

A close-up photograph of a flowering plant with vibrant purple, bell-shaped flowers. The flowers are arranged in a cluster on a stem, with several buds visible at the bottom. The background is a soft, out-of-focus green, suggesting a natural outdoor setting. A semi-transparent white rectangular box with a thin black border is centered over the image, containing the text 'Алкалоиды' in a bold, red, serif font.

# Алкалоиды

**Алкалоиды** - азотсодержащие вещества основного характера, являющиеся вторичными метаболитами преимущественно растений. Обладают высокой биологической и физиологической активностью.

Известно более 10000 алкалоидов, из них очень мало метаболитов животных, морских организмов, высших и низших грибов, водорослей.

Иногда присутствуют в виде четвертичных солей или солей органических кислот (лимонной, яблочной, янтарной, щавелевой, реже – уксусной, пропионовой и т.д.)

Различают истинные алкалоиды (как правило, азагетероциклические соединения; биогенетически происходят от аминокислот) и протоалкалоиды (азот не включён в циклический фрагмент молекулы, азотсодержащая функция находится вне основного углеродного скелета молекулы).

Способность алкалоидов к солеобразованию используют для их выделения из экстрактов растительного сырья.

Образуют интенсивно окрашенные соли и комплексы с пикриновой, фосфорномолибденовой, фосфорновольфрамовой и кремневольфрамовой кислотами, что используется для аналитического (качественного) обнаружения алкалоидов.

## Способы классификации алкалоидов:

- 1) Химический (по типу гетероциклического фрагмента);
- 2) Ботанический (из каких семейств растений выделены);
- 3) По характеру биологического действия (болеутоляющие, сосудорасширяющие, противовоспалительные и т.д.).

Наиболее богаты алкалоидами семейства бобовых (*Fabaceae*), паслёновых (*Solanaceae*), маковых (*Papaveraceae*), лютиковых (*Ranunculaceae*) и некоторых других.

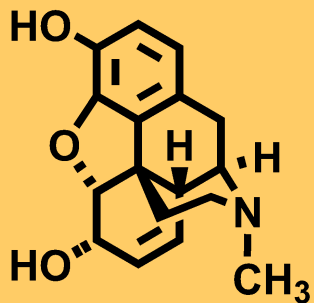
Почти нет в розах, папоротниках, лишайниках и мхах. Совсем нет в бактериях.

Эфираносы и масличные растения почти не содержат алкалоидов.

# Группа морфина.

3

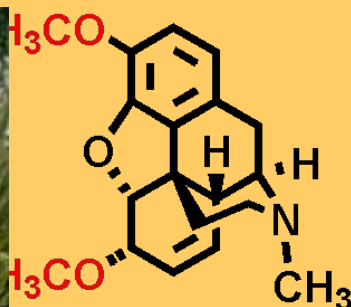
Выделено более 20 алкалоидов из мака *Papaver somniferum*. Основной – морфин.



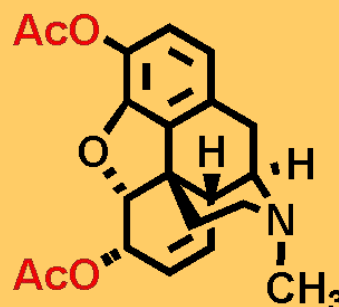
ì î ðõ èí

По химической классификации – к группе производных хинолина.

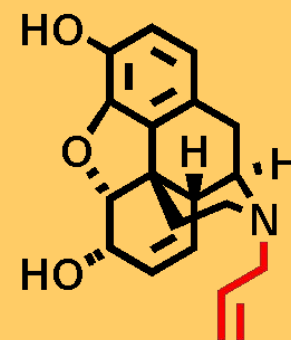
Относится к наркотическим анальгетикам (болеутоляющим средствам). Обладает седативным и снотворным эффектами, стимулирует гладкую мускулатуру, однако в больших дозах вызывает рвоту, запоры, затрудняет диурез, угнетение дыхания и гипотермию. Вызывает привыкание (наркомания).



