

A close-up photograph of a flowering plant with vibrant purple, bell-shaped flowers and buds. The background is a soft, out-of-focus green. A semi-transparent white rectangular box is centered over the image, containing the text "Все об АЛКАЛОИДАХ" in a bold, red, serif font.

**Все об  
АЛКАЛОИДАХ**

**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.).

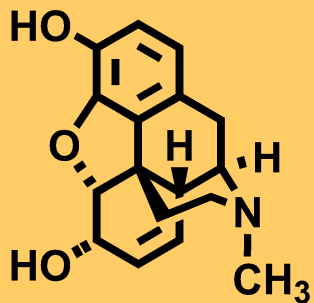
Наиболее богаты алкалоидами семейства бобовых (*Fabaceae*), паслёновых (*Solanaceae*), маковых (*Papaveraceae*), лютиковых (*Ranunculaceae*) и некоторых других.

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

Эфираносы и масличные растения почти не содержат алкалоидов.

# Группа морфина.

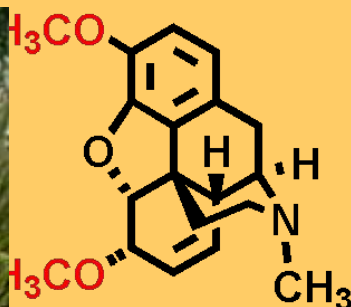
Выделено более 20 алкалоидов из мака *Papaver somniferum*. Основной – морфин.



ì î ðò èí

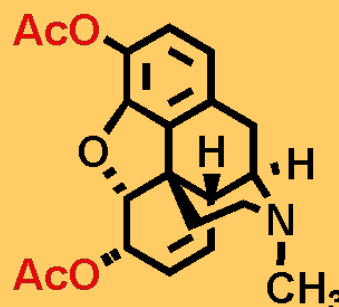
По химической классификации – к группе производных хинолина.

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).

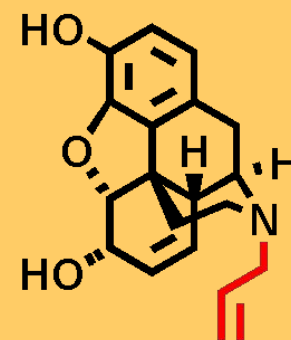


òááàèí

í á î áëääàò  
èí òè÷áñèèì äáéñòàèàì ;  
î çú áääò èí í áóëüñèè;  
ÿâëÿàòñÿ áðááí í é  
ðèì áñüð á îíèéíî ò  
ì ðáí àðàòàò



ãäðî èí

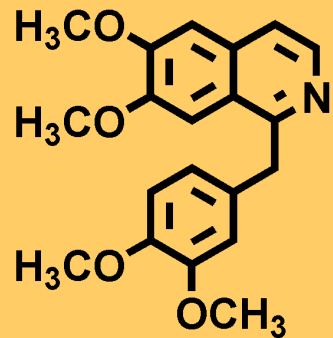


í àèî ðò èí

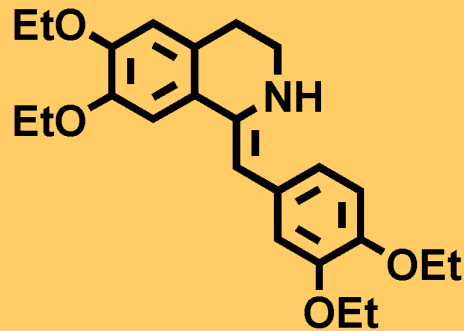
áí òàáí í èñò ì î ðò èí à;  
í ðèì áí ÿàòñÿ ï ðè  
ëá÷áí èè í àðèí ì áí èè è  
î òòðú ò í òðàáèáí èÿò  
í àðèí òèèàì è

# Группа морфина.

4



но-шпа

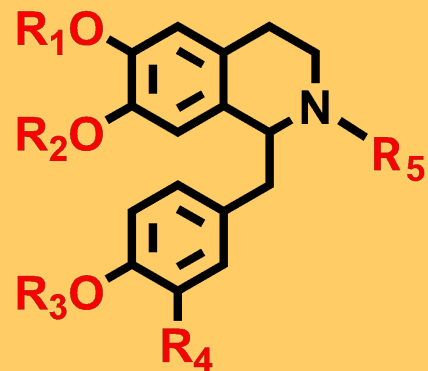


папаверин

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.

