

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O`RTA MAXSUS

TA`LIM VAZIRLIGI

TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI

TEXNIKA FAKULTETI

KIMYO KAFEDRASI

“Arundo donax o`simligidan dimer tip indol alkaloidlarini ajratib olish va ularni tadqiq etish” мавзусидаги

**BITIRUV MALAKAVIY ISHI**

Bajardi: “Kimyo ta`lim yo`nalishi  
bitiruvchisi 4 kurs talabasi  
Rajapov Ulug`bek Botirovich

ILMIY RAHBAR:  
k.f.n. F.H. Allaberdiyev

Bitiruv malakaviy ishi kafedradan dastlabki himoyadan o`tdi..

\_\_\_\_\_ sonli bayonnomasi “\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2016 yil

TERMIZ-2016 Y

## MUNDARIJA

Kirish.....	3
I. Adabiyotlar tahlili.....	5
1.1. Alkaloidlar tasnifi.....	5
1.2. Indol yadrosi saqlovchi alkaloidlar.....	9
1.2.1. Fizostigmin alkaloidlari va uning hosilalari.....	/10
1.2.2. Strixnin, brusin alkaloidlari va uning hosilalari.....	15
1.2.3. Sekurinin alkaloidlari va uning hosilalari.....	18
1.2.4. Rezerpin alkaloidi va uning hosilalari.....	/19
II. Tanlangan ob`ektlar va tadqiqot metodlari.....	/23
2.1. Alkaloidlarni analiz qilish usullari.....	23
2.2. Arundo donax o`simligi alkaloidlari analizi.....	29
2.3. Arundo donax L. o`simligi er ustki qismining ekstraksiyasi.....	30
2.4. Arundo donax L. o`simligi alkaloidlar yig`indisini bo`lish va ajratish.....	31
III. Olingan natijalarning umumlashtirilgan muhokamasi.....	34
3.1. Arundo donax L. o`simligi alkaloidlarini tekshirish.....	34
3.2. Arundo donax L. o`simligi alkaloidlari.....	36
3.3. Bufoteninning tuzilishi.....	40
3.4. Donaksaminning tuzilishi.....	42
Xulosa va takliflar.....	44
Foydalanilgan adabiyotlar ro`yxati.....	45

## KIRISH

**Tadqiqotning dolzarbligi.** Hurmatli Prezidentimiz Islom Abdug`aniyevich Karimov O`zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi O`simlik moddalari kimyosi institutida olib borilayotgan ilmiy-tadqiqot ishlar bilan tanishib, institut ilmiy jamoasi bilan bo`lgan uchrashuvda Mustaqil O`zbekistonimiz faqat boy tabiiy resurslarga ega bo`libgina qolmay, shifobaxsh o`simliklarning juda katta zaxiralariga ega ekanligini ta`kidlaganlar.

Alkaloidlar o`simliklar dunyosida keng tarqalgan. 1974 yil ma`lumoti bo`yicha yer yuzida tarqalgan yuqori o`simliklarning 327 oilasidan 140 tasida alkaloidlar borligi aniqlangan.

Tarkibida alkaloidlar bo`lgan turkumlar yer sharida o`sadigan o`simliklar turkumlarining 8.7% ini (10615 turkumdan 926 tasini); turlar ichida esa taxminan 2% ni tashkil qiladi.

Arundo donax L. O`simligi Markaziy Osiyoda, jumladan O`zbekistonning barcha viloyatlarida uchraydi.

Arundo donax L.an ajratib olingan alkaloidlarning deyarli ko`pchiligi indol qatori alkaloidlar guruhiga mansub bo`lib, hozirda bu guruh alkaloidlariga bo`lgan qiziqish ortib bormoqda.

Biz o`rganayotgan Arundo donax L. O`simligi tarkibidagi alkaloidlarning er ustki qismi miqdori quruq o`simlikka nisbatan 0.48 % ni tashkil etadi.

Bu o`simlikdan ajratib olingan bir qator alkaloidlar keng ta`sir doirali fiziologik faol birikmalardir. Bu esa Arundo donax L. o`simligining alkaloidlarini kimyoviy jihatdan o`rganish nazariy va amaliy ahamiyatga ega ekanligini ko`rsatadi, kelgusida bu o`simlik alkaloidlarini kimyoviy jihatdan chuqur o`rganishga bo`lgan zaruratni tug`diradi.

### **Tadqiqotning maqsad va vazifalari.**

Tadqiqotning maqsad va vazifalari quyidagilardan iborat:

- Surxondaryo viloyati termiz tumani atroflarida o`svuchi Arundo donax L. o`simligining o`ziga xos xususiyatlarga ega alkaloidlarini sof toza holda ajratib olish;

- Ularning fizik-kimyoviy xossalarini, hamda spektr ma`lumotlarini o`rganish;
- Ajratib olingan ma`lum alkaloidlarni identifikatsiyalash;
- Ayrim alkaloidlarni fizik-kimyoviy usullar asosida tuzilishini aniqlash.

### **Tadqiqotning amaliy ahamiyati.**

Ishning amaliy mohiyati farmakologik tadqiqotlar natijasida ko`rinadi. Arundo donax L. o`simligidan ajratib olingan alkaloidlar – donaksin, donaksaridin va donaksarin keng ta`sir doirali fiziologik faol birikmalardir.

Ayniqsa, donaksin alkaloidi asosida tayorlangan , “Ardonin” preparati bachadon faoliyatini me`yorlashtiruvchi xususiyatga ega bo`lgan vosita uchun yangi xomashyo manbaidir

# I. ADABIYOTLAR TAHLILI

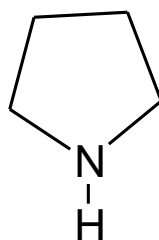
## 1.1. Alkaloidlar tasnifi

Tarkibida alkaloidlar bo`lgan o`simliklarni sinflarga bo`lishda ular tarkibidagi alkaloidlarning uglerod-azotli skeletining tuzilishi asos qilib olingan. Shunga ko`ra dorivor vosita sifatida ishlatiladigan alkaloidlar va ularni o`z tarkibida saqlovchi dorivor mahsulotlar quyidagi sinflarga bo`linadi [1,2,3]:

1. Ochiq zanjirli (atsiklik) va azot yon zanjirda bo`lgan alkaloidlar.

Atsiklik alkaloidlarga sferofizin, azot yon zanjirda bo`lgan alkaloidlarga efedrin, kapsaitsin, kolxitsin va boshqa alkaloidlar kiradi.

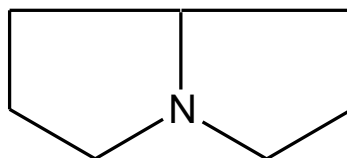
2. Pirrolidin unumlari bo`lgan alkaloidlar.



Pirrolidin

Pirrolidinning oddiy unumlariga gigrin, kuskigrin, karpain va boshqa alkaloidlar kiradi.

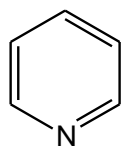
3. Pirrolizidin – geliotridin (pirrollidinning ikki molekulasini azot orqali jipslangan birikmasi) unumlari bo`lgan alkaloidlar.



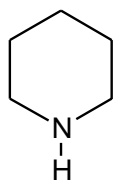
Pirrolizidin

Pirrolizidin unumlariga platifillin, sarratsin, trixodesmin, inkanin va boshqa alkaloidlar kiradi.

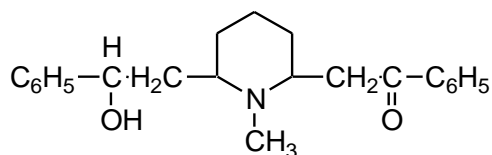
4. Piridin va piperidin unumlari bo`lgan alkaloidlar.



Piridin



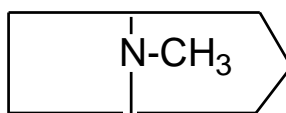
Piperidin



Lobelin

Piridin va piperidin unumlariga koniin, lobelin, nikotin, anabazin, pelterin va boshqa alkaloidlar kiradi.

5. Tropan (piperidin bilan pirrolidinni azot orqali jipslangan birikmasi) unumlari bo`lgan alkaloidlar.

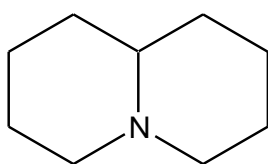


Tropan

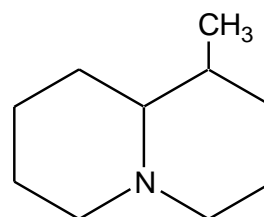
Tropan unumlariga atropin, giostsiamin, skopolamin, kokain va boshqa alkaloidlar kiradi.

Sekurinin alkaloidi ham piperidin bilan pirrolidinni jipslangan birikmasining unumiga (lekin tropan unumi emas) kiradi.

6. Xinolizidin (piperidinni ikki molekulasini yoki piperidin va piridinni azot orqali jipslangan birikmasi) unumlari bo`lgan alkaloidlar.



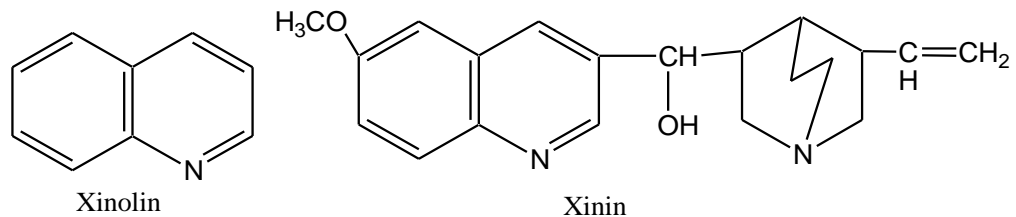
Xinolizidin



Lupinan

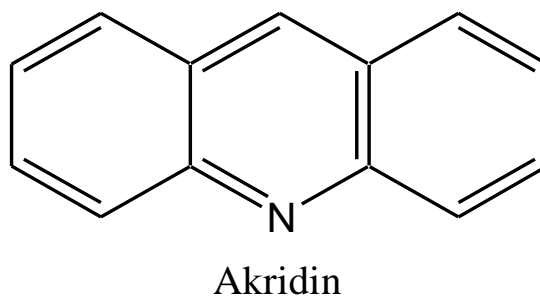
Xinolizidin unumlariga paxikarpin, tsitizin, termopsin, nufaridin va boshqa lupinan alkaloidlari kiradi.

7. Xinolin unumlari bo`lgan alkaloidlar.



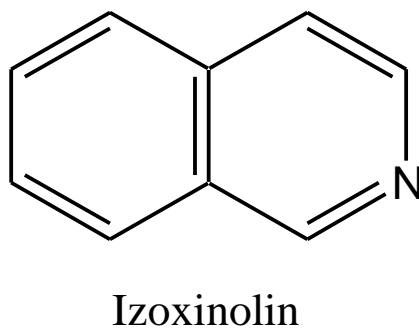
Xinolin unumlariga xinini, tsinxoxin, exinopsin va boshqa alkaloidlar kiradi.

8. Akridin unumlari boʻlgan alkaloidlar:



Akridin unumlariga rutadoshlar oilasiga mansub baʼzi tropic oʻsimliklarning alkaloidlari kiradi. Bu guruh alkaloidlar tabiatda kam tarqalgan.

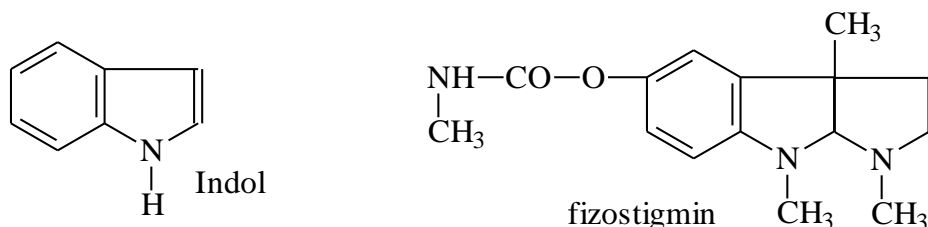
9. Izoxinolin unumlari boʻlgan alkaloidlar:



Bu guruh alkaloidlar oʻsimliklar dunyosida keng tarqalgan. Ularga izoxinolini oddiy unumlari (salsolin, salsolidin va boshqalar), benzilizoxinolin (papaverin, narkotin va boshqalar), fenantrenizoxinolin (morfin, kodein, tebain va boshqalar), fenantridinizoxinolin (galantamin va boshqalar) hamda izoxinolinning

ikki molekulasini birlashgan birikmasi – diizoxinolin (berberin tipidagi alkaloidlar) unumlari bo`lgan alkaloidlar kiradi.

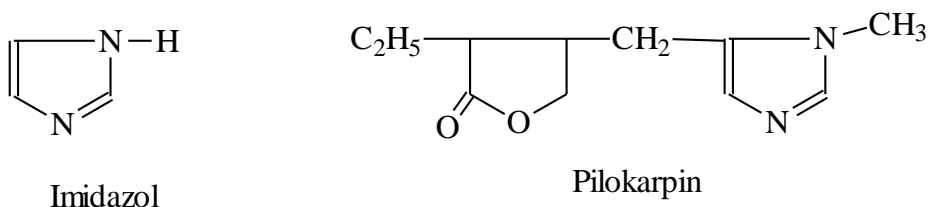
#### 10. Indol unumlari bo`lgan alkaloidlar:



Indol unumlariga Strixnin, brutsin, rezerpin, aymalin, serpentin, fizostigmin, garmin, brevikollin, vinkamin, vinblastin, shoxkuya o`simligining alkaloidlari va boshqa alkaloidlar kiradi.

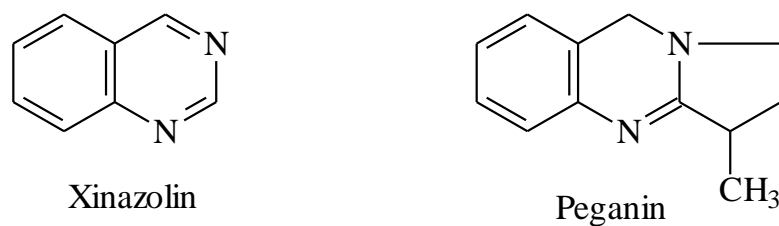
Bu guruh alkaloidlari ham o`simliklar dunyosida ancha keng tarqalgan.

#### 11. Imidazol unumlari bo`lgan alkaloidlar:



Imidazol unumlariga pilokarpin va boshqa alkaloidlar kiradi.

