

# Narkotici

---

**Basar, Branimir**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:192702>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-11**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Branimir Basar

# **NARKOTICI**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2016.

Karlovac University of Applied Sciences  
Safety and Protection Department

Professional undergraduate study of Safety and Protection

Branimir Basar

# **NARCOTICS**

FINAL PAPER

Karlovac, 2016.

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Branimir Basar

# **NARKOTICI**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

Predavač Vuk Zlatar

Karlovac, 2016.



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
Trg J.J.Strossmayera 9  
HR-47000, Karlovac, Croatia  
Tel. +385 - (0)47 - 843 - 510  
Fax. +385 - (0)47 - 843 - 579



## **VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**

Studij: Stručni studij Sigurnosti i zaštite

Usmjerenje: Zaštita na radu

### **ZADATAK ZAVRŠNOG RADA**

Student: Branimir Basar

Naslov: Narkotici

Opis zadatka:

U ovom radu opisuje se 10 načešćih i najupotrebljivanijih narkotika, njihova povijest, njihov kemijski sastav i osobine, način proizvodnje i njihova biokemija na ljudski organizam .

Zadatak zadan: Rok predaje rada: Predviđeni datum obrane:

03/2016

09/2016

rujan 2016.

Mentor:

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:

Predavač Vuk Zlatar

dr.sc. Zlatko Jurac, prof.v.š.

## PREDGOVOR

Zahvaljujem se svima koji su mi pomogli tijekom ovog studija.

Zahvaljujem se svome prijatelju Marinu Perkoviću koji mi je dao poticaj i nagovorio me da upišem ovaj studij.

Zahvaljujem se Alojziju Grzelji Iveti i Aniti Moguš na pomoći pri učenju za ispite i prijateljstvu.

Zahvaljujem profesoru Vuku Zlataru što je prihvatio da mi bude mentor pri završnom radu, i što mi je dao slobodu izbora teme i pomagao mi sa savjetima tijekom pisanja završnog rada.

Posebno se zahvaljujem roditeljima što su me trpili sve ove godine života i školovanja.

## **SAŽETAK**

Narkotici su supstance koje se dobivaju od prirodnih sirovina ili sintezom različitih kemikalija. Osnovna osobina im je da mijenjaju način rada ljudskog organizma. U ovom radu osvrnut ću se na 10 najčešćih i najkorištenijih narkotika u svijetu. Govoriti ću o njihovoj povijesti, njihovim karakteristikama i osobinama, načinu proizvodnje i biokemiji na ljudski organizam.

## **SUMMARY**

Narcotics are substances derived from natural substances or synthesised from various chemicals. Main function of narcotics is that they change the way human organism works. In this final paper I am going to talk about 10 most common and most used narcotics in the world. I will talk about their history, their characteristics and features, the way they are produced and biochemistry on human organism.

## SADRŽAJ

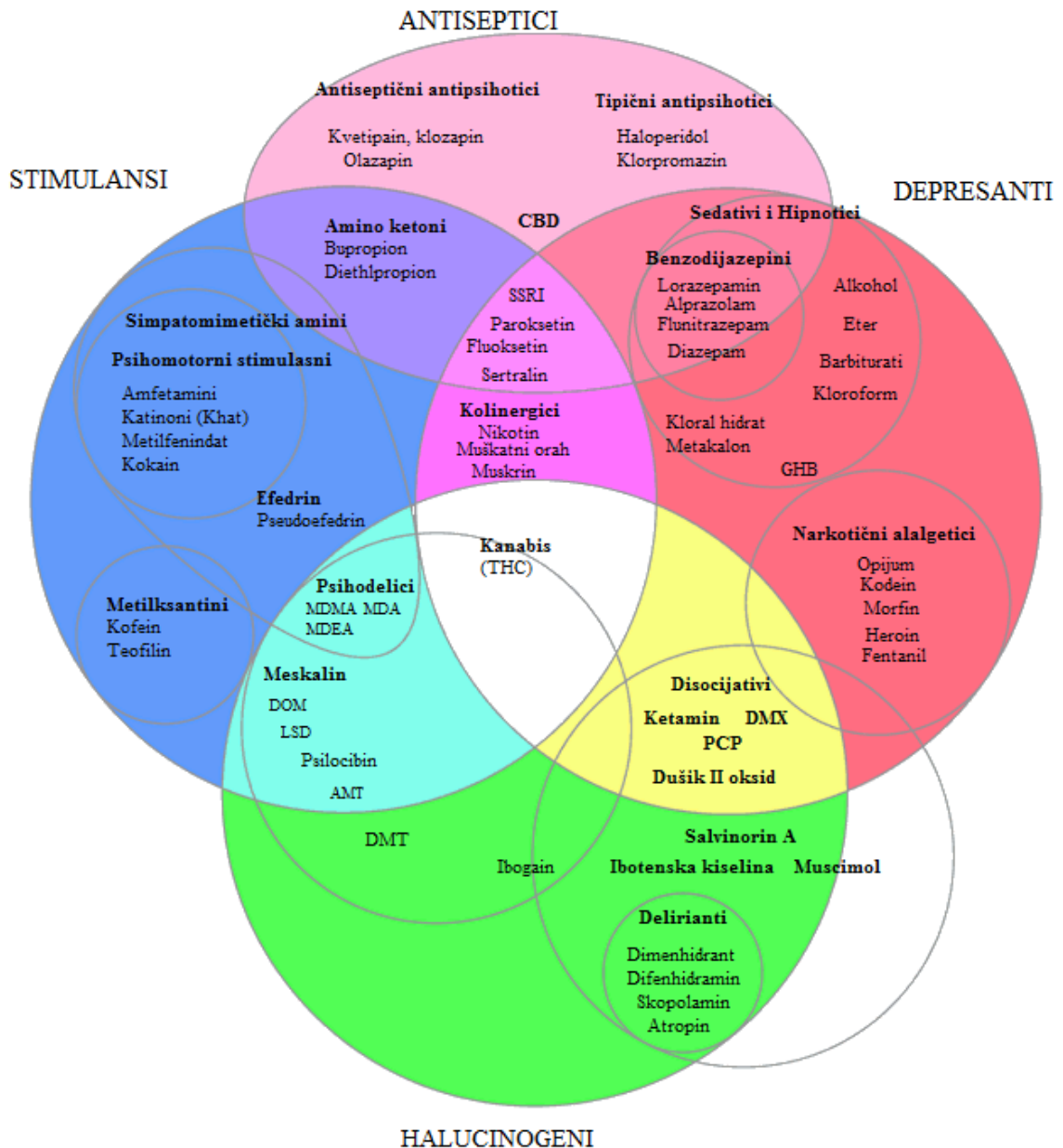
<b>ZAVRŠNI ZADATAK.....</b>	<b>I</b>
<b>PREDGOVOR.....</b>	<b>II</b>
<b>SAŽETAK.....</b>	<b>III</b>
<b>SADRŽAJ.....</b>	<b>IV</b>
<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2. ALKOHOL.....</b>	<b>2</b>
2.1. Povijest alkohola.....	4
2.2. Kemijski sastav alkohola i njegove karakteristike.....	5
2.3. Način proizvodnje alkohola.....	6
2.4. Biokemija alkohola.....	6
<b>3. NIKOTIN.....</b>	<b>7</b>
3.1. Povijest nikotina.....	7
3.2. Kemijski sastav nikotina i njegove karakteristike.....	7
3.3. Način proizvodnje nikotina.....	8
3.4. Biokemija nikotina.....	9
<b>4. KOFEIN.....</b>	<b>10</b>
4.1. Povijest kofeina.....	10
4.2. Kemijski sastav kofeina i njegove karakteristike.....	10
4.3. Način proizvodnje kofeina.....	11
4.4. Biokemija kofeina.....	11
<b>5. ŠEĆER.....</b>	<b>12</b>
5.1. Povijest šećera.....	12
5.2. Kemijski sastav šećera i njegove karakteristike.....	12
5.3. Način proizvodnje šećera.....	13
5.4. Biokemija šećera.....	13
<b>6. KONOPLJA.....</b>	<b>14</b>
6.1. Povijest konoplje.....	14
6.2. Kemijski sastav konoplje i njezine karakteristike.....	14
6.3. Način proizvodnje konoplje.....	16



6.4. Biokemija konoplja.....	16
<b>7. HEROIN.....</b>	<b>17</b>
7.1. Povijest heroina.....	17
7.2. Kemijski sastav heroina i njegove karakteristike.....	17
7.3. Način proizvodnje heroina.....	18
7.4. Biokemija heroina.....	19
<b>8. METHAMFETAMIN.....</b>	<b>20</b>
8.1. Povijest methamfetamina.....	20
8.2. Kemijski sastav methamfetamina i njegove karakteristike.....	20
8.3. Način proizvodnje methamfetamina.....	21
8.4. Biokemija methamfetamina.....	22
<b>9. MDMA.....</b>	<b>23</b>
9.1. Povijest MDMA-a.....	23
9.2. Kemijski sastav MDMA-a i njegove karakteristike.....	23
9.3. Način proizvodnje MDMA-a.....	24
9.4. Biokemija MDMA-a.....	24
<b>10. LSD.....</b>	<b>25</b>
10.1. Povijest LSD-a.....	25
10.2. Kemijski sastav LSD-a i njegove karakteristike.....	25
10.3. Način proizvodnje MDMA-a.....	26
10.4. Biokemija MDMA-a.....	27
<b>11. DMT.....</b>	<b>28</b>
11.1. Povijest DMT-a.....	28
11.2. Kemijski sastav DMT-a i njegove karakteristike.....	28
11.3. Način proizvodnje DMT-a.....	29
11.4. Biokemija DMT-a.....	30
<b>12. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>31</b>
<b>13. LITERATURA.....</b>	<b>32</b>
<b>14. PRILOZI.....</b>	<b>34</b>
14.1. Popis slika.....	34
14.2. Popis tablica.....	34

# 1. UVOD

U današnje vrijeme narkotici su svuda okolo nas, bilo da su oni u kategoriji legalnih koji se mogu kupiti u dućanima (alkohol, duhan) ili ilegalnih koji se prodaju na crnom tržištu (heroin, kokain, lsd, kanabis). Države se na različite načine pokušavaju suprotstaviti narkoticima, primjeri su različiti od Portugala koji je dekriminalizirao sve droge do Filipina gdje je propisana smrtna kazna za dilere drogama. Činjenica je da u povijesti čovječanstva nije postojalo društvo koje nije koristilo narkotike, počevši od alkohola, duhana ili psihodeličnih droga. Ovaj završni rad govoriti će o najčešćim narkoticima koji se koriste



#### LEGENDA

Plavo: stimulant uobijajeno povećavaju u potencijalu prema gore lijevo  
 Crveno: depresanti uobičajeno povećavaju potencijal prema dolje desno  
 Zeleno: "halucinogeni" su psiho delični prema lijevo, disocijativi prema desno, uobičajeno manje predvidljivi prema dolje desno, uobičajeno manje potentni prema dnu  
 Blijee ružičasto: takozvani "antipsihotici"

#### PODSEKCIJE

Bijelo: preklapanje svih triju glavnih sekcija  
 Magenta (purpurno): preklapanje stimulansa (plavo) i depresanta (crveno) - primjer je nikotin  
 Cijan (svjetlo plavo): preklapanje stimulanta (plavo) i psihodelika (zeleno) - glavni psiho delici imaju i stumilirajuči učinak  
 Žuto: preklapanje depresanta (crveno) i disocijativa (zeleno) - glavni glavni diasotici imaju depresivan učinak

## SI.1. Prikaz podjele narkotika

## 2. ALKOHOL

### 2.1. Povijest alkohola

Povijest alkohola seže veoma daleko, otkrića iz kasnijeg kamenog doba pokazuju da se alkohol proizvodio još 10 000 godina prije Krista u dobu Neolitika.

