# Құрамында алкалоидтар бар дәрілік өсімдіктер мен шикізаттар

Дәріс оқытушысы:
PhD, қауымд. профессор
Оңалбек Дамира Дүйсембекқызы
d.ongalbek@satbayev.university

# Алкалоидтар туралы жалпы түсінік

Алкалоидтар – құрамында **азот атомы бар табиғи органикалық қосылыстар**, көбіне өсімдіктерде кездеседі және **күшті физиологиялық белсенділікке** ие. Олар негізінен **өсімдіктердің қорғаныш заттары** ретінде түзіледі және көптеген фармакологиялық әсер көрсетеді.

**Негізгі қасиеттері:**

•құрамында азот болады
•көбіне негіздік қасиет көрсетеді
•өсімдікте көбінесе **тұз күйінде** болады
•адам ағзасына **күшті әсер етеді**

Алкалоидтардың көпшілігі медицинада **дәрілік препараттардың негізгі көзі** болып табылады.



# Өсімдіктің әртүрлі мүшелерінде таралуы

- Алкалоидтар өсімдіктің белгілі бір мүшелерінде жиналады. Бұл өсімдіктің **биологиялық ерекшелігіне** байланысты.
- Кейбір өсімдіктерде алкалоидтар **бірнеше мүшеде қатар кездеседі**, бірақ олардың концентрациясы әртүрлі болады.

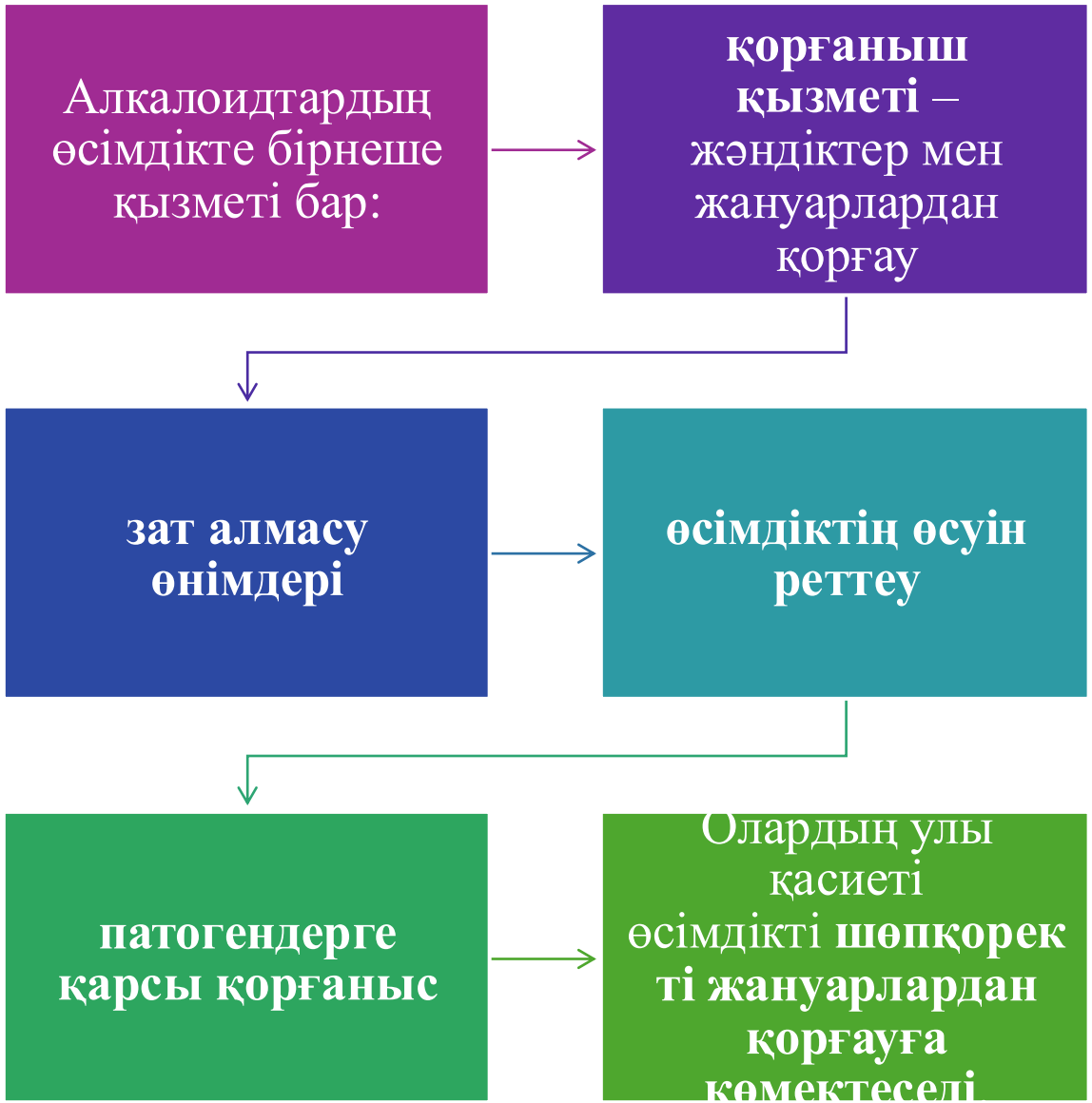
| Өсімдік мүшесі | Алкалоид жиналатын өсімдіктер мысалы |
|---|---|
| Тамыр | раувольфия (Rauwolfia serpentina), ипекакуана |
| Тамырсабақ | барбарис |
| Жапырақ | белладонна (Atropa belladonna), меңдуана (Hyoscyamus niger), кока |
| Шөп (жер үсті бөлігі) | эфедра (Ephedra), термопсис |
| Тұқым | чилибуха (Strychnos nux-vomica), кофе |
| Жеміс және қауашақ | көкнәр (Papaver somniferum) |
| Қабық | хинин ағашы (Cinchona) |

# Ботаникалық тұқымдастар бойынша таралуы

- Алкалоидтар көбінесе белгілі бір тұқымдастарда кездеседі.
- Бұл тұқымдастар **алкалоидтарға өте бай** болып есептеледі.

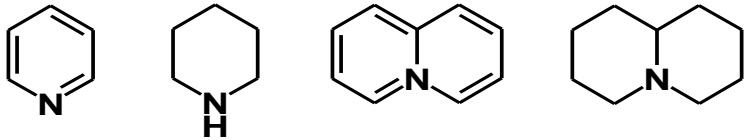
| Тұқымдас | Өсімдіктер |
|---|---|
| Solanaceae (алқа тұқымдасы) | белладонна, дурман, меңдуана |
| Papaveraceae (көкнәр тұқымдасы) | көкнәр |
| Apocynaceae | раувольфия |
| Fabaceae | термопсис |
| Ephedraceae | эфедра |
| Rubiaceae | кофе, хинин ағашы |

# Алкалоидтардың өсімдіктегі биологиялық рөлі

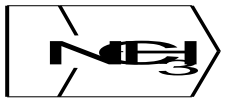


# Алкалоидтардың жіктелуі

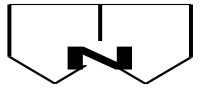
1. **Пиридин, пиперидин, хинолизидин, хинолизидин туындылары** (лобелин, цитизин, пахикарпин және т.б.)



