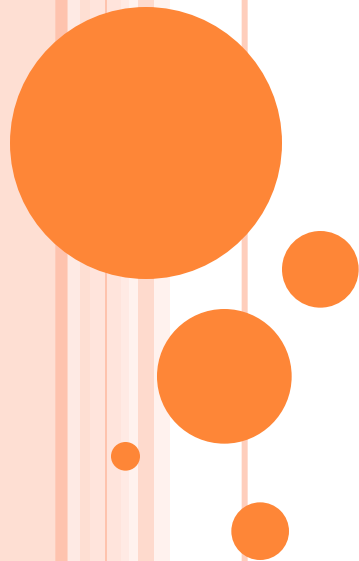


**ЛЕКЦИЯ 15**  
**ЛЕКАРСТВЕННЫЕ**  
**РАСТЕНИЯ И**  
**СЫРЬЕ,**  
**СОДЕРЖАЩИЕ**  
**АЛКАЛОИДЫ**



**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, конииин, 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.



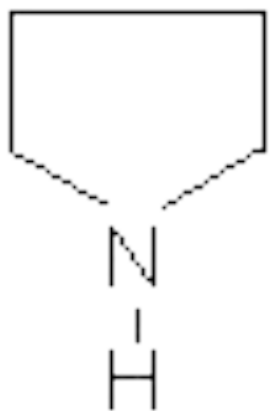
## Классификация алкалоидов

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

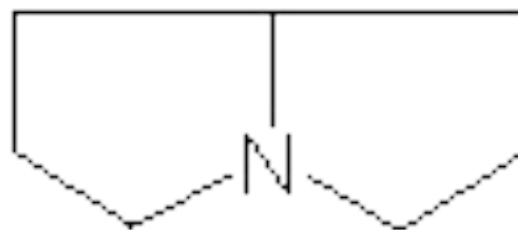
В основу классификации положена структура гетероцикла, входящего в состав молекулы алкалоида. Некоторые группы встречаются редко.