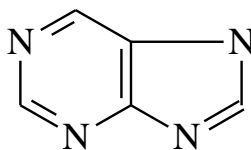
#### 12. Xinazolin unumlari bo`lgan alkaloidlar:



Xinazolin unumlariga febrifugin, izofebrifugin, peganin va boshqa alkaloidlar kiradi.



13. Purin unumlari bo`lgan alkaloidlar:



Purin

Purin unumlariga kofein, teobromin, teofillin va boshqa alkaloidlar kiradi.

14. Diterpin unumlari bo`lgan alkaloidlar.

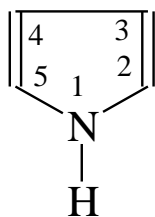
Diterpin unumlariga elatin, delsemin, metillikakonitin, akonitin, zongorin va boshqa alkaloidlar kiradi.

15. Tsiklopentanopergidrofenantren unumlari bo`lgan alkaloidlar (steroid alkaloidlar).

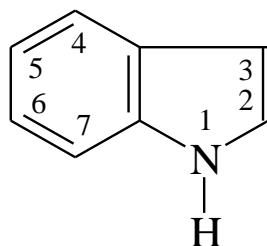
Steroid alkaloidlarga solasonin, solanin, chakonin, psevdoiervin, veratrozin va boshqalar kiradi.

## 1.2. Indol yadrosi saqlovchi alkaloidlar.

Indol yoki benzopirrol, bu benzol bilan pirrol halqalarining tutashishidan tashkil topgan kondensirlangan bisiklik sistema bo`lib, u ko`pchilik tabiiy va sintetik dori moddalari kimyoviy tarkibiga kiradi [1, 2]



Pirrol

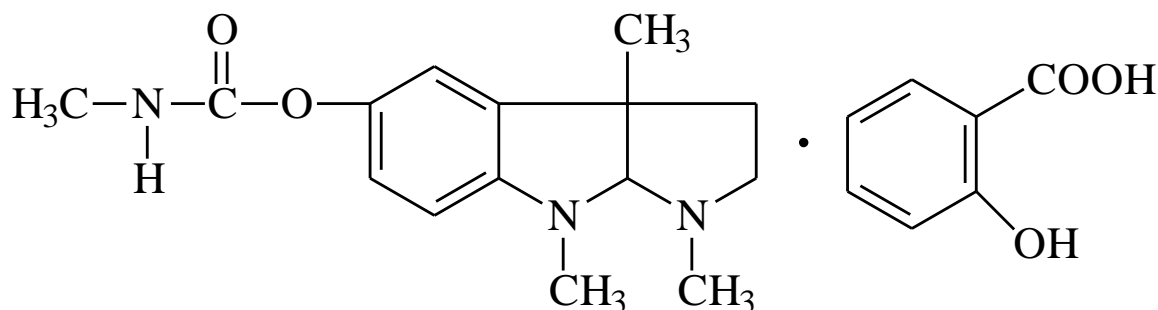


Indol

Tibbiyotda turli kasalliklarni davolashda indolning tabiiy preparatlaridan fizostigmin, strixnin, rezerpin, ergotamine, ergometrin alkaloidlari keng qo`llaniladi [2].

### 1.2.1. Fizostigmin alkaloidlari va uning hosilalari.

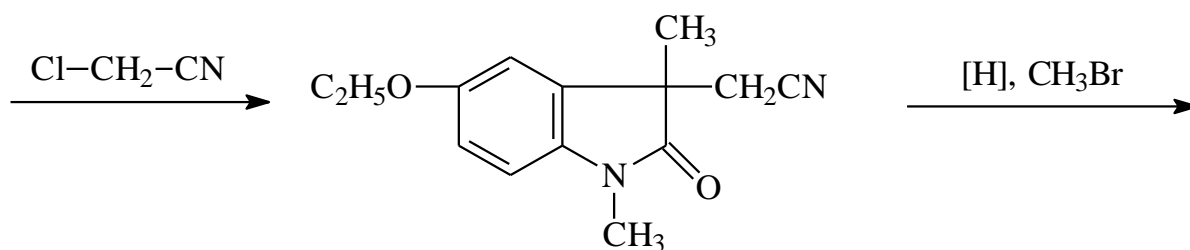
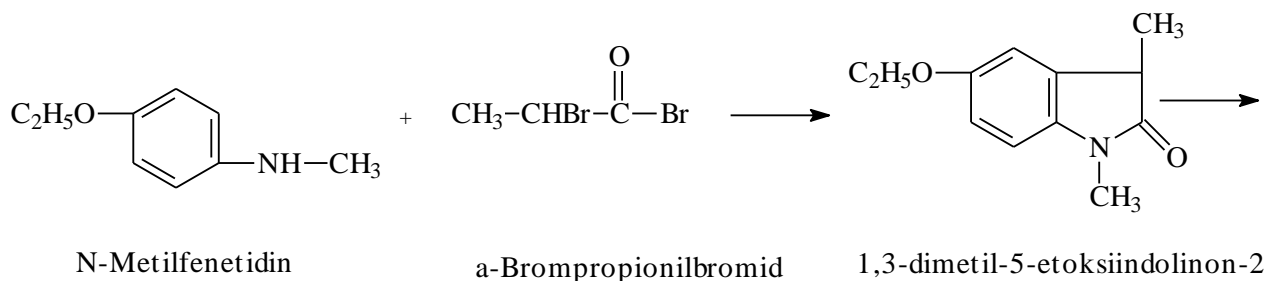
Fizostigmin 1864 yilda janubiy amerikada o`sadigan *Phusostigma venenosum* o`simligi urug`ining mag`zidan olingan.



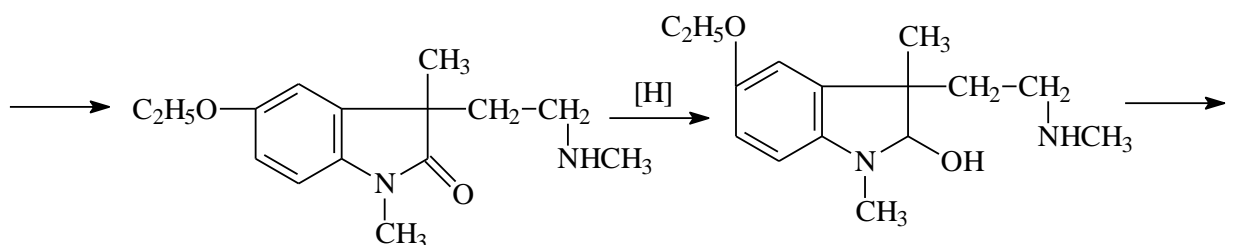
Fizostigmin salisilat

*Phusostigma venenosum* tarkibida fizostigmindan tashqari genezerin, fizovenin va ezeramin alkaloidlar ham mavjud. O`simlik mahsulotida alkaloidlar yig`indisining umumiy miqdori 0.1 % ga yaqin bo`ladi. Fizstigminni olishda avval o`simlik urug`ini maydalab, natriy gidrokarbonat eritmasi va efir bilan ishlanadi, ma`lum vaqt o`tgach aralashmadan efir qatlami ajratib olinadi va suyultrilgan sirka kislotasi bilan ishlanadi. So`ngra kislot qatlamini ajratib olib, unga natriy gidrokarbonat eritmasi qo`shiladi. Natijada cho`kma holida ajralib chiqqan alkaloid asosni yig`ib olib, yuviladi va quritiladi. Keyinchalik shu yo`l bilan olingan sof fizostigminning efirdagi eritmasiga salisil kislotaning efirdagi eritmasidan qo`shib, alkaloidni salisilat tuzi holida ajratib olinadi.

Fizostigminning kimyoviy tuzilishi 1925 yilda aniqlanib, 1935 yilda esa jman va piklar tomonidan quyidagi tenglamalar bo`yicha sintez qilib olindi [1,3,4].

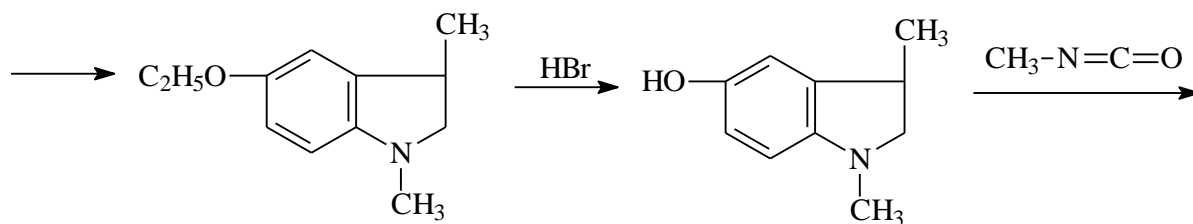


1,3-dimetil-5-etoksianmetil-indolinon-2



1,3-dimetil-5-etoksi-3-(b-metilaminoetil)-indolinon-2

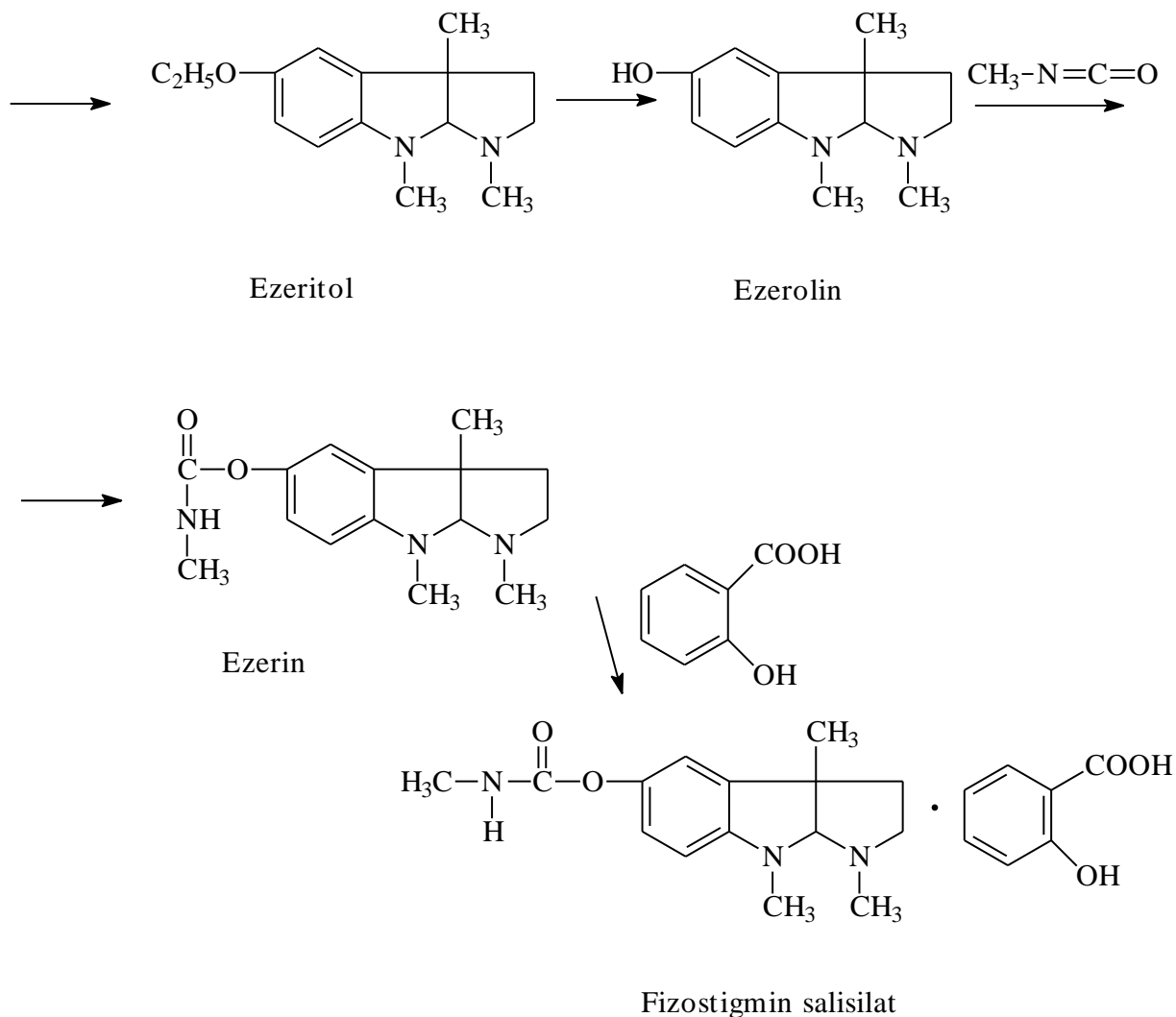
1,3-dimetil-5-etoksi-3-(b-metilamino)-indolinol-2



Ezeritol



Ezerolin



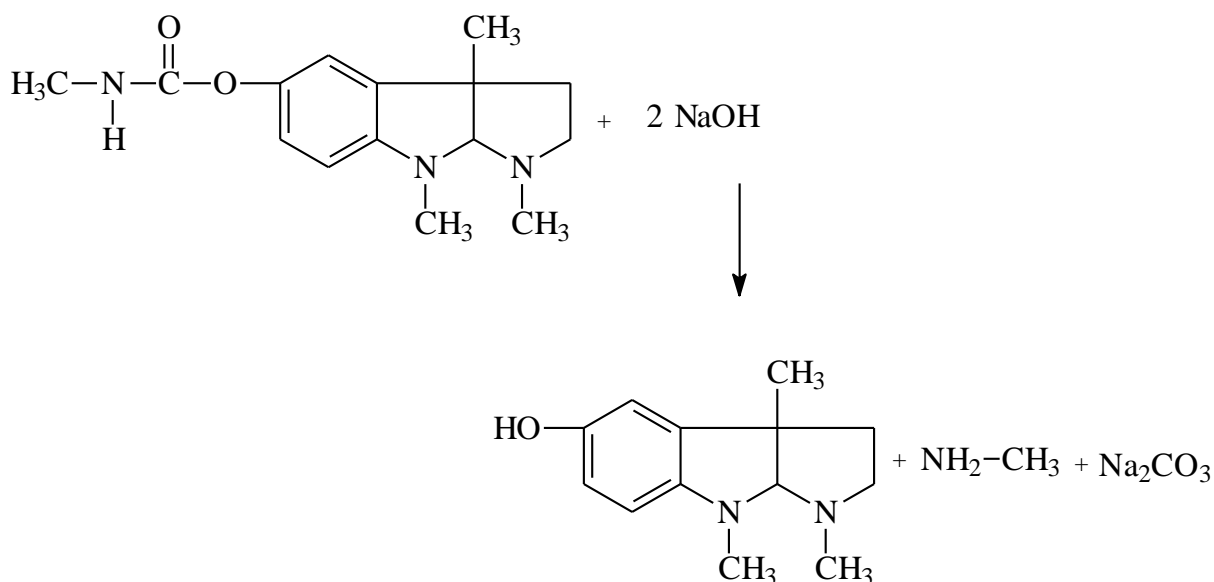
Fizostigmin salisilat - rangsiz, prima shaklida kristall modda bo`lib, suvda qiyin eriydi, spirtida eriydi, efirda esa kam eriydi. Ochiq havoda ko`p turib qolsa, oksidlanib sekin-asta qizil rangga bo`yaladi. U 184-187 °C haroratda suyuqlanib ketadi.