òááàèí



ãðîî èí



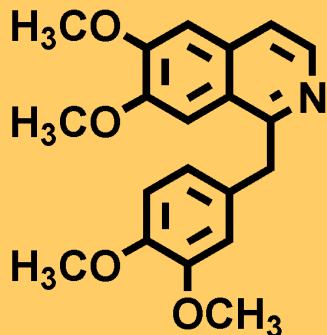
í àèî ðõ èí

í à î áëääàò  
 èí òè+áñèèì äáéñòáèèì ;  
 ù çù áààò èí í áóëüñèè;  
 yáëÿàòñÿ áðááí í é  
 ðèì áñÿð á î ï èèí ù õ  
 ï ðáí àðàòáò

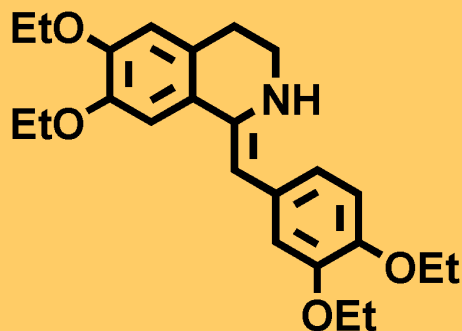
áí òáá í èñò ì î ðõ èí à;  
 ï ðèì áí ÿàòñÿ ï ðè  
 ëá+áí èè í àðèí ì áí èè è  
 î òðó ò í ððááèáí èÿõ  
 í àðè òèèáí è

# Группа морфина.

4



кокаин

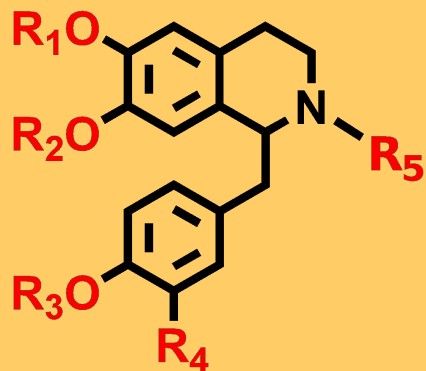


папаверин

Папаверин выделен из опия, входит в состав спазмолитических и сосудорасширяющих препаратов; применяется при гипертонии, стенокардии, спазмах коронарных сосудов, сосудов мозга, гладкой мускулатуры брюшной полости.

Но-шпа – полусинтетический аналог папаверина. Используется как спазмолитик.

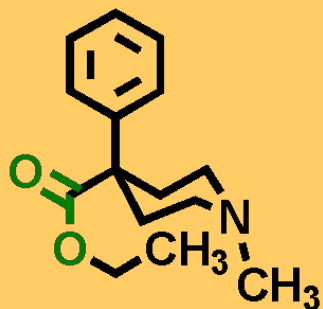
По химической классификации – к группе производных изохинолина (бензилизохинолиновые алкалоиды).



Название	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>
коклаурин	Me	H	H	H	H
ретикулин	Me	H	Me	OH	Me
лаудонозин	Me	Me	Me	OMe	Me
папаверолин	H	H	H	H	H

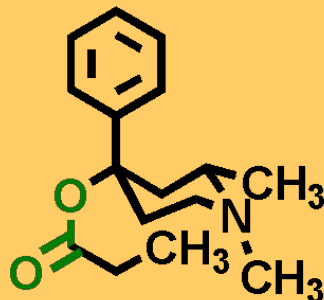
# Синтетические анальгетики.

