



ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი

ლიზი კაკალაშვილი

ალკალოიდები

სადოქტორო პროგრამა „ქიმია“

დოქტორანტის სემინარი 1

ხელმძღვანელები: მარინა ტრაპაიძე

ქიმიის დეპარტამენტი

ორგანული ქიმიის კათედრა

2024

ანოტაცია

ალკალოიდები აზოტშემცველი მცენარეული წარმოშობის ფუძე თვისებების მქონე ორგანული ნივთიერებებია, რომელთაც ახასიათებთ ფიზიოლოგიური აქტიურობა. უკანასკნელ წლებში ანალოგიური ნაერთები აღმოჩენილია ზოგიერთ ცხოველურ ორგანიზმში, სხვადასხვა სახის სოკოებში და წყალმცენარეებში. ბაქტერიებში ისინი აღმოჩენილი არ არის.

ალკალოიდებს ასინთეზებს მხოლოდ მცენარეული ორგანიზმები. იგი მეორეული წარმოშობის მცენარეულ ნივთიერებებს მიეკუთვნება, ისე როგორც ფენოლური ნაერთები, გლიკოზიდები, ეთერზეთები, მცენარეთა ზრდის სტიმულატორები, ანტიბიოტიკები, ჰიდროარომატული ნაერთები და სხვა. პირველადი კი, როგორც ვიცით არის ცილა, მათ პროტეინები ეწოდებათ, რაც უპირველეს და უმნიშვნელოვანესს ნიშნავს. ეს მეორეული წარმოშობის ნაერთებიც დიდ როლს ასრულებენ როგორც მცენარეულ, ისე ცხოველურ ორგანიზმებში.

შესავალი

ალკალოიდების ბიოლოგიური როლი ჯერ კიდევ არ არის ბოლომდე გარკვეული - მათ შეუძლიათ იყვნენ ბიოქიმიური პროცესების თავისებური კატალიზატორები, შეუძლიათ მცენარეებში შეასრულონ დაცვითი ან სასიგნალო ნივთიერებების როლი (როგორც ინსექტიციდებს ან ფერომონებს). არ არის გამორიცხული, რომ ამინომჟავებიდან აზოტოვანი ფუძეების ბიოგენეზის დროს, ალკალოიდები წარმოადგენენ ბიოსინთეზის ე.წ. ჩიხურ პროდუქტებს. ალკალოიდები არიან ფიზიკური პროცესების რეგულატორები. ზოგჯერ ისინი განიხილებიან დეტოქსიკაციის პროცესის თანამდე პროდუქტები.

გავრცელება. საინტერესოა, რომ ალკალოიდები აღმოჩენილია შენდევ მცენარეებში: ქენდრისებრნში, ყაყაჩოსებრნში, ფარვანასებრნში, ბაიისებრნში, ენდროსებრნში, მარლყურძენასებრნში და სხვა., მაგრამ ისინი ძალიან ცოტაა ან საერთოდ არ არის ვარდისებრნში, გვიმრისებრნში, ხავსისებრნში. ალკალოიდები არ არის აღმოჩენილი ბაქტერიებში.

აციკლური და გვერდით ჯაჭვში აზოტიანი, პიროლიდინისა და პიროლიზიდინის, პიროლიდინისა და პიპერიდინის კონდენსირებულ ბირთვიანი, პიროლიდინის და პიროლიზიდინური ალკალოიდების შემცველი მცენარეებია: ეფედრა, უცუნა, ხარიშუმბლას სახეობები, შმაგა, ლემა, ლენცოფა, სკოპოლიას სახეობები.

ქინოლიზიდინისა და ქინოლინის ნაწარმი ალკალოიდების შემცველი მცენარეებია: ქინაქინის ხე, თერმოფის სახეობები, სეკურინეგა, დუმფარა.

იზოქინოლინის ალკალოიდების შემცველი მცენარეებია: ყაყაჩურა, კოწახური, ქრისტესისხლა, ხაშხაში, სტეფანია, გალანტამინის მცენარეული წყაროები.

ინდოლის ნაწარმი ალკალოიდების შემცველი მცენარეებია: ჭვავის რქა, რაუფოლფია, ქუჩულა, პასიფლორა, გველის სუროს სახეობები.

ქინაზოლინის და პურინის ნაწარმი ალკალოიდების შემცველი მცენარეებია: მარიამსაკმელა, ჩინური ჩაი, ყავა, კაკაოს ხე, კოლას თესლი.

დიტერპენული და სტეროიდული ალკალოიდების შემცველი მცენარეები: დეზურას სახეობები, წილადოვანი ძალყურძენა, შხამა.

დღეისათვის აღწერილია 10 ათასზე მეტი ალკალოიდი, ბევრი მათგანის ქიმიური სტრუქტურა სრულადაა დადგენილი. ალკალოიდები ძველთაგანვე იპყრობდნენ მკვლევარების ყურადღებას, მათი მრავალგვარი ფიზიოლოგიური მოქმედების გამო და ალკალოიდების ქიმია ბუნებრივ ნაერთთა ქიმიის უძველესი ნაწილია.

ალკალოიდების ფიზიოლოგიური აქტიურობიდან აღსანიშნავია მრავალი მათგანის მოქმედება ნერვულ სისტემაზე, უმეტესობა ძლიერი შხამია, ზოგიერთი კი ძლიერი ნარკოტიკია. ალკალოიდების უმრავლესობა გამოყენებულია მედიცინაში სამკურნალო პრეპარატების დასამზადებლად.

ალკალოიდების უმრავლესობა ჰეტეროციკლური ნაერთია, შეიძლება ითქვას, რომ ალკალოიდები ჰეტეროციკლების ნაწარმებია. **დასახელება ალკალოიდი ნიშავს „ფუძის მსგავსს“, ალკალი - ფუძე, ოიდეს, ეიდოს - მსგავსი.**

ალკალოიდებს, რომლებშიც აზოტის ატომი შედის ჰეტეროციკლის შემადგენლობაში, ჭეშმარიტი ალკალოიდები ეწოდებათ, ხოლო თუ აზოტის ატომი ციკლის გარეთაა, ასეთ ალკალოიდებს ეგზოციკლური ანუ პროტოალკალოიდები ეწოდებათ.

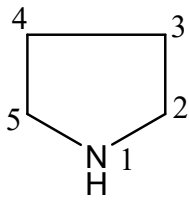
ალკალოიდების კლასიფიკაციას ახდენენ სხვადასხვა ნიშნის მიხედვით - ალკალოიდშემცველი მცენარეთა სახეობის მიხედვით, ქიმიური ბუნების მიხედვით (ქიმიური კლასიფიკაცია) ან კიდევ ფიზიოლოგიური მოქმედების მიხედვით (ტკივილგამაყუჩებელი, სისხლძარღვების გამაფართოვებელი, ანტჰელმინტიკი).

მცენარეები ალკალოიდებს შეიცავენ **ვაშლის, ღვინის, ლიმონის და სხვა ბუნებრივ მჟავათა მარილების სახით.**

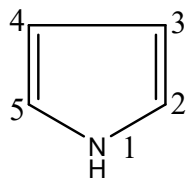
ჰეტეროციკლები ისეთ ციკლურ ნაერთებს ეწოდება, რომლებშიც ციკლის წარმოქმნაში ნახშირბადის გარდა სხვა ელემენტის ატომები მონაწილეობენ და ისინი შედიან ციკლის შემადგენლობაში. ამ ატომებს (N, S, O) ჰეტეროატომები ეწოდებათ და ციკლებს კი - ჰეტეროციკლები.

გავეცნოთ იმ ძირითად ჰეტეროციკლებს, რომელთა ნაწარმებიც ალკალოიდებია და იმ მჟავებს, რომლებიც ალკალოიდების მოლეკულებს იკავშირებენ:

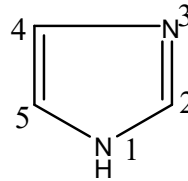
ალკალოიდებში შემავალი ძირითადი ჰეტეროციკლები



პიროლიდინი

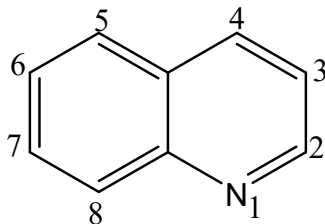
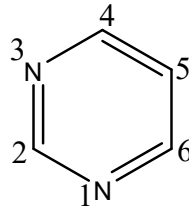
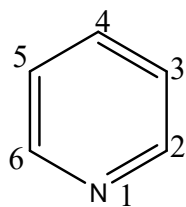
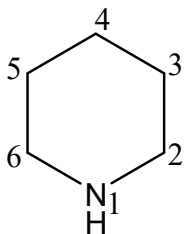
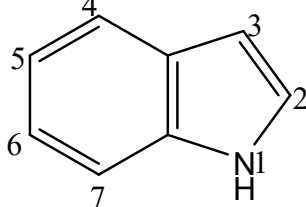