Fizostigmin salisilat optik faol modda bo`lib, qutblangan nur tekisligini chapga buradi. Uning solishtirma nur buruvchanligi (1 % suvdagi eritmasi) -91<sup>0</sup> gachadir.

Preparatning chinligini aniqlashda uning tarkibidagi salisil kislotani fenollarga o`xshash temir (III)-xlorid eritmasi ta`sir ettirib isbotlanadi. Bunda salisil kislotadagi fenol gidroksidi hisobiga ko`k-binafsha rangli temir fenolyat turidagi birikma hosil bo`ladi.

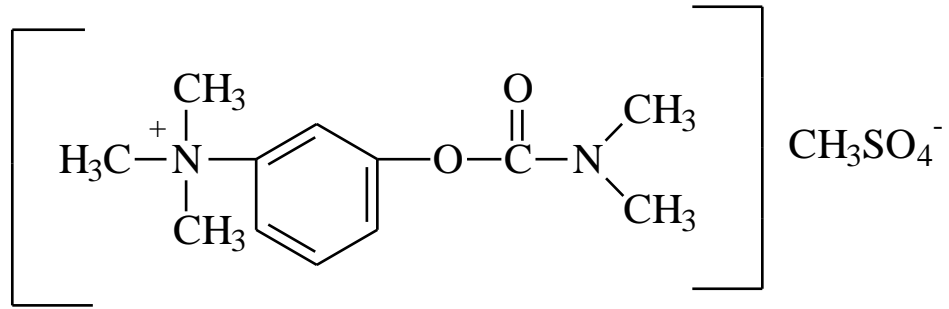
Fizostigmin salisilat eritmasi solingan idishchaga ammiak eritmasi qo`shib bug`latilsa, u ko`k rangga bo`yaladi. Keyinchalik idishdagi qoldiqni spirtda eritib, unga sirka kislota qo`shilsa, u qizil rangga o`tib flyuoressensiyalanadi (tovlanadi).

Preparatning yana chinligini aniqlash uchun uni natriy gidroksid bilan qizdirilganda xarakterli metilamin hidi seziladi.

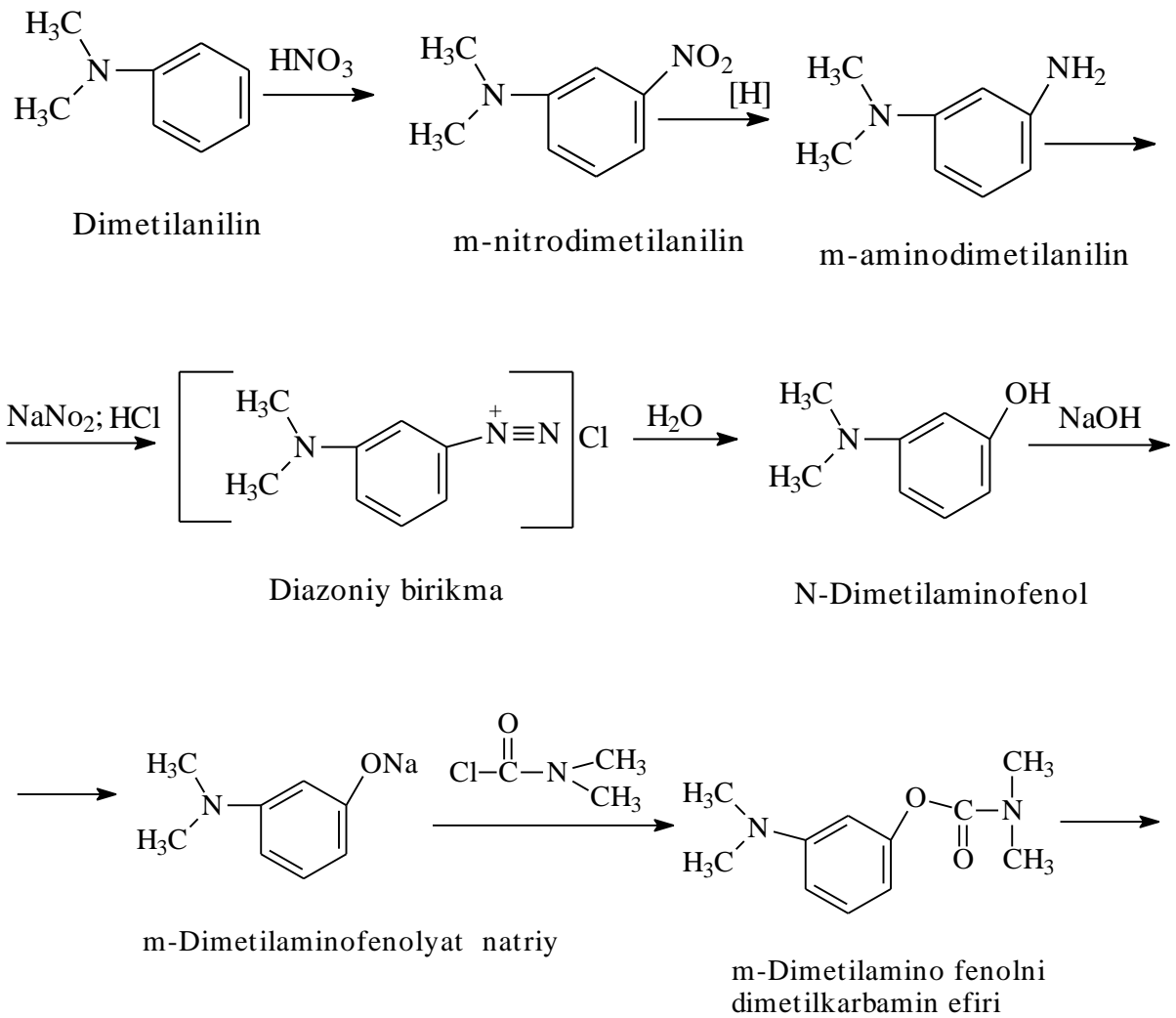


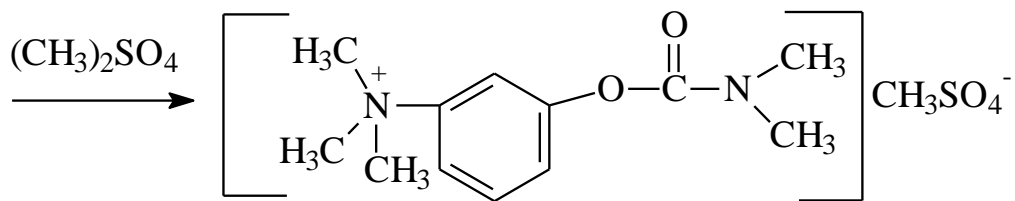
Fizostigmin salisilatning miqdori uning tarkibidagi salisil kislota asosida neytrallash usuli bo`yicha aniqlanadi. Bunda preparatning ma`lum miqdorini fenolftalein indikator bo`yicha neytrallangan spirt bilan xloroform aralashmasida eritib, so`ngra uni natriy gidroksidning 0.1 mol/l eritmasi bilan titrlanadi. Fizostigmin salisilatning 0.25-1% li suvdagi eritmasi asosan ko`z kasalliklarida qo`llaniladi. Ko`z ichki bosimi oshganda, uni tushirish maqsadida ko`zga 1-2 tomchi tomiziladi.

Prozerin – N-(m-dimetilkarbomiloksifenil)-trimetilammomiy metilsulfat



Prozerin farmakologik ta`siri jihatidan fizostigmin salisilatning sintetik o`xshashi bo`lib, unga nisbatan bimuncha barqaror va tez ta`sir ko`rsatuvchadir. Uni dimetilanilindan quyidagi kimyoviy tenglamalar bo`yicha sintez qilib olinadi:



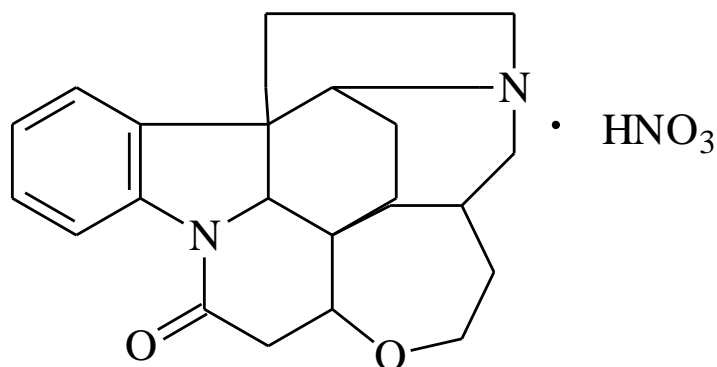


Prozerin

Prozerin oq, hidsiz, achchiq mazali, kristall kukun bo`lib, suv, spirt va xloroformda juda engil eriydi, efirda esa erimaydi. 142-146 °C haroratda suyuqlanadi. U gigroskopik moddadir.

### 1.2.2. Strixnin, brutsin va uning hosilalari.

1818 yilda Pelte bilan Kaventu kuchala *Nux vomica* o`simligining urug`idan ikkita alkaloid ajratib olib, ulardan biriga strixnin, ikkinchisiga esa brutsin deb nom berdilar.



Yuz yillar davomida kuchala o`simligi urug`ida boshqa alkaloidlar yo`q deb faraz qilingan bo`lsada, keyingi vaqtda yana 4 ta alkaloid – vomisin,

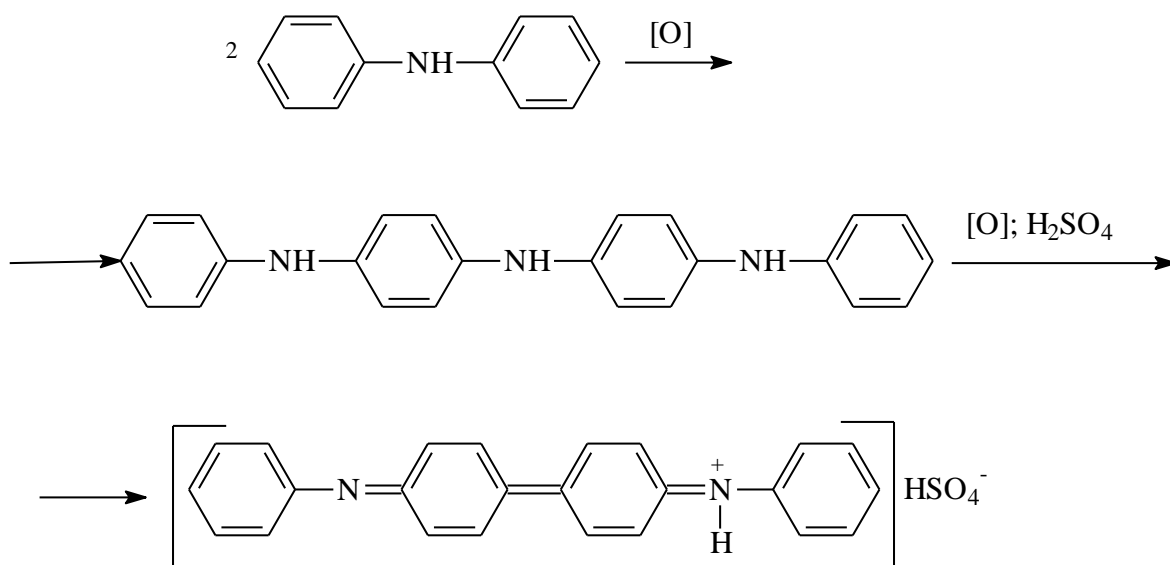
psevdostrixnin  $\alpha$  va  $\beta$  - kolubrinlar borligi aniqlandi. 1946 yilda Robenson tomonidan strixning molekula tuzilishi aniqlangan, 1954 yilda esa uni Vudvard sintez yo`li bilan oladi. Kuchala urug`ida 3 % gacha alkaloid bo`lib, shundan taxminan yarmisini strixnin tashkil qiladi [4].

Kuchala urug`idan strixnin olish uchun avval uni issiq suv va so`ndirilgan oxak bilan ishlanadi. Bunda toshdek qattiq kuchala urug`I ivib oson maydalanadi. Uning tarkibidagi alkaloidlarni metal, etil, izopropil spirtlari yoki ko`pincha benzol bilan ajratib olinadi. Agar ekstraksiya benzol yordamida qilingan bo`lsa, u holda ekstraktni sulfat kislota bilan ishlanad. Natijada sulfat tuziga o`tgan alkaloidlar benzoldan suvdagi eritmasiga o`tadi. So`ngra eritmaga natriy karbonatq o`shib, alkaloidlarni asos holda cho`kmaga o`tkaziladi va spirt bilan ishlanadi. Keyinchalik uni filtrlansa, strixnin spirtida erimagan holda cho`kmaga qoladi. Boshqa alkaloidlar esa, shu jumladan brutsin eritmaga o`tadi. Cho`kmani qayta kristallash usuli bo`yicha tozalab, unga ma`lum miqdorda nitrat kislota qo`shib nitrat tuziga o`tkaziladi [4].

Strixnin nitrate juda achchiq mazali, rangsiz, ninasimon yaltiroq kristall modda bo`lib, suv va 95 % li spirtida qiyin eriydi, issiq suv va spirtida esa yaxshi eriydi, efirda erimaydi.

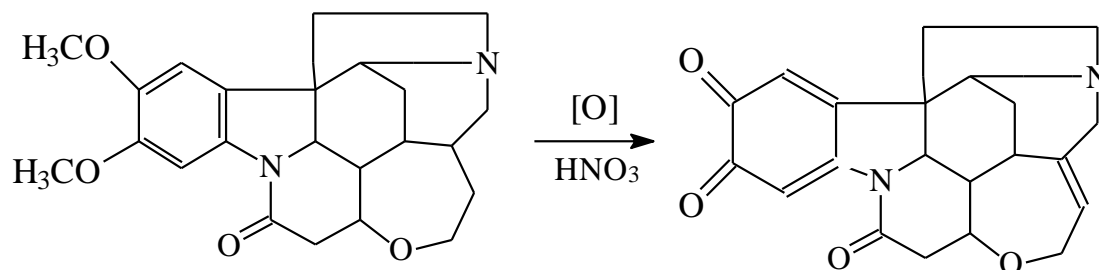
Preparatning chinligini aniqlash uchun uning bir necha kristallariga difenilaminning konsentrlangan sulfat kislotali eritmasidan qo`shilsa, nitrat kislota borligini isbotlaydigan ko`k rang hosil bo`ladi.