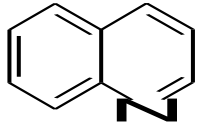
2. **Тропан туындылары** (Атропин, скополамин, кокаин)



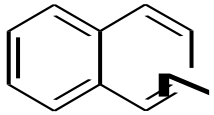
3. **Пиролизидин туындылары** (платифиллин)



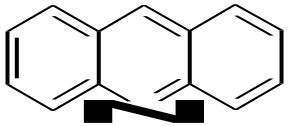
4. **Хинолин туындылары** (хинин, хинидин және т.б.)



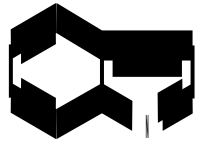
5. **Изохинолин туындылары** (папаверин, апиын алкалоидтары)



6. **Акридин туындылары** (меликонин)



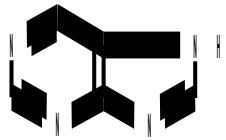
7. **Индол туындылары** (стрихнин, физостигмин, секуринин)



8. **Имидазол туындылары** (пилокарпин)



9. **Пурин туындылары** (кофеин, теобромин және т.б.)



10. **7 немесе 8 мүшелі циклдары бар туындылар** (галантамин)

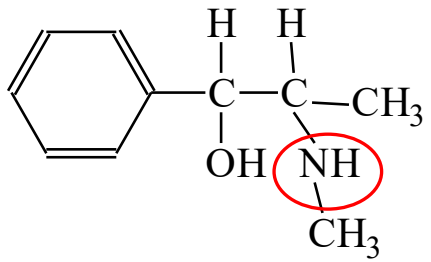
11. **Ациклдік құрылым, яғни экзоциклді азот атомымен** (эфедрин)

12. **Стероидты құрылымның** (медицинада қолданылмайды)

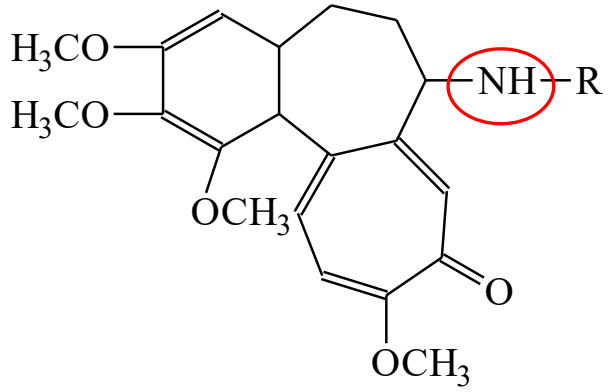
13. **Құрылымы түсініксіз**

## Химиялық классификация (А.П. Орехов бойынша)

### *1. Бүйірлік тізбегінде азоты бар алкалоидтар немесе ациклді алкалоидтар (гетероциклдерсіз)*

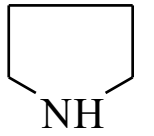


Эфедрин (Қырықбуын эфедрасы)

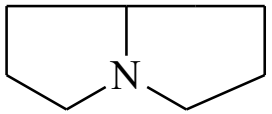


R = $COCH_3$ - колхицин (Керемет крокус)

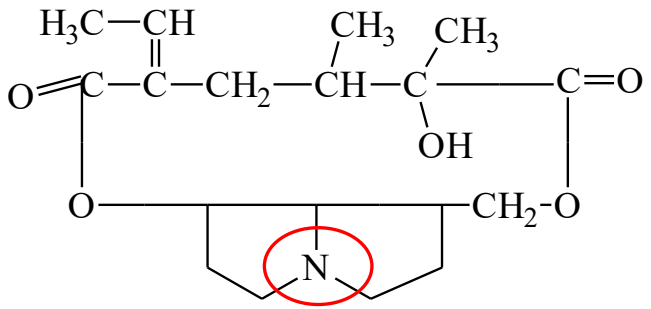
### *2. Алкалоидтар, пирролидин, пирролизидин туындылары.*



Пирролидин



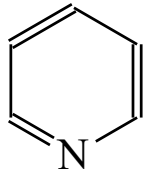
Пирролизидин



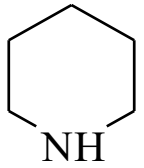
Платифиллин (жалпақ жапырақты құдағи)

## Химиялық классификация (А.П. Орехов бойынша)

### *3. Алкалоидтар, пиридин және пиперидин туындылары .*

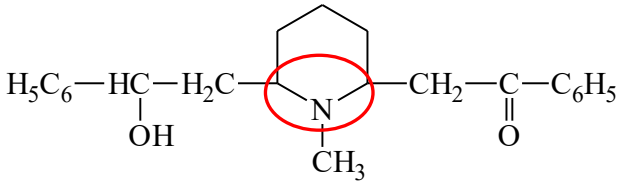


Пиридин



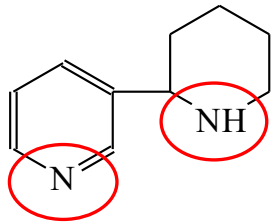
Пиперидин

а) пиридин мен пиперидиннің қарапайым туындылары



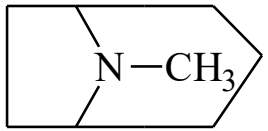
Лобелин (Ісінген лобелия)

б) бициклді конденсацияланбаған жүйелер

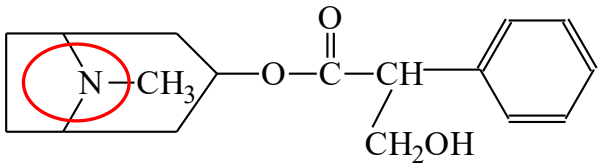


Анабазин (Жапырақсыз анабазис)

в) пиперидин мен пирролидиннің бициклді конденсацияланған жүйелері (тропан алкалоидтары)



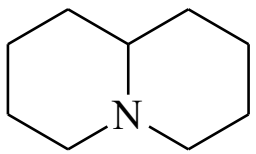
Тропан



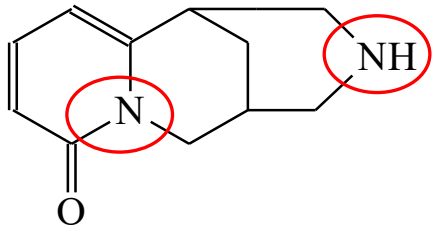
Гиосциамин (Түнгі көлеңкелер тұқымдасы)