პიროლი

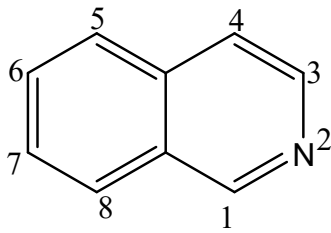


იმიდაზოლი

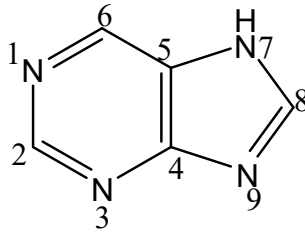
ინდოლი



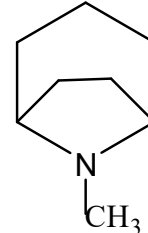
პიპერიდინი



პირიდინი

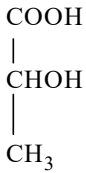


პირიმიდინი

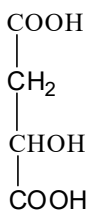


ქინოლინი

იზოქინოლინი

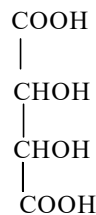


რძის მჟავა

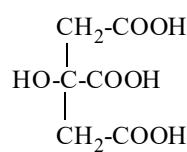


ვაშლის მჟავა

პურინი



ღვინის მჟავა



ლიმონის მჟავა

ტროპანი

ზოგიერთი ალკალოიდის თვისებების დახასიათება

ალკალოიდების უმრავლესობა მყარი ნივთიერებებია, თუმცა ზოგჯერ გვხვდება თხევადიც, მაგ. ნიკოტინი. უმეტესობა ალკალოიდები ფუძის სახით ძნელად იხსნებიან წყალში, ადვილად - მჟავებში და ორგანულ განხსნელებში. არსებობენ რეაქციები, რომელთა საშუალებით ხდება ალკალოიდების დალექვა, რის საფუძველზეც ახდენენ მათ აღმოჩენას და გამოყოფას მცენარეული ექსტრაქტებიდან. ამ რეაქციებს ალკალოიდურ რეაქციებს უწოდებენ.

ალკალოიდების დამლექავი რეაქციები. ეს რეაქციები დაფუძნებულია ან ალკალოიდების უხსნადი მარილების წარმოქმნასთან ან უხსნადი კომპლექსური მარილების წარმოქმნასთან.

1. უხსნადი მარტივი მარილების წარმოქმნა.
 - ა) რეაქცია ტანინთან. ალკალოიდის ხსნარზე ტანინის ხსნარის დამატებით ილექება ალკალოიდისა და ტანინის უხსნადი მარილი. ამ რეაქციას დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს: ალკალოიდით მოწამვლისას პაციენტს აძლევენ ტანინის ხსნარს დასაღვეად ან მაგარი ჩაის ნაყენს, რომელიც შეიცავს დიდი რაოდენობით მთრიმლავ ნივთიერებებს.
 - ბ) რეაქცია პიკრინის მჟავასთან. ალკალოიდების მარილთა ხსნარები პიკრინის მჟავასთან იძლევა ყვითელ ნალექს. ეს არის ალკალოიდისა და პიკრინის მჟავას მარილი.
2. კომპლექსური მარილების წარმოქმნა.

ა) რეაქცია იოდის ხსნართან კალიუმის იოდიდის ხსნარში. ეს რეაქტივი ლექავს ალკალოიდის ორმაგი მარილის შოკოლადისფერ-ყავისფერ ნალექს.

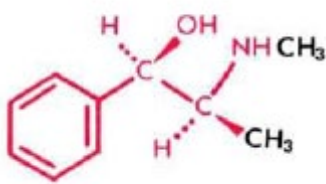
ალკალოიდების ფერადი რეაქციები. დამლექავი რეაქციების გარდა ალკალოიდების აღმოსაჩენად იყენებენ ასევე ფერად რეაქციებს. ალკალოიდების

ხსნარებზე გოგირდმჟავას, აზოტმჟავას და სხვა რეაქტივების მოქმედებით ხდება სხვადასხვა შეფერილობის წარმოქმნა.

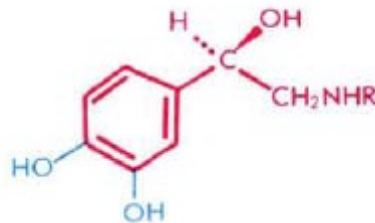
ეკზოციკლური ანუ პროტოალკალოიდები - ეფედრინი, მესკალინი

ზოგიერთი მეცნიერი ალკალოიდებს მიაკუთვნებს ნაერთებს, რომლებიც შეიცავენ აზოტის ატომს, აქვთ ძლიერი ფიზიოლოგიური მოქმედება, მაგრამ არ შეიცავენ მოლეკულაში ჰეტეროციკლს. ასეთი ალკალოიდების მაგალითია ფენილეთილამინის ჯგუფის ალკალოიდები - პროტოალკალოიდები (ეფედრინის ჯგუფი)

ამ ჯგუფიდან მნიშვნელოვანია ეფედრინი და მესკალინი.

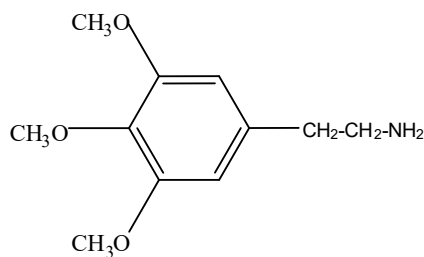


ეფედრინი



ადრენალინი R=CH₃

ეფედრინი შედის მცენარე ეფედრას სხვადასხვა სახეობის შემადგენლობაში, მოიპოვება კავკასიაშიც. ეფედრინი ფართოდ გამოიყენება მედიცინაში ბრონქიალური ასთმის და სხვა ალერგიული დაავადების სამკურნალოდ. იგი იწვევს ბრონქების გაფართოებას და ხსნის სპაზმებს. იყენებენ ანთებითი პროცესების დასაბრუნებლად და ოფთალმოლოგიაში, ასევე საძილე საშუალებებითა და ნარკოტიკებით მოწამვლის დროს. თავისი აღნაგობითა და ფიზიოლოგიური მოქმედებით იგი ახლოს დგას თირკმელზედა ჯირკვლის ჰორმონებთან - ადრენალინთან და დოფამინთან.



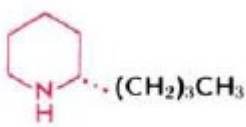
მესკალინი

მესკალინი შედის მექსიკური კაკტუსის წვენიშ შედგენილობაში. იგი ფენილეთილამინის ნაწარმია. მისი მიღება იწვევს დაღლილობის გრძნობას და ჰალუცინაციებს. ფიზიოლოგიური აქტიურობით ემსგავსება LSD-25-ს, მაგრამ მისი ჰალუცინოგენური დოზა გაცილებით დიდია. მისი ნაწარმია მედიკამენტი ტრიოქსაზინი.

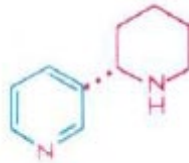
პირიდინის ბირთვის შემცველი ალკალოიდები- კონიინი (α -პროპილპიპერიდინი), ნიკოტინი 3-(N-მეთილ-2'-პიროლოდინ)პირიდინი , ანაბაზინი 3-(2'-პიპერიდინილ)პირიდინი.

კონიინი და ანაბაზინი ძლიერ ტოქსიკური ალკალოიდებია, რომლებიც შეიცავენ პიპერიდინის ბირთვს.

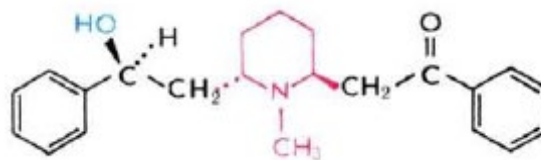
კონიინი (α -პროპილპიპერიდინი) იგი შედის მცენარე კონიოს და მცენარე ციკუტას შედგენილობაში. იგი პირველი სინთეზურად მიღებული ალკალოიდია.



კონიინი



ანაბაზინი



ლობელინი

იგი იწვევს ცენტრალური ნერვული სისტემის პარალიზებას და კუნთების დამბლას. ძველ საბერძნეთში კონიოს ნახარშს იყენებდნენ სიკვდილმისჯილთათვის. (ჩვ. ერამდე 399 წელს კონიოს ნაყენით მოკლეს ბერძენი ფილოსოფოსი სოკრატე.

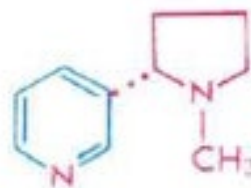
პირიდინის ბირთვი შედის შუააზიური თავკომბალას შემადგენლობაში შემავალ ალკალოიდში, რომელსაც ანაბაზინი ეწოდება. იგი ნიკოტინზე უფრო ტოქსიკურია და გამოყენებულია სოფლის მეურნეობაში, როგორც ინსექტიციდი.

პირიდინის ბირთვი შედის ალკალოიდ ლობელინში, რომელიც ჩრდილოამერიკული მცენარის ლობელიის შედგენილობაში შედის. იგი ალაგზნებს სუთქვას და გამოყენებულია მედიცინაში მომწამლავი აირებით გამოყვეული ხუთვის საწინააღმდეგოდ.

პირიდინის ნაწარმია ალკალოიდი ნიკოტინი. იგი თამბაქოს ყველაზე უფრო ცნობილი ალკალოიდია, რომელიც შედის მისი ფოთლებისა და თესლების შემადგენლობაში.