Strixnin o`z tarkibida kimyoviy tuzilishi jihatidan unga o`xshash brutsin alkaloidini saqlamasligi kerak. Ular o`zaro bir-birlaridan kimyoviy tuzilishidagi aromatik halqada metoksi guruh saqlaganlari (brutsinda qo`shimcha ikkita metoksi guruh mavjud) holda nitrat kislota ta`siriga bo`lgan munosabatlari bilan farqlanadi.

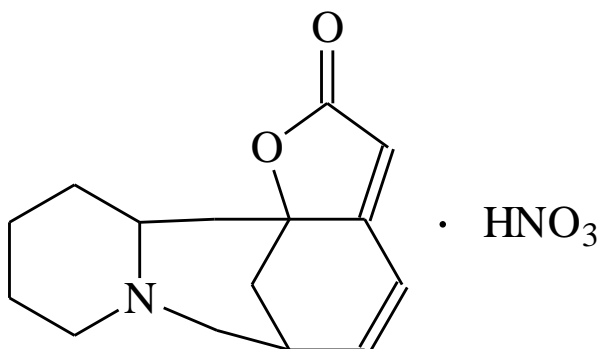
Strixnin nitrat kislota bilan rangsiz tuz hosil qilsa, brutsin nitrate kislota ta`sirida tez oksidlanib, qizil yoki to`q sariq-qizil rangli birikmaga o`tadi.



Shunday qilib, brutsinni yot modda sifatida preparat tarkibida bor-yo`qligini nitrat kislota yordamida aniqlash mumkin.

### 1.2.3. Sekurinin alkaloidi va uning hosilalari.

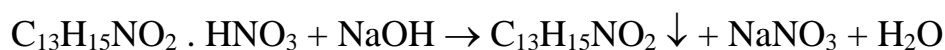
Sekurinin alkaloidini birinchi marta 1953 yilda V.Ch. Muraveva va A.Ch. Bankovskiy tabiatda ko'p tarqalgan Sutlamadoshlar oilasiga mansub yarim butasimon sekurinega o'simligining bargi va shoxlarining yog'ochlanmagan qismidan ajratib olishgan [2, 3, 4].



O'simlik bargida sekurinin alkaloidi 0.3 % gacha bo'ladi. Sekurinin molekulasida uchta assimetrik uglerod atomi mavjud. Hozirgacha uning to'rtta optik faol izomeri va ikkita rasemat turi aniqlangan. Tibbiyotda ishlatiladigan sekurininning nitrate tuzi qutblangan nur tekisligini chapga buruvchi izomeridir.

Fizikaviy xossasi jihatidan sekurinin nitrat oq yoki pushtiroq-oq kristall kukun bo'lib, suvda eriydi, spirtida qiyin eriydi, uning solishtirma buruvchanligi (95 % li spirtidagi 1 % li eritmasida)  $-300^{\circ}$  dan kam bo'lmaydi. U yorug'lik ta'sirida oksidlanib, pushti rangga bo'yaladi. Preparat  $200-250^{\circ}\text{C}$  haroratda parchalanish bilan suyuqlanadi.

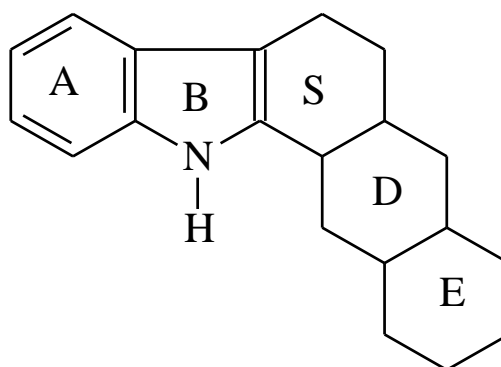
Sekurinin nitratning miqdori undagi nitrat kislota asosida neytrallash usuli bo'yicha aniqlanadi. Preparatning suvdagi eritmasi xloroform va fenolftalein indikatorida, suyuqlikning suvli qatlami qizil rangga o'tguncha natriy gidroksidning 0.1 mol/l eritmasi bilan titrlanadi.



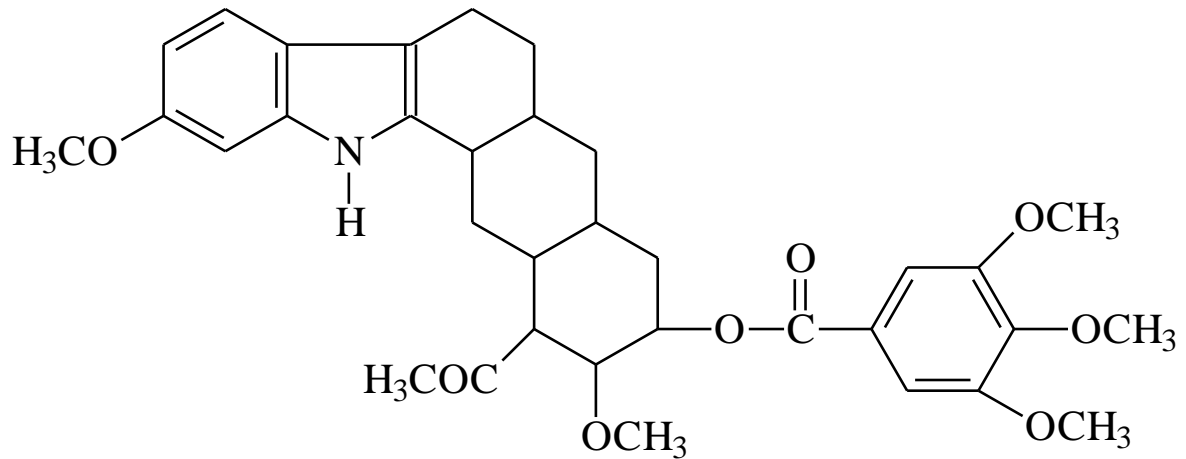
Sekurinin nitrat ham strixnin nitratga o`xshash nerv sistemasini qo`zg`atuvchi xossaga egadir. U strixninga nisbatan birmuncha kuchsizroq ta`sirga ega va taxminan 8-10 baravar kam zaharlidir.

#### 1.2.4. Rezerpin alkaloidi va uning hosilalari.

Rezerpin kimyoviy tuzilishi jihatidan alloioximban hosilasi bo`lib, u 11, 17-dimetoksi-16-karbmetoksi-18-(3,4,5-trimetoksibenzoil)-oksialloyiximbandan iborat. Rezerpin molekulasidagi 3,15,16,17,18 va 20 holatlardagi uglerod atomlari assimetrikdir [4].



Alloioximban



Pezerpin

Rezerpin tropik va subtropik mamlakatlarda (Hindiston, Tseylon, Yava va Malayziya orollarida) uchraydigan kendirdoshlar – Apocynaceae oilasiga mansub Rauvolfiya o`simligining har xil turlari bargida va ildizida uchraydi.

Rauvolfiya o`simligining ildizida indol guruhiga kiruvchi 20 dan ortiq turli alkaloidlar (rezerpin, rezerpinin, aymalin, aymalinin, aymalistin, ressinnamin, serpentin, serpegenin, rauvolfin, ioxinbin, raubazin va boshqalar) borligi va ularning umumiy miqdori 2 % gacha ekanligi aniqlangan. Rezerpin rauvolfiya tarkibidagi alkaloidlar asosini tashqil qilib, uning miqdori taxminan 0.04-0.05 % gat eng.

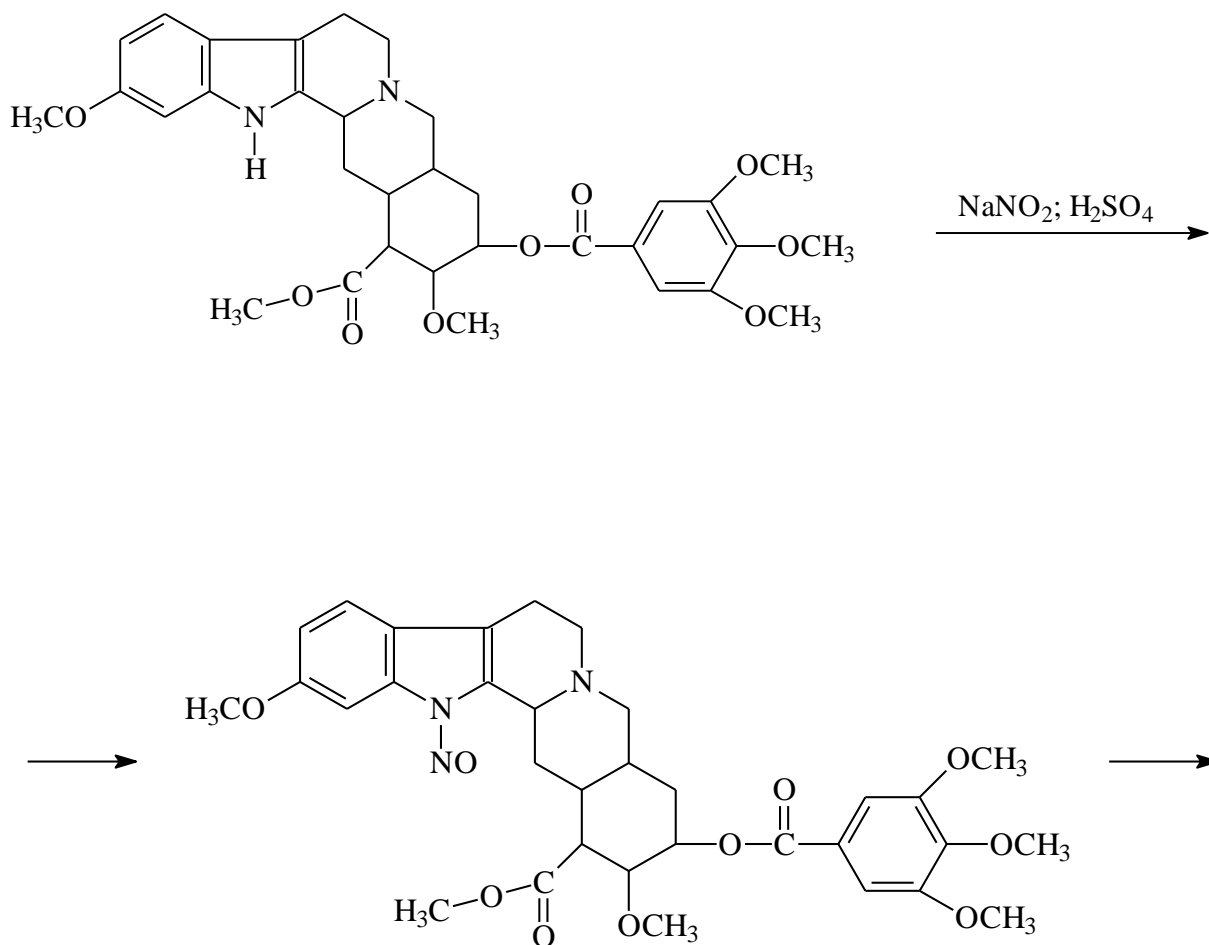
Rezerpinni rauvolfiya o`simligining ildizidan ammiak ishtirokida efir bilan ekstraksiya qilib olinadi. Efirning asosiy qismini vakuum sharoitida bug`lantirib, qolgan qoldiqni tartrat kislotaning 2 % li eritmasi bilan ishlanadi. Keyinchalik tartrat kislotali eritmani petroleiy efiri bilan yuvilgandan keyin, eritmaga ishqoriy sharoitgacha ammiak qo`shib, rezerpinni cho`ktiriladi va xloroform yordamida ekstraksiya qilib olinadi. Keyinchalik alkaloid saqlagan xloroformli ekstraktni alyuminiy oksid solingan xromatografik naychadan

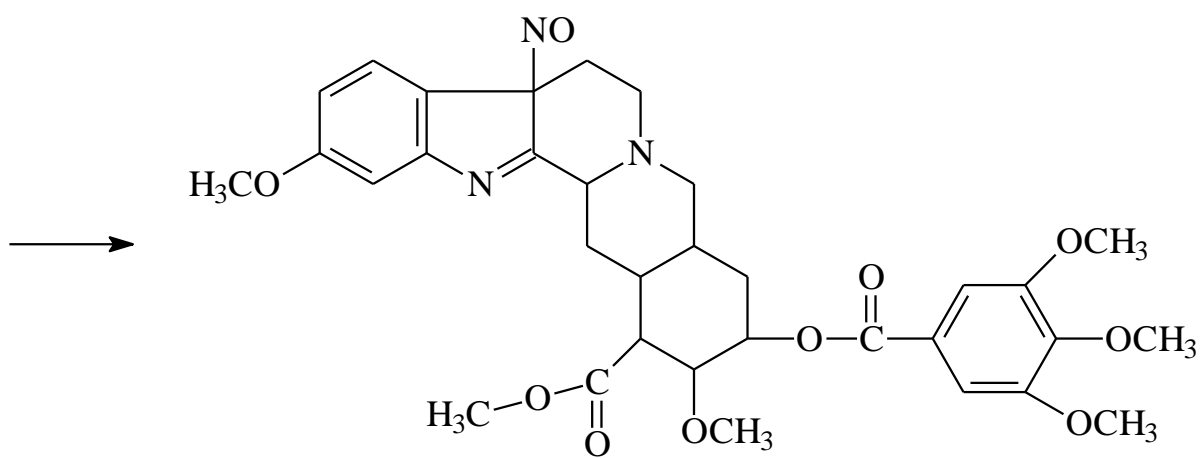
(kolonkadan) o`tkaziladi va organik erituvchilar (xloroform yoki dixlorektan) bilan yuviladi.

Rezerpin oq yoki biroz sarg`ish kristall kukun bo`lib, suv, 95 % li spirt va efirda kam eriydi, xloroformda va sirka kislotasida esa eriydi.

Rezerpin ham boshqa indol guruh preparatlariga o`xshash turli oksidlovchilar ta`sirida oksidlanib, rangli birikmalar hosil qiladi va endan preparatning chinligini aniqlashga foydalaniladi.