## Химиялық классификация (А.П. Орехов бойынша)

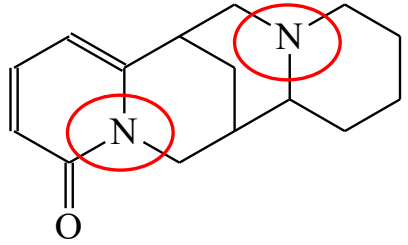
### *4. Алкалоидтар, хинолизидин туындылары.*




Хинолизидин

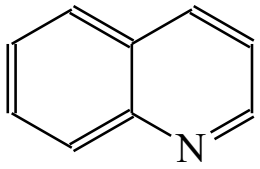



Термопсин (Термопсис)

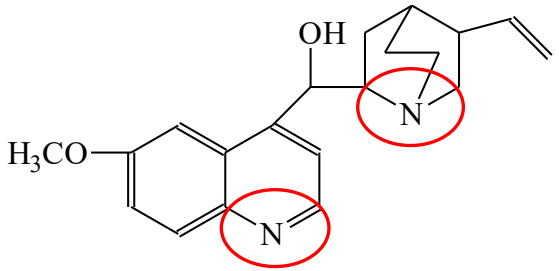



Цитизин (Термопсис)

### *5. Алкалоидтар, хинолин туындылары.*



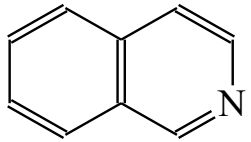

Хинолин



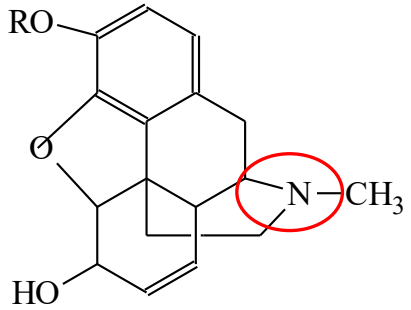

Хинин (Цинхона ағашы)

## Химиялық классификация (А.П. Орехов бойынша)

### *6. Алкалоидтар, изохинолин туындылары.*

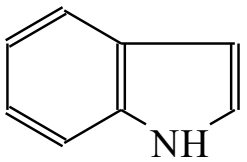



Изохинолин

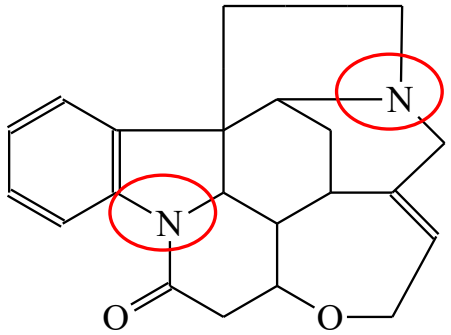



R=H – морфин, R= CH3 – кодеин (Ұйықтататын дәрі көкнәр)

### *7. Алкалоидтар, индол туындылары.*



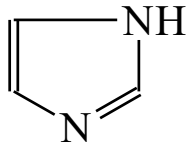

Индол



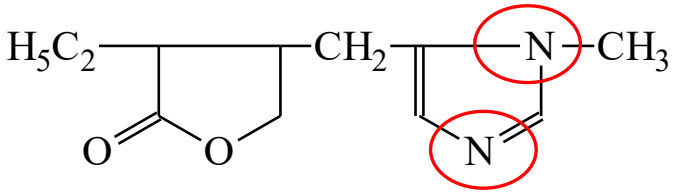

Стрихнин (Чилибуха)

## Химиялық классификация (А.П. Орехов бойынша)

### *8. Имидазол туындылары алкалоидтар.*

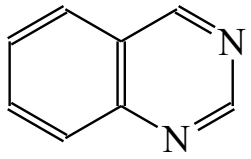



Имидазол

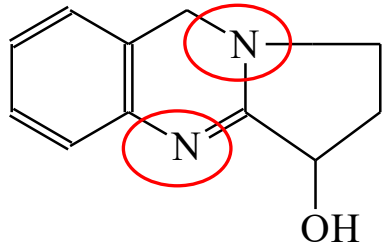



Пилокарпин (Тұқымдас Пилокарпус)

### *9. Алкалоидтар, хиназолин туындылары.*



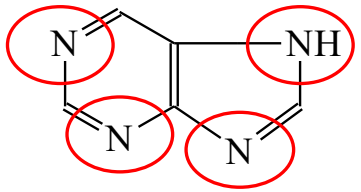

Хиназолин



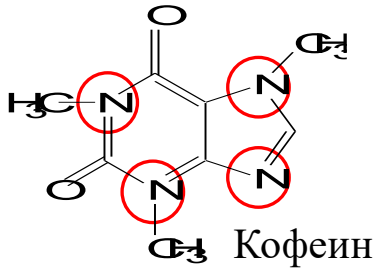

α-пеганин (Кәдімгі гармала)

## Химиялық классификация (А.П. Орехов бойынша)

***10. Алкалоидтар, пурин туындылары.***

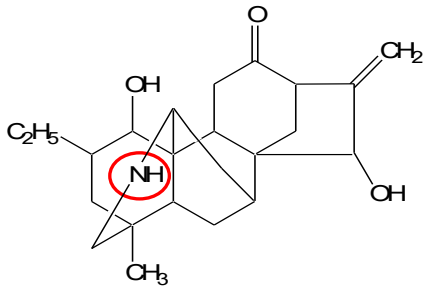


Пурин



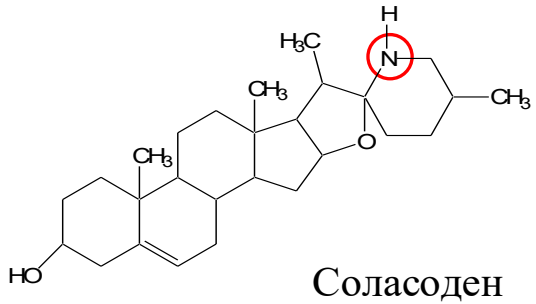
Кофеин құрамы

***11. Дитерпен алкалоидтары (аконитгер мен ларкспурлардың алкалоидтары)***



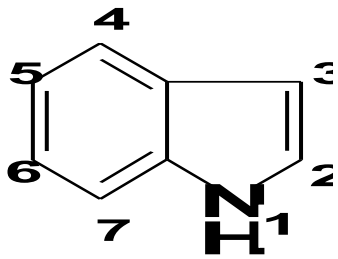
Зонгорин

***12. Стероидты алкалоидтар (тозаң алкалоидтары, лобулярлы түнгі көлеңке)***



Соласоден

***13. Құрылымы анықталмаған алкалоидтар.***



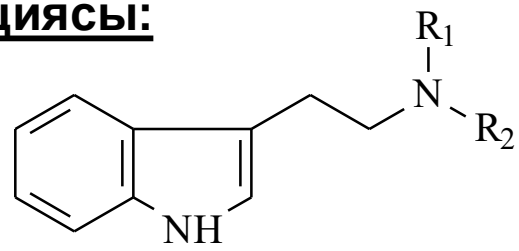
Индол

2,3-Бензпиррол

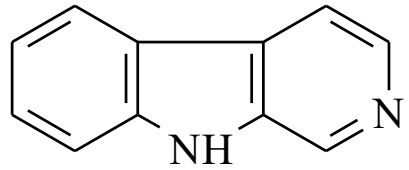
α,β-Бензпиррол

**Индол туындыларының алкалоидтарының классификациясы:**

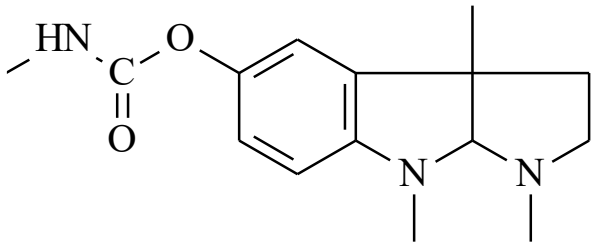
- **индолалкиламин – триптамин туындылары:**