5



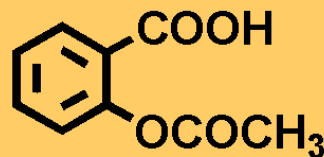
ëèäî ë

â 10 ðàç ñëàáââ  
 ì î ðò èí à è çí à÷èòäëüí î  
 ì áí äâ òí êñè÷áí



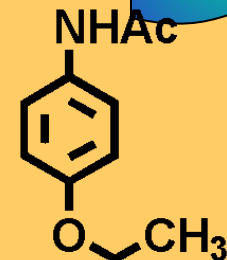
ï ðí ì ääî ë

â 2-4 ðàçà  
 ñëàáââ ì î ðò èí à



àñî èðëí

òí ðí î çèò ñèí òàç  
 ì ðí ñòäëäí äèí î à

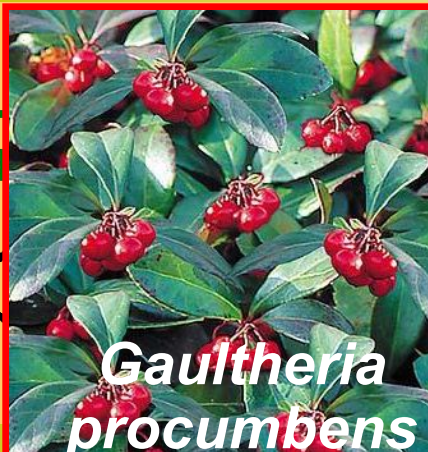


ò áí àòäòèí

î áèäâàð ò

ì ðí òèáí áí ñî àèèòäëüí ùì è  
 æðóí î í í èæàð ù èì ääéñòäèì

Салициловая кислота в виде сложных эфиров встречается в растениях, например, в ивах (*Salicaceae*), грушанке *Gaultheria procumbens*, гортензии *Hydrangea macrophylla*, подмареннике *Galium aparine*, подорожнике *Plantago major*.



*Gaultheria procumbens*



*Hydrangea macrophylla*

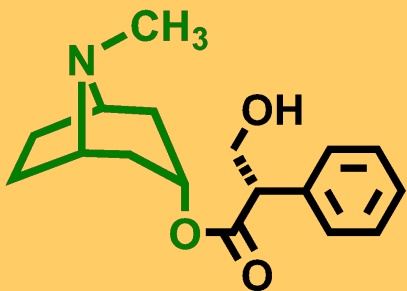


*Galium aparine*

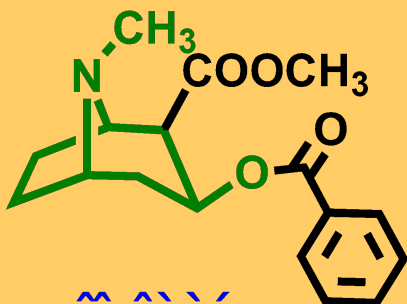
Фентанил – анальгетик Наркотического действия, в 100-400 раз активнее морфина.

# Группа атропина (группа кокаина, производные тропана).

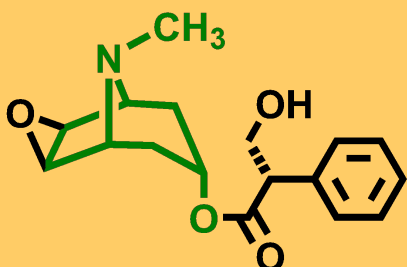
6



àòðî ï èí  
ãèî ñöèàì èí



ëï èàèí



ñëï ï î èàì èí

Большое содержание в растениях семейства Паслёновых (*Solanaceae*), особенно в красавке (белладонна, *Atropa belladonna*), дурмане (*Datura stramonium*) и белене (*Hyoscyamus niger*).



*Atropa belladonna*



*Hyoscyamus niger*



*Datura stramonium*



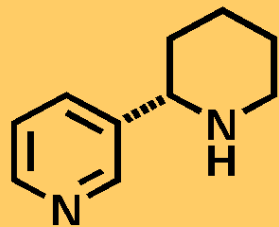
Скополонин сильнее воздействует на С; используется в качестве успокаивающего средства в психиатрии, наркологии и для лечения морской болезни.

Этот кустарника местным используется при боли и в зубной практике. Скополонин близок к атропину, но гораздо сильнее воздействует на С; используется в качестве успокаивающего средства в психиатрии, наркологии и для лечения морской болезни.

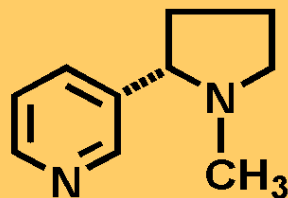
# Группа никотина.

По химической классификации – к производным пиридина, пиперидина и пирролидина.

