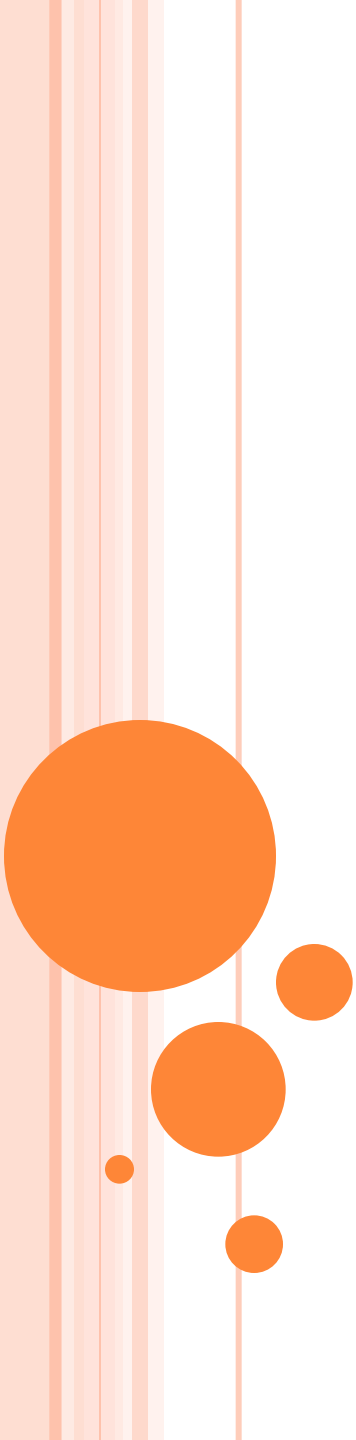




Лекция 15

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.



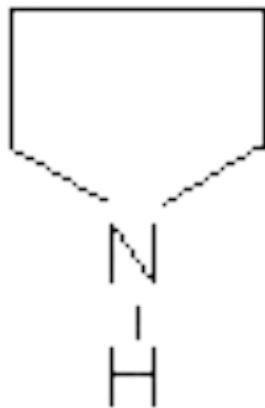
Классификация алкалоидов

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

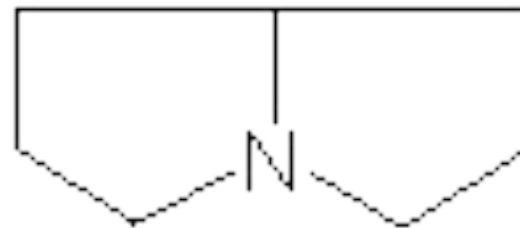
В основу классификации положена структура гетероцикла, входящего в состав молекулы алкалоида. Некоторые группы встречаются редко.