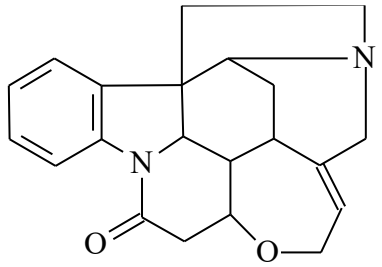
- **туынды құралдар β-карболина:**



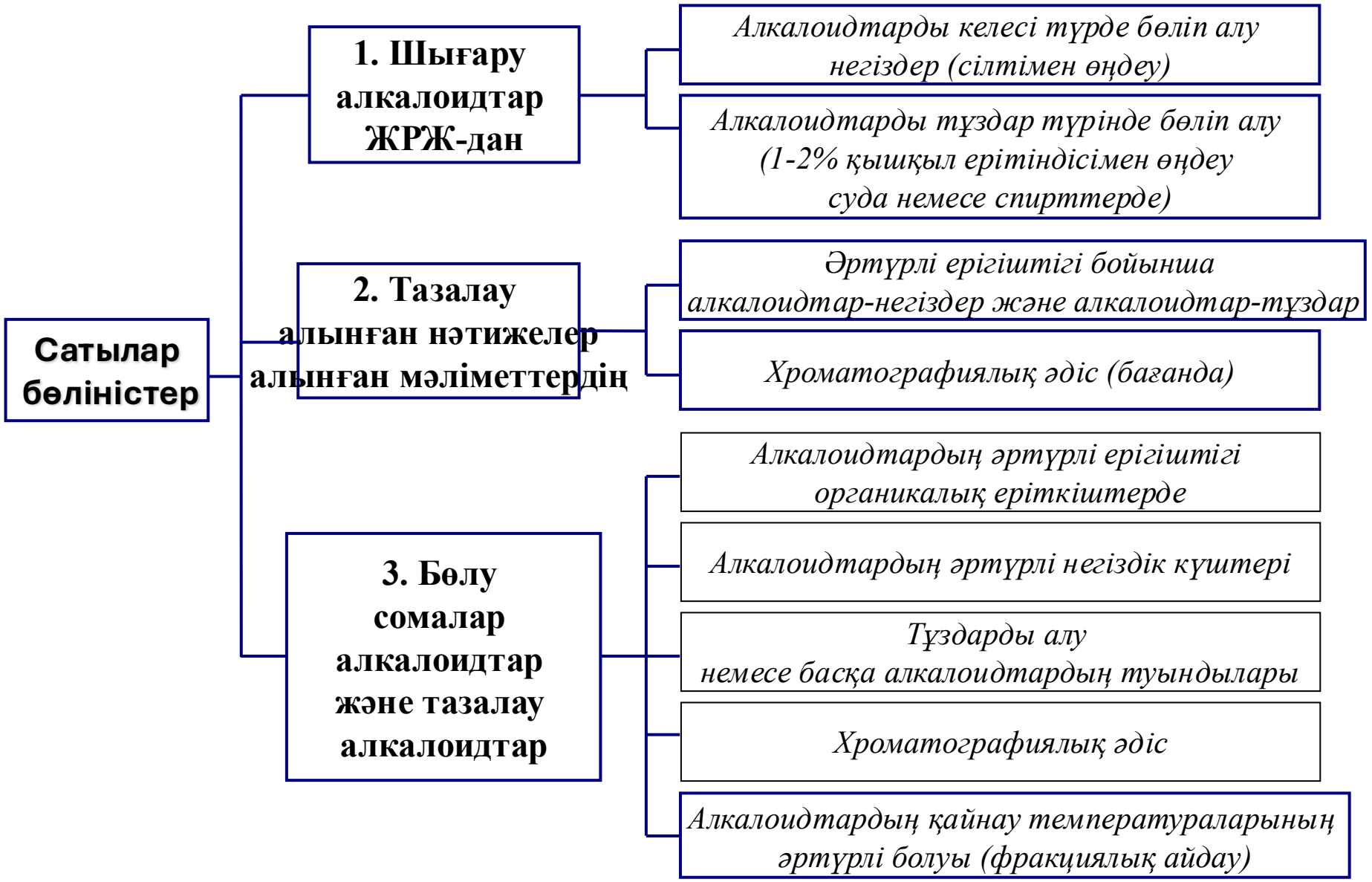
- **физостигмин туындылары:**



**Стрихнин тобы:**

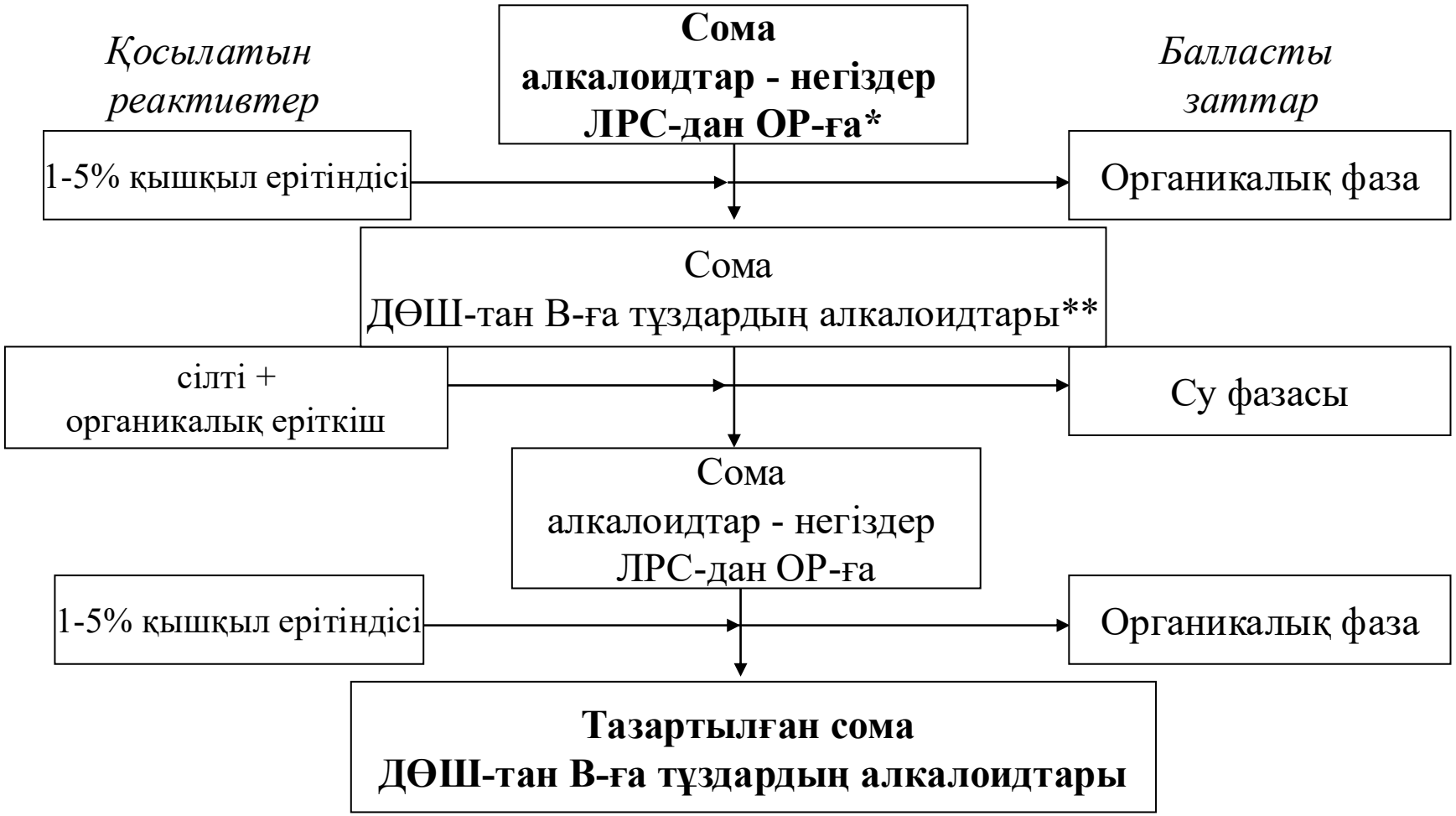


# Алкалоидтарды бөліп алу әдістері



# Алкалоидтарды бөліп алу әдістері

***Әртүрлі ерігіштікке негізделген алынған экстракцияны тазарту алкалоидтар-негіздер және алкалоидтар-тұздар (Еріткіштерді ауыстыру әдісі)***




* ОР – органикалық еріткіш

** Ішінде - су

**Өсімдіктерде таралуы. Ерекшеліктері шикізатты дайындау, кептіру.**

Шикізаттағы алкалоидтардың мөлшері 0,1 - 2,0%

***Зауыттың бөліктері – алкалоидты концентраторлар***:
- *жапырақтары* (мысалы, қытай шайы, қара хенбан);
- *жемістер мен тұқымдар* (мысалы, американдық датура, чилибуха);
- *жерасты органдары* (мысалы, жылан қасқыр);
- *қабығы* (қызыл көзді цинхона).

***Кептіру:*** кептіргіштерде 40-60 ºС температурада жинағаннан кейін бірден.

***Сақтау:*** басқа түрлерден бөлек; чилибуха тұқымдары, крокус құрттары А тізімі бойынша, шикізаттың қалған түрлері В тізімі бойынша сақталады.

**NB!** Шикізат улы болып табылады, сондықтан сатып алу процесінің барлық кезеңдерін арнайы нұсқаулықтан өткен ересек адамдар ғана орындайды.

**Дәрілік заттардан оқшауланған алкалоидтарды талдау әдістері**

***Сапалық анықтау***

Сәйкестендіру әдістерінің түрлері:

