиллин», «Палюфин» - как *спазмолитическое средство*, «Плавефин»- для профилактики и лечения морской и воздушной болезни.
- Хранение **по списку Б.**

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ АЛКАЛОИДЫ С КОНДЕНСИРОВАННЫМИ ПИРРОЛИДИНОВЫМИ И ПИПЕРИДИНОВЫМИ КОЛЬЦАМИ (ПРОИЗВОДНЫЕ ТРОПАНА)

КРАСАВКА ОБЫКНОВЕННАЯ - ATROPA BELLADONNA L.
СЕМ. ПАСЛЕНОВЫЕ - SOLANACEAE

Ботаническая характеристика

- **Многолетнее** травянистое корневищное растение.
- **Стебли** толстые, густоопушенные, прямостоячие, вилообразноветвистые (диагностический признак), высотой до 2 м.
- **Листья** темно-зеленые, яйцевидные, цельнокрайние, на верхушке заостренные.
- **Цветки** расположены в пазухах листьев, одиночные, поникающие, на коротких цветоножках с буро-фиолетовым колокольчатым венчиком.
- **Плод** - сочная блестящая черная многосеменная ягода, похожая на вишню, с фиолетовым соком и оставшейся чашечкой. Семена мелкие, плоские, ячеистые.

Растение находится под охраной, включено в "Красную книгу".

Естественно произрастает в Карпатах, Крыму, на Кавказе. Культивируется.

Химический состав

- Листья красавки содержат **атропин, белладоннин.**
- Суммарное содержание алкалоидов (в основном атропина и гиосциамина) в корнях - 0,4%, листьях - 0,14-1,2%, стеблях - 0,2-0,65%, цветках - 0,24-0,6%, зрелых плодах - 0,7%

Фармакологические свойства

- Препараты красавки и атропин возбуждают ЦНС, активизируют умственную и физическую деятельность, увеличивают работоспособность и выносливость. Обладают спазмолитическим и болеутоляющим действием.

Лекарственные средства

- Атропина сульфат, настойка, сухой и густой экстракты, свечи "Анузол" и "Бетиол", комплексные препараты "Бесалол" и "Бекарбон". Из корня красавки обыкновенной готовят таблетки «Беллоид» - применяют при расстройствах вегетативной нервной системы, бессоннице, повышенной возбудимости. Входит в состав сердечных «Капель Зеленина».
- Хранение **по списку Б**.

БЕЛЕНА ЧЕРНАЯ - HYOSCYAMUS NIGER L.
СЕМ. ПАСЛЕНОВЫЕ - SOLANACEAE

- **Химический состав.** Содержит меньше всего алкалоидов, хотя все части белены ядовиты. Присутствуют алкалоиды гиосциамин и скополамин.
- **Фармакологические свойства.** Вызывает учащение сердечных сокращений, расслабляет гладкие мышцы, уменьшает секрецию пищеварительных и потовых желез).
- **Лекарственные средства.** Сигареты «Астматин» (против астмы), беленное масло (масляный экстракт белены) – применяют при невралгиях. Комплексные препараты ("Капсин", "Салинимент", "Линимент метилсалицилата сложный"). Скополамина гидробромид (порошок, 0,05% р-р в ампулах). Таблетки "Аэрон" (против воздушной и морской болезни).

ДУРМАН ОБЫКНОВЕННЫЙ - DATURA STRAMONIUM L.
СЕМ. ПАСЛЕНОВЫЕ - SOLANACEAE

- **Химический состав.** Алкалоиды - гиосциамин и скополамин. Содержание их в плодах и семенах не менее 0,25%.
- **Сырье** – листья дурмана обыкновенного.
- **Лекарственные средства.** Сигареты "Астматин". Масло дурманное.
- **Применение.** Спазмолитическое средство при бронхиальной астме. Листья дурмана - основное сырье для препарата "Астматин", используются как спазмолитическое средство при бронхиальной астме.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ АЛКАЛОИДЫ - ПРОИЗВОДНЫЕ ХИНОЛИЗИДИНА, ИЗОХИНОЛИНА

ТЕРМОПСИС ЛАНЦЕТНЫЙ - THERMOPSIS LANCEOLATA R.BR.
СЕМ. БОБОВЫЕ - FABACEAE

Термопсис ланцетный

Ботаническая характеристика

Многолетнее травянистое растение высотой до 60см.

Листья тройчатые.

Цветки желтые, в мутовках по 3 цветка, образуют негустую кисть.

Плод – прямой боб.

Произрастает в степной и лесостепной зоне Западной и Восточной Сибири, Северном Казахстане, в горах Тянь-Шаня.

Сырье – трава термопсиса ланцетного, собранная до появления плодов.

- **Химический состав.** В траве содержатся сумма алкалоидов, производных ***хинолизидина*** (до 2,5%) - термопсин, пахикарпин и др., сапонины, дубильные вещества, слизь, эфирное масло, смолы; в семенах - алкалоид цитизин (не менее 2,5%).
- **Сушат** при 50-60 градусах.
- **Очень ядовит!**
- **Лекарственные средства.** Настой, экстракт термопсиса сухой, комплексные препараты в таблетках, препараты "Цититон" и "Табекс" (из семян). Резаная трава. Таблетки от кашля.
- **Хранение по списку Б.**
- **Применение.** Отхаркивающее средство. "Цититон" оказывает возбуждающее действие на дыхательный центр. "Табекс" назначают с целью отвыкания от курения.