Preparatning chinligi Davlat farmakopiyasida keltirilgan reaksiyalardan, uning vanilinni xlorid kislotadagi eritmasi bilan pushti rangli birikma hosil qilishi ham rezerpinni spirtidagi eritmasining sulfat kislota va natriy nitrit eritmasi ta`siridan yashil ranglanib tovlanishi orqali aniqlanadi [4].





## II. TANLANGAN OB`EKTLAR VA TADQIQOT METODLARI

### 2.1. Alkaloidlarni analiz qilish usullari.

#### I. Alkaloidlarga xos sifat reaksiyalar.

Alkaloidlarni aniqlash uchun o`tkaziladigan sifat reaksiyalarni ikkita katta guruhga bo`lish mumkin:

1. Umumiy - cho`ktiruvchi reaksiyalar.
2. Xususiy (ba`zi alkaloidlarga xos) – rang hosil qiluvchi reaksiyalar.

O`simliklarda alkaloidlar bor-yoqligi birinchi guruhga kiruvchi umumiy reaksiyalar yordamida aniqlanadi. Lekin bu reaksiyalar yordamida o`simlik tarkibida qanday alkaloid borligini aniqlab bo`lmaydi. Alkaloidlar bu reaksiyalarda reaktivlar ta`sirida cho`kma hosil qiladi. Buning uchun xloroform yoki efirda eritilgan asos holdagi alkaloid eritmasidan chinni yoki shisha plastinkachasi ustiga 1-2 tomchi tomizilib quritiladi, so`ngra unga bir tomchi 0.1-0.05 H xlorid yoki sulfat kislota qo`shib eritiladi. Agar eritma ustiga bir tomchi reaktiv qo`shilsa, cho`kma (yoki loyqa) hosil bo`ladi (reaktivdan ozgina qo`shish kerak, aks holda ba`zi alkaloidlar cho`kmasi ortiqcha qo`shilgan reaktivda erib ketishi mumkin).

Alkaloidlarni cho`ktiruvchi reaktiv sifatida kompleks yodidlar (Bushard, Vagner, Meyyer, Marme, Dragendorf reaktivlari), ba`zi kompleks kislotalar: fosfat-molibdat, fosfat-volfram, silikat-volfram kislotalar (Zonenshteyn yoki Vriza, Sheybler, Bertran yoxud Godfrua reaktivlari), og`ir metal (simob, oltin, platina) tuzlari va ba`zi kislota xususiyatiga ega bo`lgan organik birikmalar (tannin, pikrin kislota) ning eritmaları ishlatiladi.

Yuqorida ko`rsatilgan reaktivlar bilan oqsil moddalar, ularning parchalanish mahsulotlari hamda ba`zi geterotsiklik birikmalar (antipirin va boshqalar) ham

cho`kma berishi mumkin. Bundan tashqari, yuqorida ko`rsatilgan reaktivlar ta`sirida har xil alkaloidlar turli darajada cho`kadi. Shuning uchun alkaloidlarning bor-yo`qligi aniqlanayotgan eritma ko`pgina reaktivlar (kamida 5-6 xil reaktiv) bilan cho`kma hosil qilsa, bu- alkaloid borligidan dalolat beradi, cho`kma hosil bo`lmasa, eritmada alkaloid yo`qligini ko`rsatadi.

Mahsulot tarkibida alkaloidlar bor-yo`qligini aniqlash uchun umumiy (cho`ktiruvchi) reaksiya quyidagicha bajariladi: 100 ml hajmli kolbaga maydalangan mahsulotdan 1g solib, uning ustiga xlorid kislotaning 1% li eritmasidan 25 ml quyiladi va suv hammomida 5 minut davomida qizdiriladi (alkaloidlar mahsulotdan tuz holiday ajralib chiqadi). Kolbadagi suyuqlik sovigandan so`ng filtrlanadi. Bir nechta chinni idishchaga bi necha tomchidan fitrat solib, unga yuqorida ko`rsatilgan umumiy cho`ktiruvchi reaktivlardan 1-2 tomchidan qo`shiladi. Agar ajralmada alkaloidlar bo`lsa, ular miqdoriga qarab tezda yoki bir ozdan so`ng loyqa, cho`kma hosil bo`ladi.

Mahsulot va eritmalarda qanday alkaloid borligini har bir alkaloidga xos rangli reaksiyalar bilan aniqlanadi. Bu reaksiya jarayonida alkaloid molekulasidan suv molekulasi ajralishi, alkaloid oksidlanishi yoki suv tortib oluvchi reaktivlar (kontsentrlangan sulfat kislota va boshqalar) ishtirokida aldegidlar bilan kondensatsiyaga kirishi mumkin. Natijada har bir alkaloidga xos turli rangdagi mahsulotlar hosil bo`ladi.

Alkaloidlarni aniqlashdagi rangli reaksiyalarda kontsentrlangan sulfat, nitrat, xlorid va boshqa kislotalar, formalin, turli oksidlovchi ( $K_2Cr_2O_7$ ,  $KClO_4$ ,  $H_2O_2$ ), Ishqorlar va ularning aralashmalari hamda boshqa birikmalar reaktiv sifatida ishlatiladi.

Ayrim alkaloidlarga xos bo`lgan xususiy (rangli) reaksiyalar tarkibida shu alkaloidlar bo`lgan o`simliklarni tasvirlashda bayon etilgan.

Alkaloidlarning N- oksid formasi sof (asos) va tuz holiday formalaridek reaksiyaga kirishmaydi. Shuning uchun alkaloidlarning N- oksid formasi avval vodorod yordamida qaytarilib, so`ngra analiz qilinadi.



## II. Alkaloidlarning xromatografik analizi [9].

Alkaloid saqlovchi o`simliklarning va alkaloidlarni analiz qilishda xromatografik usullarning hamma turlari (adsorbtsion, ion almashish, taqsimlanish, bo`linish va boshqalar) keng miqyosda qo`llaniladi. Bu usullardan alkaloidli ajratmada qancha va qanday birikmalar (chinligini aniqlashda, ya`ni identifikatsiya qilishda) borligi, alkaloidlar yig`indisidan ayrimlarini ajratib olishda hamda ularning miqdorini aniqlashda foydalaniladi.

O`simliklar tarkibida qancha (son jihatidan, miqdori emas) alkaloidlar borligi va ularni taxminiy chinligini aniqlashda (identifikatsiya qilishda) xromatografik analiz usullaridan qog`ozda va yupqa qavatda o`tkaziladigan taqsimlanish xromatografik usullari juda ham qo`l keladi.

Xromatografik analiz qilish uchun avvalo mahsulotdan tegishli ajratma tayyorlanadi. Buning uchun maydalangan mahsulotdan 1g olib, 100 ml hajmli kolbaga solinadi, ustiga xlorid kislotaning 1% li eritmasidan 25 ml quyib, vaqt-vaqtida chayqatib turgan holda bir soat davomida qo`yib qo`yiladi yoki qaynab turgan suv hammomi ustida 5 minut qizdiriladi, so`ngra uni sovutib, paxta orqali 100 ml li bo`luvchi voronkaga filtrlanadi. Filtratda alkaloidlar tuz holida bo`ladi. Keyin ajratma fenolftalein bo`yicha ishqorli sharoitga o`tguncha filtratga ammoniy gidroksidining kontsentrik eritmasidan tomchilab qo`shiladi va asos holiga o`tgan alkaloidlar 5 ml xloroform bilan chayqatib ajratib olinadi. Shu ajratma xromatografik analiz uchun ishlatiladi.

### Alkaloidlarning qog`ozli xromatografik (QX yoki BX) analizi.

Xromatografik qog`ozning (uzunligi 30-40 sm, eni 12 sm) "start" chizig`iga (pastki chetidan 2-3 sm balandligida) kapillyar naycha yoki mahsus tomizg`ich yordamida tayyorlangan ajratmadan 0.1 ml hamda alkaloidlarning "guvoh"

eritmalaridan bir-biridan 2 sm masofada tomiziladi (tomizilgan dog`ning diametri 5 mm dan katta bo`lmasligi kerak). Tomizilgan ajratma va “guvoh” eritmalar quriganidan so`ng xromatografik qog`oz bir sutka oldin H-butenol-sirka kislota-suv aralashmasi (5:1:4 nisbatda) qo`yib qo`yilgan xromatografik kameraga joylashtirib (qog`ozni pastki cheti 5 mm cha suyuqlikka tushib turishi kerak), 14-15 soat davomida xromatografiya o`tkaziladi (xromatografik kameraning qopqog`i yopiq holda bo`ladi). Ko`rsatilgan vaqt o`tgandan so`ng, xromatogramma kameradan olinadi, quritiladi va unga Dragendorf reaktivi purkaladi. Natijada ajratmadagi alkaloidlar va “guvoh” alkaloidlar sariq fondga zarg`aldoq (to`q sariq) dog`lar holiday ko`rinadi. Dog`larning  $R_f$  aniqlanadi va ajratmadagi hamda “guvoh” Alkaloidlarning  $R_f$  ini solishtirib ko`rib, o`simlik ajratmasida qanday alkaloidlar borligi to`g`risida xulosa chiqariladi.

#### Alkaloidlarning Yupqa qavatli xromatografik (YuQX yoki TSX) analizi.

KSK markali silikagel yopishtirilgan 12×9 sm li oyna plastinkasi yoki “Silufol” plastinkasining “start” chizig`iga kapilyar naycha yoki maxsus tomg`ich yordamida o`simlikdan tayyorlangan ajratmadanhamda “guvoh” alkaloidlar eritmasidan bi-biridan 2 sm masofada 0.1 ml dan tomiziladi (tomizilgan dog`larning diametric 5 mm dankatta bo`lmasligi kerak). Dog`lar quriganidan so`ng plastinka oldindan xloroform-atseton-dietilamin (5:4:1 nisbatida) suyuqliklar aralashmasi (qo`zg`aluvchan sistema) qo`yib qo`yilgan xromatografik kamerasiga joylashtiriladi. Xromatografiya qilish vaqti (30-40 minut) o`tgandan so`ng plastinka kameradan olinadi, quritiladi va unga Dragendorf reaktivi purkaladi. Natijada o`simlikdan ajratib olingan va “guvoh” alkaloidlar sariq fonda zarg`aldoq (to`q sariq) dog`lar holiday ko`rinadi. Dog`larning  $R_f$  larihisoblanadi. So`ngra o`simlikajralmasidagi va”guvoh” alkaloidlarning  $R_f$  larini solishtirib ko`rib, o`simlikda qanday alkaloid borligi aniqlanadi.

### III. Alkaloidlar miqdorini aniqlash usullari.

Alkaloidlar miqdorini aniqlash usullari ko`p bo`lib, ular alkaloidlarni cho`ktirish, oksidlash, asos sifatida neytrallash hamda turlirangdagi birikmalar hosil qilishga asoslangan. Shu sababli aniqlash usullari ham turlicha . Mahsulot tarkibidagi alkaloidlar miqdorini aniqlash usullari asosan uch bosqichdan iborat:

1. Alkaloidlarni mahsulotdan erituvchilar yordamida ajratib olish.
2. Alkaloidlarni turli aralashmalardan tozalash.
3. Toza alkaloidlar miqdorini turli usullar bilan aniqlah.

Mahsulotdagi tropan guruhiga kiruvchi alkaloidlar miqdorini aniqlash (XI DF bo`yicha). Maydalangan (teshigining diametric 1 mm bo`lgan elakdan o`tdigan) bargdan (belladonna, mingdevona yoki bangidevona) aniq 10 g tortib olib, 250 ml li shishaga solinadi, ustiga 150 ml efir va ammiakning kontsentrlangan eritmasidan 7 ml qo`shib, bir soat davomida chayqatiladi. Bunda asos holiday erib, efirga o`tgan alkaloid eritmasini darrov 200 ml hajmdagi boshqa shishaga paxta orqali filtrlanadi, ustiga 5 ml distillangan suv qo`shib chayqatiladi va tinitish uchun biroz qo`yib qo`yiladi. Tinigan efirli ajratmadan 90 ml ni tsilindrda o`lchab (har 15 ml efirli ajratma 1g mahsulotga to`g`ri keladi), 200 ml lib o`luvchi voronkaga quyiladi. Tsilindrga ikki marta 10 ml dan efir solib chayiladi va uni voronkadagi efirli ajratmaga qo`shiladi.

Efirga o`tgan (Bo`luvchi voronka ichidagi) alkaloidlarni boshqa aralashmalardan tozalash uchun efirdagi alkaloidlar eritmasiga 20 ml 1% li xlorid kislota qo`shib, 3 minut chayqatiladi. Bunda alkaloid asos holidan tuzga aylanadi va suvda eriydi.

Alkaloidlar tuz holiday erib o`tgan 1% li hlorid kislotani 200 ml li boqa bo`luvchi voronkaga diametric 5 sm lifiltr qog`oz orqali filtrlanadi. Kislota qismi ajratib olingandan so`ng efirli ajratmaga 15 ml 1% li xlorid kislota qo`shib, 3 minut davomida chayqatiladi. Shundan keyin kislota qismi ajratib olinib, oldingi kislotaqismiga (20 ml ga) qo`shiladi. Efirli ajratmaga oxirgi marta 1% li xlorid

kislota dan 10 ml qo`shib, 3 minut davomida chayqatiladi va ajratib olingan kislota qismi oldingi portsiyalarga qo`shiladi. Uch marta 1% li xlorid kislota qo`shib, chayqatib, kislota qismi ajratib olingan efirli ajratmada alkaloid qolmaydi (Meyyer reaktivi yordamida tekshirib ko`riladi). Alkaloidlar eritmasi filtrlangan filtr qog`oz 2 marta 5 ml dan 1% li xlorid kislota bilan chayiladi va shu voronkaga quyiladi.