1. Алкалоидтарға жалпы реакциялар (тұндыру реакциялары):
   - *майер реактивімен;*
   - *Вагнер және Бушард реагентімен;*
   - *Драгендорф реактивімен;*
   - *марме реактивімен;*
   - *танин ерітіндісімен;*
   - *пикрин қышқылымен және т.б.*
2. Алкалоидтарға спецификалық реакциялар
   - *маркалы реактивпен;*
   - *Фред реагентімен бірге;*
   - *пикрин қышқылымен (микрокристаллоскопиялық реакция) және т.б.*
3. Хроматографиялық талдау
   - *қағаздағы хроматография;*
   - *сорбенттің жұқа қабатындағы хроматография*
4. Спектрлік талдау *(УК, ИК, ПРМ және т.б.)*

# Жалпы алкалоидты реактивтер

1. Люголь, Вагнер, Бушард реактиві (ерітінді **$КI_3$** әр түрлі концентрациядағы)
2. Драгендорф реактиві - **$KBiI_4$**
3. Майер реактиві - **$K_2HgI_4$**
4. Марме реактиві - **$K_2CdI_4$**
5. Сонненштейн реактиві - фосфор-молибден қышқылы **$H_3PO_4 \cdot 12MoO_3 \cdot 2H_2O$**
6. Шейблер реактиві - фосфор-вольфрам қышқылы **$H_3PO_4 \cdot 12WoO_3 \cdot 2H_2O$**
7. Бертран реактиві - кремний-вольфрам қышқылы **$SiO_2 \cdot 12WoO_3 \cdot 4H_2O$** және т.б.

# Арнайы реактивтер:

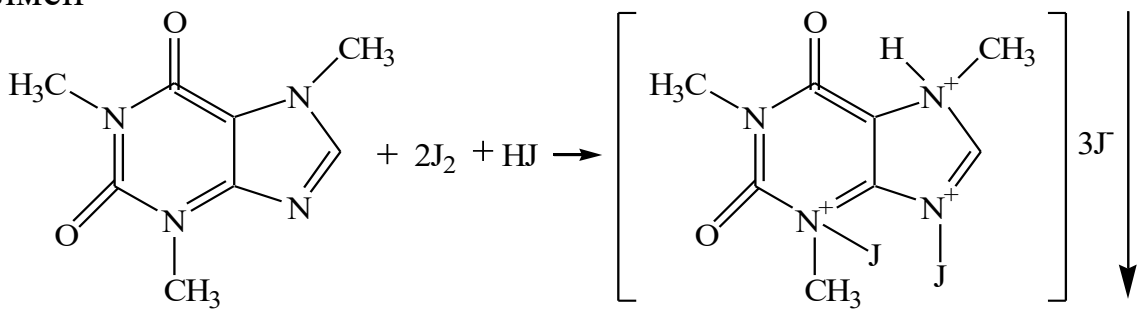
1. Шоғырланған **$H_2SO_4$**
2. Шоғырланған **$HNO_3$**
3. Эрдман реактиві - конц қоспасы. **$H_2SO_4$** және қорытынды. **$HNO_3$**
4. Фреде - ерітінді реактиві **ЖқБ$_3$ соңында. $H_2SO_4$**
5. Маркалы реактив - ерітінді **формальдегидтің соңында. $H_2SO_4$** және т.б.