U Kini je kemijska analiza posuda pokazala da su tragovi alkoholnog pića napravljenog od fermentiranog voća, meda i riže napravljeni oko 7000-6650 g.pr.kr. U to su se doba na Bliskom Istoku proizvodili vino i piva.

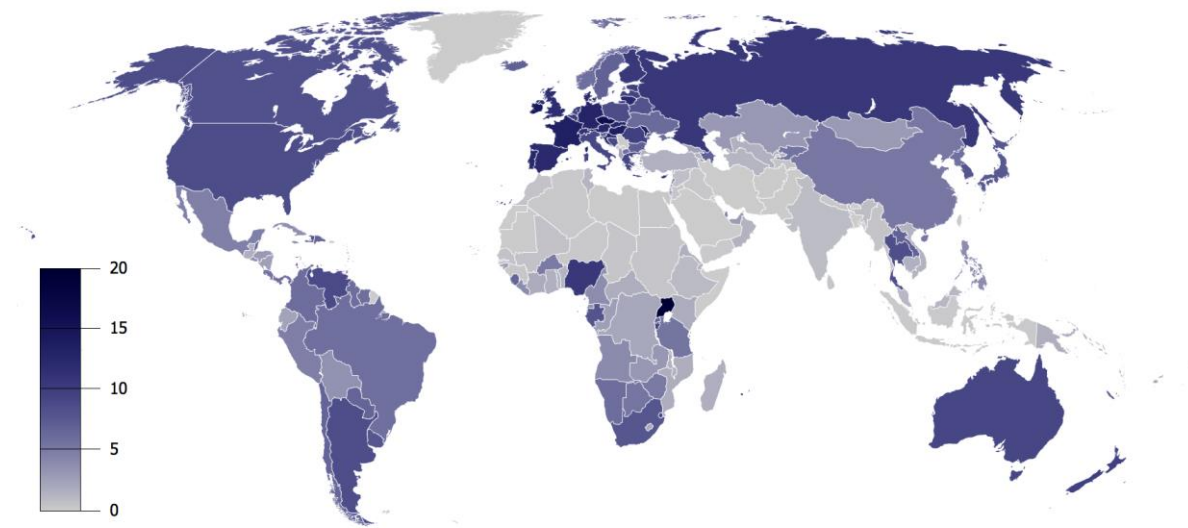
Alkohol se mogao pronaći i u drevnom Egiptu 3150 g.pr.Kr., Babilonu 3000 g.pr.Kr., 2000 g.pr.Kr u Meksiku i 15000 g.pr.Kr. u Sudanu.

Tijekom srednjeg vijeka u Njemačkoj je njemački alkemičar Hieronymus Braunschweig 1500.g. objavio knjigu „Knjiga o umjetnost destilacije“, što je ujedno i prva knjiga posvećena samo tematici destilacije, nakon čega je kasnije 1512.g. objavio prošireniju verziju iste knjige. U Engleskoj je John French objavio radnju „Umjetnost destilacije“ što se smatralo prvim engleskim znanstvenim radom o destilaciji, premda se činilo da je dosta kopirao od Hieronymusa Braunschweiga.

Zbog straha od zaražene vode, ljudi Srednjeg vijeka bi pili alkoholna pića kako bi izbjegli moguće bolesti povezane s prljavom vodom. Iako alkohol ubija bakterije, njegova koncentracija u tadašnjim pićima nije bila dovoljna i imala je nedovoljan efekt. Voda koja bi se služila za proizvodnju alkoholnih pića bi se prokuhavala, i to je imalo važnu ulogu u ubijanju bakterija, skupa s pojavom dobrih bakterija i plijesni koji bi ubijali mikroorganizme. Alkoholna pića proizvedena na taj način bi se mogla skladištiti godinama, bez straha od kvarenja. Zbog toga bi se često koristila za hidrataciju mornara i ostalih istraživača.

U Engleskoj je tijekom 18-tog stoljeća konzumacija džina bila na toliko velika da je izazvala takozvanu „džin epidemiju“, stoga je parlament 1736.g. uvodio zakone kojima se ograničavala njegova prodaja i bio povećan njegovo oporezivanje. To nije imalo velikog učinka, jer je vrhunac njegove potrošnje bio 7 godina kasnije. Nakon njegovog vrhunca potrošnja džina se smanjivala sve do kraja stoljeća.

U kolonijalnu Ameriku brodovi koji su dolazili su nosili više alkoholnih pića nego vode, to je bio razlog što je alkohol u to doba bio sigurnije piće, pošto je voda često puta bila zagađena od kanalizacije. Proizvodnja ruma je bila na vrhuncu 1650-tih godina, i rum je igrao veliku ulogu u proizvodnoj industriji. Na alkohol se u to doba gledalo na pozitivan i dobar način, premda je opijanje bilo osuđivano. Do ranog 19.st. Amerikanci su imali alkoholnu tradiciju, te su se razne vrste alkoholnih pića konzumirali. Razlog velikoj konzumaciji alkohola se pripisivao dobrom urodu kukuruza iz kojeg se mogao napraviti viski. Do 1820.g. Amerikanci bi pili 7 galona alkohola po osobi. [2]



Sl. 2. Prikaz konzumiranja alkohola po osobi u litrama diljem svijeta [1]

## 2.2. Kemijski sastav alkohola i njegove karakteristike

Alkohol se smatra svaka organska smjesa u kojoj je hidroksilna grupa vezana za zasićeni atom dušika. Riječ alkohol se prvotno odnosila na etanol, koji se većinski nalazi u alkoholnim pićima.

Alkoholi su klasificirani kao primarni, sekundarni i tercijarni, što ovisi o broju atoma ugljika povezanih s atomima ugljika što tvore hidroksilnu funkcionalnu grupu.

Primarni alkoholi imaju formulu  $RCH_2OH$ . Primjer primarnog alkohola je metanol i etanol.

Sekundarni alkoholi su oni koji imaju formulu  $RR'CHOH$ , kod kojih je najjednostavniji 2-propanol.

Tercijarni imaju formulu  $RR'R''COH$ . Primjer takvih je tert-butanol.

Postoji više vrsta alkaloidnih lanaca u alkoholima. Lanci od 1-3 atoma ugljika su kratki lanci, 4-7 atoma ugljika su srednji lanci, 8-21 atom ugljika su dugi lanci i lanci s 22 atoma ugljika ili više se smatraju veoma dugim lancima.

Alkohol ima oštar miris, dok etanol ima malo slađi miris u odnosu na ostale alkohole. Zbog svojeg sastava alkohol se može koristiti i kao otapalo. Metanol, etanol i propanol se mogu miješati s vodom zbog svoje hidroksilne skupine koja omogućuje molekuli alkohola da bude polarna, dok su butanol i pentanol su netopivi u vodi.

Temperatura vrenja etanola je  $78,29\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Alkohol može proći kroz oksidaciju što za rezultat ima stvaranje aldehida, ketona ili karboksilne kiseline. Alkohol može reagirati i stvoriti esterne spojeve, koji mogu proći kroz reakciju nukleofilne supstitucije. Ukoliko alkohol prelazi iz primarnog u sekundarni u tercijarni, njegov stupanj vrenja i lužnatost padaju.

Alkoholne reakcije mogu biti deprotonacija, nukleofilna supstitucija, dehidracija, esterifikacija i oksidacija. [1]

### 2.3. Način proizvodnje alkohola

Alkohol se može proizvesti na više načina.

Jedan od načina je Zeigler i okso proces, gdje je alkohol proizveden iz etanola i triethylaluminijuma nakon kojih slijedi oksidacija i hidroliza. Ovaj proces rezultira alkoholima koji su odvojeni destilacijom. Ostali alkoholi su proizvedeni hidroformiliranjem alkena nakon čega slijedi hidrogeniranje.

Reakcija hidratacije je postupak kod kojeg se dodaje voda alkoholima. Etanol se proizvodi po toj metodi. Postoje dva načina proizvodnje ovom metodom direktan gdje se izbjegava stvaranje stabilnih intermedija, i indirektan gdje se alkeni pretvaraju u sulfidnu kiselinu. Hidratacija se također koristi i industrijski za proizvodnju etilen glikola iz etilen oksida.

Biološkim putevima je način kod kojih se etanol dobiva fermentacijom koja se dobiva iz šećera, u prisutnosti plijesni i temperaturi manjoj od 37 °C. Ovaj postupak može imati za posljedicu da se saharoza pretvori pomoću enzima u glukozu i fruktozu, gdje se glukoza pretvori u etanol i ugljični dioksid.

Kod laboratorijske sinteze alkohol se dobiva supstitucijom, redukcijom i hidrolizom. [1]

### 2.4. Biokemija alkohola

Alkoholi imaju negativan učinak na ljudsko tijelo, razlog tomu su njihovi metaboliti koji prilikom razgradnje prelaze u octenu ili mravlju kiselinu koja je štetna za čovjeka. Učinci na ljudsko tijelo su: bolovi u gušterači, oštećenje jetre, opasnost od dijabetesa, ometan govor, poremećaj koordinacije, manjenje mozga, nesvijest, halucinacije, bježanje očiju, problemi s želucem, oštećenja srca, umor, grčevi, seksualna disfunkcija. [3]

## **3. NIKOTIN**

### **3.1. Povijest nikotina**

Ime nikotina dolazi od latinske riječi za duhan. Osoba zaslužna za širenje nikotina do Europe bio je francuski ambasador Jean Nicot de Villemainu, po kojem je nikotin i dobio svoj naziv, on je poslao sjeme duhana iz Brazila u Pariz.