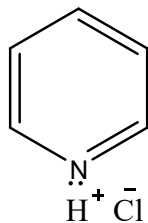
ვირჯინიის თამბაქო



ნიკოტინი

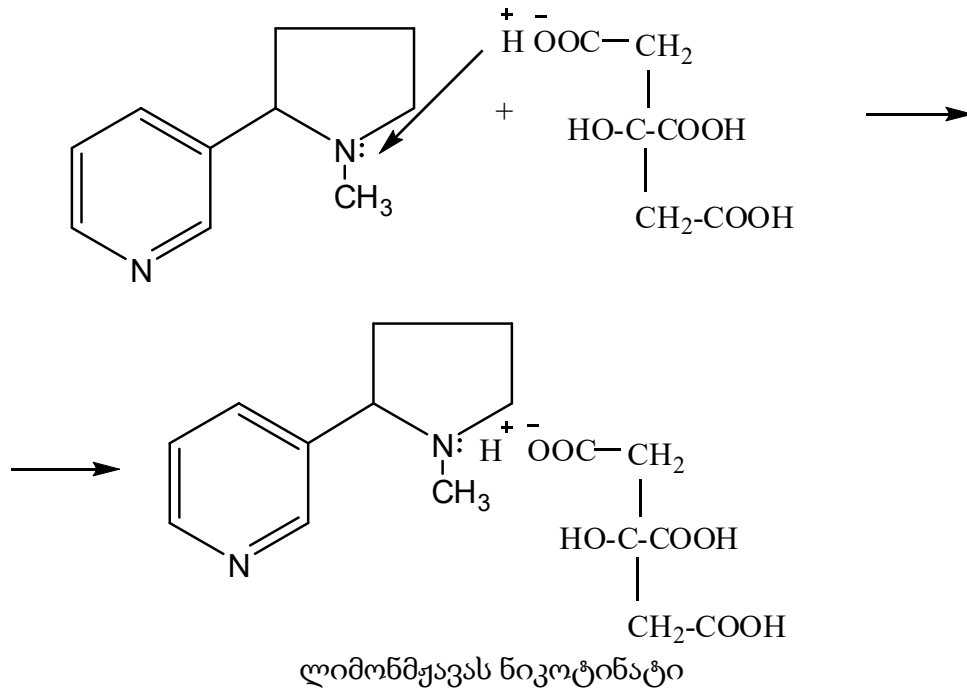
უფრო დაწვრილებით შევკერდეთ ალკალოიდ ნიკოტინზე, მის უარყოფით და დადებით თვისებებზე. ნიკოტინს შეიცავს თამბაქოს ფოთლები (3%) ვაშლისა და ლიმონის მჟავას მარილის სახით. ნიკოტინი შეიცავს აზოტის ორ ატომს - ერთია პირიდინული აზოტი, მეორე - პიროლიდინული აზოტის ატომები. ორივე შემთხვევაში აზოტის ატომებს გააჩნიათ ელექტრონული წყვილი, რომელიც არ მონაწილეობს არომატული სექსტეტის წარმოქმნაში და მათ შენარჩუნებული აქვთ პროტონის კოორდინაციულად დაკავშირების უნარი, ანუ ფუძე თვისება.

ამრიგად, პირიდინს ფუძე თვისება აქვს, იგი მესამეული ფუძეა, მისი წყალხსნარი ლაკმუსს ალურჯებს. ამიაკის მსგავსად წარმოქმნის ჰიდროქსიდს. ამიაკზე სუსტი ფუძეა და სიმძლიერით თითქმის ანილინს უტოლდება. ძლიერ მჟავებთან წარმოქმნის მარილებს, მაგ. HCl-თან იძლევა ჰიდროქლორიდს.



ნიკოტინში მეორე(არაკონდენსირებული) ბირთვი არის პიროლიდინი, იგი ჰიდრირებული პიროლია. პიროლში აზოტის ატომის ელექტრონული წყვილი შეუღლებულია ნახშირბადის ატომების π-ელექტრონებთან და მონაწილეობს არომატული სექსტეტის წარმოქმნაში, ამიტომ ამ აზოტის ფუძე თვისება შესუსტებულია. პიროლიდინური აზოტის ატომი კი ფლობს თავის ელექტრონულ წყვილს და იგი მას ძლიერ ფუძე თვისებებს ანიჭებს. მაშ, ნიკოტინი ძლიერი ფუძეა, რასაც განაპირობებს ორი ჰეტეროატომი (N), მათ შორის უფრო მნიშვნელოვანია პიროლიდინის N და N-CH₃.

ალკალოიდინი წარმოქმნის მარილს ოქსიმჟავასთან აზოტის ატომით დონორულ-აქცეპტორული მექანიზმით.(ლიმონმჟავას მარილებს ციტრატები ეწოდება).



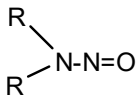
ოქსიმჟავას სამივე კარბოქსილის ჯგუფს უკავშირდება ალკალოიდი.

სახელწოდება ნიკოტინი მოდის ფრანგი მოქალაქის გვარიდან I Nicot, რომელმაც პირველად 1560 გ თამბაქო შეიტანა საფრანგეთში. სახელი tabaco ესპანური წარმოშობისაა და ნიშნავს არასასიამოვნო სუნის სიტხეს. მწარე, არასასიამოვნო გემოს მქონე თამბაქოს 70 სახეობა არსებობს. იგი ველურად იზრდება ამერიკაში, ავსტრალიაში, თუმცა მისი კულტივირებაც ხდება. საქართველოში, აზერბაიჯანში დიდი პლანტაციები იყო და ახლაც არის.

თამბაქოს მოწევა გაპირობებულია იმით, რომ გამოყოფილი ბოლი მოქმედებს ნერვულ სისტემაზე. იგი პირველად იწვევს აღზნებას, შემდეგი დოზები პარალიზების გამოიწვევს. მწველები ხანგრძლივი გამოყენების შემთხვევაში ფიზიკურად დამოკიდებული ხდებიან, როგორც ნარკოტიკზე. მაგრამ იგი ნარკოტიკად არ ითვლება, რადგან ნიკოტინს ლეგალური სტატუსი აქვს. ნიკოტინი გარკვეული დროის შემდეგ იწვევს ბრონქებისა და ფილტვების დაავადებებს, მწვეელი დედისაგან შვილი ჩანასახშივე ავადდება, ხდება ნიკოტინზე დამოკიდებული, რაც ბავშვის ნერვულ სისტემას ანადგურებს.

ნიკოტინი თხევადი ალკალოიდია, უფერო სითხეა, ჰაერზე სწრაფად მუქდება, ძლიერი ფუძეა და ძლიერი შხამია. მისი მიღება ერთდროულად 3 მგ იწვევს ძლიერ მოწამლვას, რომელიც გამოვლინდება თავბრუსხვევაში, თავის ტკივილში, ღებინებაში, ცნობიერების დაკარგვაში. იგი გულის საწამლავია.

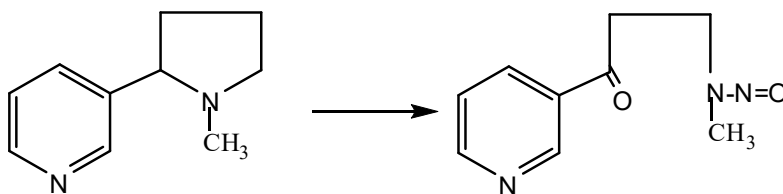
ნიკოტინით იწამლებიან მწველების გვერდით არამწველებიც (50%-ით). მაგრამ ნიკოტინის ყოველდღიურ რაოდენობას ამცირებს ჩაის მიღება - ტანინის მეშვეობით. ნაწილობრივ ნიკოტინი იჟანგება ნიკოტინკარბონმჟავამდე და ნიკოტინამიდამდე, ისინი ვიტამინებს წარმოადგენენ, მაგრამ ეს დიდი შეღავათი არ არის.



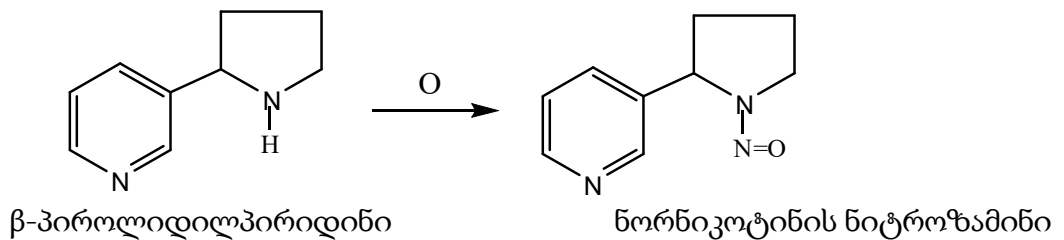
ნიტროზამინები წარმოადგენენ ორგანოსპეციფიურ კანცეროგენებს. ნიტროზამინები წარმოიქმნებიან თამბაქოს დამუშავებისა და წვეის პროცესში. მის რაოდენობას ბოლში ზრდის თამბაქოში ნიტრატები შემცველობა, ბოლის ხანგრძლივად ყოფნა ფილტვებში ხელს უწყობს ჟანგვის პროცესს. თამბაქოს გაშრობა საჭიროა ჩრდილში, მაგრამ თუ მას გავაშრობთ მზეზე, ღია ჰაერზე ამ დროსაც იზრდება ნიტროზამინების შემცველობა.