## Дәрілік заттардан оқшауланған алкалоидтарды талдау әдістері

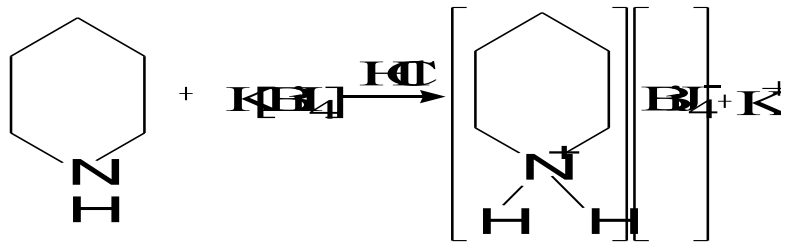
### *Сапалық анықтау*

*Алкалоидтарға жалпы реакциялар*

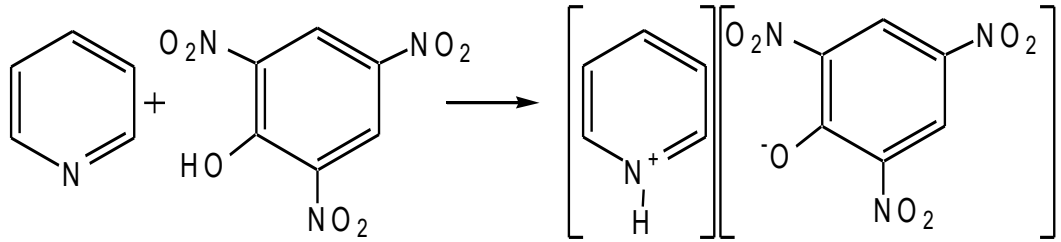
Луголь реактивімен



Драгендорф реактивімен



Пикрин қышқылымен

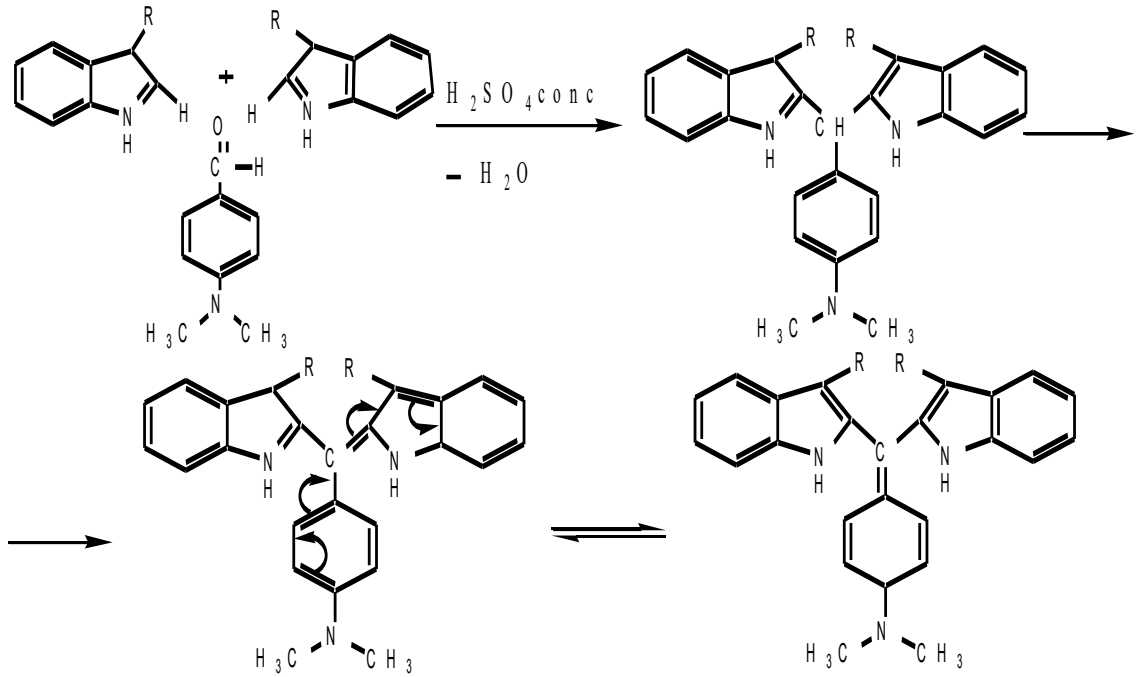


## Дәрілік заттардан оқшауланған алкалоидтарды талдау әдістері

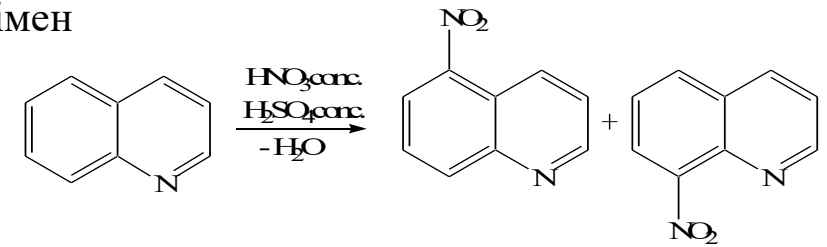
### *Сапалық анықтау*

*Алкалоидтарға спецификалық реакциялар*

Маркалы реактивпен




Ердман реактивімен



## Дәрілік заттардан оқшауланған алкалоидтарды талдау әдістері

### *Сапалық анықтау*

*Спектрлік талдау*

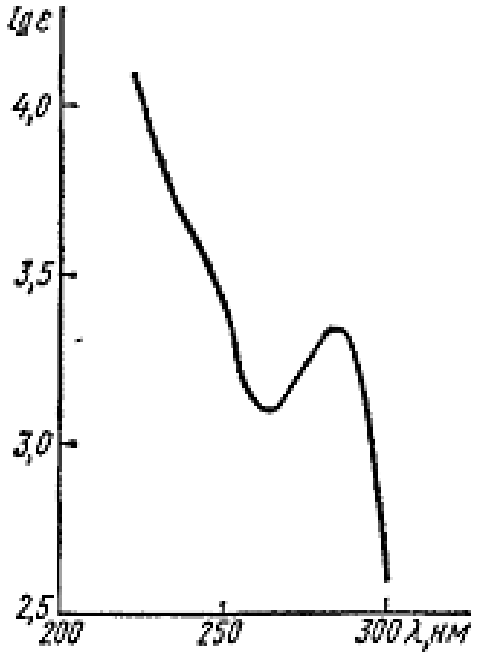



Рис. 28. УФ спектр морфина

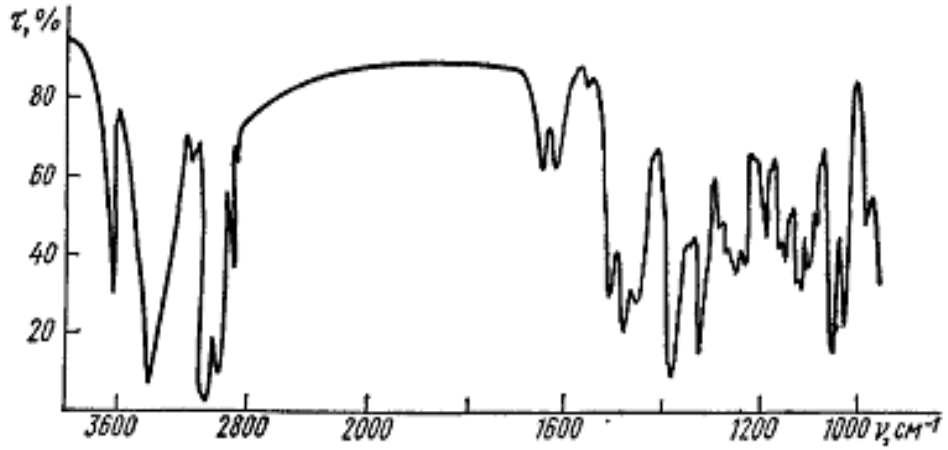



Рис. 27. ИК спектр морфина

**Дәрілік заттардан оқшауланған алкалоидтарды талдау әдістері**

***Сандық анықтау***

**1) Гравиметриялық әдіс**

**2) Титриметриялық әдістер:**

а. *ацидиметриялық тікелей титрлеу*

б. *ацидиметриялық кері титрлеу*

б. *йодометриялық кері титрлеу әдісі*

г) *сулы емес орталарда титрлеу*:

- эквиваленттік нүкте алкалоидтарға арналған индикаторды қолдану арқылы анықталады

-эквиваленттік нүкте анықталады потенциометриялық түрде

**3) Физика-химиялық әдістер:**

а. *фотоэлектроколориметриялық әдіс*

б. *спектрофотометриялық әдіс*

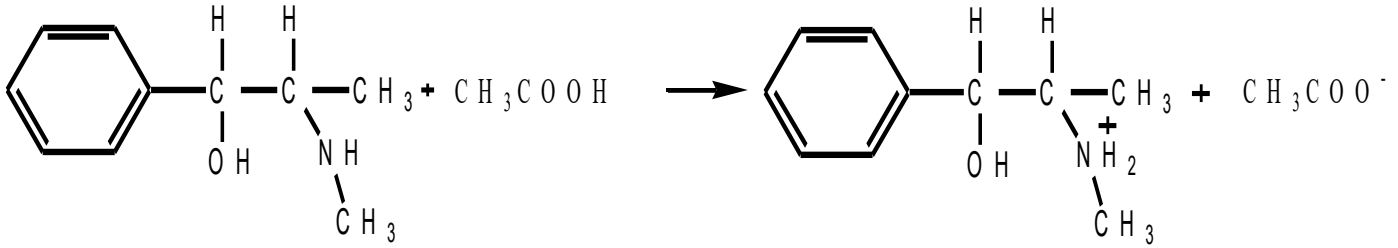
б. *полярографиялық әдіс* және т.б.