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



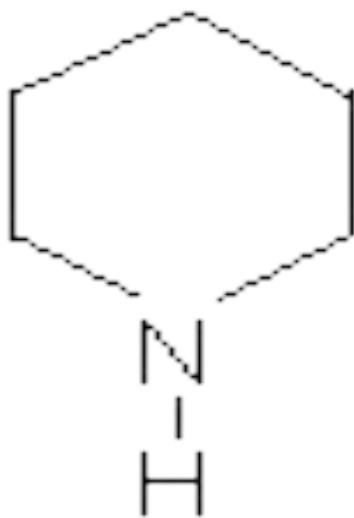
пирролидин



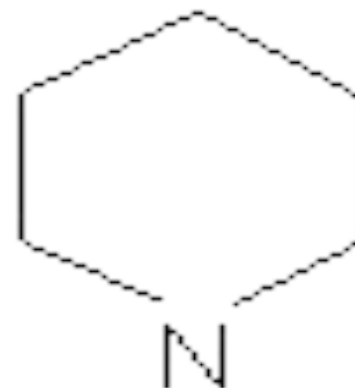
пирролизидин



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



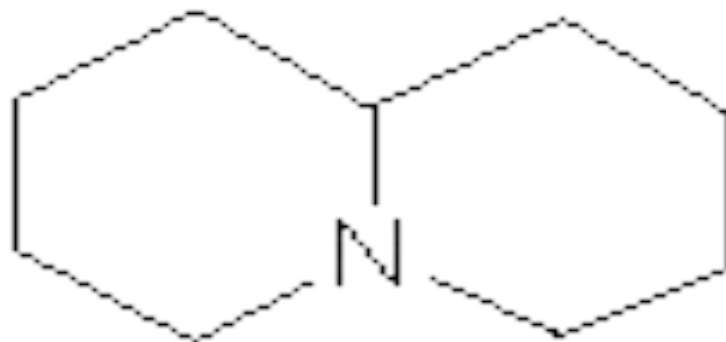
пиперидин



пиридин



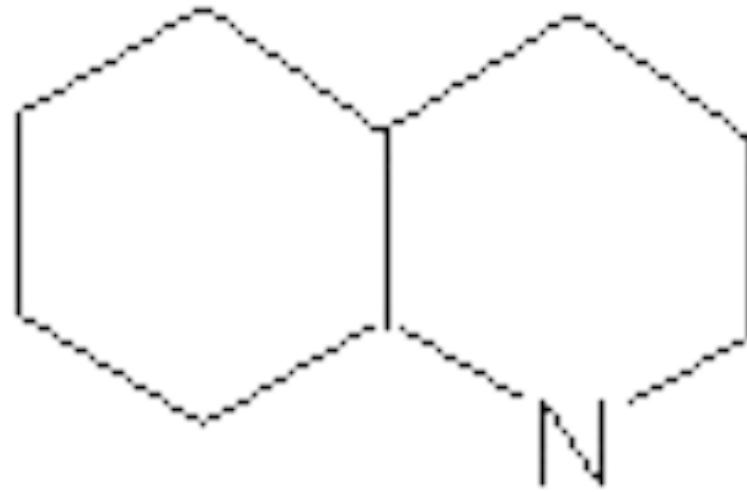
3. ПРОИЗВОДНЫЕ **ХИНОЛИЗИДИНА**  
(ПАХИКАРПИН, ТЕРМОПСИН) – В ПЛОДАХ  
СОФОРЫ ТОЛСТОПЛОДНОЙ, ТРАВЫ  
ТЕРМОПСИСА ЛАНЦЕТНОГО.



ХИНОЛИЗИДИН



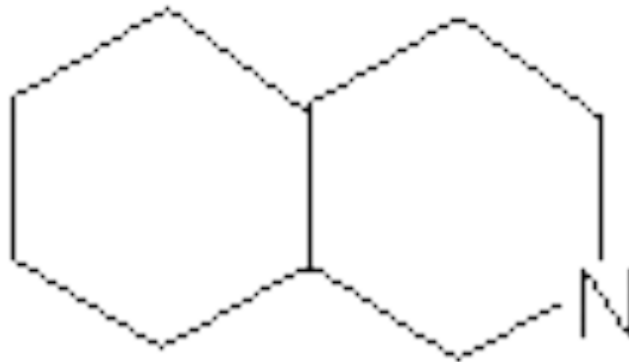
4. ПРОИЗВОДНЫЕ **ХИНОЛИНА** - ХИНИН ИЗ ХИННОЙ КОРЫ, ЭХИНОПСИН ИЗ ПЛОДОВ МОРДОВНИКА.



ХИНОЛИН



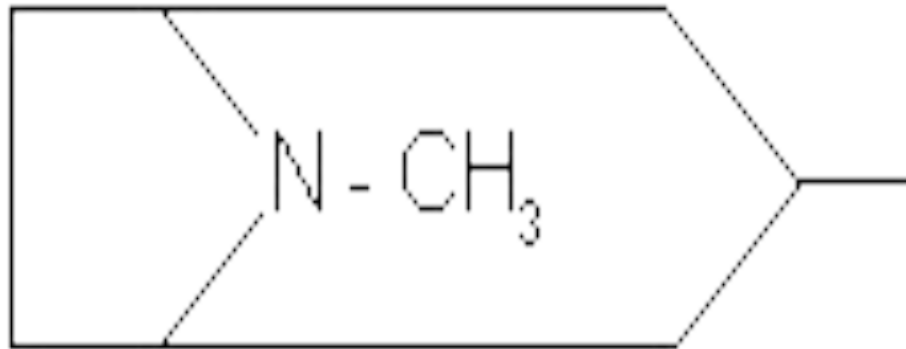
5. ПРОИЗВОДНЫЕ **ИЗОХИНОЛИНА** -  
САЛЬСОЛИН ИЗ СОЛЯНКИ РИХТЕРА,  
МОРФИН И ПАПАВЕРИН ИЗ КОРОБОЧЕК  
МАКА, АЛКАЛОИДЫ ЧИСТОТЕЛА,  
БАРБАРИСА, МАЧКА ЖЕЛТОГО.