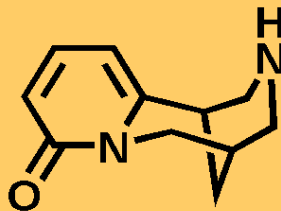
7



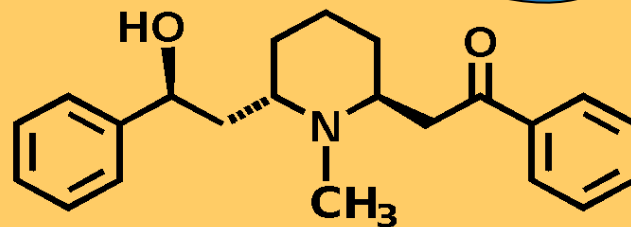
а́и а́аа́çèí



í èèí òèí



òèòèçèí



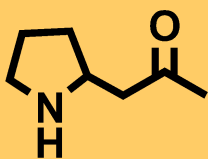
èí ááèèí

âú ääääí èç áááí áí èèà  
ááçèèñòí î ã *Anabasis*  
*aphylla*, èí ñáèèòèèä

âú ääääí èç òòòí î î ñèñà;  
áí áááèÿp ò â î õí òèâí -  
í èèí òèí î âú ä òàáèäòèè

âú ääääí èç *Lobelia inflata*;  
áí çáóääàp ù áá è ñí ñóáí ááèèäòèèí î á  
ääéñòáèä í à àú òàòèèí ù á òáí òõú;  
ýò ò áèèèáí î á áí àèáí òè-áñèí á  
ñóááñòáí

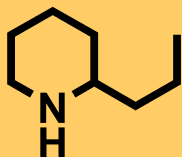
**Никотин** присутствует в листьях табака, высокотоксичен, действует на кровеносные сосуды, является мощным спазмолитиком. Вызывает тошноту, рвоту, брадикардию. **Никотин** - основное исходное вещество для синтеза многих лекарственных препаратов.



Гигрин выделен из *Thermopsis lanceolata*.  
Антиспазмолитическое действие.

**ГИГРИН**

Кониин выделен из *Nicotiana glauca*.  
Парализует периферические нервы.



**КОНИИН**



*Thermopsis lanceolata*



*Lobelia inflata*



*Conium maculatum*

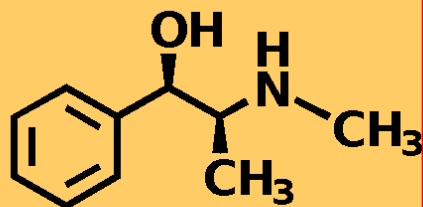
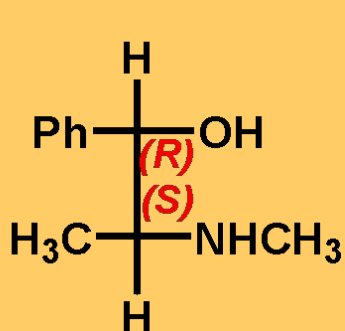


*Nicotiana glauca*

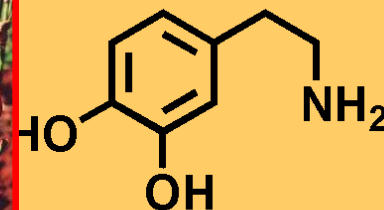


# Группа эфедрина (протоалкалоиды).

8



ýô ääðèí

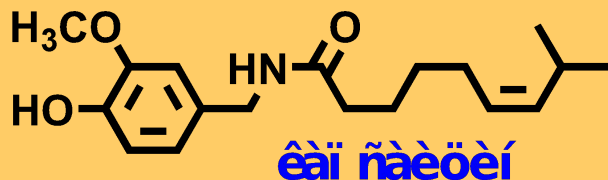


äî ô àì èí

âû ääëáí èç òâî éí èèà  
òâì í î ã *Ephedra sinica*

âèí ãè÷ãñêèà  
ãðãè÷ãñêèõ  
â

**Эфедрин** используется в лечении бронхиальной астмы и других аллергических заболеваний, для сужения сосудов и уменьшения воспалительных явлений, для повышения кровяного давления, при отравлении снотворными и наркотическими веществами.