რა ხდება ორგანიზმში მოწვევის დროს?

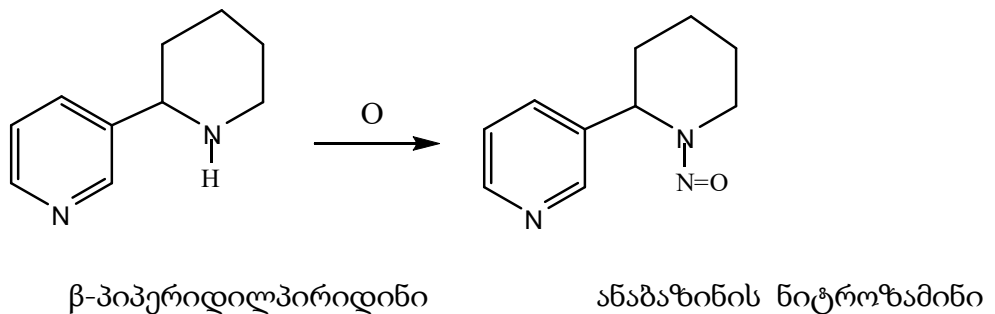
თამბაქოში არსებული ნიკოტინი გადადის ნიტროზამინში.



ნიკოტინის გარდა თამბაქოში კიდევ არის ალკალიოდი მეთილის რადიკალის გარეშე - ნორნიკოტინი -β-პიროლიდილპირიდინი, რომელიც ასევე წარმოქმნის ნიტროზამინს.



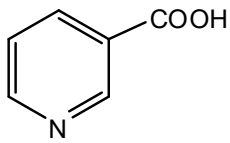
პირიდინის ჯგუფის კიდევ ერთი ალკალიოდი თამბაქოში - ანაბაზინი- β-პიპერიდილპირიდინი, იგი თამბაქოს გარდა შედის ბამბის ნამჯაში და ისიც წარმოქმნის ნიტროზამინს.



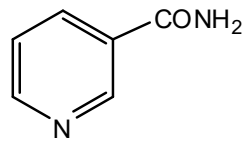
ვხედავთ რამდენად დიდია თამბაქოს ბოლის კანცეროგენულობა. თამბაქოს მოწვევა არასასურველია, გაუფრთხილდით საკუთარ თავს და ოჯახისა და საზოგადოების წევრებს.

ახლა კარგიც ვთქვათ თამბაქოზე. რატომაა თამბაქოს მოყვანა კარგი. თამბაქოდან მიღებული ნიკოტინი ინსექტიციდია და გამოიყენება სოფლის მეურნეობის მავნებლების წინააღმდეგ. მისი წყლიანი ნაყენიც გამოიყენება ამ მიზნით.

ნიკოტინის დაჟანგვით მიიღება ნიკოტინის მჟავა - პირიდინკარბონმჟავა. აქედან მიიღება ნიკოტინამიდი. მათ სუსტი მჟავური თვისებები აქვთ.



პირიდინკარბონმჟავა



ნიკოტინამიდი

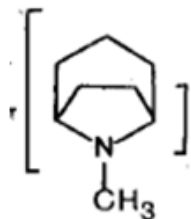
პირიდინკარბონმჟავა და ნიკოტინამიდი ერთად არის PP ვიტამინი, რომელიც პელაგრის სამკურნალოდ გამოიყენება. პელაგრა „ხორკლიანი კანი“, მისი ნაკლებობით ჩნდება წყლულები კანზე.

ნიკოტინამიდი ანთების საწინააღმდეგო პრეპარატია. PP ვიტამინი წყალში ხსნადი ვიტამინია, მას ნიაცინი, ვიტამინი B₃ ეწოდება.

ტროპანის ბირთვი- ტროპანი, ატროპინი, კოკაინი, სკოპოლამინი(ფორმულის გარეშე).

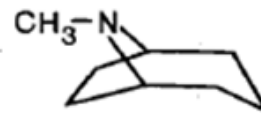
ტროპანი წარმოადგენს კონდენსირებულ ბიციკლურ სისტემას, რომელიც შედგება 5 და 6 -წევრიანი აზოტშემცველი ციკლებისაგან - პიროლიდინული და პიპერიდინული ბირთვებისაგან.

პიპერიდინული ფრაგმენტი



ტროპანი

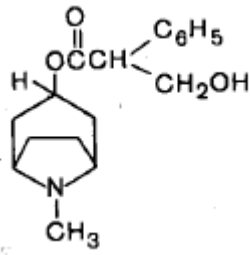
პიროლიდინული ფრაგმენტი



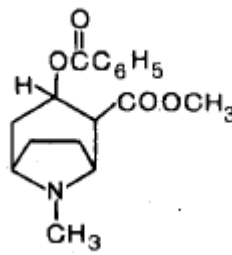
მდგრადი კონფორმაცია

ტროპანის ნაწარმებია ატროპინი და კოკაინი - მედიცინაში გამოყენებული ძვირფასი სამკურნალო საშუალებები და ისინი ალკალოიდებს წარმოადგენენ.

ატროპინი შედის მცენარე შმაგას, ლენცოფას და ბანგას შედგენილობაში



ატროპინი



კოკაინი

ატროპინი იწვევს გლუვი კუნთების მოდუნებას და ამის გამო გამოყენებულია სპაზმების მოსახსნელად, გულის მუშაობის სტიმულაციისათვის. იყენებენ ასევე ოფთალმოლოგიაში თვალის გუგის გასაფართოებლად.

კოკაინი ტროპანის ჯგუფის ალკალოიდების მნიშვნელოვანი წარმომადგენელია. იგი შედის სამხრეთ-ამერიკული მცენარის კოკას ბუჩქების ფოთლებში. ამჟამად ეს მცენარე კულტივირდება სხვა ქვეყნებშიც - შრი-ლანკაში, ინდოეთში, სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიაში, ასევე ამიერკავკასიის სუბტროპიკებში. კოკაინს ახასიათებს ძლიერი ადგილობრივი ტკივილდამაყუჩებელი მოქმედება. იგი წარმოადგენს ადგილობრივ ანესთეტიკს - ნივთიერებას, რომელიც იწვევს მგრძობელობის დაკარგვას. კოკაინი ახდენს პერიფერიული ნერვული სისტემის დამბლას და შეიძლება გამოყენებულ იქნას ქირურგიული ოპერაციების დროს თვალის, ცხვირის, ყელის და კბილის პრაქტიკაში. მაგრამ მაღალი ტოქსიკურობის გამო იშვიათად გამოიყენება. კოკაინს ახასიათებს მიჩვევა და ძლიერ ნარკოტიკს წარმოადგენს. მე-20 საუკუნის დასაწყისში კოკაინი ფართოდ გავრცელებული ნარკოტიკი იყო (კოკაინიზმი). მორფინის მსგავსად მასაც ახასიათებს ძლიერი მიჩვევა და ფსიქიური დამოკიდებულება, მაგრამ ფიზიკური აბსტინენციის მოვლენა არ ახასიათებს. დღეისათვის მედიცინაში ართოდ გამოიყენებიან კოკაინის სინთეზური ანალოგები, რომლებიც გამიორჩევიან უფლო მაღალი ანესთეტიკური აქტიურობით, მაგრამ ნარკოტიკული თვისებები არ ახასიათებთ(ნოვოკაინი).

სკოპოლამინი ტროპანის ბირთვის შემცველი ალკალოიდია. იგი ახდენს ნერვული სისტემის დამუხრუჭებას და გამოყენებულია პარკინსონიზმის სამკურნალოდ. მას იყენებენ სასამართლო ექსპერტიზაშიც, როგორც ისეთ პრეპარატს, რომელიც ადამიანს უგრძობ მდგომარეობაში აიძულებს ილაპარაკოს სიმართლე. სკოპოლამინი აქვეითებს მეხსიერებას და აზროვნებას. გამოიყენება ფსიქიატრიაში და ნარკოლოგიაში.

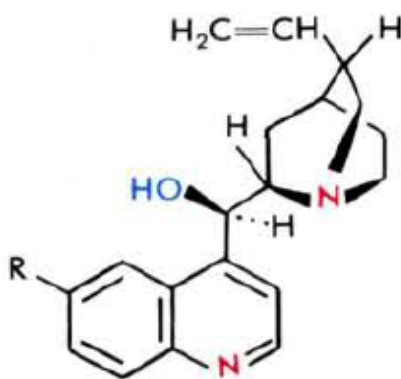
ქინოლონის ბირთვის ალკალოიდები - ქინაქინი, ცინქონინი

ქინოლონის ბირთვის შემცველი ალკალოიდები შედის ქინაქინის ხის ქერქის შემადგენლობაში. მათ შორის ყველაზე მნიშვნელოვანია ქინაქინი და ცინქონინი. ქინაქინის ჯგუფის ალკალოიდებს ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს მედიცინაში როგორც მალარიის საწინააღმდეგო საშუალებებს. მალარია მიეკუთვნება მსოფლიოში ერთ-ერთ გავრცელებულ დაავადებას, რომლითაც ჯერ კიდევ გასული საუკუნის 60-იან წლებში ყოველწლიურად იღუპებოდა ასეულ-ათასობის ადამიანი. დღესაც კი, როცა უკვე დიდი წარმატებები მოპოვებული როგორც მალარიის გადამტანებთან ბრძოლაში, ასევე ახალი სამკურნალო პრეპარატებისა და ვაქცინების შექმნაში, დედამიწის ტოპიკული ზონის 200-400 მლნ. ადამიანი ავადდება მალარიით.