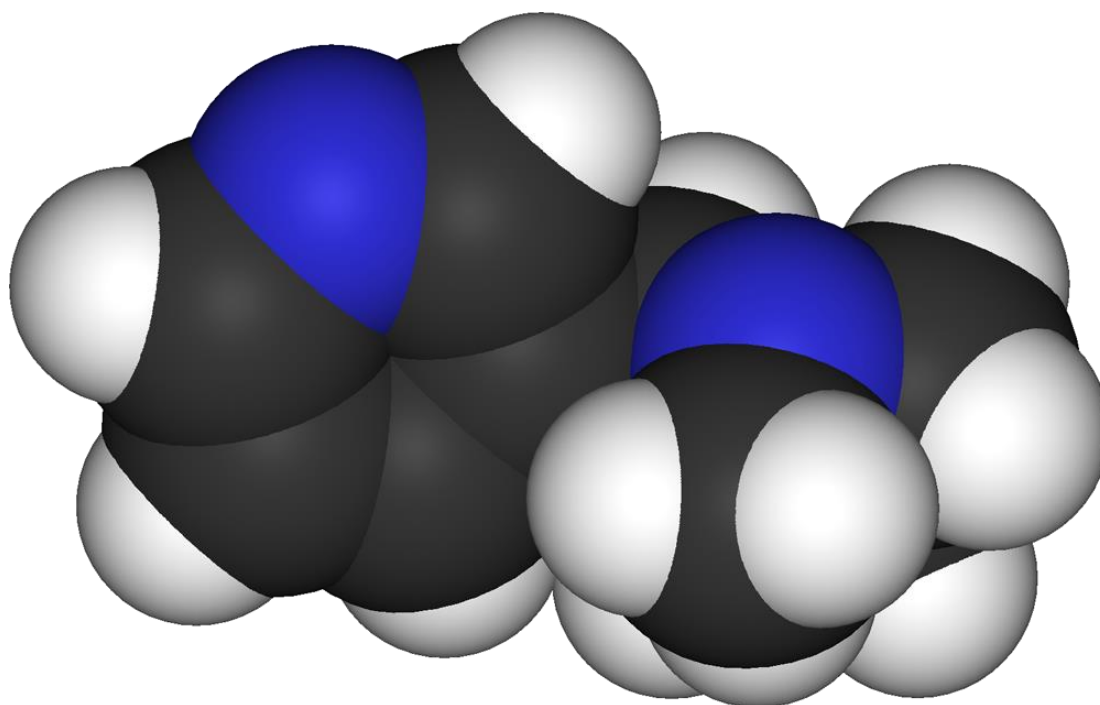
Posselt i Reimann su prvi kemičari koji su uspjeli izolirati nikotin iz biljke duhana 1828.g, koji su ga ujedno i smatrali otrovom. Melsens je 1843.g. prvi opisao nikotinsku empirijsku formulu, dok Garry Pinner 1893.g. prvi otkrio strukturu. Pictet i Crepieux su bili prvi kemičari koji su sintetizirali nikotin 1904.g. [4]

### **3.2. Kemijski sastav nikotina i njegove karakteristike**

Nikotin je uljasta tekućina koja se može lako miješati s vodom. Nikotin ima sposobnost stvaranja soli sa kiselinama koje su u čvrstom stanju i koje su topive u vodi. Pare nikotina zapaljive su na temperaturi od 35 °C, dok se nikotin može zapaliti ispod svojeg stupnja vrenja. Ova karakteristika omogućava da najveći dio nikotina sagorijeva pri pušenju cigarete ili cigare.

Nikotin ima dva enantiomerna stanja. To su nikotin + i nikotin -. Nikotin + je manje ovisan od nikotina -, dok je nikotin – otrovniji od nikotina +. Ako se nikotin izloži oksidaciji ili ultraljubičastom zračenju on se pretvara u nikotin okside, nikotinsku kiselinu i methilamine. [4] [5]





Sl. 3. Prikaz molekule nikotina u 3D prikazu [4]

### 3.3. Način proizvodnje nikotina

Nikotin se proizvodi od sirovine biljke duhana, za više svrha, bilo u duhanskoj (cigarete, cigare, duhan, e cigarete) ili medicinskoj industriji (nikotinski flasteri).

Biljka duhana koji se može lako saditi, jer se biljka duhana dobro prilagođava različitim klimama i tlu. Duhan u sebi sadrži od 1% do nešto više od 2% nikotina. Način proizvodnje temelji se na sušenju lišća koje se kasnije koristi kao osnovna sirovina nakon što se sortira i fermentira. Duhan se najčešće uzgaja u monokulturi, što može imati za posljedicu umaranje tla, zato bi bilo dobro da se nakon sadnje duhana posade određene žitarice koje mogu vratiti zemlji potrebne minerale.

Obrada tla vrši se plitkim oranjem, nakon toga dolazi ljetno oranje početkom kolovoza i duboko oranje u jesen. Za gnojenje se koristi stajski gnoj, koji u sebi ima oko 500 do 1000 kg/ha mineralnih gnojiva, a za još bolje rezultate savjetuje se korištenje gnojiva u kojima je više dušika u amonijskom obliku.

Prvo kultiviranje duhana izvodi se tjedan dana nakon sadnje, a drugo kada biljka dosegne visinu od 30 cm. Nakon toga se trga cvijet i ostali dijelovi biljke koji uzimaju hranu listovima. Sama barbe duhana obavlja se ručno ili strojno, ovisno o terenu na kojemu je

duhan posađen, ako je tlo ravno, mogu se koristiti strojevi. Nakon toga listovi se šalju u tvornice duhanskih proizvoda na daljnu obradu i upotrebu za duhanske proizvode. [6]

### **3.4. Biokemija nikotina**

Nikotin na ljudski organizam ima učinak stimulansa na način da opušta i relaksira. Razlog tome je taj što otpušta glukozu iz jetre i adrenalin iz adrenalinskih žlijezda. Nikotin smanjuje apetit i ubrzava metabolizam, što za rezultat može imati gubljenje na težini. Kod pušenja, krv u kojoj se nalazi nikotin izlazi iz pluća i dolazi u mozak, te momentalno počinje izazivati osjećaj stimulacije otpuštanjem raznih kemijskih supstanci u tijelu kao što su horepinefrin, epinefrin, arginin i dopamin.

Nikotin povećava budnost, koncentraciju i seksualne želje zbog hormona koje tijelo luči tijekom pušenja. Smanjuje se osjećaj bola i straha. U tehničkom smislu, nikotin ne izaziva osjećaj ovisnosti, ako se koristi izvan konteksta duhanski proizvoda, tj. bez ostalih supstanci koje dolaze s njim u obliku cigarete. LD 50 za ljude procjenjuje se da je od 40 do 60 mg/kg. [4]

## 4. KOFEIN

### 4.1. Povijest kofeina

Povijest kofeina potječe od kemičara Friedlieb Ferdinanda Rungea koji uspio 1820.g. iz zrna kave izdvojiti kofein, što se ujedno smatra i otkrićem kofeina. 1832.g. otkrivena je formula kofeina koja glasi  $C_8H_{10}N_4O_2$ . Strukturu kofeina otkrio je Hermann Emil Fischer 1895.g. kada je po prvi put kofein sintetiziran. Osim u zrnima kave kofein se može pronaći i u listovima čaja. Kofein je danas jedna od najčešćih stimulansa korištenih u svijetu. [5]

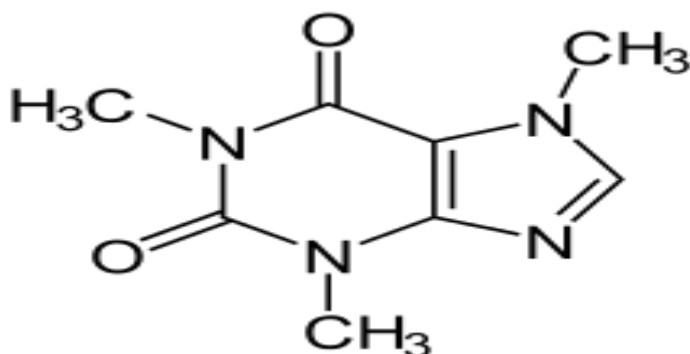
### 4.2. Kemijski sastav i karakteristike kofeina

Kofein je alkaloid i spada u psihotropne supstance iz grupe stimulansa. On je glavni sastojak zaslužan za energiju i budnost u kavi, čaju, guarani i energetskih pića.

Struktura kofeina se sastoji od dvostrukog prstena, kod kojih se na vanjskim stranama nalazi nekoliko supstituenata. Na vanjskoj strani prstena na atomima ugljika spojeni su po jedan atom kisika dvostrukom vezom. Na atomima dušika kofeina nalaze se metil grupa.

Kofein je bijeli prah, bez mirisa i gorkastog okusa. Kofein može biti u dvije polimorfne kristalne forme kofeina. Beta koja je stabilna na sobnoj i niskim temperaturama, i alfa forma koja se javlja na temperaturi od 141 °C. Alfa forma se rastapa na 236 °C .

Nemoguć je povrat iz alfa forme u beta formu, alfa se može nalaziti na sobnoj temperaturi u metastabilnom stanju. Kofein je veoma lako suptilan, stupanj koliko će se kofein rastopiti ovisi o temperaturi na kojoj se nalazi. Najbolje topljenje kofeina je u vodi pri 80 °C, ali se može rastapati i u acetonu i etanolu. [7]



Sl. 4. Prikaz molekule kofeina [7]

### 4.3. Način proizvodnje kofeina

Brazil je zemlja koja najviše na svijetu proizvodi kofein u obliku kave, slijede ju Vijetnam i Indonezija. U svijetu se godišnje proizvede 9,5 milijuna tona kave. Proizvodnja kave u Latino Americi je u padu zbog klimatskih promjena, elementarnih nepogoda i ostalih čimbenika koji negativno utječu na proizvodnju, dok je u Aziji i Africi proizvodnja u porastu.

Sjemenke kave sade se u zemlju, nakon što biljka naraste i proklija, zrna kave trgaju se s biljke, nakon toga idu u bazen na pranje, kvalitetna zrna ne plutaju na vodi, već padnu na dno bazena od kuda prelaze u sljedeću komoru gdje se selektiraju prema veličini, najveća zrna smatraju se najboljima, nakon toga zrna se čiste i suše, potom se pakuju i šalju u skladište. Kava se kasnije prži i melje. [9]

Tablica 1. Prikaz zemalja po proizvodnji kave [8]

ZEMLJA	X 1000 vreća *	Udio (%)
Brazil	50 826	35,28
Vijetnam	22 000	15,27
Indonezija	10 950	7,60
Kolumbija	8 000	5,55
Etiopija	6 500	4,51
Honduras	5 400	3,75
Indija	5 258	3,65
Meksiko	5 160	3,58
Peru	4 750	3,30
Guatamala	3 500	2,43
Ostale zemlje	21 717	15,07
<b>UKUPNO</b>	<b>144 061</b>	

\*jedna vreća = 60kg

### 4.4. Biokemija kofeina

Kofein na ljudski organizam ima niz pozitivnih učinaka zbog čega je i široko korišten. Pozitivni učinci uključuju povećanje budnosti i koncentracije, ubrzanje metabolizma, ubrzavanje otkucaja srca. U prevelikim količinama kofein može imati negativnih učinaka na ljudski organizam, neki od tih učinaka su tjeskoba, drhtanje, grčevi i nervoza. LD50 kofeina za ljude je oko 150 mg/kg. [7]

## 5. ŠEĆER

### 5.1. Povijest šećera

Povijest šećera sežu u prapovijesna vremena još u doba drevne Indije, gdje postoje dokazi o njegovoj proizvodnji. Tada ga se nije sadilo kao danas, već se ga koristilo u obliku meda. Šećerna trska nije se prerađivala, već su je ljudi žvakali sirovu. Šećerna trska mogla se naći u južnoj Aziji i jugoistočnoj Aziji.

Različite vrste šećera su se rasprostranile od Indije do Nove Gvineje. U Kini je zabilježena jedan od najstarijih osvrti na šećernu trsku oko 8-mog stoljeća prije Krista. Indijski mornari i budistički monahsi su najzaslužniji za njegovo rasprostranjivanje po Aziji. U Europi šećer se smatrao luksuzom sve do 18-tog stoljeća. Danas zemlje koje najviše proizvode šećer su Brazil, Indija i Europska Unija. **[10]**

### 5.2. Kemijski sastav šećera i njegove karakteristike

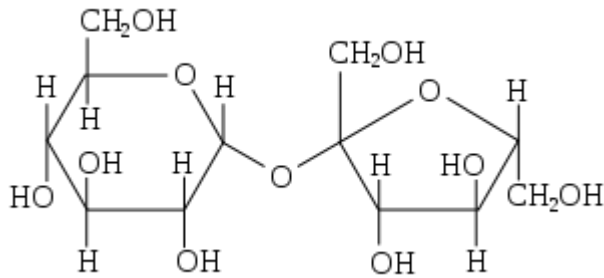
Šećere možemo podijeliti na jednostavne (monosaharide), dvostruke (disaharide), dekstrine (oligosaharidi) i mnogostruke (polisaharide).