ИЗОХИНОЛИН



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

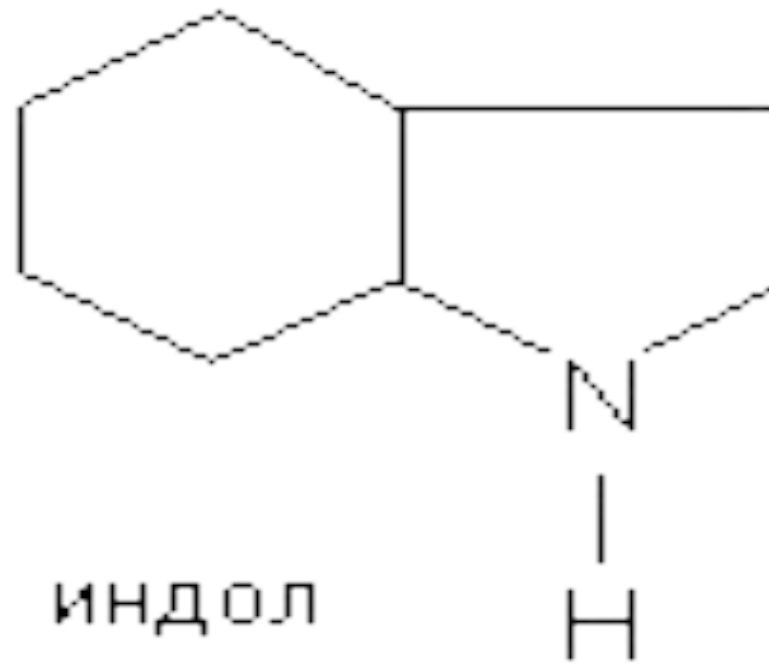


тропан

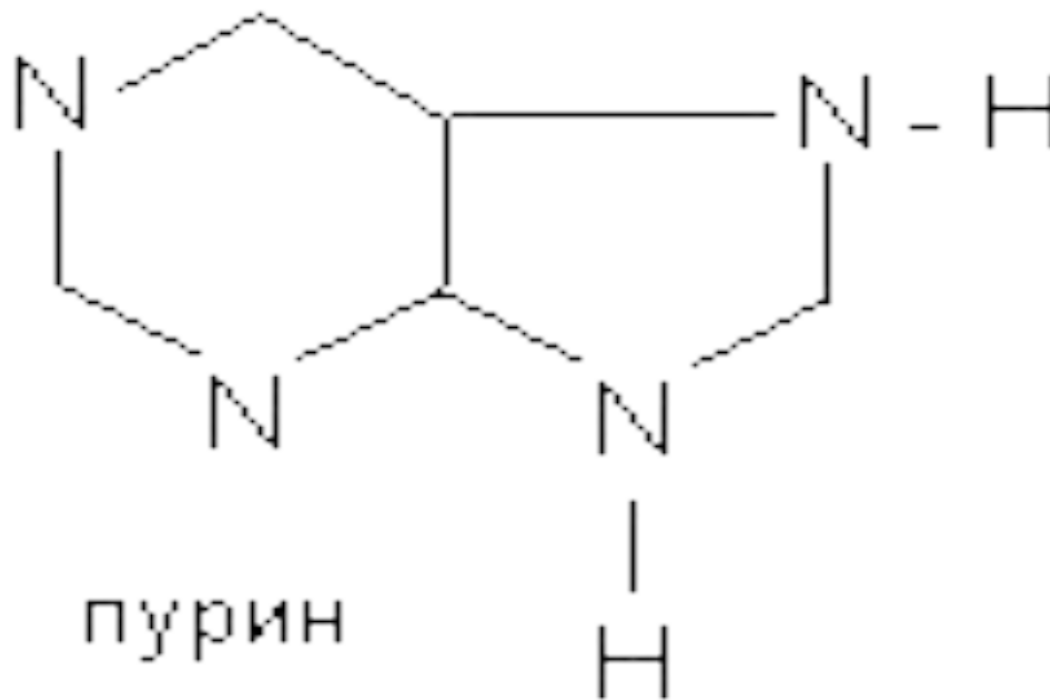




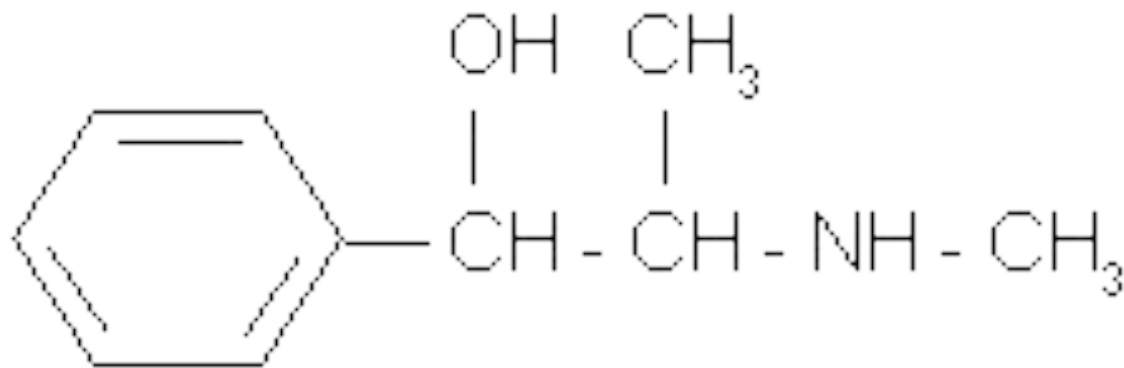
7. ПРОИЗВОДНЫЕ **ИНДОЛА** - АЛКАЛОИДЫ  
СПОРЫНЬИ, БАРВИНКОВ, ПАССИФЛОРЫ,  
РЕЗЕРПИН ИЗ КОРНЯ РАУВОЛЬФИИ, СТРИХНИН  
ИЗ СЕМЯН ЧИЛИБУХИ, ВИНБЛАСТИН ИЗ  
ЛИСТЬЕВ КАТАРАНТУСА РОЗОВОГО.