## Дәрілік заттардан оқшауланған алкалоидтарды талдау әдістері

### *Сандық анықтау*

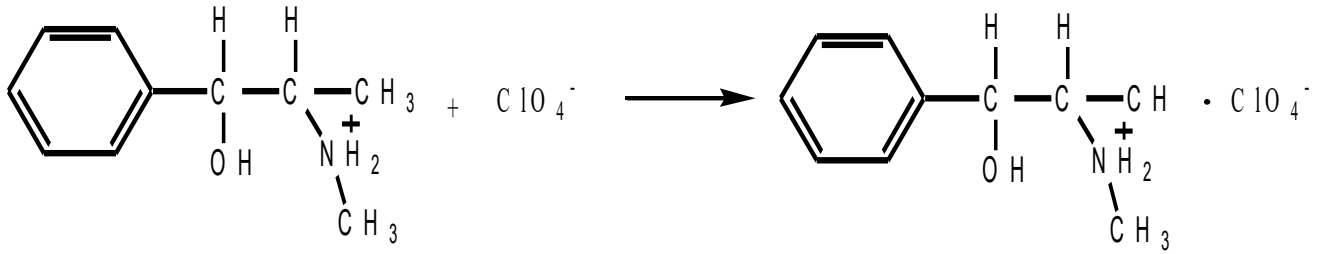
Талдаудың титриметриялық әдісі

Эфедрин гидрохлориді







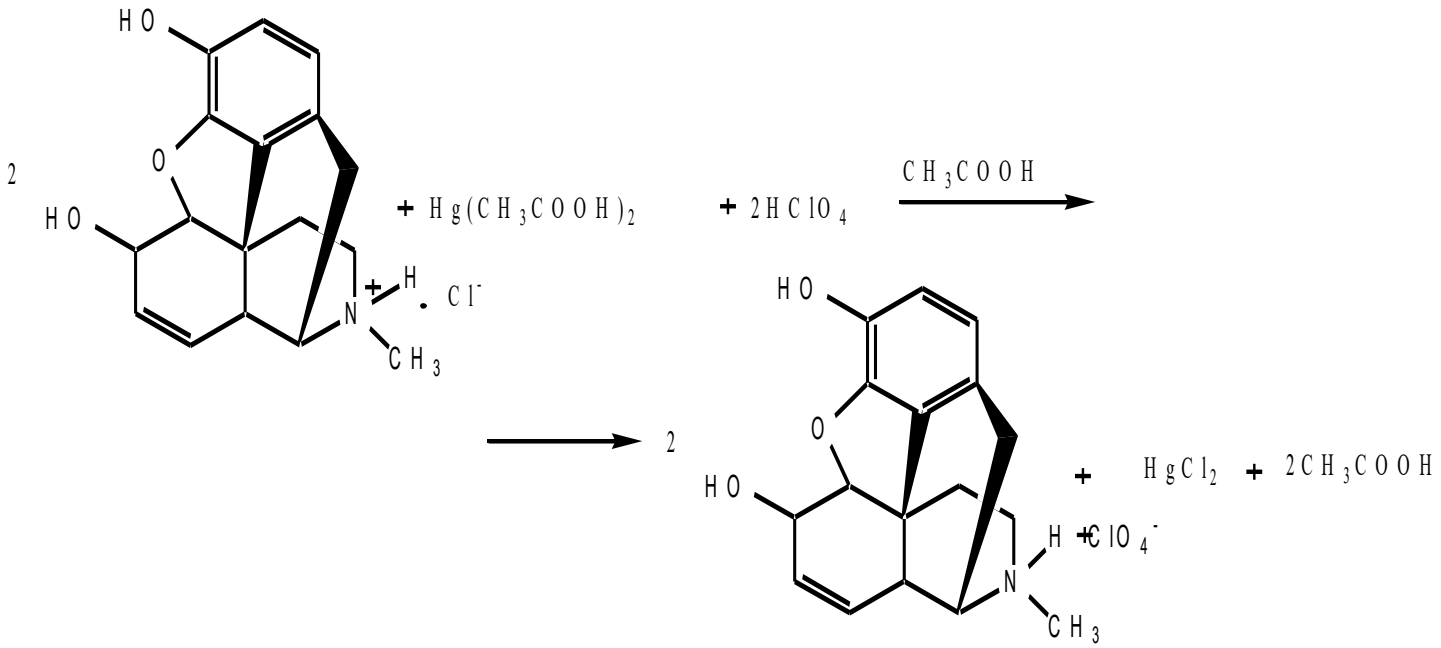


## Дәрілік заттардан оқшауланған алкалоидтарды талдау әдістері

### *Сандық анықтау*

Талдаудың титриметриялық әдісі

Морфин гидрохлориді



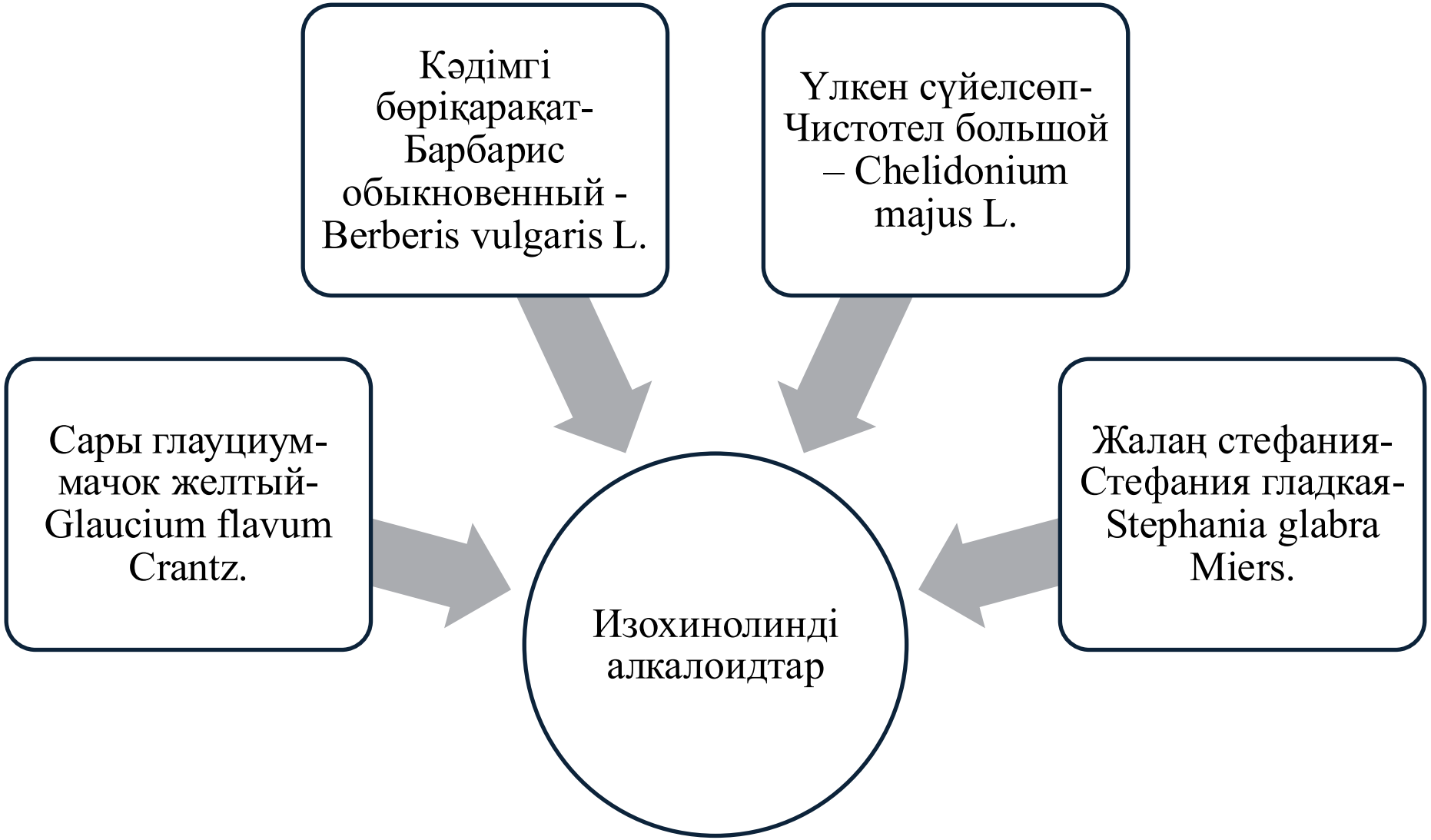
# Өсімдік дамуы кезіндегі алколоидартың түзілу динамикасы

Өсімдіктер дамуының онтогенезі кезінде ондағы алкалоидтар сандық және сапалық өзгерістерге ұшырайды.алкалоидтардың мөлшері өсімдік вегетациясы кезеңінде оның әр бөлігінде әртүрлі өзгеріп отырады. Көпжылдық өсімдіктерде
Алкоидтардың шамасы өсімдіктің жасына қарай өзгеріп отырады. Мысалыға, солянканың жер үсті бөліктеріндегі алкалоидтар мөлшері жапырақтары пайда болған кезден бастап көбейіп және жемістері піскен кезінде ең жоғарғы мөлшеріне жетеді.
Ал шөптесін өсімдіктерде алкалоидтар мөлшері өсімдіктің шанақтану және