Jednostavni šećeri sastoje se od samo jedne molekule. To su glukoza, fruktoza i galaktoza. Glukoza je ujedno i groždani šećer, razlog tog imena je što je prvi put otkriven u grožđu, taj šećer je stalo prisutan u krvi. Nalazi se u medu, voću i povrću. Ovaj šećer se može dobiti iz škroba kukuruza ili krumpira. Fruktoza ili voćni šećer može se naći u voću, medu i povrću. U prirodi je povezana s glukozom. Takav šećer naziva se saharoza. Fruktoza se dobiva iz kukuruzne škrobi. Galaktoza je šećer koji se nalazi u mlijeku i mliječnim proizvodima, on se ujedno naziva i laktoza.

Dvostruki šećer sastoji se od dvije molekule. To su saharoza, maltoza i laktoza. Sastav ovog šećera je jedna molekula glukoze i fruktoze. Dobiva se šećerne trske ili repe. Meltoza se sastoji od dvije molekule glukoze. Moguću ju je proizvesti iz škroba. Sladovi od žitarica poput pšeničnog, kukuruznog i ječmenog imaju u sebi veliku količinu meltoze. Laktoza ili mliječni šećer sastoji se od jedne molekule glukoze i jedne molekule galkoze, što ga čini disaharid. Nalazi se u mlijeku, a može se dodavati u jela kao pojačivač okusa.

Dekstrini šećer sastoji se od 3 do 10 molekula glukoze. On nastaje razbijanjem škroba. Postoji kao prelazna faza dok iz škroba prelazi u finalni proizvod glukozu.

Mnogostruki šećeri sastoje se od velikog broja molekula glukoze. Škrob i glikogen su dvije najvažnije vrste mnogostrukih šećera. Škrob služi kao rezerva hrane u biljci, to su žitarice, krumpir, mahunarke i povrće. Glikogen su rezerve hrane kod ljudi i životinja, skladišti se u jetri i mišićima. **[11]**



Sl. 5. Prikaz molekule šećera [11]

### 5.3. Način proizvodnje šećera

Šećer se dobiva iz šećerne repe koja se vadi u jesen. Lišće se odreže zajedno s gornjim dijelom, nakon čega se šalje u tvornicu na daljnju preradu, što traje 2 do 3 mjeseca. Prerada mora biti ubrzana, jer šećerna repa i nakon vađenja iz zemlje i dalje u sebi odvija kemijske procese pod utjecajem enzima i prisutnosti organskih kiselina, pod tim utjecajima se saharoza dijeli na glukozu i fruktozu. To se naziva inverzija, a dobiveni šećer se naziva invertni šećer. Sami tijek proizvodnje se može podijeliti na ove postupke: prijem i pranje repe, rezanje repe, dobivanje slatkog soka, pročišćavanje soka, parenje i kuhanje soka i kristalizacija na kraju. [11]

### 5.4. Biokemija šećera

U prevelikoj količini šećer ima niz loših utjecaja na ljudsko tijelo poput debljine, osjećaj umora, dijabetesa, gastritisa, karijesa i bolesti krvnih žila. Šećer unesen prehranom može poremetiti razine šećera u krvi koje su rezultat vlastite produkcije šećera od strane organizma, jer organizam može sam stvarati glukozu ako je to to potrebno.

Glukoza se skladišti u jetri i mišićima, te se može aktivirati kod određenje razine tjelesne aktivnosti. Glukoza se u tijelu pomoću metabolizma rastvara na individualne molekule glukoze. Kod korištenja glukoze oslobađa se energija. [11]

## 6. KONOPLJA

### 6.1. Povijest konoplje

Biljka konoplje koristila se u Kini prije najmanje 10 000 godina. Koristila se radi svoje hranjivosti i izdrživih vlakana od kojih su se mogli raditi konopi i odjeća. U kineskoj knjizi medicine koja je nastala u vremenu početku nove ere spominje se konoplje i njegovi pozitivni učinci na zdravlje kao što je liječenje malarije, reume i drugih bolesti. Smatralo se da je konoplja božanskog podrijetla, jer je veoma brzo rasta i mogla se koristiti na niz mnogobrojnih načina.

To je jedan od razloga zašto se u hinduističkim ceremonijama koristi kao obrana od zla. Prema legendi Buda se na svojem putovanju hranio samo sjemenkama biljke konoplje. Konoplja je došla u Irak preko Indije i antičkih kultura. Na području Europe nalazi konoplje stari su oko 5,500 godina, sa područja današnje Njemačke, dok je u današnjoj Litvi nađeno sjemenje iz vremena oko 2 500 godina prije Krista. Herodot spominje vlakna konoplje iz kojih su Grci i Egipćani radili odjeću i ostale tkanine.

U Europi su konoplja uz lan bili najvažniji izvori vlakana. Za mentalne efekte konoplje bilo je također poznato, i ljudi su je uzimali u obliku kolačića. Na području današnje Rusije uzgajala se ruderalna konoplja zbog hrane i izradi užadi. Uporaba konoplje se nastavila, tako da je kraljica Adelheida, koja je umrla 565.g. bila sahranjena u odjeći od konoplja, dok je Karlo Veliki oko 800.g. donio prvi zakon o konoplji. Srednjovjekovno oružje imalo je veliku povezanost s konopljom jer je bila korištena za proizvodnju lukova, koji su se radili od konopljinih čvrstih vlakana.

U 13.st. u Europu preko Španjolske stiže proizvodnja papira putem konoplje, pošto proizvodnja pomoću drva još nije bila usavršena. To je imalo za rezultat da je 1455.g. Gutenbergova Biblija bila štampana na papiru od konoplja, skupa s Američkom deklaracijom o nezavisnosti 1776.g. Konoplja je imala veliku ulogu u pomorstvu, jer užad i jedra napravljeni od nje nebi upijali toliko vode, kao ona napravljena od pamučnih ili lanenih tkanina, a isto tako nebi strunula nakon što se namoče.

Pojava novih vlakana poput sintetičkih vlakana pomalo izbacuju konoplju s tržišta, sve do kraja drugog svjetskog rata kada biljka postaje ilegalna. **[12]**

### 6.2. Kemijski sastav konoplja i njegove karakteristike

Prema namjeni razlikujemo psihoaktivnu konoplju i industrijsku konoplju. Konoplja pripada rodu biljaka iz porodica konoplji, koje se dijele na 3 kategorije, a to su: industrijska konoplja (koja ima manje od 0,2% THCa), indijska konoplja (koja ima više od 0,2% THCa) i ruderalna konoplja (ruska konoplja, tj. divlja konoplja). Konoplja može narasti od 50 cm do 8 m. Korijen konoplje može prodrijeti u zemlju do dobine od 140 cm, što je puno dublje od ostalih biljaka koje imaju korisne karakteristike.

Takve osobine čine ju pogodnu za sadnju na iscrpljenim tlima, jer čini tlo rahlije, i također se pokazala dobrom za sadnju u stepama kojima prijete dezertifikacija, njome bi se tlo činilo rahlijim i ujedno bi se zasjenilo. Nutritivne vrijednosti konopljine sjemenke su da na

100gr sadrži 487 kalorija, 31,4 gr bjelančevina, 29,6 gr masti, 31,9gr ugljikohidrata, 23,5 gr vlakna, 7,1 gr pepela. Minerali koji su prisutni su: kalcij 139 mg, fosfor 1123 mg, željezo 13,9 mg, magnezij 0 mg, natrij 0 mg, kalij 0 mg, cink 0 mg. Vitamini koje sadrži su A 518 mg, B1 0,37 mg, B2 0,2 mg, niacin 2,43 mg, B6 0 mg, C 0 mg. [12]



Sl. 6. Prikaz konoplje [12]



### 6.3. Način proizvodnje konoplje

Konoplje je veoma otporna biljka, tako da može izdržati temperature od -4 °C do 30 °C na kojima može klijeti, premda joj je najbolja temperatura oko 20 °C. Biljka ima veliku potrebu za vodom, pogotovo u vremenu od oblikovanja pupova do cvjetanje, Skraćivanjem dnevnog svjetla ubrzava se razvoj biljke, mogu se primijetiti promjene u građi i listovima, stoga se mora zapiti na gustoću i raspored biljaka dok rastu. Najpogodnija tla su černozemi, aluvijalna i livadske crnice. Zbog svoje varijacije na određena tla, konoplja se može uzeti kao pokazatelj plodnosti tla.

Najbolje pretkulture za konoplju su žitarice, kukuruz, mahunarke i ostale biljke gnojene stajskim gnojem. Prvo oranje tla izvodi se na dubini od 10 cm, zatim se u kolovozu izvodi drugo oranje na dubini od 20 cm, u jesen se ore na dubini od 40 cm, U rano proljeće tlo se treba proći s drljačom kako bi se zatvorile zimske brazde. Na osrednje plodnim tlima gnojiva treba dati 150 kg/ha, 120 kg/ha fosfora i 120 kg/ha kalija.

Dobro je koristiti i ureu jer ona ima dugo djelovanje i ne ispire se. Konopljina sjetva ima 20-30 % manju klijavost u polju nego što je to slučaj u laboratoriju. Zbog toga je bitno koristiti kvalitetno sjeme za sjetvu. Konoplja se sije u polovici ožujka i početkom travnja, u međusobnim razmacima od oko 10 – 12 cm. Gustoća sklopa u sjetvi iznosi 250 – 300 klijavih zrna na 1 m<sup>2</sup>.

Konoplja proizvodnju sjemena sije se na razmak od 60 cm i u redu oko 20 – 30 cm. Dubina sjetve je oko 2 do 3 cm. Suzbijanje korova kod konoplje nije potrebno, jer biljka brzo raste. U žetvi problem je što se muška i ženska biljka ne razvija ravnomjerno. Muška se biljka prije ženje jer ona prije naraste.

Sjeme treba osušiti ispod 10% vode. Žetva se obavlja specijalnim kosilicama i bočnim kosama. Stabljike se vežu u snopove, te se nakon toga stavljaju na sunce kako bi se dodatno osušile. Vlakena iz konoplje mogu se odvajati na više načina bilo da je to fizički, mehanički, kemijski i biološki. [13]

### 6.4. Biokemija konoplje

Negativni utjecaji konoplje na tijelo mogu biti gubljenje gubitak vremena, promjene raspoloženja, problemi s kretanjem, poteškoće u razmišljanju i gubitak kratkotrajne memorije.