## 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.**



**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, виллообразноветвистые (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.**



**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 ПЛАДКАЯ – 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:**

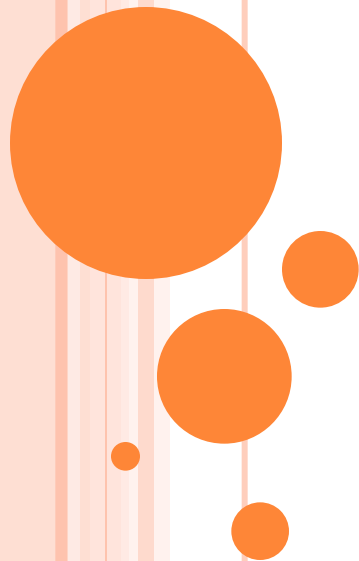
□ Болеутоляющее, наркотический анальгетик.

□ **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.

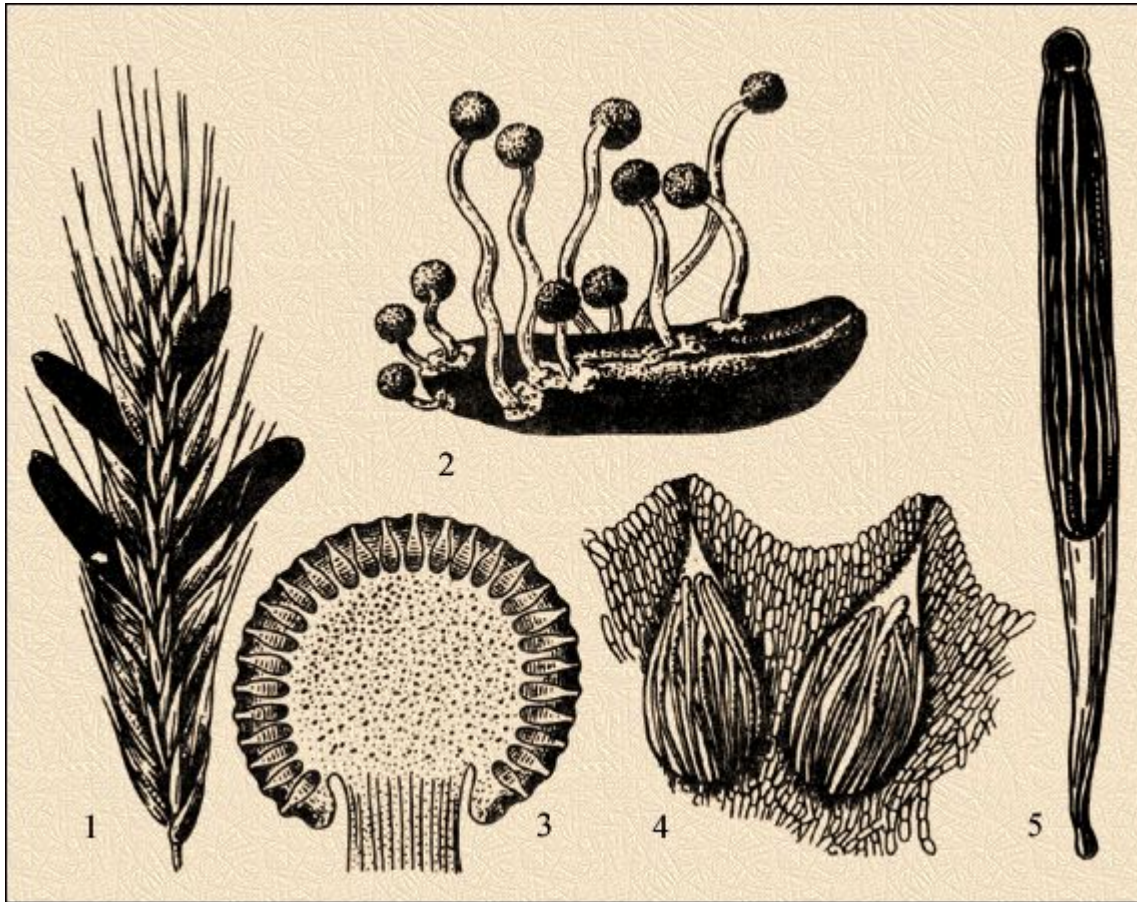


- **Химический состав:**
- Трава содержит сумму алкалоидов (0,05%), производных индола, флавоноиды, сапонины, кумарины и др.
- **Фармакологическое действие:** седативное средство
- **Препараты и применение:**
- Жидкий экстракт применяется при неврастении, бессоннице, хроническом алкоголизме, климактерических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





**СПОРЫНЬЯ – 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.