Filtrat ammiak eritmasi yordamida ishqoriy holatga keltiriladi (fenolftalein bo`yicha) va asos holdagi alkaloid uch marta xloroform bilan (20 ml, 15 ml va 10 ml) 3 minutdan chayqatiladi. Alkaloidlarning xloroformdagi eritmasi (har qaysi portsiyasi ayrim-ayrim holda) 4-5g yangi suvsizlantirilgan natriy sulfat solingan filtr qog`oz orqali 100 ml li kolbaga filtrlanadi. Filtr qog`oz 2 marta 5 ml dan xloroform bilanshu kolbaga yuviladi. Natijada asos holdagi alkaloidlarning hammasi erib, xloroformga butunlay o`tgan bo`lishi kerak (Meyyer reaktivi yordamida tekshirib ko`riladi). Filtratdan xloroform suv hammomi ustida haydaladi. Qolgan 1-2 ml xloroformli eritmaga sprintsovka bilan havo yuborib, xloroform butunlay uchirilsa, kolbada mahsulotdan ajratib olingan asos holdagi alkaloidlar yig`indisi qoladi. Bu yig`indi miqdorini aniqlash uchun kolbaga 15 ml 0.02 H xlorid kislota eritmasidan qo`shib, suv hammomi ustida biroz qizdiriladi (asos holdagi alkaloidlar kislota bilan tuz hosil qilib eriydi), so`ngra indikator (ikki tomchi metal-qizilni spirtli eritmasidan va bir tomchi metal-ko`k eritmasidan) qo`shib, reaksiyaga kirishmay qolgan, ortiqcha hlorid kislota natriy ishqorning 0.02 H eritmasi bilan kolbadagi aralashmayashil rangga kelgunga qadar titrlanadi. 1 ml 0.02 H li xlorid kislota eritmasi 0.00578 g alkaloidga (giostsiamin alkaloidi bo`yicha) to`g`ri keladi.

Absolyut quritilgan mahsulotdagi alkaloidlarning % miqdori quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = \frac{(a - b) \cdot 0,00578 \cdot 100 \cdot 100}{P \cdot (100 - W)}$$

Bunda X-mahsulot tarkibidagi alkaloidlarning % miqdori; a-asos holdagi alkaloidni eritish uchun olingan 0.02H xlorid kislota ml miqdori; b-reaksiyaga

kirishmay qolgan 0.02 H xlorid kislotani titrlash uchun ketgan 0.02 H natriy ishqorining ml miqdori; P-hisoblash uchun olingan mahsulot og'irligi (alkaloidlar efirdagi boshlang'ich ajratmasining har 15 millilitri analiz uchun olingan mahsulotning bir gramiga to'g'ri kelishi hisobi bo'yicha); W-mahsulotni absolyut quritilganda yo'qotilgan namlik miqdori.

Hozirgi vaqtda alkaloidlarning chinligini aniqlash – identifikatsiya qilish hamda miqdoriy aniqlashda turli spectral (UF-, IQ-, PMR-, mass-spektr va boshqalar) usullardan juda keng ko'lamda foydalanilmoqda. Chunki alkaloidlarning spektrlarini to'g'ri “o'qish” (o'rganish) natijasida ular molekulasida to'yinmagan qo'shbog'lar, turli funktaional guruhlar (karbonil, karboksil, gidroksil, N-metil va boshqalar), aromatic halqa va boshqalarni bor-yo'qligini hamda qaerda joylashganligini aniqlash mumkin.

Spektralanaliz usullari xromatografik usullar singari faqat alkaloidlar analizida emas, umuman o'simliklardan olinadigan hamma biologik faol moddalar analizida keng qo'llaniladi.

## **2.2. Arundo donax o'simligi alkaloidlari analizi.**

Ajratib olingan moddalarning UB-spektrlari Lambda-16 Perkin-Elmer spektrometrda spirtidagi eritmalarida, IQ-spektri FT-IR Sistem 2000 Perkin-Elmer spektrometrda kaliy bromid bilan preslash usulida, mass-spektri esa Ms-25 RF Kratos xromatomas-spektrometrda olingan.

Moddalarning PMR-spektrlari Bs 567 A/100 Mgs “Tesla” asbobida olingan bo'lib, ichki etalon sifatida Geksametilendiseloksondan foydalanilgan va uning signali  $\delta$ -shkala bo'yicha 0 deb qabul qilingan.

Moddaning suyuqlanish temperaturasi konsentrlangan sulfat kislota solingan asbobda ingichka shisha kapilyar naychalarda va boshqa asboblardan foydalangan holda aniqlandi.

Ajratib olingan moddalarni identifikasiyalash, tozaligini aniqlashda yupqa qatlamli xromatografiyadan (YuQX) foydalandik. YuQX uchun KSK va L 5/40 MkM (Chexiya) markali silikagellar, shuningdek Silufol UV-254 plastinkasidan va quyidagi eritmalar sistemalari ishlatildi:

- 1) Xloroform – metanol (9:1)
- 2) Xloroform – metanol (6:1)
- 3) Xloroform – metanol (4:1)

Kolonkali xromatografiya uchun sorbent sifatida o`lchami 100-125 MkM bo`lgan KSK va alyuminiy oksiddan va rang hosil qluvchi moddalar sifatida esa yod bug`lari va Dragendorf reaktividan foydalanildi.

### **2.3. Arundo donax L. o`simligi er ustki qismining ekstraksiyasi.**

Bizning ob`ektimiz termiz tumani atroflaridan yig`ilgan Arundo donax L. o`simligi alkaloidlarini tadqiq etishdan iborat.

Surxondaryo viloyati termiz tumani atroflarida o`suvchi, o`simlikning o`shish davrida terilgan va yaxshilab quritilib, maydalangan o`simlikning er ustki qismi 8% li ammiak eritmasi bilan namlandi. O`simlik ikki soat davomida dimlandi, va 13 marta ya`ni o`simlik ekstrakti alkaloidga salbiy reaksiya bermaguncha xloroform bilan ekstraksiya qilish davom ettirildi. Olingan xloroformli ekstraktlar suyultirildi, bu ekstraktdan alkaloidlar 10% li sulfat kislota eritmasiga (kislotali

eritma alkaloidlarga reaksiya bermaguncha) olindi. Kislotali eritma filtrlanib, efir bilan chayib yuvildi. So`ngra bu eritma efir ishtirokida muhit ishqoriy bo`lguncha (pH =9) 25% li ammiak eritmasi bilan ishlendi. Hosil qilingan ishqoriy eritmada alkaloidlarni xloroform bilan ekstraksiya qilindi. Xloroformli eritmalar suvsiz kaliy karbonatda quritilib, erituvchilar haydaladi. Ekstraksiya yakunida alkaloidlar yig`indisi ajratib olindi. Alkaloidlar aralashmasining miqdori quruq o`simlik massasiga nisbatan 0,46 % ni tashkil etadi.

### **2.3. Arundo donax L. o`simligi alkaloidlar yig`indisini bo`lish va ajratish.**

23 g xloroformli alkaloidlar aralashmasini alyuminiy oksidli kolonkada xromatografiya usuli yordamida bo`lindi. Kolonkani quyidagi xloroform-metanol 99:1, 98:2, 50:1, 20:1, 15:1, 10:1, 5:1, va 4:1 nisbatlardagi erituvchilar aralashmasi bilan yuvildi. Yuvish davomida 40-50 ml dan fraksiyalar yig`ildi. Ayrim fraksiyalardan donaksin, donaksaridin, donaksarin, arundinin, arundamin, arundanin, bufotenin, donaksamin kabi alkaloidlar ajratib olindi. Ajratib olingan alkaloidlar o`zlarining haqiqiy namunalari bilan bevosita solishtirilib identifikatsiyalandi.

**Donaksin.** Xloroform-metanol (98:2) elyuatning 2-5 gacha bo`lgan o`xshash fraksiyalari qo`shildi. Fraksiyalardan erituvchilar uchirildiva qayta alyuminiy oksidli kalonkada xromatografiya qilindi. Kalonka xloroform-metanol (50:1) erituvchilar aralashmasi bilanyuvildi. 8-10 ml dan fraksiyalar yig`ildi. 10-19 gacha bo`lgan fraksiyani birlashtirdik va asetondan kristallantirdik. Natijada suyuqlanish temperaturasi 134-135 °C, Rf =0.55 (sistema 1) bo`lgan kristall modda olindi.

Mass-spektr, m/z ( $I_{\text{nisbat}}$ , %): 174 ( $M^+$ , 33), 130 (100)

**Donaksaridin.** Donaksin ajratib olingan qoldiqeritma va yuqoridagi elyuatning 6-9 gacha bo'lgan o'xshash fraksiyalari birlashtirildi va alyuminiy oksidli kolonkada xromatografiya qilindi, bunda elyuat sifatida xloroform-metanol (20:1) sistemadan foydalanildi. Fraksiyalar 8-10 ml dan yig'ildi. 16-24 gacha bo'lgan o'xshahs fraksiyalar qo'shildi va alyuminiy oksidli kolonkada qayta xromatografiya qilindi. Natijada  $R_f = 0.35$  (sistema 1), suyuqlanish temperaturasi 178-180 °C bo'lgan kristall modda ajratib oldik.

UB-spektr ( $\lambda_{\text{max}}$ , nm): 204, 241, 290 (3.32, 3.67, 4.28).

IQ-spektr ( $\lambda_{\text{max}}$ ,  $\text{cm}^{-1}$ ): 3452 (OH), 3362, 2995-2919 1674, 1496, 1452, 1307-1270, 956, 860, 753.

Mass-spektr, m/z ( $I_{\text{nisbat}}$ , %): 206 ( $M^+$ , 80), 188, 146, 135, 132, 120, 100, 92, 77, 58, 44.

PMR-spektr ( $\delta$ , m.u., I/Gs): 2.47 (2H, m,  $\text{CH}_2$ ), 2.87 (3H, C,  $\text{NCH}_3$ ), 3.17 (2H, m,  $\text{CH}_2$ ), 6.52-7.16 (4H, m, H-Ar).

**Donaksarin.** Xloroform-metanol (50:1) aralashmaning 2-6 gacha bo'lgan o'xshash fraksiyalari birlashtirildi va alyuminiy oksidli kalonkada xromatografiya qilindi. Kolonka xloroform-metanol (20:1) nisbatdagi aralashmalar bilan yuvildi va 10-15 ml dan fraksiyalar yig'ildi. 15-30 gacha bo'lgan o'xshash fraksiyalar qo'shildi va asetondan kristallandi. Natijada suyuqlanish temperaturasi 218-220 °C  $R_f = 0.46$  (sistema 1) bo'lgan donaksarin olindi.

UB-spektr ( $\lambda_{\text{max}}$ , nm): 206, 250, 292 (3.19, 3.43, 4.04).

IQ-spektr ( $\lambda_{\text{max}}$ ,  $\text{cm}^{-1}$ ): 3266, 2881, 1497-1458, 1697, 1307, 981, 746, 664.

Mass-spektr, m/z ( $I_{\text{nisbat}}$ , %): 232 ( $M^+$ , 100), 190, 189, 174, 160, 146, 132, 118, 58, 44.



PMR-spektr ( $\delta$ , m.u., I/Gs): 1.29 (3H, g. I=6, CH-CH<sub>3</sub>), 2.41 (2H, T, I=7, CH<sub>2</sub>) 2.90 (3H, c., NCH<sub>3</sub>), 3.45 (2H, M. CH<sub>2</sub>), 4.66 (1H, M. CH), 6.70-7.16 (4H, M. H-Ar), 8.12 (1H, y.c. NH).

**Bufotenin.** Xloroform-metanol (50:1) elyuatning 7-8 gacha bo`lgan o`xshash fraksiyalari birlashtirildi va alyuminiy oksidli kolonkada xromatografiya qilindi. Kolonka xloroform-metanol (15:1) nisbatda erituvchilar aralashmasi bilan yuvildi. 10-15 ml dan fraksiyalar yig`ildi. 15-20 gacha bo`lgan o`xshash fraksiyalar qo`shilib, qayta xromatografiya qilish yo`li bilan amorf modda ajratib olindi.

IQ-spektr ( $\lambda_{\max}$ ,  $\text{sm}^{-1}$ ): 3407, 3310, 1625, 1582.

Mass-spektr, m/z ( $I_{\text{nisbat}}$ , %): 204, 187, 160, 146, 131, 117, 91, 77, 58.

PMR-spektr ( $\delta$ , m.u., I/Gs): 2.34 m.u. (NCH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 2.72-2.82 m.u. (C-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-) 7.00 (H-4, H-6)=2.3 gs.

**Donaksamin.** Xloroform-metanol (20:1) elyuatning 5-10 gacha o`xshash fraksiyalari qo`shildi, erituvchilar uchirildi va qolgan qoldiq alyuminiy oksidli kolonkada xromatografiya usulida bo`lindi. Kolonka xloroform-metanol (10:1) sistemali elyuat bilan yuvildi. Fraksiyalar 8-10 ml dan yig`ildi. 12-16 gacha fraksiyalar birlashtirildi va spirt-aseton aralashmasidan kristallandi. Natijada suyuqlanish temperaturasi 178-179 °C, Rf =0.68 (sistema 1) bo`lgan donaksamin olindi.

IQ-spektr ( $\nu_{\max}$ ,  $\text{sm}^{-1}$ ): 3160, 1618, 1578.

PMR-spektr ( $\delta$ , m.u., I/Gs): 7.5 (H-5); 1.1 (H-6), 0.9 (H-7); 7.5 (H-4), 7.0 (H-6), 0.8 (H-7); 1.1 (H-4), 7.0 (H-5), 7.2 (H-7); 0.9 (H-4), 0.8 (H-5), 7.2 (H-6).

### III. OLINGAN NATIJALARNING UMUMLASHTIRILGAN MUHOKAMASI.

#### 3.1. Arundo donax L. o`simligi alkaloidlarini tekshirish

Arundo donax L. o`simligini birinchi bor akademik S.Yu.Yunusov rahbarligi ostida O`zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi O`simlik moddalari kimyosi instituti ilmiy hodimlari tomonidan o`rganildi va o`simlikdan quyidagi donaksin, donaksarin, donaksaridin kabi alkaloidlar ajratib olindi va ularning tuzilishi isbotlandi.

Bizning ob`ektimiz Termiz tumani atroflarida o`sadigan Arundo donax o`simligi alkaloidlarini tadqiq etishdan iborat. Shu maqsadda o`simlikning turli vegetasiya davrida yig`ilgan er ustki va ildiz qismini tekshirishni davom etdik (1-jadval).

Natijada o`simlikning o`sishi boshlanish davrida er ustki va ildiz qismida alkaloidlar yig`indisining miqdori yuqori bo`lishini aniqladik.

1-jadval. Arundo donax L. o`simligining turli vegetasiya davrida alkaloidlar yig`indisi.

№	O`simlikning a`zosi	Vegetasiya davri	Alkaloidlar yig`indisi, %
1	Er ustki qismi	O`sishning boshlanish davri	0.48 %
2	Ildizi	O`sishning boshlanish davri	0.58 %
3	Er ustki qismi	O`sish davri	0.37 %
4	Ildizi	O`sish davri	0.32 %

O`simlikning xloroform qism alkaloidlar yig`indisini silikagelli kalonkada bo`lish natijasida 8 ta alkaloid (donaksin, donaksarin, donaksaridin, bufotenin, donaksamin, arundinin, arundamin, arundanin) ajratib olindi (2-jadval).