Pozitivni učinci su poznati još od vremena prije Krista, a to su pomoć u smanjenju bolova, opuštanje, suzbijanje epileptičnih napadaja, smanjenje tjeskobe, moguće liječenje raka i niz drugih pogodnosti. Od početka korištenja konoplja prije 10 000 g.pr.Kr. pa sve do danas nije zabilježen niti jedan smrtni slučaj direktno povezan s konzumacijom konoplje. LD50 za štakore bio je 42 mg/kg. [14]

## 7. HEROIN

### 7.1 Povijest heroina

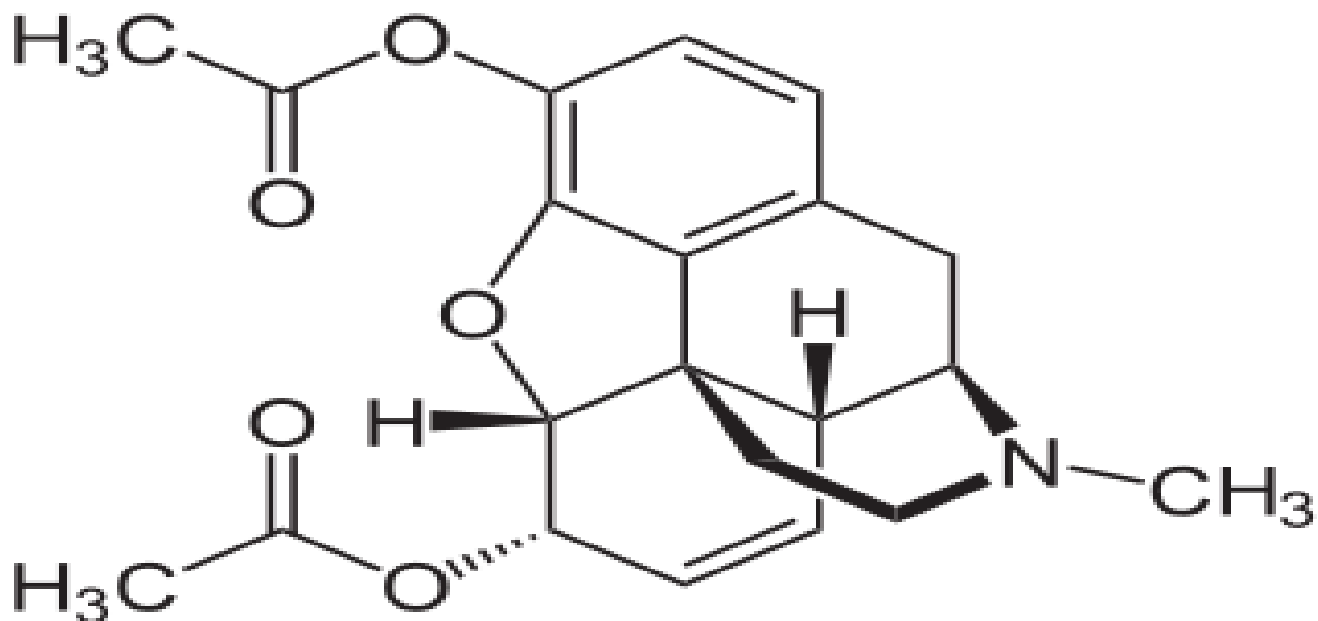
Ranih 1800-tih godina kada je heroin otkriven, smatralo se da će on biti sigurnija zamjena za morfij. U počecima heroin se koristi kao lijek protiv kašlja, a ne lijek protiv bolova, jer su u to doba kašalj i upala pluća bili smatrani smrtonosnim bolestima. Kada se počelo shvaćati da heroin isto kao i morfij ima negativne posljedice, njegova uporaba je počela opadati u medicinskim svrhama. Bayer koji je bio proizvođač heroina 1913.g. u potpunosti počinje gasiti njegovu proizvodnju i počinje proizvoditi aspirin. Tijekom tih godina korištenje heroina postaje protuzakonito.

Amerika u potpunosti zabranjuje njegovu uporabu 1924.g. pa čak ni korištenje u medicinske svrhe, kao što to dopušta Engleska. Problem s njegovom uporabom u medicinske svrhe, i kasnijom zabranom je bio taj što su se tisuće ovisnika našli ovisni o supstanci koja je 3-4 puta jača od morfija, a više nisu imali legalnog pristupa njoj. Sve to imalo je učinka na stvaranje ilegalnog tržišta, koje i dan danas ima veliki broj korisnika.

Uporaba heroina u svijetu raste, i njegova se čistoća primjerice u Americi povećala s 4% što je bio slučaj 80-tih godina, na 71% što je slučaj danas. Razlog tome su veća dostupnost, bolji laboratoriji i načini prodaje gdje su isključeni međuposrednici. **[15]**

### 7.2. Kemijski sastav heroina i njegove karakteristike

Kemijska formula heroina je  $C_{21}H_{23}NO_5$ . Vrijeme poluraspada mu je manje od 10 minuta. Temperatura topljenja mu je  $173\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a molarna masa  $369,41\text{ g/mol}$ . Heroin je polusintetički, veoma snažan opijat koji se dobiva sintezom iz morfija. On je 3,6 diacetil ester morfina. Ako nije pomiješan s raznim dodacima, njegova izgled treba biti kristalno bijel što ga čini hidrokloridna so diacetilmorfin hidrokloridom. Spada među najjače narkotičke spojeve. Otopa se u vodi u omjeru 1:2. i alkoholu 1:11 i u hloroformu 1:3. **[15]**

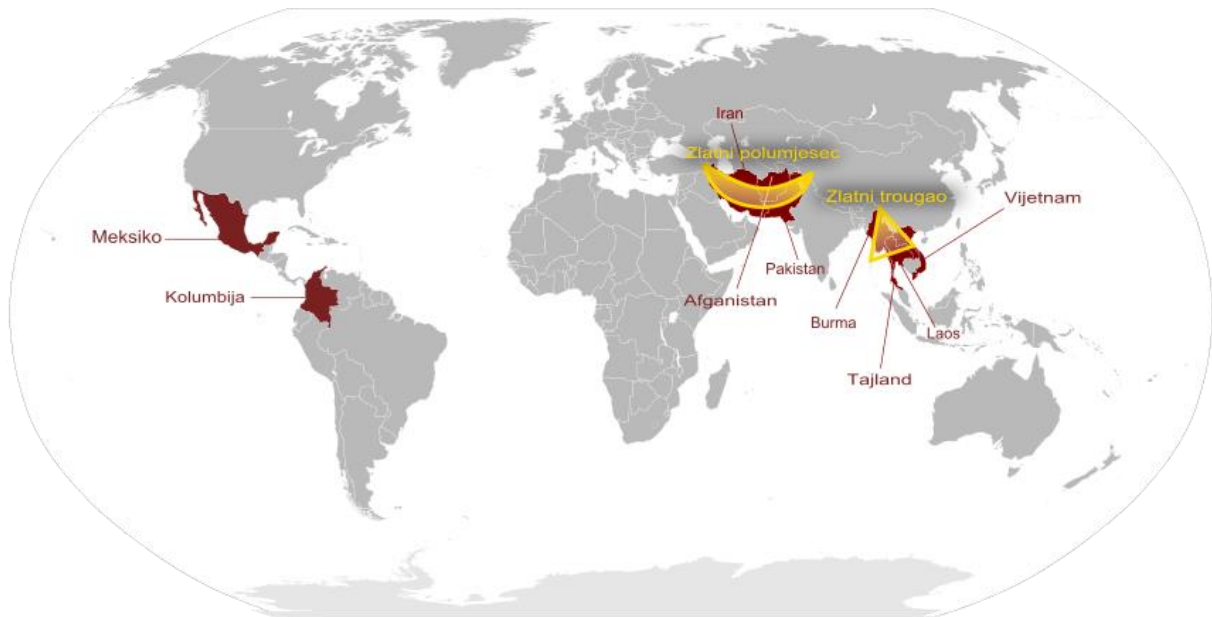


Sl. 7. Prikaz molekule heroína [15]

### 7.3. Način proizvodnje heroína

Heroin se dobiva isključivo sintezom morfija, pošto se heroin ne nalazi u obliku prirodnog proizvoda. Dobiva se putem destilacije anhidridom octene kiseline. Proces se odvija na način da se morfij zagrijava uz dodavanje ostalih potrebnih supstanci, tako da sam proces nije iznimno zahtjevan.

Uporaba mu je u obliku njegovih soli sa klorovodičnom kiselinom, koja je bijeli kristal prah gorkastog okusa, a topi se na 230 °C. Danas se godišnje proizvede između 4 000 do 7 000 tona heroína, a zemlje koje prednjače u tome su Burma i Afganistan. Smatra se da je 90% svjetskog heroína proizvedeno u Afganistanu. [15]



Sl.8. Prikaz najvećih svjetskih proizvođača heroina [15]

#### 7.4. Biokemija heroina

Heroin je supstanca koja ima potencijal biti veoma ovisna kod pojedinih ljudi. Način konzumacije mu je putem ušmrkavanja, pušenja, injekcijom ili udisanje. Pušenjem heroin stiže do mozga u roku od 7 sekundi, a najbolji osjećaj se postiže za 5-7 minuta, dok se ubrizgavanjem to ostvaruje za 10-20 sekundi. Jačina i dužina djelovanja ovisi o dozi i čistoći, ali u prosjeku traje između 3 i 5 sati. Osjećaji koji prate uzimanje heroina su: euforičnost, uroda, opuštenost, toplina, nestajanje boli i tjeskobe, osjećaj ljutnje je se zamjenjuje ljubavlju i smirenosti. Heroin je depresant, i samim time usporava srce, disanje, krvni tlak, širi krvne žile, usporava rad crijeva.

To mu je i je jedna od opasnosti, jer može izazvati zastoj srca, a kod prvog uzimanja može izazvati povraćanje kojem se pripisuje veliki broj umrlih od heroina, premda ih sama supstanca heroina nije ubila, povraćanje koje je bilo izazvano njome je bilo uzrok smrti. Nakon dugoročne uporabe može se javiti ovisnost, a apstinencijska kriza se javlja dan do 2 nakon zadnjeg korištenja.

Zbog smanjenog standarda života kod korisnika heroina prijete i zaraza bolestima koji se prenose krvlju tipa hepatitisa, AIDS-a, i tetanusa. Postoje dezinformacije da se heroin konzumira potkožno ili intramuskularno što je laž, jer takav način konzumiranja bi izazvao jake bolove koji bi trajali mjesecima i otekline nalik na infekcije, razlog tome je taj šta je heroin pomiješan s kiselinama. [15]

## 8. METHAMFETAMIN

### 8.1. Povijest methamfetamina

Methamfetamin je prvi sintetizirao iz efedrina 1893.g. japanski kemičar Nagai Nagayoshi. 1919.g. methamfetamin hidroklorid sintetizirao je Akira Ogata smanjenjem fosfora i jodina.

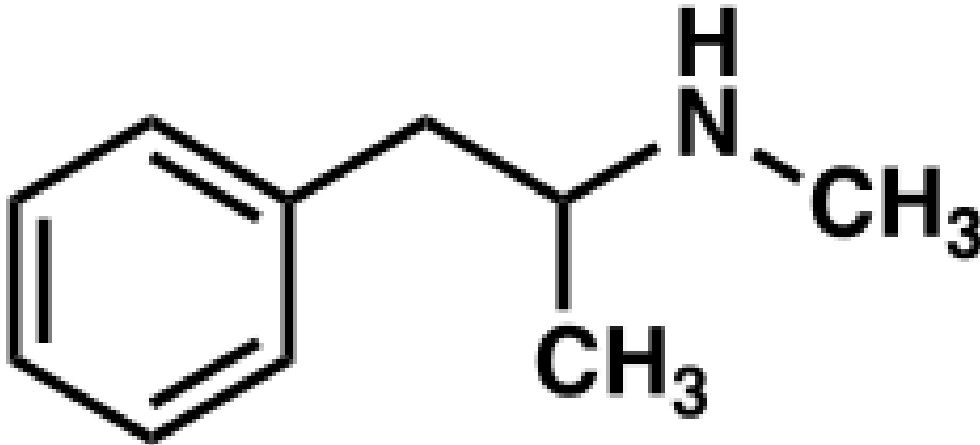
U doba drugog svjetskog rata, methamfetamin je prodavan pod nazivom Pervitin, kojeg je proizvodila njemačka kompanija iz Berlina Temmler. Bio je korišten od u svim rodovima vojske, pogotovo kod pilota, zbog svojih mogućnosti da ukloni strah, umor i poveća koncentraciju. 1950-tih godina kompanija Obetrol je bila prva koja je patentirala Obetrol Pharmaceutical lik je na bazi methamfetamina kao lik protiv debljine, to je ujedno bio i prvi slučaj korištenja methamfetamina u medicinske svrhe.