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



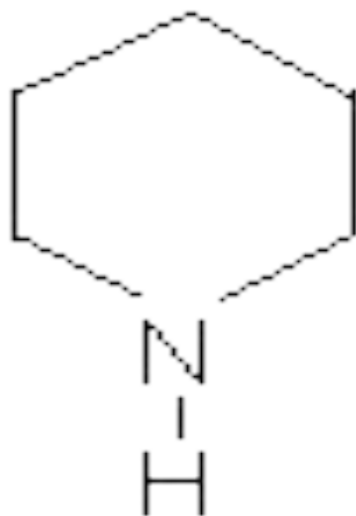
пирролидин



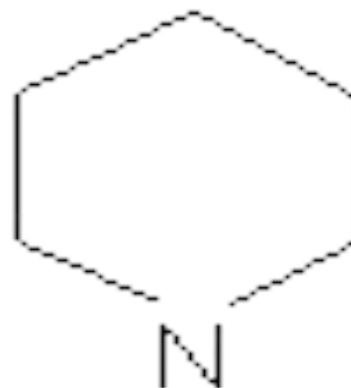
пирролизидин



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



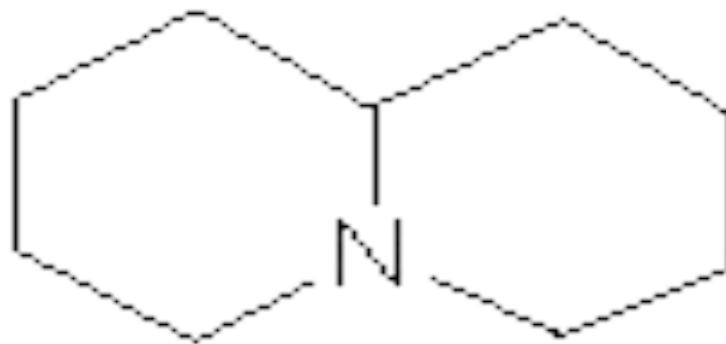
пиперидин



пиридин



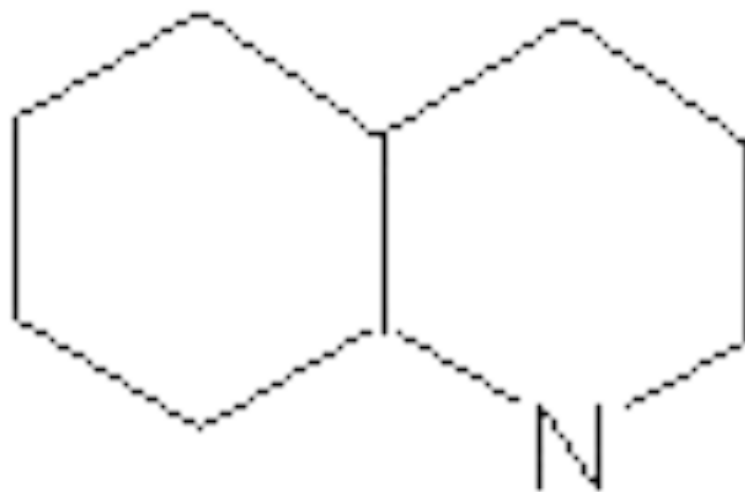
3. Производные **хинолизидина** (ПАХИКАРПИН, ТЕРМОПСИН)
— В ПЛОДАХ СОФОРЫ ТОЛСТОПЛОДНОЙ, ТРАВЫ ТЕРМОПСИСА
ЛАНЦЕТНОГО.



ХИНОЛИЗИДИН



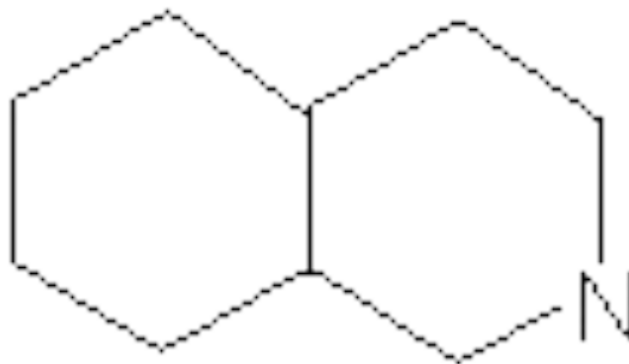
4. Производные **ХИНОЛИНА** - хинин из хинной КОРЫ, ЭХИНОПСИН ИЗ ПЛОДОВ МОРДОВНИКА.



ХИНОЛИН



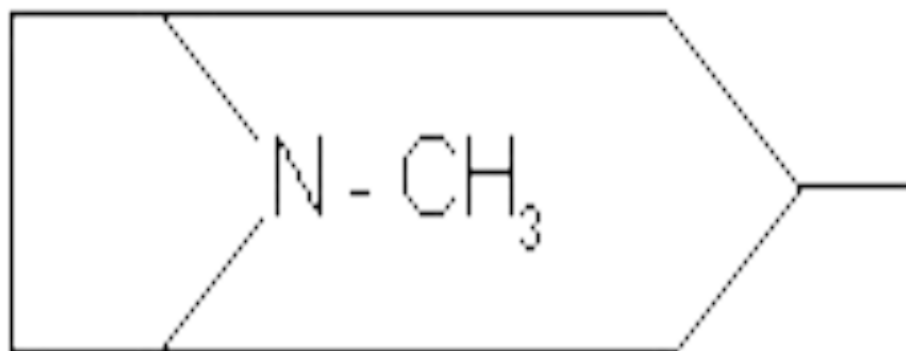
5. Производные **ИЗОХИНОЛИНА** - САЛЬСОЛИН ИЗ
СОЛЯНКИ РИХТЕРА, МОРФИН И ПАПАВЕРИН ИЗ
КОРОБОЧЕК МАКА, АЛКАЛОИДЫ ЧИСТОТЕЛА, БАРБАРИСА,
МАЧКА ЖЕЛТОГО.