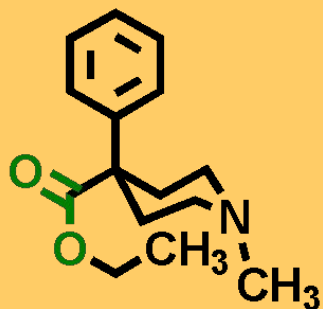
По химической классификации – к группе производных изохинолина (бензилизохинолиновые алкалоиды).



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

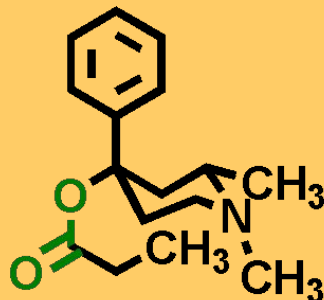
# Синтетические анальгетики.

5



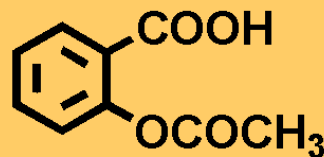
ëèâî ë

â 10 ðàç ñëàáââ  
 ì î ðô èí à è çí à÷èòàëüí î  
 ì áí áâ òí èñè÷áí



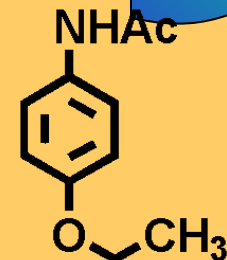
ï ðî ì äâî ë

â 2-4 ðàçà  
 ñëàáââ ì î ðô èí à



àñî èðèí

òí ðî ì çèò ñèí òàç  
 ì ðî ñòàäëáí äèí î â



ô áí àöàðèí

Î áëàäàð ò

ì ðî òèâî âî ñî àëèòàëüí î ì è  
 æàðí î î í èæàð ù è ì ääéñòàè

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*

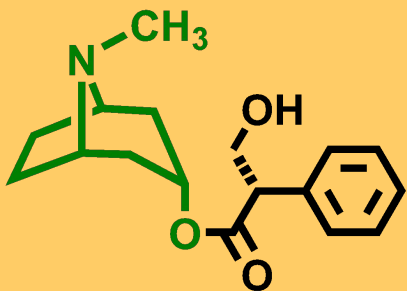


*Galium aparine*

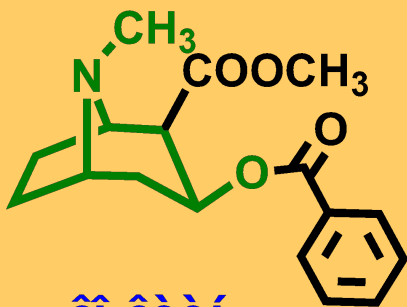
Фентанил – анальгетик Наркотического действия, в 100-400 раз активнее морфина.