Obetrol je posao popularna dijetna tableta u Americi tijekom 50-tih i 60-tih godina. Kasnije kada su otkrivene ovisničke karakteristike methamfetamina, lijek je postao strogo kontroliran. Danas methamfetamin se prodaje u medicinske svrhe pod imenom Desoxyn. Posjedovanje ili prodaja methamfetamina u današnje vrijeme smatra se protuzakonitim u većini država. **[16]**

### 8.2. Kemijski sastav methamfetamina i njegove karakteristike

Methamfetamin je sintetička droga koja lako izaziva ovisnost. Methamfetamin je molekula sa dvije entantiomera, dekstrometamfetamina i levometamfetamina. Na sobnoj temperaturi nalazi se u bezbojnom stanju s blagim mirisom na cvijeće. Topi se u eteru i etanolu, a mješa se u kloroformi. Methamfetamin hidroklorid je bez okusa i mirisa. Topi se na temperaturi između 170 i 175 °C, a na sobnoj temperaturi se nalazi u obliku bijelog kristalnog praha. Topiv je u alkoholu i vodi.

Pokazalo se da methamfetamin biva uništen ako se kroz duži vremenski period ostavi u vodi. Ako dospije u tlo, ponaša se kao trajni zagađivač. Ako se otopi u vodi i izloži svjetlosti, nakon 30 dana methamfetamin se većinski razgradi. **[17]**



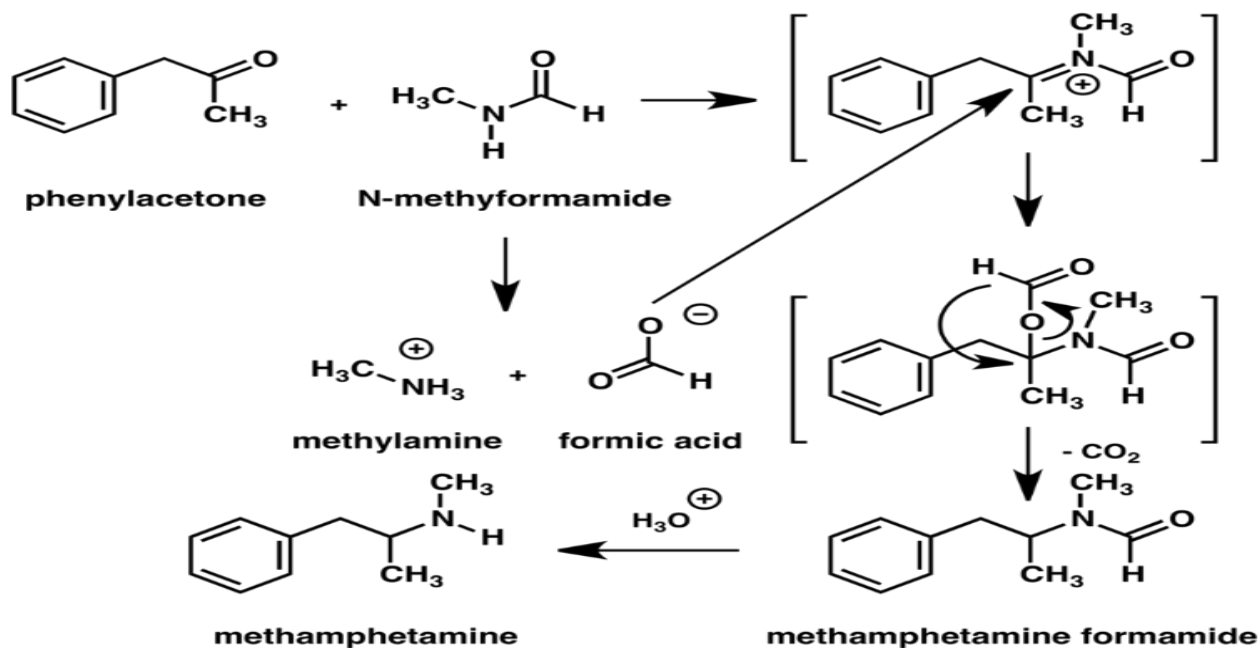
Sl. 9. Prikaz molekule methamfetamina [17]

### 8.3. Način proizvodnje methamfetamina

Osnovni sastojak methamfetamina dobiva se iz lijeka protiv kašlja, koji u sebi sadrži efedrin, a može se napraviti i od fenol acetona pomoću Leuckartovom metodom ili reduktivnom aminacijom. U Leuckartovoj reakciji, fenol aceton reagira s dva N-metilformamida kako bi stvorio formil amid methamfetamin s ugljikovim dioksidom i methlaminom kao nusproizvode.

Kod ove reakcije kation se formira kao intermedijar koji se smanjuje drugim molom N-metilformamida. Intermedijar formilamid se hidrolizira u kiselim uvjetima pri tome proizvodi methamfetamin kao konačni produkt.

Drugi način dobivanja methamfetamina je fenol acetonom koji se podvrgne reakciji s methlaminom koji ima za rezultat stvaranje methamfetamina. U današnjim vremenima proizvodnja methamfetamina je relativno jednostavna, što ga čini veoma dostupnim. [17]



Sl. 10. Prikaz sinteze methamfetamina [17]

#### 8.4. Biokemija methamfetamina

Methamfetamin ima potencijal stvaranja jake ovisnosti, razlog tome je njegov utjecaj na centralni živčani sustav. Sličan je adrenalinu po stimulansu. Može se koristiti za liječenje hiperaktivnosti, poremećaja koncentracije i debljine. Zbog svojeg razarajućeg utjecaja njegovi nuspojave uključuju moguću depresiju, uz dodatne probleme kao što su znojenje, suha usta i uništenje zubiju, glavobolja, poremećeni rad srca, brzo disanje, poremećaji u krvnom tlaku, proljev, zamućeni vid i niz drugih nuspojava. Za razliku od kakaina, methamfetaminovi efekti traju duže vrijeme. Pozitivni efekti su mu gubitak apetita, povećanje samouvjerenosti, gubitak umora, pospanosti i euforija. [17]

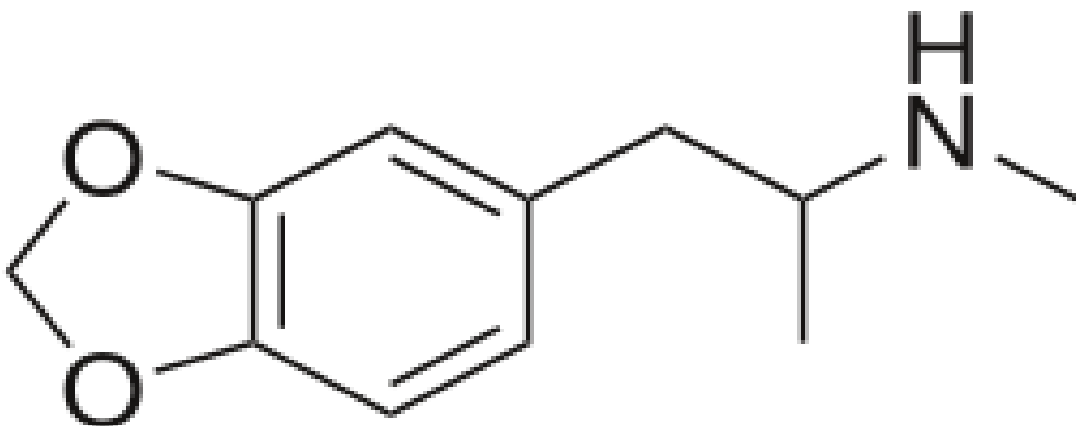
## 9. MDMA

### 9.1. Povijest MDMA-a

MDMA je prvi sintetizirao kemičar Anton Kollisch koji je radio za tvrtku Merck. Htjelo se naći lijek koji bi bio pogodan za zaustavljanje abdominalnog krvarenja. 24.12.1912.g. tvrtka Merck je poslala zahtjev za patentiranje sinteze i kemijskih karakteristika MDMA-a. Daljnje testiranje MDMA-a bilo je zaustavljeno zbog porasta cijena sirovina potrebnih za njegovu proizvodnju. 1952.g. Albert van Schoor napravio je toksikološki test MDMA-a, nakon što je ta studija završena, istraživanje MDMA-a je prekinuto. 1959.g. Wolfgang Fruhstorfer sintetizirao je MDMA iz farmakoloških testiranja dok je istraživao stimulanse, nije poznato jeli Fruhstorfer istraživao efekte MDMA-a na ljude. U Americi se MDMA-a istraživao ranih 50-tih godina. 1960.g. Poljski znanstveni rad o MDMA-u je opisao njegovu sintezu i to se smatra prvim znanstvenim radom na tu temu. 1970.g. u Americi prvi je puta zabilježen ilegalan laboratorij koji je proizvodio MDMA-a kao zamjenu za MDA, drogu koju su koristili ljudi koji su voljeli psihodelike, a koja je bila ilegalna. 70-tih i ranih 80-tih uporaba MDMA-a je bila u sve većem porastu. Danas se MDMA smatra ilegalnom drogom, premda pokazuje mnogobrojne pozitivne efekte u preporučenim dozama. [18]

### 9.2. Kemijski sastav MDMA-a i njegove karakteristike

Kemijska formula mu je  $C_{11}H_{15}NO_2$ . Molarna masa je 193,2423g/mol. U svojoj osnovnoj bazi MDMA je bezbojno ulje koje je topivo u vodi. Najčešća sol u MDMA-u je hidrokloridna sol. Čisti MDMA hidroklorid je otopiv u vodi, bijele je boje, kristalnog oblika. Može se miješati s ostalim drogama, uključujući serotoninske droge i droge koje onemogućuju CYP450 enzime. Miješanje s drugim drogama za ljude može biti pogubno, pogotovo ako su to droge koje utječu na serotonin, što može izazvati tzv. Serotoninski sindrom. Stupanj vrenja mu je 100-110°C [18] [19]

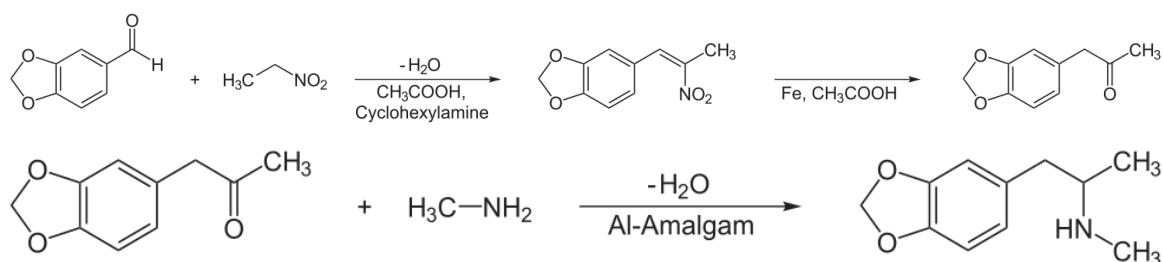


Sl.11. Prikaz molekule MDMA-a

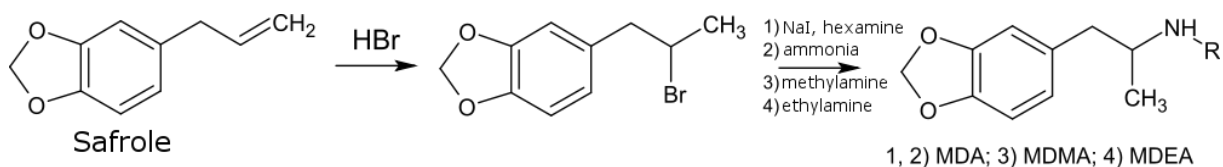


### 9.3. Način proizvodnje MDMA-a

MDMA se dobiva sintezom. Ima mnogobrojnih načina sintetiziranja MDMA-a. Prvobitna sinteza koju je postao i patentirao Merck podrazumijeva bromiranje safrola u bromopropan i zatim miješanje s methlaminom. Većina MDMA-a se sintetizira kao prethodno koristeći MDP2P. MDP2P se sintetizira od ananasa. Ovdje je bitan sastojak safrola koja se koristi kao sirovina. Jednom kada se MDP2P pripremi, reduktivna aminacija vodi ka stvaranju MDMA-a. Nije potrebna velika količina ulja kako bi napravile velike količine MDMA-a. Iz 500 ml *Ocotea cymbarum* ulja može se proizvesti 150 do 340 gr MDMA-a. [18]