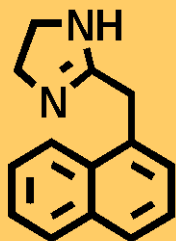


èâì ñàèöèí

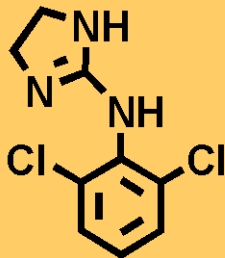
**Капсаицин** – алкалоид, содержащийся в различных видах стручкового красного перца *Capsicum*, жгучий компонент перцев. Не является амином (амид).

Раздражает верхние дыхательные пути и кожу, используется как отвлекающее и обезболивающее средство, а также в мазях от обморожения. Вызывает массовую гибель злокачественных клеток благодаря воздействию на митохондрии.

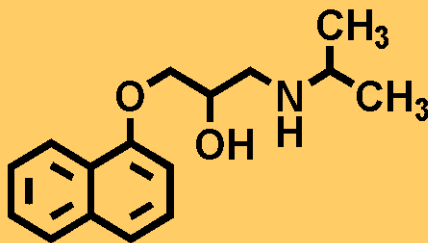
# Синтетические аналоги эфедрина (по механизму действия).



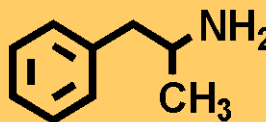
í àò òèçèí



êëî ô äëèí



àí àì ðèëèí



ô áí àì èí  
(àì ô àòàì èí)

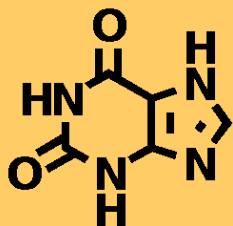


ì àòàì ô àòàì èí

ì î ù í î á â î ç á ó æ à ð ù á á ä å è ñ ò â è á í à Ö Í Ñ

Äñå óèàçàí í û á ñî ääèí áí èÿ ääéñòâóð ò í à  $\alpha$ - è  $\beta$ -ääðáí î ðäöäí òí ðû .

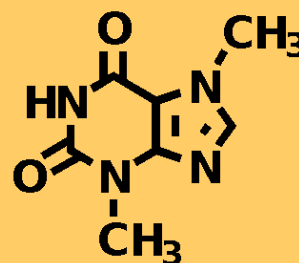
По химической классификации – к пуриновым алкалоидам.



**ксантин**  
(дигидроксипурин)



**кофеин**  
в бобах кофе - до 1.5%, в чае - до 5%



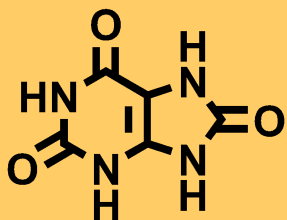
**теобромин**  
(3,7-диметилксантин)



**теофиллин**  
бронхолитическое и мочегонное действие

**Кофеин** выделяют из листьев чая, зёрнах кофе, бобах какао. Может быть получен из теобромина и теофиллина метилированием.

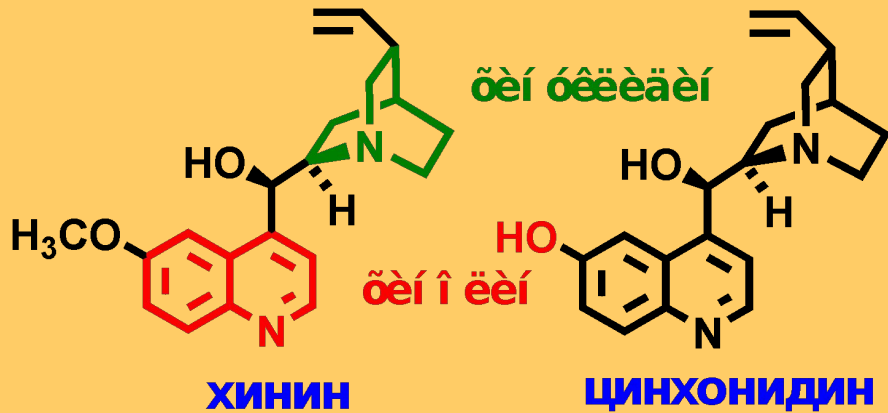
**Кофеин** является психостимулятором, возбуждает сердечную деятельность и ЦНС, расширяет коронарные сосуды, усиливает двигательную активность и диурез.