ЧИСТОТЕЛ БОЛЬШОЙ - CHELIDONIUM MAJUS L.
СЕМ. МАКОВЫЕ - PAPAVERACEAE

Ботаническая характеристика

Многолетнее травянистое растение высотой до 80см.

Листья прикорневые черешковые, верхние - сидячие.

Цветки желтые, четырехчленные, в зонтиковидных соцветиях.

Плод– стручковидная коробочка.

Все части растения содержат оранжевый млечный сок.

Сырье – трава чистотела.

- **Химический состав.** В траве содержатся сумма алкалоидов, производных ***изохинолина,*** флавоноиды, сапонины, дубильные вещества, витамины.

Лекарственные средства и применение:

- 5%-ный водный настой применяется как желчегонное и бактерицидное средство при заболеваниях печени и желчного пузыря, а также как наружное противовоспалительное средство.
- **Хранение по списку Б.**

СТЕФАНИЯ ГЛАДКАЯ – STEPHANIA GLABRA (ROXB.)MIERS. СЕМ. ЛУНОСЕМЯННИКОВЫЕ – MENISPERMACEAE

Общая характеристика.

Многолетняя травянистая **лиана,** произрастает в тропиках и субтропиках.

Произрастает в Южном Китае, Бирме, Японии, Вьетнаме, Индии. Основная масса сырья поступает из Индии.

В качестве сырья используют **клубень с корнями**, в которых содержится до 6-8% алкалоидов – производных изохинолина.

- **Хранение по списку Б.**

- **Фармакологическое действие**: транквилизатор.

- **Лекарственные средства:**
- Препараты «Гиндарина гидрохлорид», «Стефаглабрина сульфат» применяют как седативное, гипотензивное и легкое снотворное средство при функциональных расстройствах ЦНС.

МАК СНОТВОРНЫЙ (СОРТ МАСЛИЧНЫЙ) - PAPAVER SOMNIFERUM L. СЕМ. МАКОВЫЕ - PAPAVERACEAE

- **Общая характеристика**
- Растение однолетнее. Все части содержат белый млечный сок. Родина – Передняя Азия. В диком виде не встречается. Культивируется в Иране, Китае, Афганистане, Турции и др. странах.
- **Сырье** – незрелые коробочки мака.

- **Химический состав**:
- Опий (высушенный млечный сок) содержит более 20 алкалоидов - производных изохинолина: морфин, кодеин, наркотин, тебаин, папаверин и др.
- **Фармакологическое действие**:
- Болеутоляющее, наркотический анальгетик.
- **Препараты и применение**: «Морфина гидрохлорид», «Омнопон» как болеутоляющее; кодеин входит в состав комплексных препаратов от кашля.
- В гомеопатии применяют мак сомнительный (*P. dubium* L.) и мак самосейку (*P. rhoeas* L.).

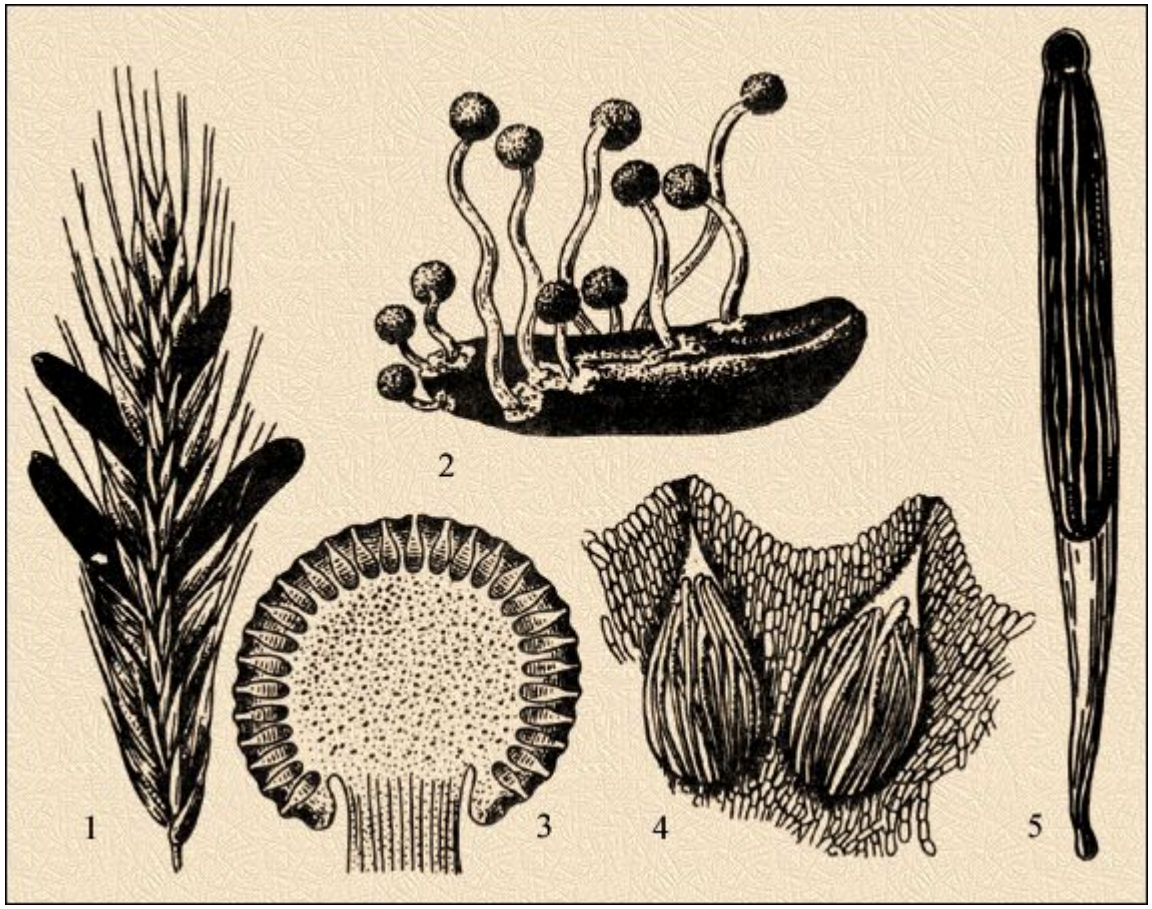
ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ АЛКАЛОИДЫ – ПРОИЗВОДНЫЕ ИНДОЛА