Sl. 12. Prikaz sinteze iz piperonala [18]



Sl.13. Prikaz sinteze iz safrola [18]

### 9.4. Biokemija MDMA-a.

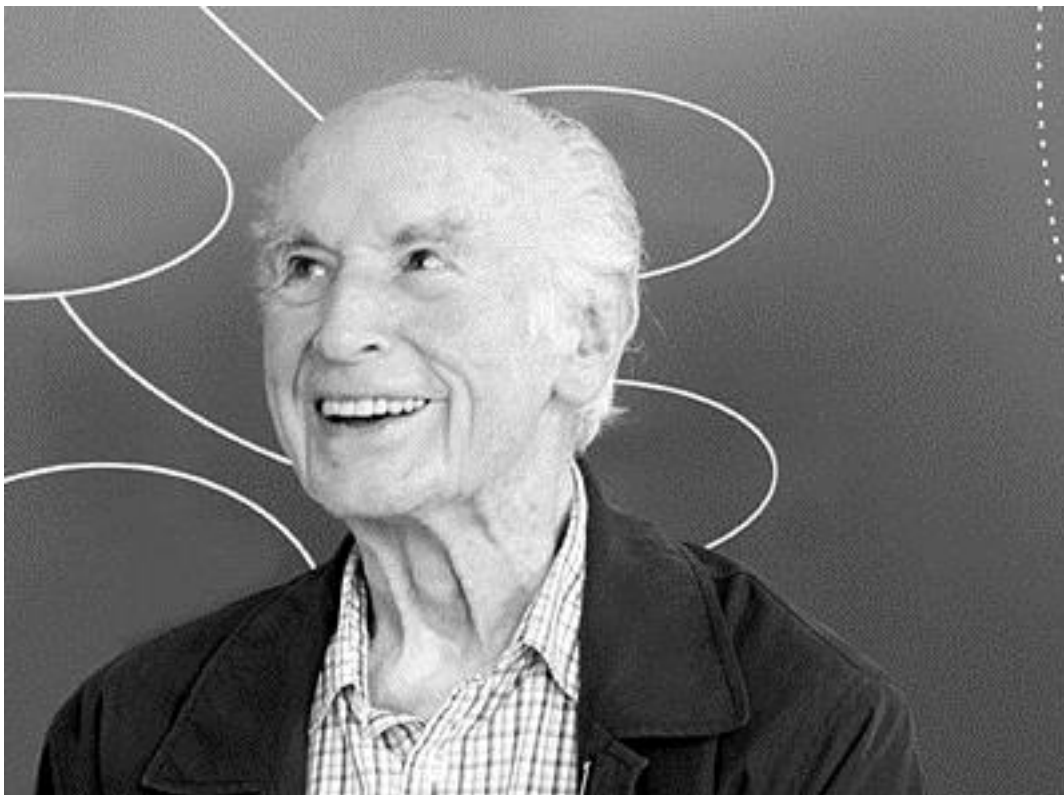
U kombinaciji s drugim drogama koje djeluju na serotonin, MDMA-a ima potencijal biti smrtonosan. Vijek trajanja u tijelu mu je nekoliko sati. Kao ostale nuspojave smatraju se dehidracija, pothlađenost, znojenje, povećani krvni tlak i otkucaji srca, proljev, moguće impulzivno ponašanje, paranoja i depresija. Pokazalo se da u odgovarajućim dozama MDMA ima mogućnost liječenja PTSP-a, depresije, straha od smrti i stvaranje osjećaja ljubavi sreće [18]

## 10. LSD

### 10.1. Povijest LSD-a

LSD je prvi puta sintetiziran 16.11.1938.g., kemičar koji je to napravio je bio Albert Hoffman iz Švicarske. 5 godina kasnije Hoffman je sam na sebi nehotice otkrio LSD-ov utjecaj na organizam, kada je progutao nepoznatu količinu supstance. 19.4.1943.g. je bio trenutak kada je prvi puta namjerno LSD uzet, kako bi se vidjeli njegovi učinci, to je bio trenutak kada je Hofmann progutao 250 µg LSD-a. Efekti su bili jači od očekivanih. 1947.g. Sandoz laboratoriji su predstavili LSD kao psihijatrijski lijek.

Američka CIA je tijekom 50-tih godina započela Projekt MKULTRA gdje su potajno davali LSD CIA poslenicima, vojnom osoblju, doktorima, prostitutkama, mentalno bolesnima i prosječnim ljudima kako bi vidjeli njegov učinak, ova testiranja rađena su u tajnosti i promatrane osobe nisu znale da im se potajice daje LSD, kasnije je sve otkriveno 1975.g. u Rockefeller Commission report. Sandozu je 1963.g. istekao patent nad LSD-om, što je dalo prostora i drugim farmaceutskim kompanijama da počnu poticati njegovu uporabu i proizvodnju. 60-tih godina LSD je bio jedan od važnijih droga koje su započele pokret otpora režimu i bio je zagovaran od strane mnogobrojnih tadašnjih intelektualaca kao droga koja utječe na razmišljanje mladoj generaciji. 24.10.1968.g. u Americi LSD postaje ilegalnom drogom, u Švicarskoj se koristio u psihijatrijske svrhe sve do 1993.g. [20]

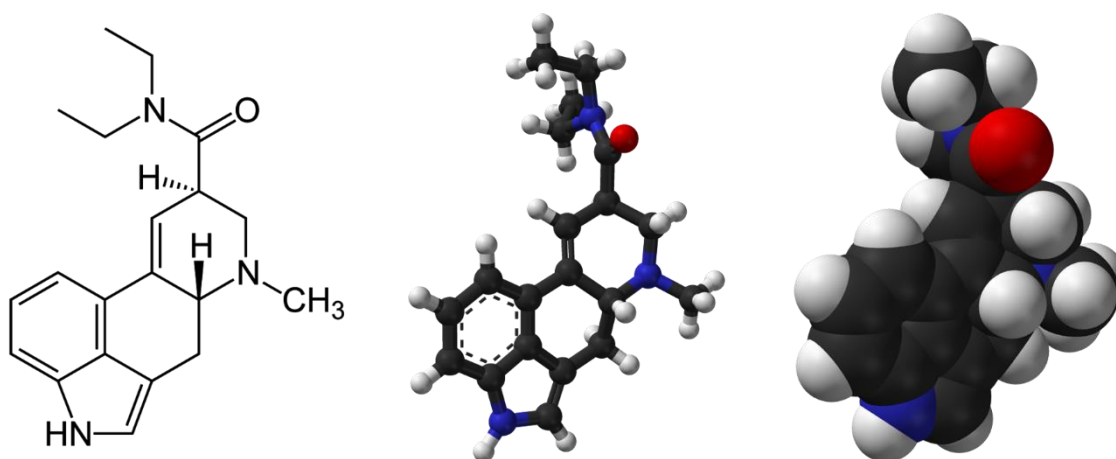


Sl. 14. Prikaz Alberta Hoffmana, izumitelja LSD-a [20]

## 10.2. Kemijski sastav LSD-a i njegove karakteristike

Formula LSD-a glasi  $C_{20}H_{25}N_3O$ , molarna masa mu je  $323,44 \text{ mol}^{-1}$ . Vrijeme poluraspada mu je 3-5 sati. Točka topljenja mu je 80 do 85 °C. LSD je osjetljiv na kisik, UV zračenje i klor, premda mu vijek trajanja može biti godinama ako je dobro skladišten. U svojoj čistoj formi LSD je bez mirisi, proziran ili bijele boje.

U sebi LSD sadrži atome ugljika C-5 i C-8, što bi značilo da u teoriji bi moglo postojati 4 različita tipa optičkih izomera. C-5 izomer se nemože pronaći u prirodi, i nemože se pronaći prilikom sinteze iz D lizerginske kiseline, C-5 bi se mogao analizirati na način da ima istu konfiguraciju alfa ugljena, što se prirodno pojavljuje kod amino kiseline L triptofen, koja je prethodnik svim biosintetskim ergolin spojevima. [20]



Sl. 15. 2D i 3D prikaz molekule LSD-a

## 10.3. Način proizvodnje LSD-a

LSD je derivat ergolina. Najčešće se sintetizira reakcijom diethylamina s aktivnom formom lizerginske kiseline. Aktivni reagensi uključuju fosfor kloride i reagensa za spajanje. Lizerginska kiselina se radi od alkaloidne hidrolize koja se dobivao od ergotamina, supstance koja se može pronaći na pljesni, isto tako se može napraviti od ergine koja se dobiva iz sjemenke slaka, premda je ovaj način dosta nepraktičan i nije tako čest. Lizerginska kiselina se također može napraviti sintetički, što miče potrebu za ergotaminima. [20]

#### 10.4. Biokemija LSD-a

LSD nije ovisan. Kod određenih ljudi može izazvati negativne osjećaje i ponašanje. Ima potencijal za mnogobrojne korisne karakteristike kao što su suzbijanje migrena ili straha od smrti, kog kojeg se pokazao veoma koristan. Fizički utjecajna tijelo mu je da može izazvati osjećaj slabosti, vrtoglavice, povišenje krvnog tlaka, ubrzani rad srca i drhtavicu. Psihički utjecaj mu je da izaziva vizualne halucinacije i iluzije, što ovisi o količini koja je korištena. Prvi znaci simptoma dolaze nakon 30 do 90 min nakon uzimanja, a trajanje im može biti između 6 do 14 sati. LD50 nije nikad uspostavljen, ali se pretpostavlja da bi 12 000 mg izazvalo smrt. **[20]**

## 11. DMT

### 11.1. Povijest DMT-a

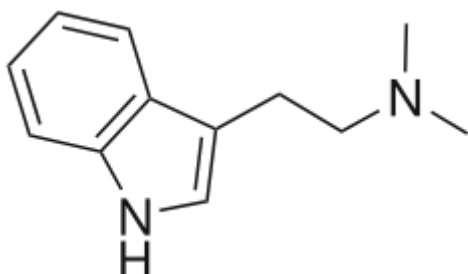
Kanadski kemičar Richard Helmunt je prvi sintetizirao DMT 1931.g. Općenito za njegovo otkriće kao prirodni sastojak pripisuje se brazilskom kemičaru Oswaldo Goncalves de Limi, koji je 1946.g. izolirao alkaoloid koji je nazvao nigerina iz korijena kore mimose tenuiflore. Jonathan Ott je dokazao da je empirijska formula nigerine koju je otkrio Goncalves de Lima, koja je samo sadržavala atom kisika, može biti podudarena samo s nečistom ili zagađenom formom DMT-a.