ИЗОХИНОЛИН



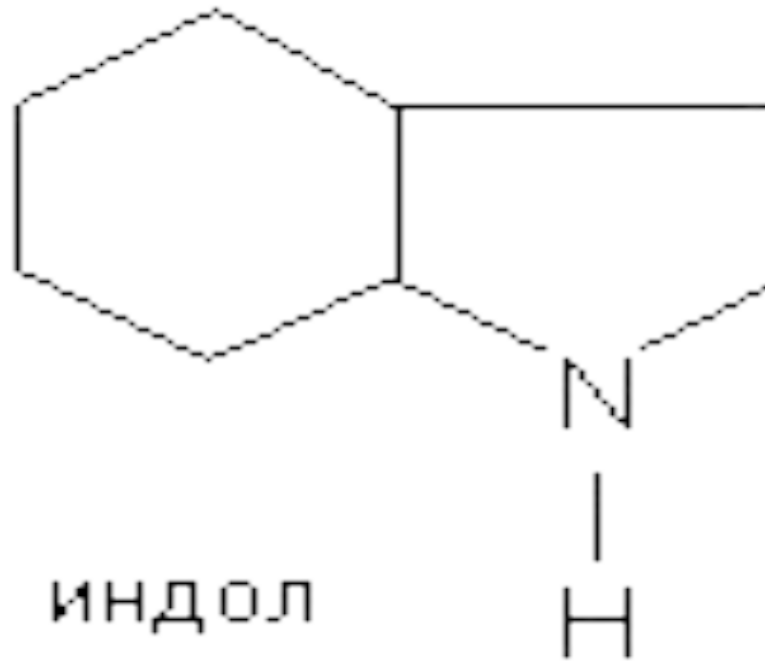
6. АЛКАЛОИДЫ С КОНДЕНСИРОВАННЫМИ
ПИРРОЛИДИНОВЫМИ И ПИПЕРИДИНОВЫМИ КОЛЬЦАМИ
(ПРОИЗВОДНЫЕ **ТРОПАНА**) - ГИОСЦИАМИН, АТРОПИН,
СКОПОЛАМИН ИЗ КРАСАВКИ, БЕЛЕНА, ДУРМАНА.



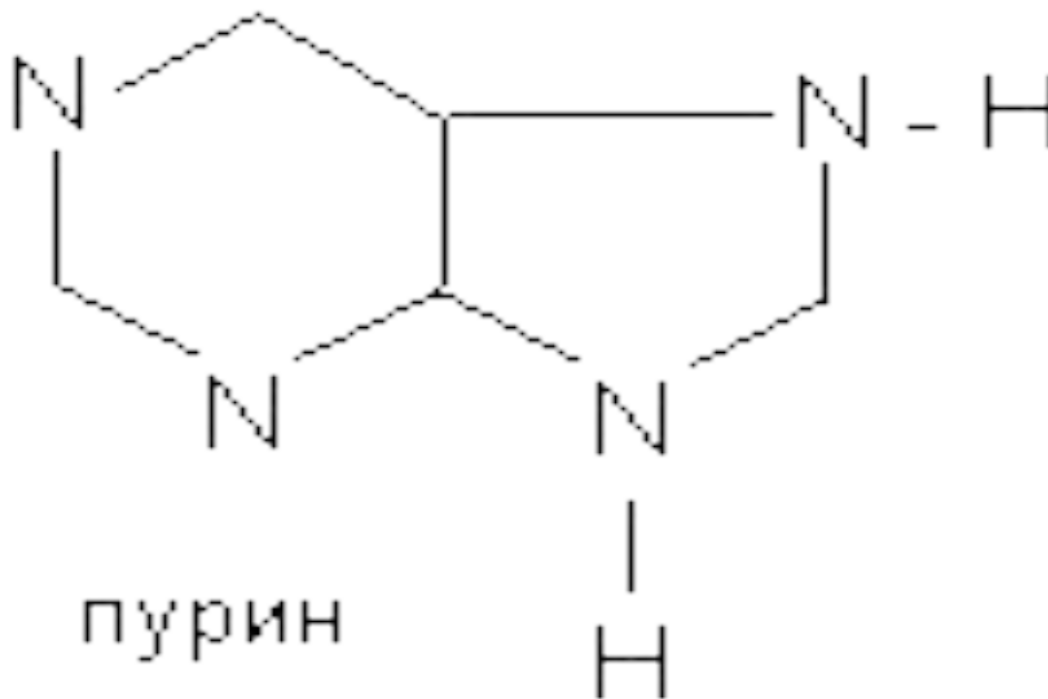
тропан



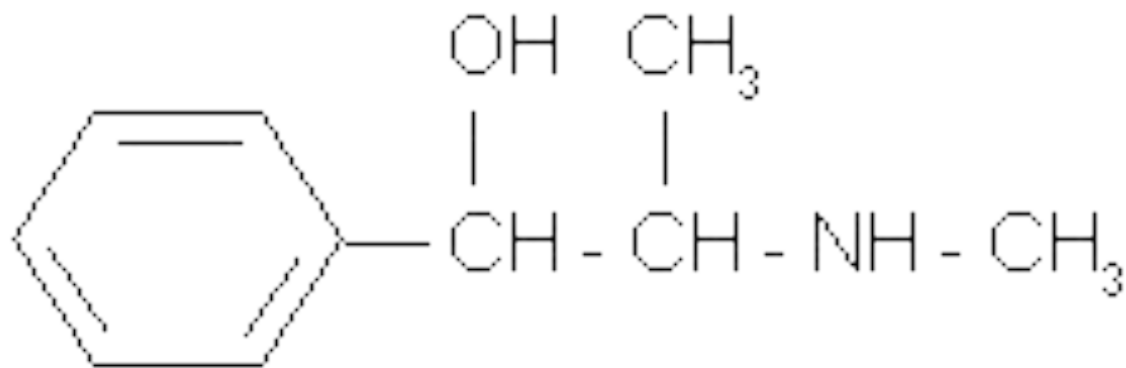
7. Производные **ИНДОЛА** - АЛКАЛОИДЫ СПОРЫНЬИ, БАРВИНКОВ, ПАССИФЛОРЫ, РЕЗЕРПИН ИЗ КОРНЯ РАУВОЛЬФИИ, СТРИХНИН ИЗ СЕМЯН ЧИЛИБУХИ, ВИНБЛАСТИН ИЗ ЛИСТЬЕВ КАТАРАНТУСА РОЗОВОГО.