Shulardan 6 ta alkaloid o`zining haqiqiy namunasi bilan identifikasiya qilindi. 2 ta alkaloid – bufotenin va donaksaminning tuzilishi spektr ma`lumotlari va kimyoviy o`zgarishlar asosida isbotlandi.

2-Jadval. Arundo donax L. o`simligining alkaloidlari.

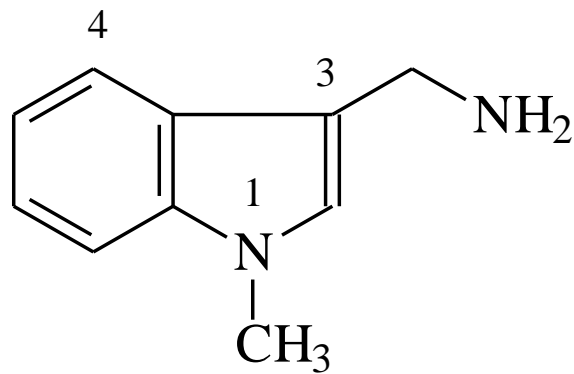
№	Nomlanishi	Tarkibi	Suyuqlanish temperaturasi (°C)
1	Donaksin	$C_{11}H_{14}N_2$	134-135
2	Donaksaridin	$C_{11}H_{14}N_2O_2$	178-180
3	Donaksarin	$C_{13}H_{16}N_2O_2$	218-220
4	Arundinin	$C_{23}H_{28}N_4O$	148-149
5	Arundamin	$C_{23}H_{28}N_4O$	104-105
6	Arundanin	$C_{24}H_{30}N_4O$	198-199
7	Bufotenin	$C_{12}H_{16}N_2O$	Amorf
8	Donaksamin	$C_{10}H_{12}N_2$	178-179

### 3.2. Arundo donax L. o`simligi alkaloidlari.

1. Donaksamin (1) tarkibi- $C_{10}H_{12}N_2$  [5]

Suyuqlanish temperaturasi: 178-179 °C

Tuzilishi:

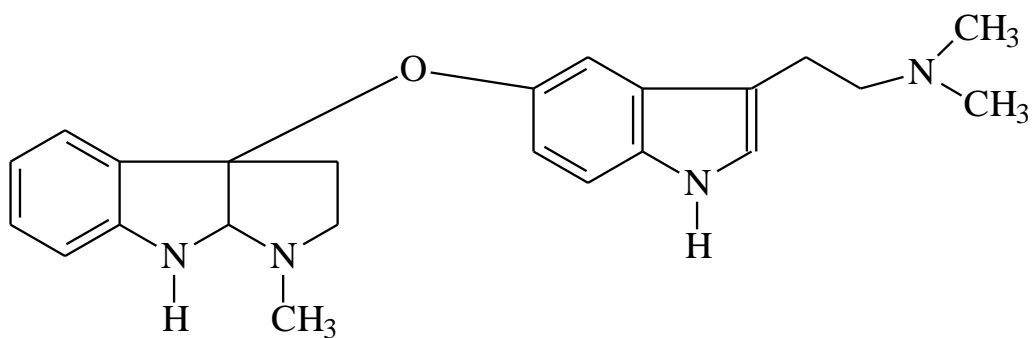


Donaksamin (1)

2. Arundinin (2) [6, 7]; tarkibi- $C_{23}H_{28}N_4O$

Suyuqlanish temperaturasi: 148-150 °C

Tuzilishi:

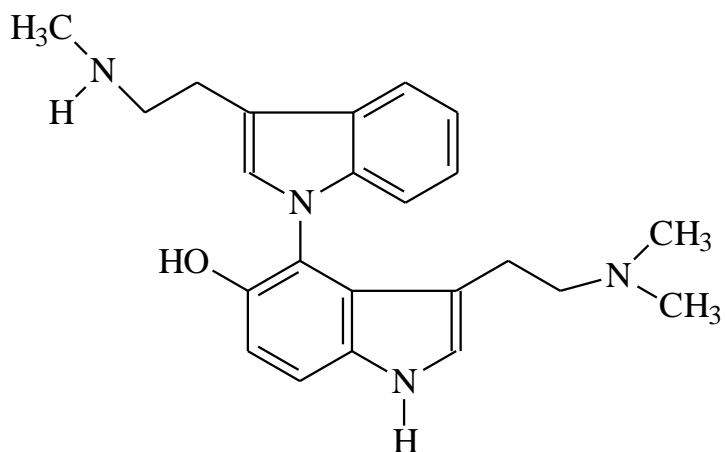


Arundinin (2)

3. Arundamin (3) [8]; tarkibi- $C_{23}H_{28}N_4O$

Suyuqlanish temperaturasi: 104-105 °C

Tuzilishi:

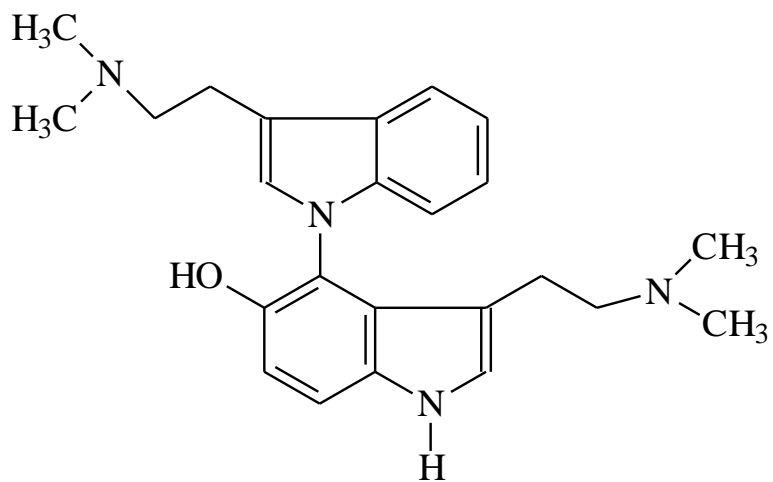


Arundamin (3)

4. Arundanin (4) [9, 10]; tarkibi- $C_{24}H_{30}N_4O$

Suyuqlanish temperaturasi: 198-199 °C

Tuzilishi:

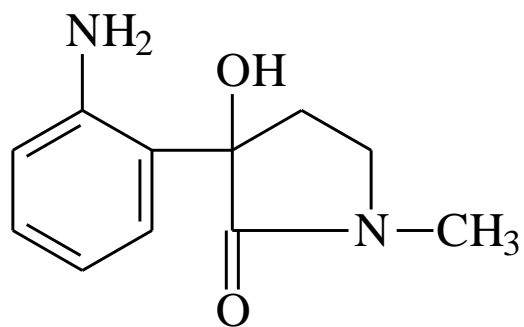


Arundanin (4)

5. Donaksaridin (5) [9, 10]; tarkibi- $C_{11}H_{14}N_2O_2$

Suyuqlanish temperaturasi: 175-176 °C

Tuzilishi

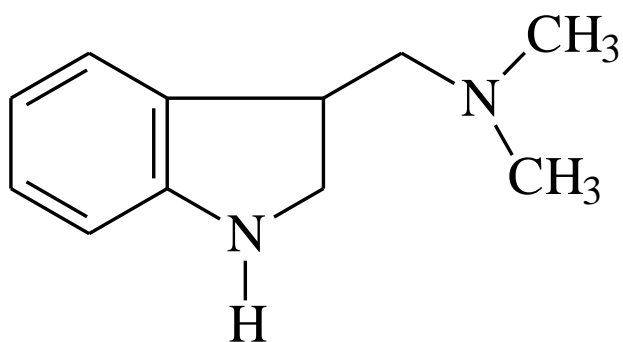


Donaksaridin (5)

6. Donaksin (6) [9, 10]; tarkibi- $C_{11}H_{14}N_2$

Suyuqlanish temperaturasi: 138-139 °C

Tuzilishi:

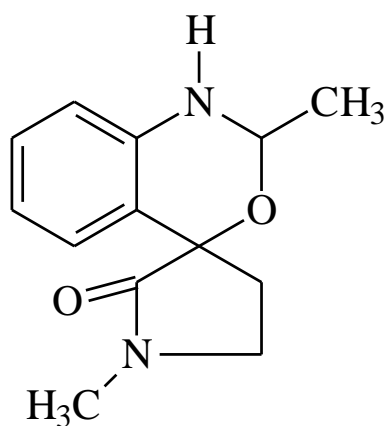


Donaksin (6)

7. Donaksarin (7) [9, 10]; tarkibi- $C_{13}H_{16}N_2O_2$

Suyuqlanish temperaturasi: 218-220 °C

Tuzilishi:

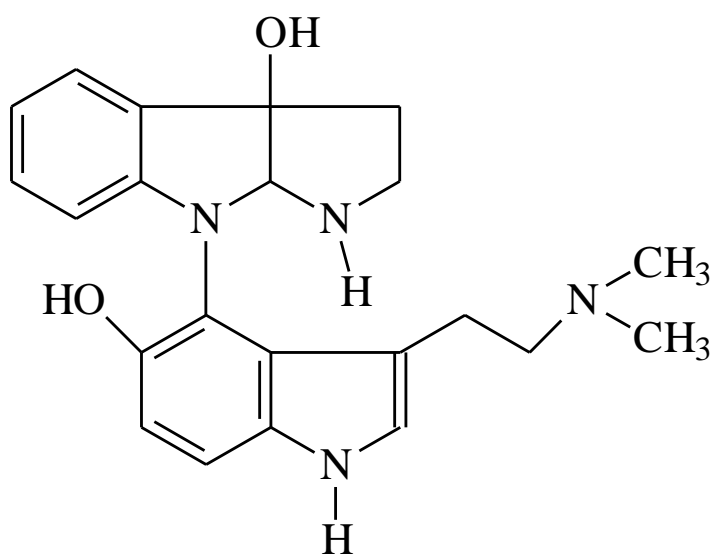


Donaksarin (7)

8. Arundavin (8) [11]; tarkibi- $C_{23}H_{28}N_4O_2$

Suyuqlanish temperaturasi: 231-233 °C

Tuzilishi:

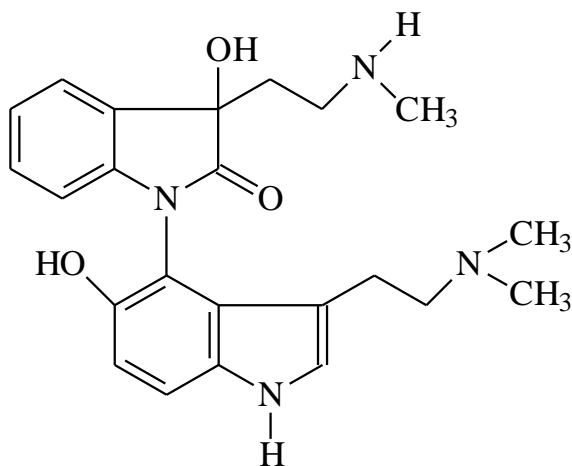


Arundavin (8)

9. Arundafin (9) [12]; tarkibi- $C_{23}H_{28}N_4O_3$

Suyuqlanish temperaturasi: 205-207 °C

Tuzilishi:



Arundafin (9)

### 3.3. Bufoteninning tuzilishi.

Bufotenin (1) –  $C_{12}H_{16}N_2O$  tarkibli amorf modda bo`lib, xloroform-metanol (9:1) sistemada  $R_f = 0.4$  ga teng.

Alkaloid (1) ning IQ – spektrida 3407 va 3310  $cm^{-1}$  da (OH, NH) faol vodorod va 1625, 1582  $cm^{-1}$  da aromatik halqaga xos, shuningdek dialmashigan va trialmashigan aromatik yadroga xos bo`lgan yutilish chiziqlarini kuzatish mmkin.

Bufotenin (1) ning mass-spektrida  $m/z$  204 molekulyar ion cho`qqisi kuzatiladi, shuningdek  $m/z$  146 (10 %) intensiv ion cho`qqilarining bo`lishi molekulada  $M^+ -CH_2-N(CH_3)_2$  guruhning mavjudligidan dalolat beradi.



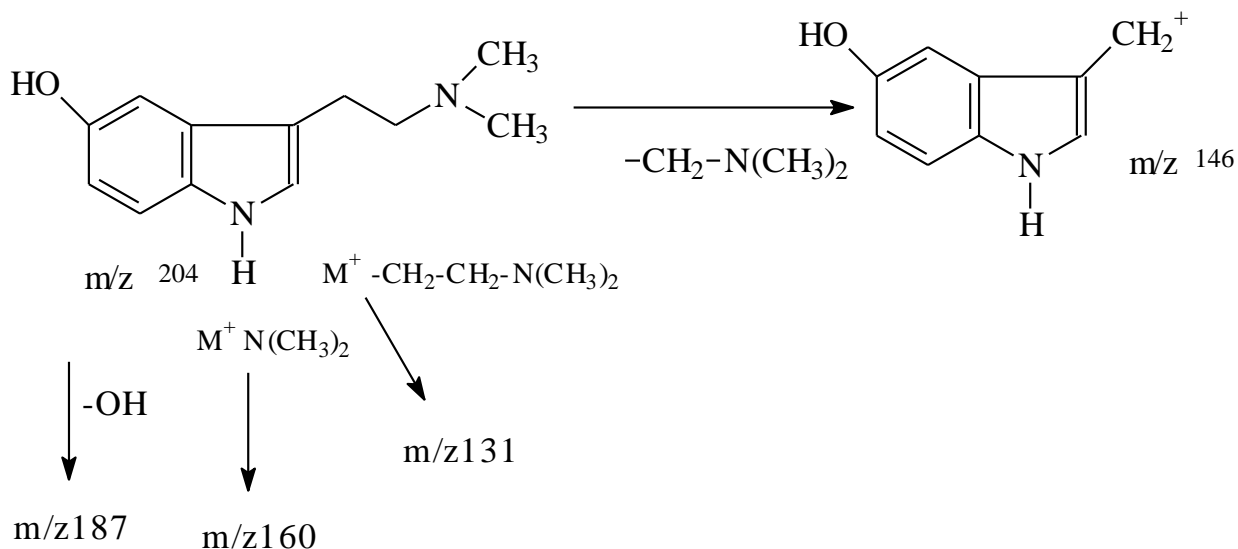
Mass-spektrda  $m/z$  187 ion cho`qqisining bo`lishi  $(M-17)^+$  molekulyar iondan gidroksil guruhlarining uzilishi natijasida hosil bo`ladi.