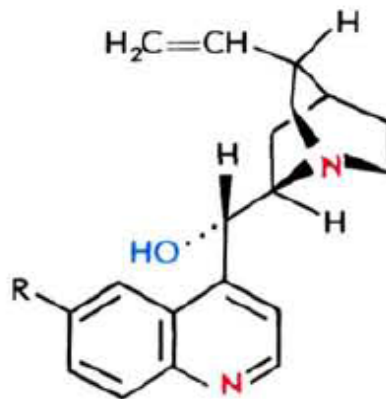
მალარიის გადამტანი აღმოჩნდა 1880 წელს აღმოჩენილი კოლო „ანოფელესი“. სამხრეთ ამერიკელი ინდიელები ჯერ კიდევ უძველეს დროში მალარიის საწინააღმდეგოდ იყენებდნენ ქინაქინის ხის ქერქს. ქინაქინის ხიდან სუფთა ალკალოიდი გამოყოფილ იქნა მე-19 საუკუნის დასაწყისში და დადგენილ იქნა, რომ ამ ქერქში 20-მდე სხვადასხვა ალკალოიდი შედის, რომელთა ძირითადი კომპონენტი არის ქინაქინი. მისი აგებულება დადგენილ იქნა 1907 წელს გერმანელი ქიმიკოსის მიერ. ასევე, მალე იქნა დადგენილი უახლოესი ანალოგების: ქინიდინის, ცინქონინის და ცინქონიდინის სტრუქტურები. ხოლო მოგვიანებით განხორციელდა მისი სინთეზი, რითაც საბოლოოდ დადასტურდა ქინაქინის სტრუქტურა. ეს იყო ერთ-ერთი უდიდესი მიღწევა ბუნებრივ ნაერთთა ორგანულ ქიმიაში.

ფარმაკოლოგიური თვალსაზრისით, ქინაქინი წარმოადგენს ანტიბიოტიკს, რომელიც ეფექტურად ხოცავს მალარიის გამომწვევ ორგანიზმებს (პლაზმოდiumებს). ქინაქინის გარდა, მალარიის სამკურნალოდ იყენებენ სინთეზურ პრეპარატებს: აკრიქინს, ქინოციდს და პრიმაქინს.

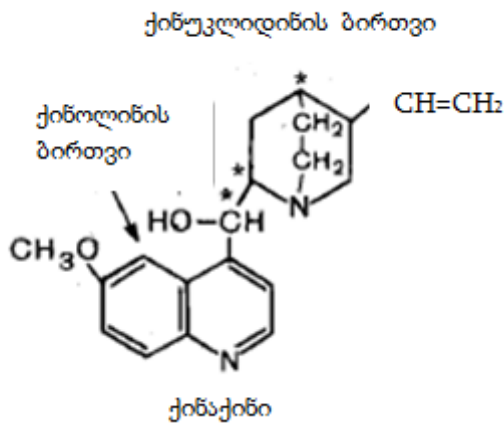
ქინაქინი უფრო კრისტალური ნივთიერებაა, აქვს მწარე გემო, წარმოადგენს ანტიარიტმულ საგულე საშუალებას.



ქინაქინი R=OCH₃
ცინქონიდინი R=H



ცინქონინი R=OCH₃
ცინქონინი R=H



ქინაქინის შემადგენლობაში შედის 2 ჰეტეროციკლური სისტემა: ქინოლინის ბირთვი და ქინუკლიდინის ბირთვი.

ფენანტრენ-იზოქინოლინის ჯგუფი (ყაყაჩოს ალკალოიდები) - ოპიუმი -ოპიატები, მორფინი, კოდეინი, თებაინი, ჰეროინი

იზოქინოლინის ჯგუფის ალკალოიდებს ეკუთვნის მორფინის ჯგუფის ალკალოიდები. ოპიუმი ყაყაჩოს ალკალოიდების ჯამური პრეპარატია, რომელშიც 22-მდე ალკალოიდი შედის. ოპიუმის მოპოვებას ახდენენ ჰაერზე გამშრალი საძილე ყაყაჩოს უმწიფარი ნაყოფის რმე-წვენიდან.



საძილე ყაყაჩო (papaver

somniferum).

ხაშხაში, იგივე საძილე ყაყაჩო, ერთწლიანი ბალახოვანი მცენარეა. შეიცავს 20-ზე მეტ ალკალოიდს, რომელთაგან მთავარია მორფინი, კოდეინი და პაპავერინი.

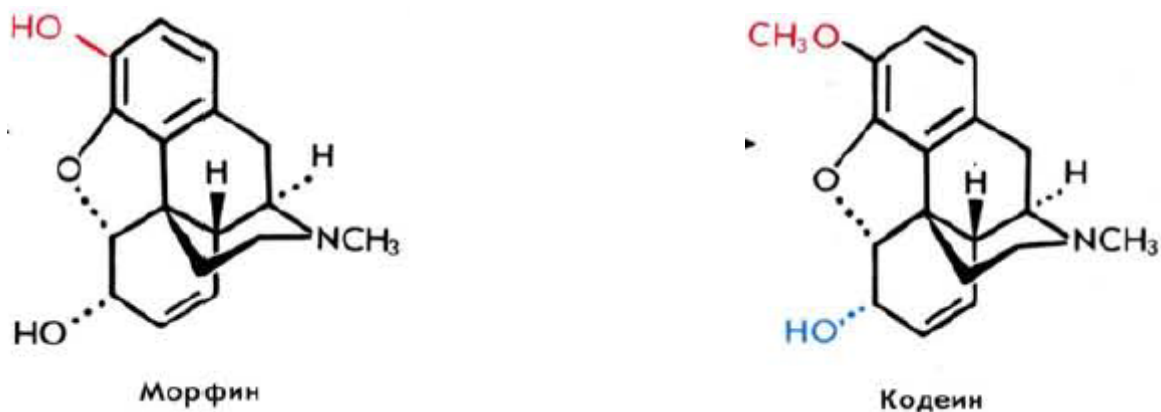
მორფინის სახელწოდება მიიღო ძველბერძნულიდან ძილისა და სიზმრის ქალღმერთის მორფეას საპატივცემულოდ. ოპიუმი უხსოვარი დროიდან იყო ცნობილი ძველ შუამდინარეთში, უფრო გვიან კი იგი გამოჩნდა დასავლეთ ევროპაში და აზიაში.

მორფინის სტრუქტურა დაადგინა ინგლისელმა ქიმიკოსმა რობინსონმა. მას საფუძვლად უდევს პიპერიდინო ფენანტრენის ბირთვი. მორფინს ფართოდ იყენებენ ოპერაციის წინ ან მის შემდგომ, როგორც ტკივილგამაყუჩებელს, აგრეთვე ტრავმების დროს შოკის თავიდან

ასაცილებლად, ავთვისებიანი სიმსივნეებით გამოწვეული ძლიერი ტკივილებისას და სხვა.

მორფინი მოქმედებს ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე. მორფინის მიღება იწვევს ე.წ. ეიფორიას, ფსიქიკურ მდგომარეობას, როცა ადამიანი განიცდის სულიერ სიმშვიდის და განმარტობის შეგრძნებას, მას ეხსნება მტანჯველი შეგრძნებები და განცდები. მორფინის რეგულარული ხანგრძლივი მოხმარება იწვევს მიჩვევას, ავადმყოფურ ლტოლვას ამ პრეპარატისადმი (მორფინიზმი). დოზის გადაჭარბება იწვევს სიკვდილს სასუნთქი გზების პარალიზების გამო. მორფინის მოხმარების უცბად მკვეთრად შეწყვეტას ადამიანი მიჰყავს აბსტინენციის (აკრძალვის)(„ე.წ.ლომკა“) ავადმყოფურ მდგომარეობამდე, იწყება კუნთების სპაზმები, საერთო სპაზმები და დისტროფია. რომელიც მძიმე შემთხვევაში შეიძლება სიკვდილითაც კი დასრულდეს.

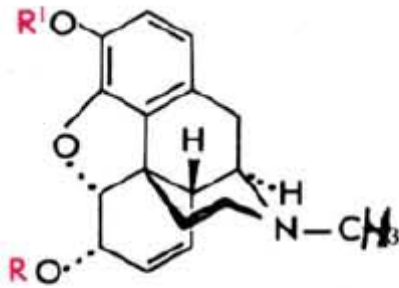
ადამიანის ავადმყოფურ უკონტროლო მოთხოვნილებას მიიღოს პრეპარატი, რომლის შედეგადაც ვითარდება ეიფორია (ფიზიკური და ფსიქიკური კომფორტი), ნარკომანია ეწოდება, ხოლო ასეთ პრეპარატებს - ნარკოტიკები. ნარკოტიკების უმრავლესობა ალკალოიდურია. ნარკომანის ორგანიზმი სისტემატურად თხოულობს პრეპარატის მიღებას.