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



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* SORN.
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 - АТРОПА 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», «Оmnopон» 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.

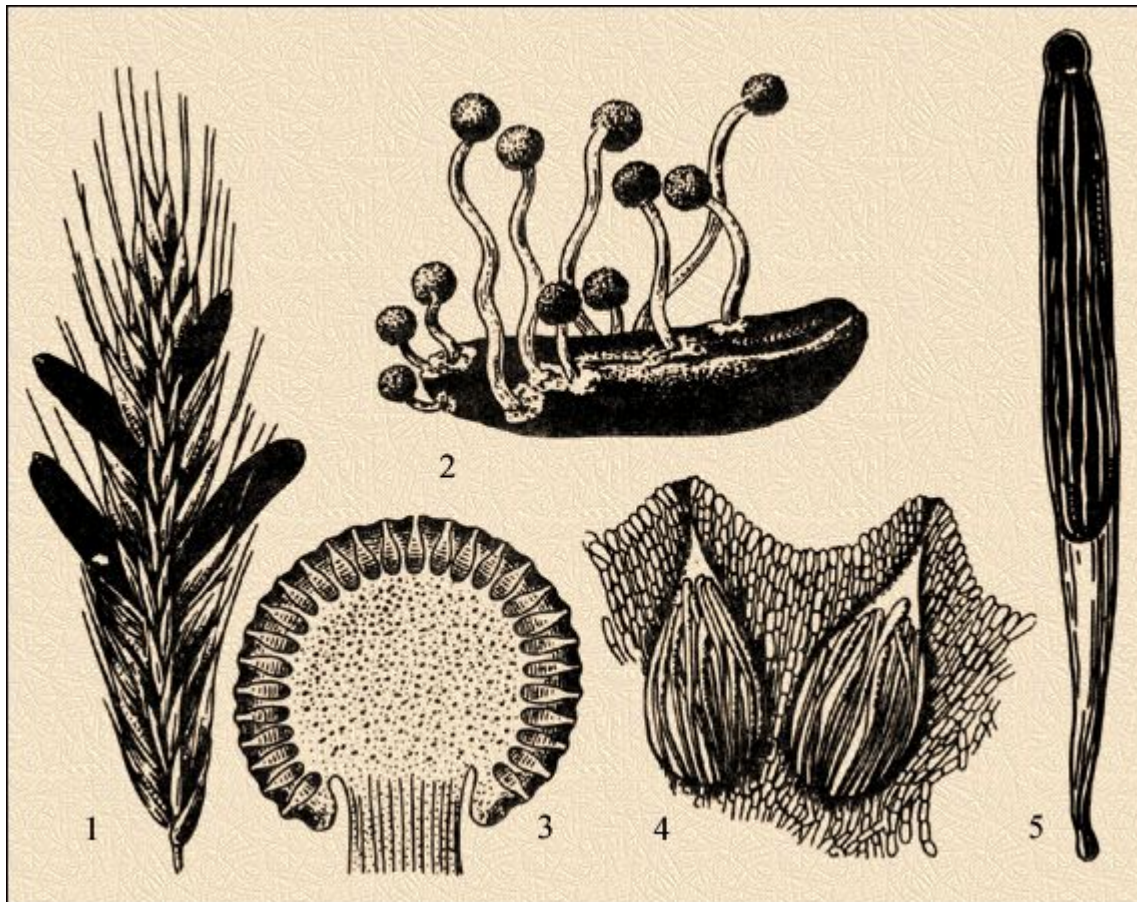
□ **Фармакологическое действие:** седативное средство

□ **Препараты и применение:**

- Жидкий экстракт применяется при неврастении, бессоннице, хроническом алкоголизме, климактерических расстройствах. Входит в состав комплексных препаратов «Пассит» и «Ново-пассит».



СПОРЫНЯ – *CLAVICEPS PURPUREA* TULASNE
СЕМ. СПОРЫНЬЕВЫЕ – CLAVICIPITACEAE,
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.