Alkaloid (1) ning spektrida  $m/z$  131 ion cho`qqisining bo`lishi molekulyar iondan  $M^+ -CH_2-CH_2-N(CH_3)_2$  guruhining ajralganligini ko`rsatadi.

Mass-spektrda  $m/z$  160 ion cho`qqisining kuzatilishi  $(M-44)^+$  molekulyar iondan  $M^+ N(CH_3)_2$  guruhining ajralib chiqishi natijasida yuzaga keladi.

Alkaloid (1) ning mass-spektrida  $m/z$  187, 131 ion cho`qqilarining bo`lishi molekuladag gidroksil guruh indol yadrosidagi benzol halqasi bilan bog`langanligini ko`rsatadi.

Bufotenin (1) ning mass-spektral parchalanishi quyidagi 1-chizmada keltirilgan.



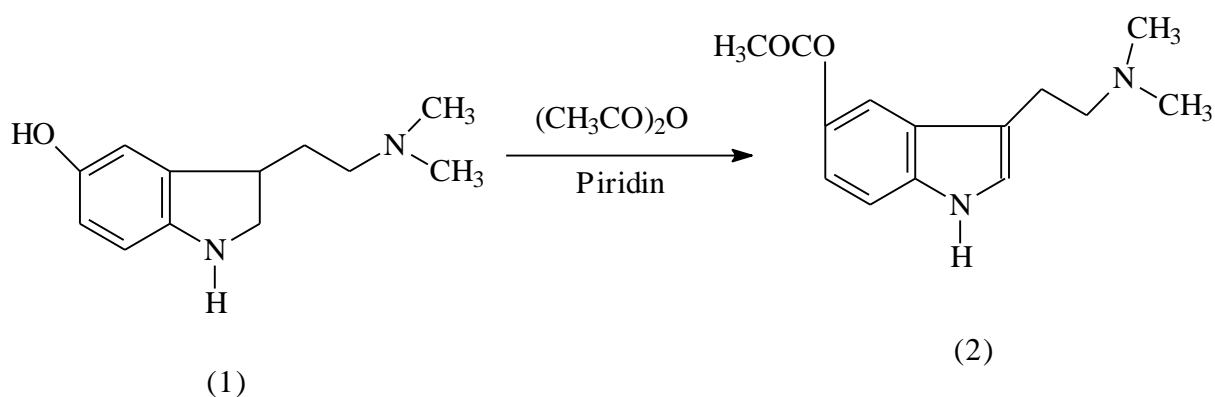
1-Chizma. Bufoteninning mass-spektral parchalanishi.

Alkaloi (1) ning PMR-spektrida  $CDCl_3 + CD_3OD$  2.34 m.u. da oltiprotonli singlet mavjudligi molekulada  $N(CH_3)_2$  guruhi mavjudligini bildiradi.

Asos (1) ning PMR –spektrida 2.72 va 2.82 m.u. da ikkita simmetrik ikki protonli multipletning bo`lishi  $C-CH_2-CH_2-$  guruhning bir tomoni aromatik halqa

bilan, boshqa tomoni esa azot atomi bilan bogʻlanganligini bildiradi. Spektrning 6.72-7.27 m.u. maydonida aromatik yadroga xos signallar kuzatiladi.

Alkaloid (1)dan piridin ishtirokida sirka anhidrid bilan asetillab bufoteninning asetat hosilasi (2) olinadi.



Asetat hosilasi (2) ning PMR spektrida 2.25 m.u. da metil guruhining murakkab efiriga hos boʻlgan aniq uch protonli singlet kuzatiladi.

Shunday qilib, ajratib olingan alkaloid (1) indolning 3-alkilhosilasi boʻlib, (1) tuzilishga ega ekan.

### 3.4. Donaksaminning tuzilishi.

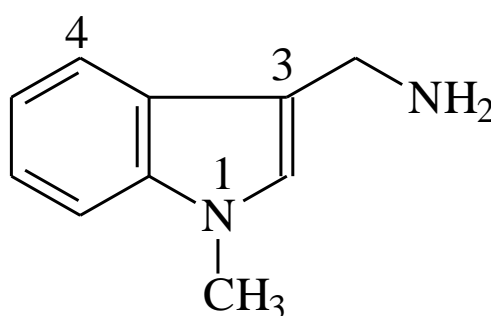
Donaksamin (3) –  $C_{10}H_{12}N_2$  tarkibli, suyuqlanish temperaturasi 178-179 °C ga teng boʻlgan oq kristall asos modda boʻlib, metanl va etanolda yaxshi, benzolda yomon eriydi.

Alkaloid (3) ning IQ-spektrida 3116  $cm^{-1}$ , 3160  $cm^{-1}$  da (OH, NH) faol vodorod va 1618  $cm^{-1}$  va 1578  $cm^{-1}$  da aromatik halqaga xos boʻlgan yutilish chiziqlarini kuzatish mumkin.

Donaksamin (3) ning mass-spektrida  $m/z$  160( $M^+$ ), 144, 130 (100%), 117, 103, 89, 77, 63, 30, ion cho`qqilari kuzatiladi.

Alkaloid (3) ning PMR spektri  $CD_3OD$  da 7.14-7.18 m.u. sohasida aromatik qismga va ikki singlet ko`rinishdagi signallari namayon bo`ladi.

PMR –spektrida 4.48 m.u. da ikkita protonli singletning bo`lishi metil guruhiga xos, 2.94 m.u. da uch protonli singlet bo`lishi molekulada N-metil guruhi bo`lishini ko`rsatadi.



(3)

Ajratib olingan alkaloid (3)  $R_f$ , suyuqlanish temperaturasi, spektr ma`lumotlari va boshqa xususiyatlari bilan sintez usulida olingan namunasi bilan bir xil ekanligini ko`rsatadi.

Shunday qilib, olingan alkaloid N-metilindolning 3-aminoalkil hosilasi bo`lib (3) tuzilishga ega ekan.

## XULOSA VA TAKLIFLAR

1 Surxondaryo viloyati Termiz tumani atroflarida o`svuchi Arundo donax o`simligi tarkibidagi alkaloidlar kimyoviy jihatdan o`rganildi va ajratib olingan alkaloidlar indol guruhiga mansubligi aniqlandi.

2 Arundo donax o`simligi er ustki qismi va ildiz qismidan donaksin, donaksarin, donaksaridin, arundinin, arundamin, arundinin, bufotenin, donaksamin kabi alkaloidlar ajratib olindi.

3 Ajratib olingan bufotenin va donaksamin alkaloidining kimyoviy tuzilishi spektr ma`lumotlari va kimyoviy o`zgarishlar asosida isbotlandi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO`YXATI.

1. Genri T.A. Ximiya rastitelnix alkaloidov – M.: Gosximizdat – 1956.-C. 318-337
2. Orexov A.P. Ximiya alkaloidov – M.: AN SSSR. -1955. –C. 275-321; 327-374.
3. Yunusov S.Yu. Alkaloidi. T.: “Fan”, Izd. 2-ye.-1974.-C318-320; Alkaloidi. T.: “Fan”, Izd. 3-ye. -1981. –C.154-159.
4. Nesmyanov A.N., Nesmyanov N.A. Nachala organicheskaya ximiya. T.2, M., “ximiya”, 1970.
5. Belikov V.G. Farmasevticheskaya ximiya. M., 1985.
6. Malentyeva G.A. Farmasevticheskaya ximiya. T.1.2. M., 1976
7. Preobrajenskiy N.A., Evstigneyeva R.P. Ximiya biologicheski aktivnix prirodnix soedineniy. M., 1976.
  
8. Xolmatov X.X. Axmedov O`A. Farmakognoziya. T., “Ibn Sino”, 1995.
9. Ibodov A.Yu. Farmastevtik kimyo T., “Abu Ali ibn Sino”, 1996.
10. Yunusov S.Yu. Alkaloidi prilojeniye I (1980-1984)-T.: “Fan”-1984. – C.42-44; Alkaloidi. Prilojeniye. (1984-1988)-T.: “Fan”-1989.-C.40-45
11. Jalolov I.J., Xujayev V.U., Aripova S.F., Levkovich M.G., Tashxodjayev B., Abdullayev N.D. Alkaloidi Arundo donax VII. Spektroskopicheskoe i rentenostрукturnoe issledovaniye arundinina novogo dimernogo alkaloida nadzemnoy chasti Arundo donax.// Ximiya prirod. soyedin. -1998.-№6. –C.790-795.
12. Jalolov I.J., Xujayev V.U., Aripova S.F., Abdullayev N.D. Mass spektrometricheskaya fragmentatsiya alkaloida arundinina.// Ximiya prirod. soyedin. -1999.-№2. –C.247-249.

13. Jalolov I.J., Xujayev V.U., Aripova S.F., Levkovich M.G., Alkaloidi Arundo donax VIII. 3-alkilproizvodniye indola v A. Donax L. // Ximiya prirod. soyedin. -2000.-№5. —С.419-421.

14. Jalolov I.J., Xujayev V.U., Aripova S.F., Tashxodjajev B. Alkaloidi iz Arundo donax L. Kristallichskaya struktura arundamina. // Ximiya prirod. soyedin. -2002.-№1. —С.67-69.

15 Axmedjanova V.I. Alkaloidi rasteniy rodov Arundo, Capparis, Eremurus, Oxutropis, Prangos I Saussurea //Itogi issledovaniya alkaloidonosnix rasteniy, T., “Fan ”-1993.-С.302-307

16. *Paul M Dewick. Medicinal Natural Products. A Biosynthetic Approach. Second Edition.* — Wiley, 2002. — С. 348—367. — 515 с. — [ISBN 0471496405](#)

17 *Manfred Hesse. Alkaloids. Nature’s Curse or Blessing.* — Wiley-VCH, 2002. — С. 333—335. — 414 с. — [ISBN 978-3-906390-24-6](#)

18. <sup>12</sup> *Manfred Hesse. Alkaloids. Nature’s Curse or Blessing.* — Wiley-VCH, 2002. — С. 316. — 414 с. — [ISBN 978-3-906390-24-6](#)

19. *Орехов А. П. Химию алкалоидов.* — Изд.2. — М.: АН СССР, 1955. — С. 616. — 859 с.

20. *Л. Элдерфилд. Гетероциклические соединения.* — М.: Издательство иностранной литературы, 1954. — Т. 3. — С. 5.

21. *Leland J. Cseke et al. Natural Products from Plants. Second Edition.* — CRC, 2006. — С. 30. — 569 с. — [ISBN 0-8493-2976-0](#)

22 *Hiromitsu Takayama. Chemistry and Pharmacology of Analgesic Indole Alkaloids from the Rubiaceae Plant, Mitragyna speciosa // Chem. Pharm. Bull.* — 2004. — Т. 52. — № 8. — С. 916—928.

23. *Блинова К. Ф. и др. Ботанико-фармакогностический словарь: Справ. пособие/ Под ред. К. Ф. Блиновой, Г. П. Яковлева.* — М.: Высш. шк., 1990. — С. 10. — [ISBN 5-06-000085-0](#)

24. *Tadeusz Aniszewski. Alkaloids — secrets of life.* — Amsterdam: Elsevier, 2007. — С. 37—39. — 335 с. — [ISBN 978-0-444-52736-3](#)

25. *Michael E. Peterson, Patricia A. Talcott. Small Animal Toxicology.* — Saunders, 2005. — C. 1086. — 1190 c. — ISBN 0721606393

26. *Monika Waksmundzka-Hajnos, Joseph Sherma, Teresa Kowalska. Thin layer chromatography in phytochemistry.* — CRC Press, 2008. — C. 625. — 865 c. — ISBN 978-1-4200-4677-9

27. *Tadhg P. Begley. Encyclopedia of Chemical Biology.* — Wiley, 2009. — C. 5—7. — 3188 c. — ISBN 978-0-471-75477-0

28. *Paul M Dewick. Medicinal Natural Products. A Biosynthetic Approach. Second Edition.* — Wiley, 2002. — C. 356. — 515 c. — ISBN 0471496405

29. *Richard A. Glennon. Strategies for the Development of Selective Serotonergic Agents // The Serotonin Receptors. From Molecular Pharmacology to Human Therapeutics.* — Humana Press, 2006. — C. 96. — 618 c. — ISBN 1-58829-568-0

30. *Richard A. Glennon. Neurobiology of Hallucinogens // The American Psychiatric Publishing textbook of substance abuse treatment.* — American Psychiatric Publishing, 2008. — C. 183. — 616 c. — ISBN 978-1-58562-276-4

31. *Kenneth R. Alper. Ibogaine: a Review // The Alkaloids.* — Academic Press, 2001. — C. 8. — ISBN 0120532069

32. *Froldi Guglielmina; Silvestrin Barbara; Dorigo Paola; Caparrotta Laura. Gramine: A vasorelaxing alkaloid acting on 5-HT<sub>2A</sub> receptors // Planta medica.* — 2004. — T. 70. — № 4. — C. 373—375.

33. *B. T. Larson et al. Ergovaline Binding and Activation of D<sub>2</sub> Dopamine Receptors in GH<sub>4</sub>ZR7 Cells // J Anim Sci.* — 1995. — T. 73. — C. 1396—1400.

34. *Bertram G. Katzung. Basic & clinical pharmacology.* — McGraw-Hill Medical, 2009. — C. 272. — 1200 c. — ISBN 0071604057

35. *Torsten Passie et al. The Pharmacology of Lysergic Acid Diethylamide: A Review // CNS Neuroscience & Therapeutics.* 2008. — T. 14.— C. 295—314.

36. <sup>1 2 3</sup> *Paul M Dewick. Medicinal Natural Products. A Biosynthetic Approach. Second Edition.* — Wiley, 2002. — C. 353. — 515 c. — ISBN 0471496405

37. *Kenneth R. Alper. Ibogaine: a Review // The Alkaloids.* — Academic Press, 2001. — C. 2—19. — ISBN 0120532069

38. *Jordi Riba et al.* Human Pharmacology of Ayahuasca: Subjective and Cardiovascular Effects, Monoamine Metabolite Excretion, and Pharmacokinetics // *Journal of Pharmacology And Experimental Therapeutics*. — 2003. — Т. 306. — № 1. — С. 73—83.

39 *Weil AT, Davis W.* Bufo alvarius: a potent hallucinogen of animal origin // *J Ethnopharmacol*. — 1994. — Т. 41. — № 1—2. — С. 1—8.

40. *Племенков В. В.* Введение в химию природных соединений. — Казан, 2001. — 376 с.

41. *Tadeusz Aniszewski.* Alkaloids — secrets of life. — Amsterdam: Elsevier, 2007. — 335 с. — ISBN 978-0-444-52736-3