# Группа атропина (группа кокаина, производные тропана).

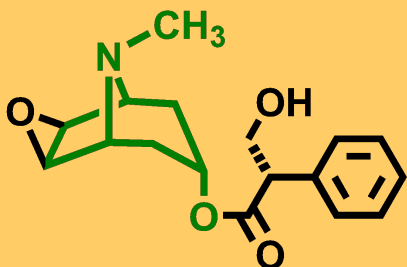
6



àòðî ï èí  
ãèî ñöèàì èí



êî êàèí

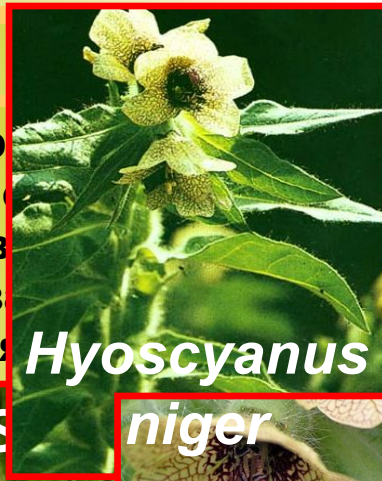


ñêî ï î èàì èí

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*



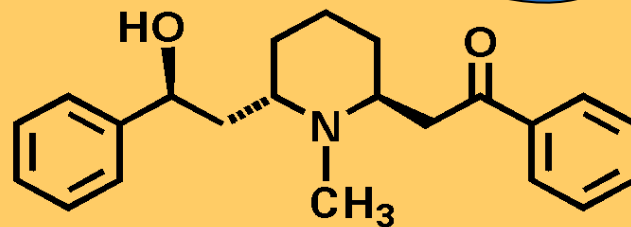
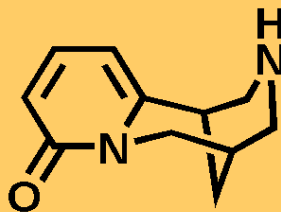
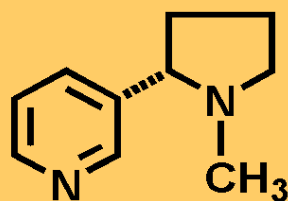
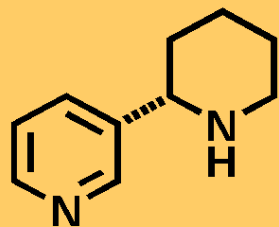
Скопол...  
сильнее воздей...  
успокаивающего средства в психиатрии, наркологии и для  
лечения морской болезни.

Этот кустарника...  
ным местным...  
используется при...  
ла и в зубной...  
зок к атропину, но гораздо...  
С; используется в качестве...  
психиатрии, наркологии и для

# Группа никотина.

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

7



ái àáàçèí

í èèĩ òèí

öèòèçèí

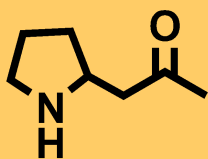
ëî áääëèí

âû ääääáí èç áæí áí èèà  
ááçèèñòí î ãñ *Anabasis*  
*aphylla*, èí ñãèòèòèä

âû ääääáí èç òáðì î î ñèñà;  
äí ääääëÿp ò â î ðì òèâî -  
í èèĩ òèí î âû ä òàáéäòèè

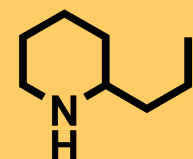
âû ääääáí èç *Lobelia inflata*;  
áî çáóæáàp ù äá è ñí ñóáí äàèääòàèüí î á  
ääéñòàèä í à äû òàòàèüí ù á òáí òðû;  
ÿó ô áèòèáí î á áí àèáí òè÷áñèí á  
ñðääñòáí

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



Гигрин выделен из *Thermopsis lanceolata*.  
Антиспазмолитическое действие.

**гигрин**



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

**КОНИИН**



*Thermopsis lanceolata*



*Lobelia inflata*



*Conium maculatum*

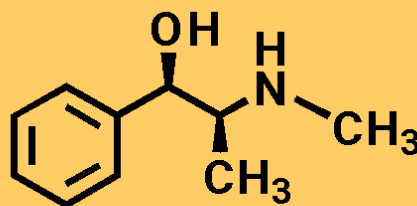
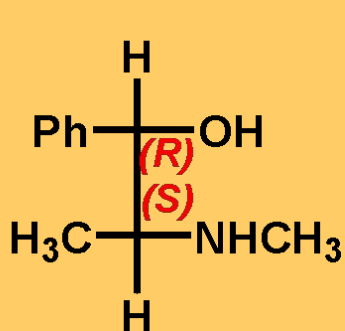


*Nicotiana glauca*

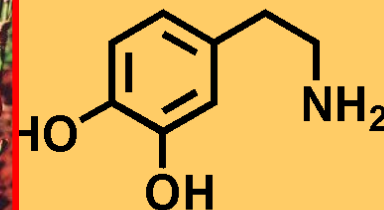


# Группа эфедрина (протоалкалоиды).

8



ýô ääðèí

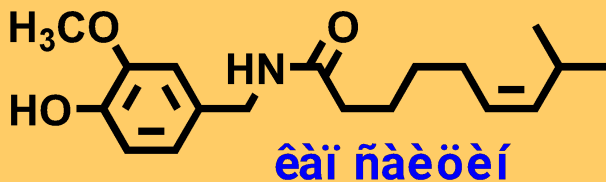


äî ô àì èí

âû ääëáí èç õâî éí èèà  
òàì í î ã *Ephedra sinica*

î ãè ÷ ãñèèà  
äðæ ÷ ãñèèõ  
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.

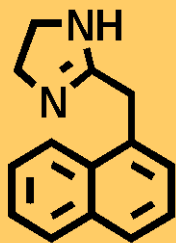


èàì ñàèèöèí

**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.

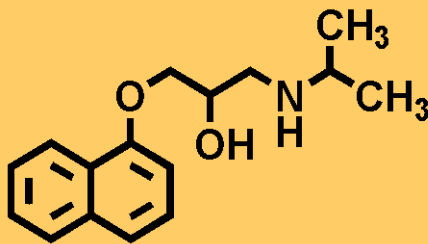
# Синтетические аналоги эфедрина (по механизму действия).