მედიცინაში სუფთა მორფინის გარდა(ჰიდროქლორიდები ან სულფატები), იყენებენ ასევე ოპიუმის პრეპარატებს ე.წ. ომნოპონს(50% მორფინი) და პანტოპონს(ოპიუმის 5 სხვადასხვა ალკალოიდის ჰიდროქლორიდების ნარევი).

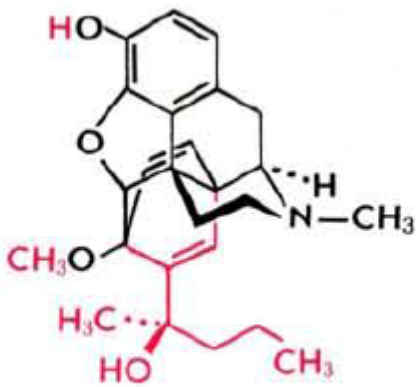
მორფინის ჯგუფის მეორე ალკალოიდი - **კოდეინი** წარმოადგენს **მეთილირებულ მორფინს**, სადაც ფენოლური წყალბადი ჩანაცვლებულია მეთილის რადიკალით. იგი ძირითადად ნერვების დამაწყნარებელია. მისი შემცველობა ოპიუმში მერყეობს 0.2-დან 6 პროცენტამდე. კოდეინს აქვს სუსტი ნარკოტიკული მოქმედება და გამოიყენება ხველების საწინააღმდეგოდ. იგი ნაკლებად ტოქსიკურია.

მორფინის მესამე ბუნებრივი ალკალოიდი - თებაინი დიმეთილ მორფინია. იგი არ ხასიათდება ნარკოტიკული აქტიურობით, იწვევს კონვულსიას (როგორც სტრიქნინი) და ოპიატების ყველაზე მავნე მინარევი.

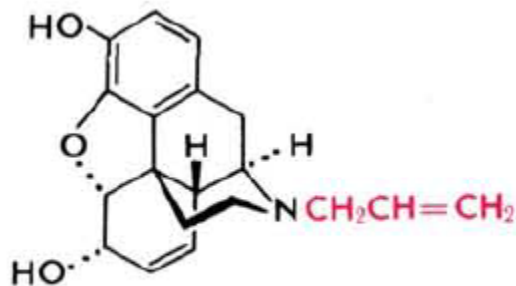


Кодеин R = H, R¹ = CH₃
 Тебаин R = CH₃, R¹ = CH₃
 Героин R = COCH₃, R¹ = COCH₃

მორფინის სინთეზურად მიღებულ ნაწარმებს შორის აღსანიშნავია **დიაცეტილმორფინი - ჰეროინი**. იგი მიღებულია მორფინის ესთერიფიკაციით. იგი ყველაზე ძლიერი ნარკოტიკია. 50 მგ უკვე სასიკვდილოა მიუჩვეველი ორგანიზმისთვის სწრაფად შედის ტვინში, სადაც იგი ჰიდროლიზდება მორფინამდე. მისი სინთეზი და გამოყენება კანონით აკრძალულია. მორფინის ხელოვნურად მიღებულ ნაწარმებს მიეკუთვნება ასევე **ეტორფინი, ე.წ. „ბენტლის ნაერთი“**. იგი 10 ათასჯერ აქტიურია მორფინზე მისი 1 მგ აწყნარებს გაშმაგებულ სპილოს და გამოყენებულია ვეტერინარიაში.



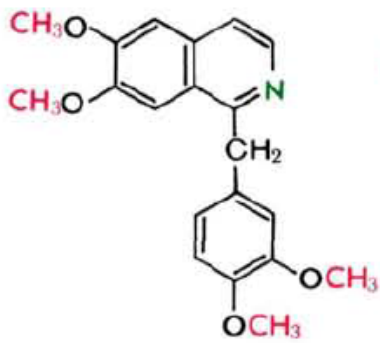
„ბენტლის ნაერთი“.



ნალორფინი

საინტერესოა, რომ მორფინის N-დემეთილირებული ნაწარმი - **ნალორფინი (N-ალილმორფინი)** არის მორფინისა და სხვა ნარკოტიკული ანალგეტიკების კონკურენტული ანტაგონისტი და გამოიყენება ნარკომანიისა და ნარკოტიკებით მწვავე მოწამელის სამკურნალოდ.

ოპიუმის სხვა ალკალოიდები განსხვავდებიან მორფინისაგან ქიმიური ბუნებით და წარმოადგენენ იზოქინოლინის ნაწარმებს. მათ შორის ყველაზე ძვირფასია **პაპავერინი**.

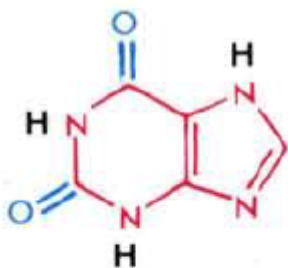


პაპავერინი

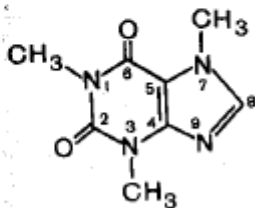
მას ახასიათებს სპაზმოლიტური და სისხლძარღვთა გამაფართოვებელი მოქმედება. პაპავერინს იყენებენ ჰიპერტონიული დაავადებების, სტენოკარდიისა და ბრონქული ასთმის შემთხვევებში. პაპავერინზე მსოფლიო მასშტაბით ძირითადი მოთხოვნა დღეისათვის ქიმიური სინთეზით კმაყოფილდება. პაპავერინის სინთეზური ანალოგებიდან ფართოდ ცნობილია ნოშპა და დიბაზოლი.

პურინის ჯგუფი - კოფეინი, თეოფილინი, თეობრომინი.

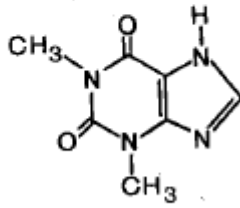
პურინის ჯგუფის ალკალოიდებს მიეკუთვნებიან აზოტის N-ატომთან მეთილირებული ქსანტინის ნაწარმები - 1,3,7-ტრიმეთილქსანტინი ანუ კოფეინი, 1,3-დიმეთილქსანტინი ანუ თეოფილინი და 3,7-დიმეთილქსანტინი ანუ თეობრომინი.



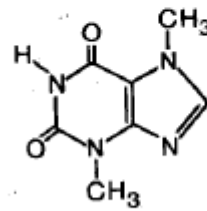
2,6-დიოქსოპურინი (ქსანტინი)



1,3,7-ტრიმეთილქსანტინი,
კოფეინი



1,3-დიმეთილქსანტინი,
თეოფილინი



3,7-დიმეთილქსანტინი,
თეობრომინი

ჯგუფის ძირითადი ალკალოიდი - კოფეინი შედის ჩაის ფოთლებში (5%-მდე) და კოფეს (ყავის) მარცვლებში (1,5%). მათ საფუძველზე დამზადებული აღმგზნები სასმელები ცნობილი იყო ჯერ კიდევ უძველესი დროიდან, ამიტომ შეიძლება ითქვას, რომ კოფეინი ერთ-ერთი ყველაზე „დამსახურებული“ ალკალოიდია.



ჩაის ბუჩქის ტოტი



კოფეინის ხის ტოტი

კოფეინის აგებულება დადგენილ იქნა ქიმიური სინთეზის შედეგად. ამჟამად კოფეინს ლეგულოზენ არა მხოლოდ ჩაის წარმოების ნარჩენებიდან ექსტრაქციით, ასევე თეობრომინისა და თეოფილინის მეთილირებით და ქიმიური სინთეზით.

კოფეინი ტიპური ფსიქოსტიმულატორია, ადაგზნებს ცენტრალურ ნერვულ სისტემას, ამავე დროს იგი ასტიმულირებს გულის მუშაობას, ააქტიურებს მოძრაობას. **თეობრომინი** შედის კაკაოს ნაყოფში (1,5-2%) და პარაგვაის ჩაის შედგენილობაში. ასტიმულირებს გულის მუშაობას, აფართოებს გულის სისხლძარღვებს და ბრონქების მუსკულატურას. კარგი შარდმდენია. გამოყენებულია ტვინში ძარღვების სპაზმების მოსახსნელად.

თეოფილინი შედის ჩაის შედგენილობაში. აქვს თეობრომინის მსგავსი ფიზიოლოგიური მოქმედება და უფრო ძლიერი შარდმდენია.

პურინის ალკალოიდები მათი სისტემატიური მოხმარების დროს (1000 მგ დღეში) ადამიანებში იწვევენ მათზე მუდმივ მოთხოვნილებას, ალკოჰოლზე დამოკიდებულების მსგავსად.

ინდოლის ჯგუფის ალკალოიდები

ლიზერგინის მჟავა და მისი ამიდი, სეროტონინი, მელატონინი, პსილოცინი და პსილოციბინი, სტრიქნინი და ბრუცინი, ვინბლასტინი და ვინკრისტინი, ინდოლის ჯგუფის ალკალოიდების ძირითად წარმომადგენლებს ახასიათებს ფსიქოგენუ-

რი აქტიურობა, ისინი მიეკუთვნებიან **ფსიქოტროპულ ნივთიერებებს**.