Гүлдеу кезеңінде жоғарылап, ал күзге қарай азайып кетеді.

# Алколоидты шикізаттың қолданылу жолдары

Алкалоид құрамдас өсімдіктер фармацияда әртүрлі мақсатта қолдалылады. Өнеркәсіптік өндіріс орындарда галенді препараттар ( тұндырма, экстрактар, концентраттар және т.б.) мен жаңа галендік препараттар дайындауүшін қолданылады.

Дегенмен, алкалоидты өсімдіктердің едәуір бөлігі өнеркәсіпте алкалоидтарды жеке бөліп алып, оларды дәрілік формаларды дайындауда қолданады.


Кәдімгі бөріқарақат- Барбарис обыкновенный - Berberis vulgaris L.
Үлкен сүйелсөп- Чистотел большой – Chelidonium majus L.
Сары глауциум- мачок желтый- Glaucium flavum Crantz.
Жалаң стефания- Стефания гладкая- Stephania glabra Miers.
Изохинолинді алкалоидтар

| | |
|---|---|
| Пуринді алкалалоид | • Қытай шәйі- Чай китайский- Thea sinensis L. |
| Дитерпенді алкалоид | • Торжемісті тегеурінгүл- Живокость сетчатоплодная- Delphinium dictyocarpum |
| Стероидты алкалоидтар | • Тармақталған алқа- Паслен дольчатый- Solanum laciniatum Ait. |

# Назарларыңызға рахмет!