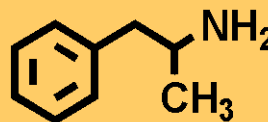
1-ао 0èçèí



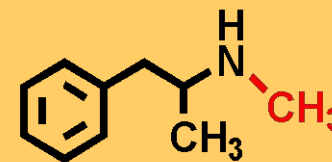
êëî ô äëèí



àí àì ðèëèí



ô áí àì èí  
(àì ô àòàì èí)

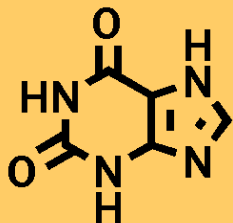


ì àòàì ô àòàì èí

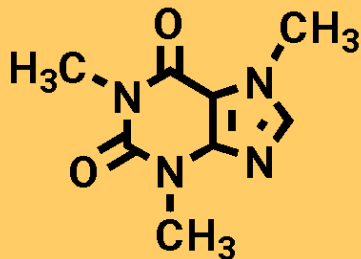
ì î ù í î á â î ç á ó æ à ð ù à à ä ä é ñ ò â è á í à Ö Í Ñ

Â ñ á ó è à ç à í í ù á ñ î á ä è í á í è ÿ ä ä é ñ ò â ó ð ò í à  $\alpha$ - è  $\beta$ - ä ä ð á í î ð ä ö ä î ò ì ð ù .

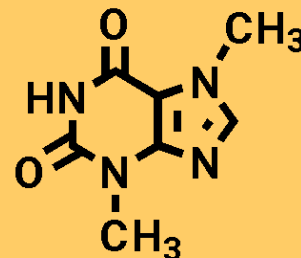
По химической классификации – к пуриновым алкалоидам.



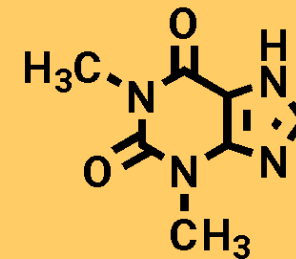
**ксантин**  
(дигидроксипурин)



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



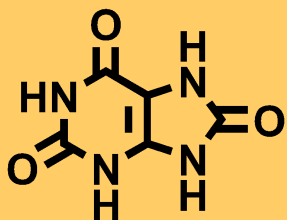
**теобромин**  
(3,7-диметил-ксантин)



**теофиллин**  
бронхолитическое и мочегонное действие

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

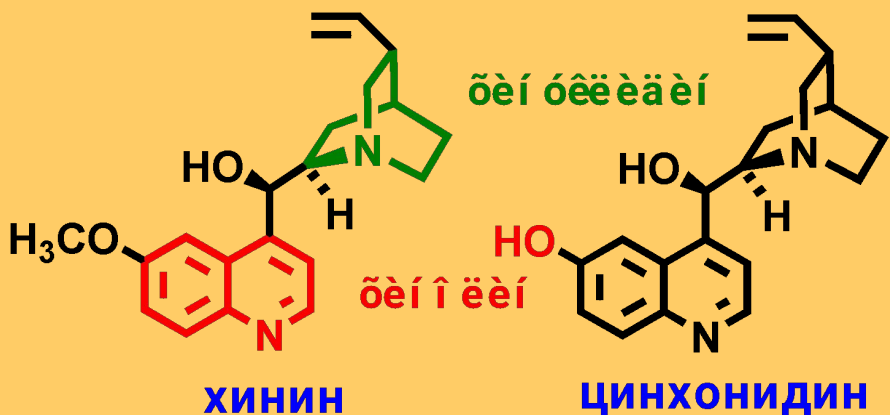
**Кофеин** является психостимулятором, возбуждает сердечную деятельность и ЦНС, расширяет коронарные сосуды, усиливает двигательную активность и диурез.



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

# Хинин.

11



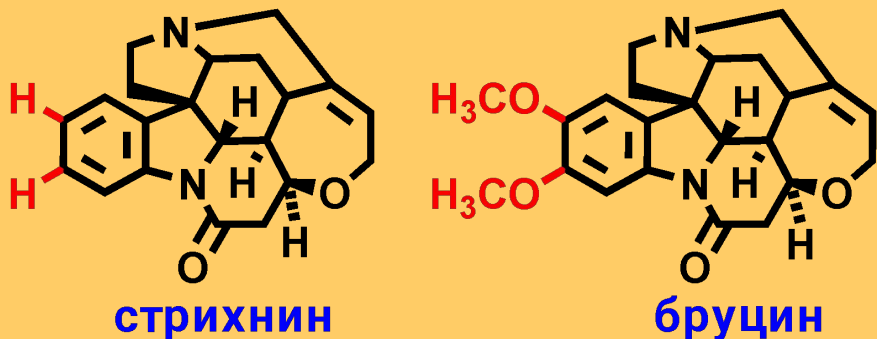
По химической классификации – к производным хинолина и хинуклидина.