ფსიქოტროპული ეწოდება ისეთ ნივთიერებებს, რომლებიც მოქმედებენ ადამიანის ფსიქიკაზე და არეგულირებენ დარღვეულ ფსიქიკურ ფუნქციას. არსებობენ შემდეგი სახის ფსიქოტროპული ნივთიერებები: ნეიროლეპტიკები, ტრანქვილიზატორები, ფსიქოსტიმულატორები, ნოტროპული პრეპარატები და სხვა.

ნეიროლეპტიკებს ანტიფსიქიკური, ე.ი. ფსიქოზების (შიშის გრძნობა, აგრესიულობა, ჰალუცინაციები და სხვა) საწინააღმდეგო მოქმედება აქვს. მათი თეპაპიული ეფექტი მჟღავნდება ფსიქიკური აშლილობის დროს. ნეიროლეპტიკების წარმომადგენელია რეზერპინი



იგი შედის მცენარე რაუვოლფიას შემადგენლობაში, გამოყენებულია მედიცინაში ნევროზების სამკურნალოდ. იგი ჰიპოტენზიური ტრანქვილიზატორია. ნეიროლეპტიკები გამოიყენება შიზოფრენიის, მანიაკალურ-დეპრესიული ფსიქოზის სამკურნალოდ. მათი ხანგრძლივი მიღება იწვევს არასასურველ გვერდით მოვლენებს (პარკინსონიზმი).

ტრანქვილიზატორებს დამამშვიდებელი თვისებები აქვს, ამცირებენ ემოციურ დამაბულობას, იწვევს გულგრილობას. (დიაზეპამი, ოქსაზეპამი, ტრიოქსაზინი).

ფსიქოსტიმულატორებს ფსიქიური და ფიზიკური მოქმედების გააქტიურება ახაიათებს (კოფეინი, თეოფილინი).

ნოტროპული ნივთიერებები აუმჯობესებს ტვინის ფუნქციონირებას, აძლიერებს ცილებისა და ნუკლეინის მჟავების სინთეზს, რაც დადებითად მოქმედებს მეხსიერებაზე.

ანტიდეპრესანტებს იყენებენ ფსიქიური დეპრესიის სამკურნალოდ. ისინი აძლიერებენ ენდოგენური ნეირომედიტორების - ნორადრენალინის, დოფამინის, სეროტონინის დაგროვებას და გააქტიურებს ორგანიზმში.

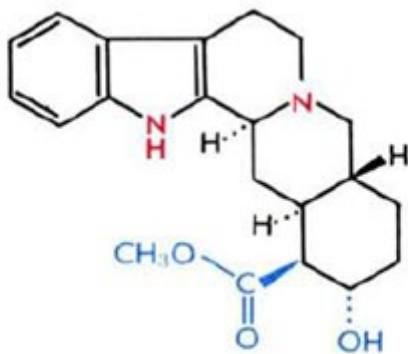
ფსიქოზომიმეტიკები (ჰალუცინოგენები) იწვევენ ფსიქიკის პერიოდულ მოშლას (მხედველობითი ალქმის მოშლას ჰალუცინაციის სახით), გონების მნიშვნელოვნად ამღვრევას, დაბინდვას. (LSD-25, მესკალინი, ჰაშიშის პრეპარატები, პსილოცინი და პსილოციბინი).

ფსიქოტროპული ნივთიერებების უმრავლესობა წარმოადგენს ინდოლის ნაწარმებს - ინდოლურ ალკალოიდებს. მათგან დიდი აქტიურობა ახასიათებს: იოჰიმბინს, ჰარმინს, ლიზერგინის მჟავას და მის დიეთილამიდს (LSD-25), პსილოცინს და პსილოციბინს, ბუფოტენინს.

ფსიქოტროპული საშუალებების აღმოჩენა და მათი ფართოდ გამოყენება უკანასკნელი მეოთხედი საუკუნის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი მიღწევაა ბიოორგანული ქიმიისა და

მედიცინის სფეროში. ამ პრეპარატების გამოყენებით ნორმალურ ცხოვრებას დაუბრუნდა ადამიანთა დიდი კონტიგენტი, რომლებიც იტანჯებოდნენ სხვადასხვა ფსიქიური აშლილობებით.

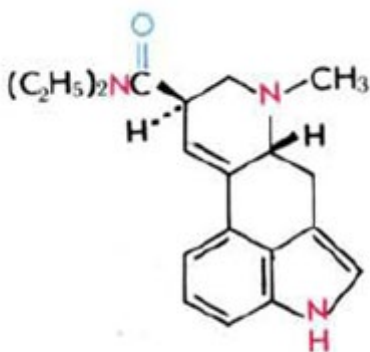
იოჰიმბინი უხსოვარი დროიდან გამოიყენება მამაკაცებში იმპოტენციის სამკურნალოდ. იგი აფროდიზიაკია. აქვს ფსიქოტროპული თვისებები. ჯანმრთელ ორგანიზმში იწვევს განგაშს, ტაქიკარდიას, ქოშინს. აქვს ანტისეროტონული თვისება. იოჰიმბინი ადრენალინის ანტაგონისტია (α -ბლოკატორია) და აფართოებს პერიფერიულ სისხლძარღვებს ძირითად სასქესო ორგანოებში, ამიტომ გამოიყენება ვეტერინარიაში, როგორც აფროდიზიაკი.



იოჰიმბინი

ჰარმინი შედის მცენარეებში, რომლის ექსტრაქტს ინდიელები ღებულობდნენ ბრძოლის წინ ბრახის გასაძლიერებლად, ამიტომ მას „აგრესიის შხამს“ უწოდებენ. დიდი დოზებით იწვევს ოპტიკურ-ვესტიბულარულ სიმპტომებს. (გარემომცველი საგნებისა და საკუთარი სხეულის რხევას), ბრადიკარდიას და კიდურების ტრემორს.

ლიზერგინის მჟავა, რომელიც ჭვავის რქის სოკოში შედის, ძლიერი ფსიქოგენია. საკვებში ისეთი ფქვილის გამოყენება, რომელიც ამ სოკოს მინარევს შეიცავს, იწვევს ეპილეფსიურ კრუნჩხვებს და კიდურების განგრენას. კიდევ უფრო ტოქსიკურია **ლიზერგინის მჟავას დიეთილამიდი (LSD-25)**, რომელიც სინთეზურად მიიღო ჰოფმანმა 1943 წ. ქ. ბაზელში



ლიზერგინის მჟავას N,N-დიეთილამიდი - LSD-25



ჭვავის რქის სოკო

ჰოფმანმა საკუთარ თავზე ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგად დაადგინა, რომ **LSD-25** ძლიერი მხედველობითი ჰალუცინოგენია. მისი 0,002-0,01 მგ/კგ უკვე იწვევს მოწამვლას,

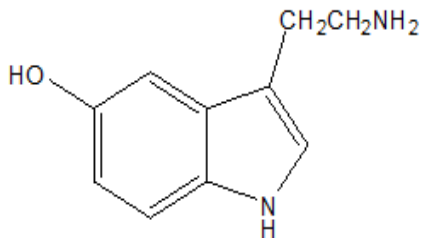
რომელიც 24 საათის განმავლობაში გრძელდება. დასაწყისში ახასიათებს ეიფორია, კარგი გუნება-გამწყობილება, მხედველობითი ფერადი ჰალუცინაციები. აღწერილია ისეთი შემთხვევებიც, როცა იგი იწვევს საწინააღმდეგო შედეგს - შიშის გრძნობას, პანიკას, აკვიატებულ დევნის იდეას და სხვა უარყოფით ემოციებს.

LSD-25-ით გამოწვეული ფსიქოზიდან გამოსაყვანად იყენებენ ბარბიტურატებს, ფენამინს, რეზერპინს, ნიკოტინის მჟავას. LSD-25 გამოყენებულია ექსპერიმენტულ ფსიქიატრიაში. ინდოლის ჯგუფის ალკალოიდებს მიეკუთვნება **პსილოცინი და პსილოციბინი**, რომელთაც მსგავსი ფიზიოლოგიური მოქმედება აქვს. პსილოცინი 3 მგ-ის რაოდენობით უკვე იწვევს ეიფორიას და ჰალუცინაციას, რომელიც სხვა ნარკოტიკთან შედარებით ხანმოკლეა. მათ მიჩვევა არ ახასიათებთ.

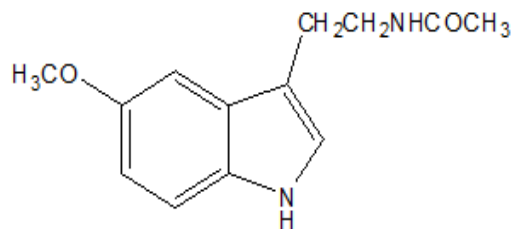


პსილოციბინი შედის მექსიკური სოკოს („საოცარი სოკო“) შედგენილობაში. იგი მესკალინზე 50-ჯერ უფრო ძლიერია და მასზე ნაკლებად ტოქსიკურია.

ინდოლის ბირთვი შედის **სეროტონინისა და მელატონინის** შედგენილობაში.