Выделяют из мочи КРС; является предшественником для синтеза кофеина в промышленности.

# Хинин.

11



По химической классификации – к производным хинолина и хинуклидина.

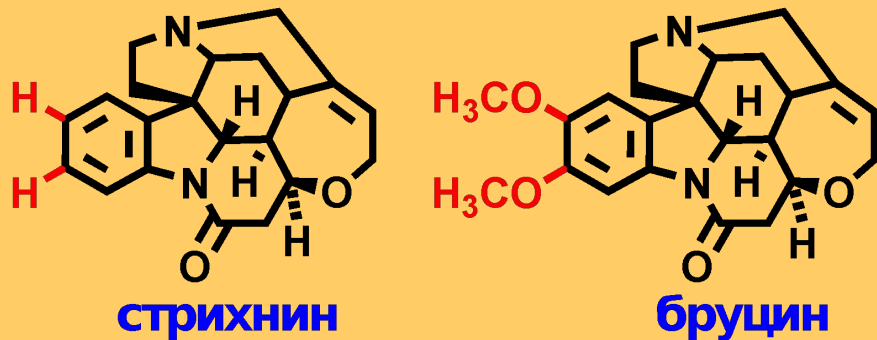
Известно более 20 подобных алкалоидов. Выделяют из коры хинина и цинхонидина. Был основным средством профилактики малярии (возбудители – организмы малярий).



*Strychnos nux-vomica*

С фармакологической точки зрения – антибиотики. Имеют снотворное действие при некоторых сердечных заболеваниях и в акушерской практике.

# Стрихнин, бруцин.



Относят к индольным алкалоидам. Выделены из чилибухи (рвотные орешки, *Strychnos nux-vomica*). Использовались в качестве яда для наконечников стрел. Сильные судорожные яды, поражают спинной мозг, затем ЦНС, зрение, слух и обоняние. Смерть наступает от удушья.

**Стрихнин** в малых дозах стимулирует центры кровообращения и дыхания, усиливает рефлекторные реакции (аналептик). **Бруцин** менее ядовит, обладает курареподобным действием. Используется для разделения рацемических карбоновых кислот.

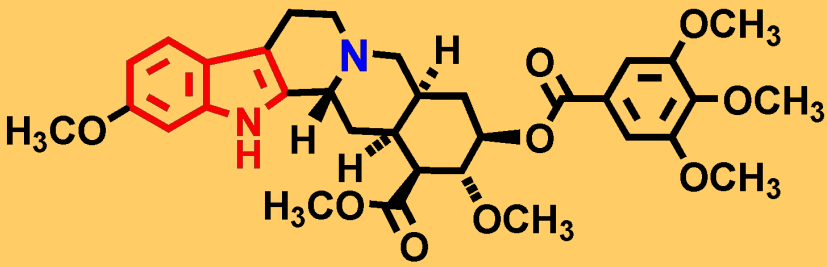
# Индольные алк



Rauwolfia serpentina

икличес-

Очень разнообразная группа алкалоидов, частыми фрагментами в молекуле. Широкий спектр



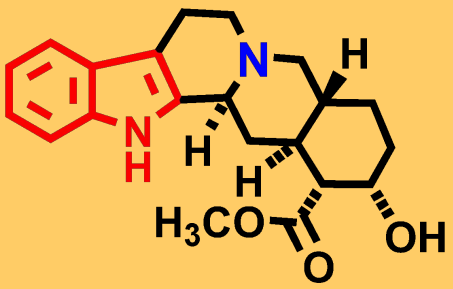
Reserpine

Выделен из раувальфии (Rauwolfia serpentina) (кроме других алкалоидов). Обладает (но заметной кардиальной) сильным гипотензивным действием, успокаивает ЦНС. Применяется при гипертонии, психических заболеваниях. Прим



Corynanthe yohimbe

Rauwolfia serpentina и других 20 алкалоидов (сильной токсичностью), гипотензивным действием, для лечения психических заболеваний змей.



Yohimbine

Выделен из коры африканского дерева коринанта (Corynanthe yohimbe). Обладает схожим с резерпином биологическим действием, но более известен как составная часть африканских «любовных напитков», возбуждает половую деятельность (афродизиаки).