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



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

# Стрихнин, бруцин.



Относятся 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.

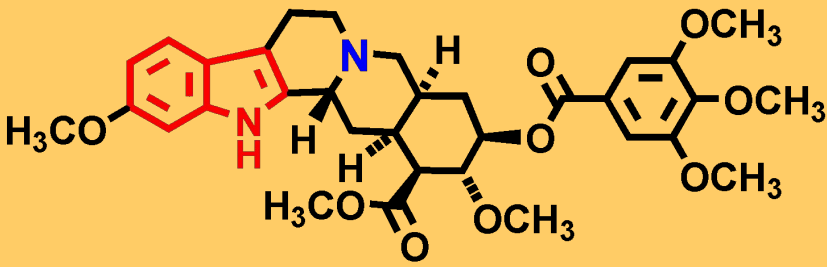
# Индольные алк



*Rauwolfia serpentina*

икличес-

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



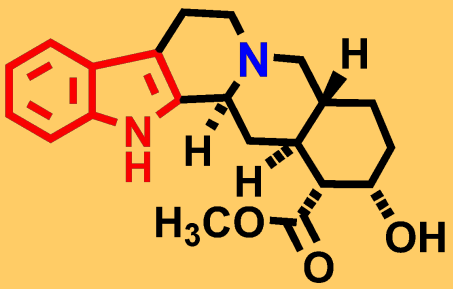
дәсәдәи әі

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



*Corynanthe yohimbe*

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

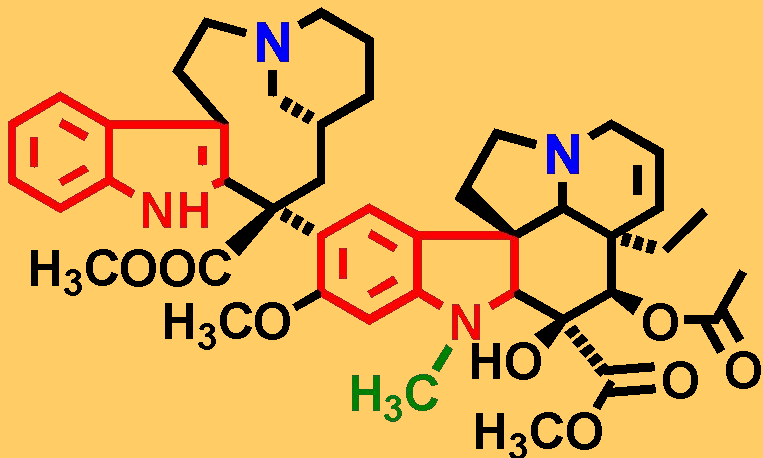


әі әәи әәи

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).

# Индольные алкалоиды.

13



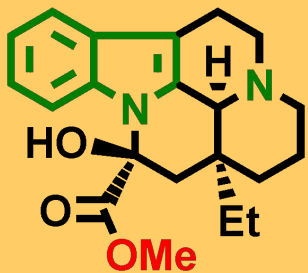
винорелбин

*Vinca rosea*

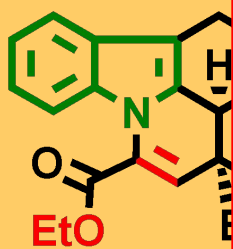
винкристин

Среди прочих выделены из барвинка розового (*Vinca rosea*). Обладают мощной противораковой (цитотоксичной) активностью, подавляют синтез ДНК и РНК. Применяются в химиотерапии опухолей, а также как противовирусные препараты.

Аналогом по биологическому действию и структурному подобию алкалоидов является вид барвинок малый (*Vinca minor*), произрастающий на территории России и Сибири, в частности.



(+)-винорелбин



(+)-винорелбин



умеренно понижает артериальное давление, расширяя сосуды мозга, и проявляет седативный эффект. Минорин (другой алкалоид барвинка малый) селективно улучшает кровообращение головного мозга. Похоже действует препарат винпоцетин.