სეროტონინი



მელატონინი

სეროტონინი წარმოიქმნება ეპიფიზაში. იგი არეგულირებს ადამიანის ფსიქიურ მდგომარეობას. ჩვეულებრივი კონცენტრაციის შემთხვევაში ამშვიდებს ნერვულ სისტემას, ხოლო დიდი კონცენტრაციის შემთხვევაში - ალაგზნებს. იგი ნერვული იმპულსების მედიატორია ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში. თავის ტვინში მისი კონცენტრაციის დარღვევა ცვლის ალგზნებისა და შეკავების უნარს. იწვევს თრომბოციტების რაოდენობის ზრდას სისხლში.

მელატონინი ეპიფიზის ჰორმონია. იგი აფერხებს სქესობრივი ფუნქციის განვითარებას ახალგაზრდა ცხოველებში, მაშასადამე, ანტიგონანდოტროპული ეფექტი აქვს. მისი წარმოქმნა ორგანიზმში მიმდინარეობს ღამის პერიოდში.

სეროტონინი, მელატონინი და ბედნიერება

ბრიტანელი ფსიქოლოგები ირწმუნებიან, რომ ადამიანში ბედნიერების განცდას ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები სეროტონინი და მელატონინი წარმოშობს. ისინი „ნათესავეები“ არიან, ერთი და იმავე ნივთიერებისგან წარმოიშობიან, ოღონდ ერთი – დღისით, მეორე კი – ღამით.

სეროტონინს სპეციალისტები სიამოვნების მთავარ ჰორმონსაც კი უწოდებენ. იგი უმეტესად მზიან ამინდში გამოიყოფა. ამიტომაცაა, რომ ნათელ დღეებში განსაკუთრებით ხალისიანები ვართ და ერთნაირი სიამოვნებით მივდივართ გასართობად თუ სამსახურში. სეროტონინის გამომუშავებას ასტიმულირებს, ინდაურის ხორცი, ყველი, რძე, ბანანი, ნაყინი და შოკოლადი, მაგრამ ყველაზე მეტად ამაზონის ნაპირებზე მზარდი **გრავიოლას ფოთლები**. რაც შეეხება **მელატონინს**, იგი ჭარბად გამოიყოფა ზამთარში, ანუ მაშინ, როცა მზე თავს მოგვანატრებს ხოლმე. მას მუდმივი ახალგაზრდობის ჰორმონსაც კი უწოდებენ. მელატონინი აფერხებს დაბერების პროცესს, აძლიერებს ორგანიზმს და ადამიანს ღრმა და მშვიდი ძილის საშუალებას აძლევს.

მეცნიერებმა შეიმუშავეს რჩევები, რომლებიც ორგანიზმში მელატონინის სათანადო რაოდენობით გამომუშავებაში დაგეხმარებათ, კერძოდ:

1. დროულად მიაშურეთ საწოლს. გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ მათ ორგანიზმში, ვინც ადრინადად (არა უგვიანეს 10 საათისა) იძინებს და ადრევე დგება, **მელატონინი** ჭარბად გამოიყოფა.
2. მზიან დღეებში დიდხანს ისეირნეთ და სამუშაო მაგიდა ფანჯარასთან ახლოს დადგით.
3. მიირთვით **მელატონინით** გაჯერებული საკვები: მარცვლეული (ქერი, სიმინდი, ბრინჯი), ბარდა, პომიდორი, ბანანი. თუ ღრმად და მშვიდად დაძინება გასურთ, ეს საკვები დაძინებამდე ერთი საათით ადრე მიიღეთ.
4. ნუ დაივიწყებთ ნახშირწყლებით მდიდარ პროდუქტებს. ისინი ხელს შეუწყობენ **მელატონინის** გამომუშავებას. ცხიმი კი რაც შეიძლება ცოტა გამოიყენეთ.
5. ხშირად მიირთვით B6 და B3 ვიტამინებით მდიდარი პროდუქტები. B3 ვიტამინით მდიდარია გარგარის ჩირი, მზესუმზირა, ხორბალი. B6 ვიტამინი ბევრია ხორბალში, სტაფილოში, თხილში, სოიოში.
6. ერიდეთ ყავას, ალკოჰოლსა და ნიკოტინს – ისინი ხელს უშლიან **მელატონინის** გამომუშავებას.
7. ერიდეთ კომპიუტერსა თუ ტელევიზორთან დიდხანს ჯდომას.
8. ხშირად გაიღიმეთ. ღიმილი დადებითად განგაწყობთ როგორც საკუთარი თავის, ისე გარშემომყოფთა მიმართ.

ინდოლურ ალკალოიდებს ეკუთვნის სტრიქინი და ბრუცინი.



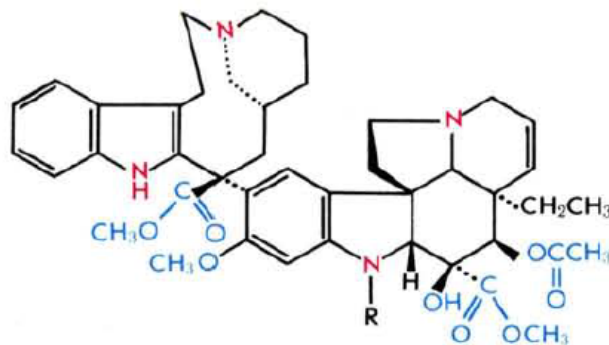
Стрихнин R = H
Бруцин R = OCH₃

სტრიქინი მაღალტოქსიკური შხამია. იგი უპირველეს ყოვლისა აზიანებს ზურგის ტვინს, შემდეგ ცენტრალურ ნერვულ სისტემას, სმენას და შეგრძნებას. იწვევს ყველა კუნთის კრუნჩხვას და ბოლოს გაგუდვას. შედის მცენარე ქუჩულას შედგენილობაში.

ბრუცინი ნაკლებად ტოქსიკურია და ახასიათებს კურარეს მსგავსი აქტიურობა - ნერვული სისტემის ბლოკირება და დამბლა.

ინდოლის ალკალოიდებია **ვინბლასტინი** და **ვინკრისტინი**, რომლებიც შედის გველის სუროს შედგენილობაში. ამ მცენარის სამკურნალო თვისებები ცნობილი იყო ჯერ კიდევ 1653 წლიდან, მაგრამ ამ ალკალოიდების გამოყოფა, სტრუქტურის დადგენა და ანტიკანცეროგენული თვისებების დადგენა მხოლოდ 1958 წლიდან გახდა შესაძლებელი. ამჟამად მისი კულტივირება ხდება მრავალ ტროპიკულ ქვეყანაში.

ვინბლასტინი და ვინკრისტინი ამჟამად საკმაოდ ფართოდ გამოიყენება ავთვისებიანი სიმსივნის (კარცინომა, სარკომა, მელანომა, ლეიკოზები და სხვა) სამკურნალოდ. წარმოადგენენ ანტივირუსულ ნივთიერებებს. აფერხებენ დნმ-ის და რნმ-ის სინთეზს.

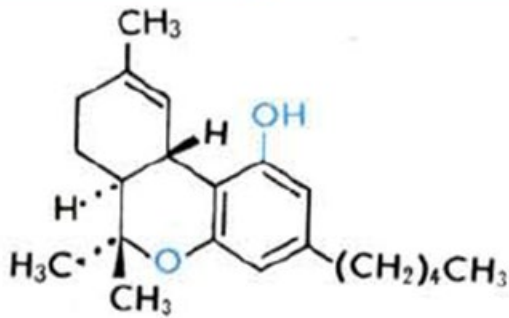


Винбластин R = CH₃
Винкрისტин R = CHO

ინდური კანაფის პრეპარატები

ინდური კანაფი ერთწლიანი მცენარეა. აზიის, აფრიკის და ამერიკის მცხოვრებნი მას იყენებენ როგორც ნარკოტიკულ და დამამშვიდებელ საშუალებას. ინდური კანაფის პრეპარატები (სინონიმები - ჰაშიში, ანაშა, მარიხუანა) გამოყენებულია მოსაწევად, საღებავად ან ნაყენის სახით.

იგი შეიცავს ფისოვან ნივთიერებას, რომელიც შედგება **კანაბინოლის, კანაბიდიოლის და ტეტრაჰიდროკანაბინოლისაგან.**



ტეტრაჰიდროკანაბინოლი

კანაბიდიოლსა და ტეტრაჰიდროკანაბინოლს აქვს ფსიქოგენური თვისებები. იწვევენ ჰალუცინაციას. პირველ ფაზაში იწვევენ ოპტიკო-ვესტიბულარულ მოშლილობას - ყველაფერი მოძრაობს, ირხევა. აზროვნება და მეტყველება აჩქარებულია. მეორე ფაზაში ეიფორია იცვლება შიშით, დაბნეულობით. აზროვნება გაძნელებულია და შენელებული.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. CLYDEN ORGANIC CHEMISTRY – SECOND EDITION 2012
2. INORGANIC CHEMISTRY – JAMES E HOUSE
3. ORGANIC CHEMISTRY 2017
4. M. Wink, in [Encyclopedia of Food and Health](#), 2016
5. ბუნებრივ ნაერთთა ქიმიის წიგნი
6. [Foodborne Infections and Intoxications \(Fourth Edition\)](#), 2013