Tek je 1959.g. Goncalves de Lima donio uzorak mimose tenuifloring korijena gdje je DMT nepobitno identificiran. Od 1955.g. DMT je pronađen u više od 50 vrsta bilja i barem 10 životinjskih vrsta. Jedna od velikih koraka u otkriću DMT-a u biljkama bili su amazonska plemena, koja bi radila psihodelično piće zvano ayahuasca. 1965.g. Jacques Poisson je izolirao DMT alkaloid iz lišća koje su mu dostavili Aguaruna indijanci. 1970.g. DMT je otkriven u biljci Psychotria viridis, još jedna od biljaka koja se koristi za proizvodnju ayahuasce. [21]

### 11.2. Kemijski sastav DMT-a i njegove karakteristike

Kemijska formula DMT-a je  $C_{12}H_{16}N_2$ . Molarna masa mu je 188,269 g/mol, gustoća 1,099 g/cm<sup>3</sup>, točka topljenja 40 °C, točka vrenja 160 °C. DMT je psihodelični spoj triptamin familije. To je strukturni analog serotonina, melatonina i funkcionalni analog psihodeličnih triptamina kao što su 4-AcO-DMT, 5-Meo-DMT, 5-Ho-DMT, psilocibin i psilocin. DMT se pohranjuje kao oksalat.

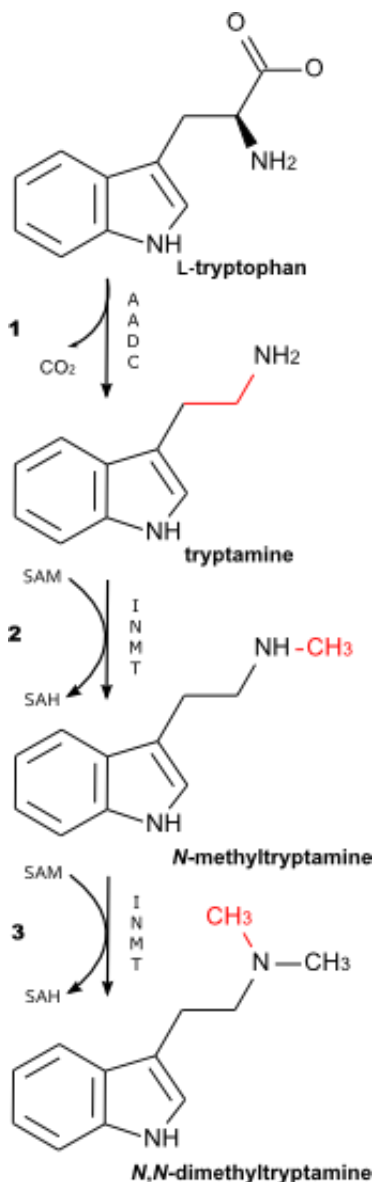
U svojoj osnovnoj formi nalazi se u kristalom obliku, u kojem se ujedno i konzumira. Njegove soli su topive u vodi. DMT se u svojim otopinama brzo otapa, i treba ga čuvati dalje od zraka, svjetla i topline ili hladnoće. D-MeO-DMT se također nalazi u kristalnoj formi ali za razliku od običnog DMT-a on je nekoliko puta jači u svojim efektima. [21]



Sl. 16. Prikaz molekule DMT-a [21]

### 11.3. Način proizvodnje DMT-a

DMT se dobiva relativno lako biosintezom. U biljkama se amino kiselina L triptofen proizvodi endogeno, dok je kod životinja L triptofen esencijalna amino kiselina. Bez obzira na izvor L triptofena, njegova biosinteza počinje s dekarboksilacijom koju započinje AADC enzim. Kao rezultat dobiva se triptamin. Triptamin tada transmetilaciju, enzim INMT katalizira prijenos metil grupe iz SAM-a, putem nukleofilskim napadom na triptamin. Ova reakcija pretvara SAM u SAH, i daje posredni proizvod NMT. NMT je tada pretvoren istim procesom u završnu formu, a to je N,N-dimethyltryptamine. Triptamin transmetilacija je regulirana dvima produktima: SAH i DMT. [21]



Sl. 17. Prikaz biosinteze DMT-a

#### 11.4. Biokemija DMT-a

Za ljude DMT je najjači psihodelik na svijetu. Može se ubrizgati, pušiti ili progutati u svom kristalnom obliku. DMT nije ovisan, i njegove opasnosti za mentalno zdravlje su minimalne ako se uzima u preporučenim dozama. Fizički efekti na tijelo su mu povećani krvni tlak i otkucaji srca, raširene zjenice, također utječe na povećanje razine hormona rasta u krvi, dok razina melatonina ostaje ista. Može se koristiti kao lijek za ljude koji su na samrti i imaju strah od smrti. Kod ljudi DMT se prirodno proizvodi tijekom sna u dubokom REM snu i u trenucima prije smrti. Razlog zašto nije psihoaktivan kod ljudi kada se uzima oralnom putem biljaka u kojima se nalazi, a koje ljudi imaju u svojoj prehrani, je taj što ga želučana kiselina neutralizira i uništava. [21]

## 12. ZAKLJUČAK

Svatko od nas ima pravo raditi sa svojim tijelom i sviješću što god hoće, pod uvjetom da ne radi zlo drugima oko sebe. Društva se već stoljećima pokušavaju riješiti pojedinih narkotika primjerice halucinogena, dok u isto vrijeme koriste druge narkotike, koji su puno opasniji, ali su legalni, primjerice lijekovi za smirenje ili spavanje koji se mogu dobiti na recept, a godišnje ubijaju tisuće ljudi, ili primjerice alkohol i cigarete koji su jedan od glavnih razloga nasilja, prometnih nesreća, moždanih i srčanih udara, te rakova pluća i ostalo.

Jedini način na koji će se dobit prava slika narkotika je da se razluče koji su narkotici opasni, a koji nisu, i da se daju istinite informacije o njima, te da se prestane demonizirati korisnike ilegalnih narkotika, u isto doba dok se na činjenicu da veliki broj ljudi puši i pije, uz sve veću uporabu šećera kod djece, nitko ne obazire. Na taj način stvoren je izmišljeni unutarnji neprijatelj.

Zatvori su puni ljudi koji nisu napravili ništa loše drugima oko sebe, osim što su htjeli eksperimentirati s vlastitom svijesti, što ih je na kraju koštalo slobode, to je ujedno groteskna zlouporaba moći države nad osnovnim ljudskim pravom, jer ako punoljetne osobe nemaju slobodu na eksperimentiranje svojom svijesti koja ne šteti nikome oko njih, na što onda uopće imamo slobodu?

Mislim da smo svi ovdje na zemlji veoma kratak broj godina, i jedan od načina na koji možemo stvarno istražiti ovaj život je da imamo pravo biti odrasli ljudi bez da nam se država miješa u privatne živote i da imamo pravo raditi pogreške i ostvarivat uspjehe u ovom kratkom vremenskom periodu što smo tu.

*„Zatvori su za silovatelje, lopove i ubice, ako zatvorite nekoga radi pušenja biljke koja ga čini sretnim, vi ste kriminalac.“ [22]*

Joe Rogan



## 13. LITERATURA

- [1] Alcohol, Wikipedia, the free encyclopedia  
<https://en.wikipedia.org/wiki/Alcohol#Production>
- [2] History of alcoholic beverages, Wikipedia, the free encyclopedia  
[https://en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_alcoholic\\_beverages](https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_alcoholic_beverages)
- [3] Health line, The effects of alcohol on the body  
<http://www.healthline.com/health/alcohol/effects-on-body>
- [4] Nikotin, Wikipedije, slobodna enciklopedija <https://bs.wikipedia.org/wiki/Nikotin>
- [5] Nicotine, Wikipedia, the free encyclopedia <https://en.wikipedia.org/wiki/Nicotine>
- [6] Agro klub, Duhan <http://www.agroklub.com/sortna-lista/uljarice-predivo-bilje/duhan-91/>
- [7] Kofein, Wikipedija, slobodna enciklopedija <https://bs.wikipedia.org/wiki/Kofein>
- [8] Kava.hr Svjetska proizvodnja kave [http://www.kava.hr/Svjetska\\_proizvodnja.html](http://www.kava.hr/Svjetska_proizvodnja.html)
- [9] Ncausa.org, 10 Steps from Seed to Cup <http://www.ncausa.org/About-Coffee/10-Steps-from-Seed-to-Cup>
- [10] Sugar, Wikipedia, the free encyclopedia  
<https://en.wikipedia.org/wiki/Sugar#History>
- [11] Šećer, Wikipedija, slobodna enciklopedija  
<https://hr.wikipedia.org/wiki/%C5%A0e%C4%87eri>
- [12] Konoplja, Wikipedija, slobodna enciklopedija  
<https://hr.wikipedia.org/wiki/Konoplja#Povijest>
- [13] Agro klub, Industrijska konoplja <http://www.agroklub.com/sortna-lista/uljarice-predivo-bilje/industrijska-konoplja-80/>
- [14] Effects of cannabis, Wikipedia, the free encyclopedia  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Effects\\_of\\_cannabis](https://en.wikipedia.org/wiki/Effects_of_cannabis)
- [15] Heroin, Wikipedia, the free encyclopedia  
<https://bs.wikipedia.org/wiki/Heroin#Historija>
- [16] Methamphetamine, Wikipedia, the free encyclopedia  
<https://en.wikipedia.org/wiki/Methamphetamine>
- [17] Metamfetamin, Wikipedia, slobodna enciklopedija  
<https://bs.wikipedia.org/wiki/Metamfetamin>
- [18] MDMA, Wikipedia, the free encyclopedia <https://en.wikipedia.org/wiki/MDMA>
- [19] Pubchem Open Chemistry Database MDMA  
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/mdma>

[20] Lysergic acid diethylamide, Wikipedia, the free encyclopedia  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Lysergic\\_acid\\_diethylamide](https://en.wikipedia.org/wiki/Lysergic_acid_diethylamide)

[21] N,N-Dimethyltryptamine, Wikipedia, the free encyclopedia  
<https://en.wikipedia.org/wiki/N,N-Dimethyltryptamine>

[22] JRE PODCAST <http://podcasts.joerogan.net/>

## 14. PRILOZI

### 14.1. Popis slika

Slika 1. Prikaz podjele narkotika.....	3
Slika 2. Prikaz konzumiranja alkohola po osobi u litrama diljem svijeta.....	5
Slika 3. Prikaz molekule nikotina u 3D prikazu.....	8
Slika 4. Prikaz molekule kofeina.....	10
Slika 5. Prikaz molekule šećera.....	13
Slika 6. Prikaz konoplje.....	15
Slika 7. Prikaz molekule heroina.....	18
Slika 8. Prikaz najvećih svjetskih proizvođača heroina.....	19
Slika 9. Prikaz molekule methamfetamina .....	21
Slika 10. Prikaz sinteze methamfetamina.....	22
Slika 11. Prikaz molekule MDMA-a.....	23
Slika 12. Prikaz sinteze iz piperonola.....	24
Slika 13. Prikaz sinteze iz safrola.....	24
Slika 14. Prikaz Alberta Hoffmana, izumitelja LSD-a.....	25
Slika 15. 2D i 3D prikaz molekule LSD-a.....	26
Slika 16. Prikaz molekule DMT-a.....	28
Slika 17. Prikaz biosinteze DMT-a.....	29

### 14.2. Popis tablica

Tablica 1. Prikaz zemalja po proizvodnji kave.....	11
--	----