ПАССИФЛОРА (СТРАСТОЦВЕТ) МЯСОКРАСНЫЙ – PASSIFLORA INCARNATA L.
СЕМ. ПАССИФЛОРОВЫЕ (СТРАСТОЦВЕТНЫЕ) – PASSIFLORACEAE

- **Ботаническая характеристика**.
- Многолетняя тропическая **лиана**. Стебель лазающий. **Листья** очередные. **Цветки** крупные (7-9см), одиночные, пятичленные. Венчик состоит из лепестков и бахромчатой «короны» ярко-фиолетового цвета. **Плод** – съедобная сочная ягода желто-оранжевого цвета. Семена черные.
- Родина – тропическая Бразилия и субтропики Северной Америки.
- **Сырье** – трава, собранная в фазу бутонизации-цветения. Хранится по списку Б.
- **Сушка** при 50-60 град.

- **Химический состав:**
- Трава содержит сумму алкалоидов (0,05%), производных индола, флавоноиды, сапонины, кумарины и др.
- **Фармакологическое действие:** седативное средство
- **Препараты и применение:**
- Жидкий экстракт применяется при неврастении, бессоннице, хроническом алкоголизме, климактерических расстройствах. Входит в состав комплексных препаратов «**Пассит**» и «**Ново-пассит**».

СПОРЫНЬЯ – CLAVICEPS PURPUREA TULASNE
СЕМ. СПОРЫНЬЕВЫЕ – CLAVICEPITACEAE, КЛ. ASCOMYCETES



- **Общая характеристика**

- Склероции культивируемого отселектированного сумчатого гриба, паразитирующего на ржи.
- 4 штамма: эрготаминовый, эрготоксиновый, эргокриптиновый, эргометриновый.
- Содержат более 20 алкалоидов, жирное масло, сахара, пигменты.
- **Сушка** при 40-60 град.
- **Хранение по списку Б.**

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ: «АНТОНОВ ОГОНЬ», «ЗЛЫЕ КОРЧИ»

- Вызывают сокращение мускулатуры матки (особенно эрготамин и эргометрин)
- Проявляют Альфа-адреноблокирующую активность, что позволяет использовать их при сердечно-сосудистых болезнях.
- **Препараты:** около 30 препаратов на базе эргоалкалоидов, в т.ч. Эрготал, Эрготамина гидротартрат, Беллатаминал, Кофетамин, Беллоид и др.

РАУВОЛЬФИЯ ЗМЕИНАЯ – RAUWOLFIA SERPENTINA (L.) KURZ.
СЕМ. КУТРОВЫЕ – APOCYNACEAE

- **Ботаническая характеристика**
- Многолетний вечнозеленый **кустарник** высотой 0,2-0,6м, содержит млечный сок. Корневище вертикальное с многочисленными корнями. **Стебель** восходящий, покрытый беловатой пробкой. **Цветки** белые или розовые, в верхушечных зонтиковидных соцветиях. Чашечки и цветоножки ярко-красные. **Плод** состоит из двух сросшихся до половины костянок.
- **Родина** – Индия, Таиланд, Индокитай, Цейлон, Индонезия.
- **Сырье** – корни.

- **Химический состав**:
- Более 50 алкалоидов – производных индола: резерпин, аймалин, серпентин и др.
- **Хранение по списку Б.**
- **Препараты и применение:**

«Резерпин», «Раунатин» применяются для лечения гипертонической болезни, «Аймалин» – против аритмии сердца.