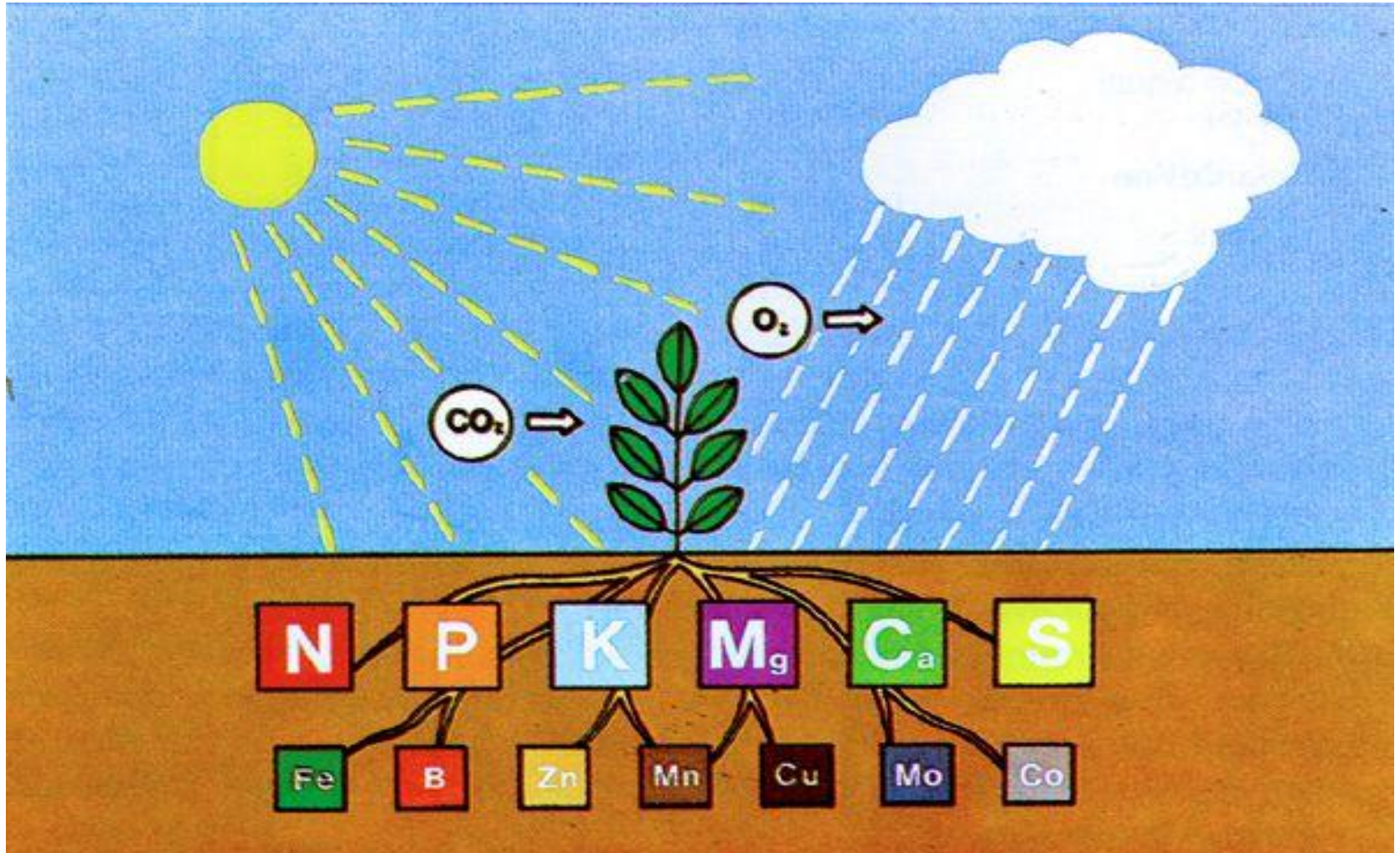


# **ORGANSKA I MINERALNA ĐUBRIVA**

# Đubriva i đubrenje

- Đubrenje - unošenje različitih materija u zemljište, kako bi povećali plodnost zemljišta a time i prinos biljaka
- Đubriva - različite materije koje dodajemo u zemljište kako bi povećali plodnost zemljišta a time i prinos biljaka

# Ishrana biljaka



# *Količina hraniva u zemljištu je promjenjiva*

## *IZLAZ-gubici hraniva*

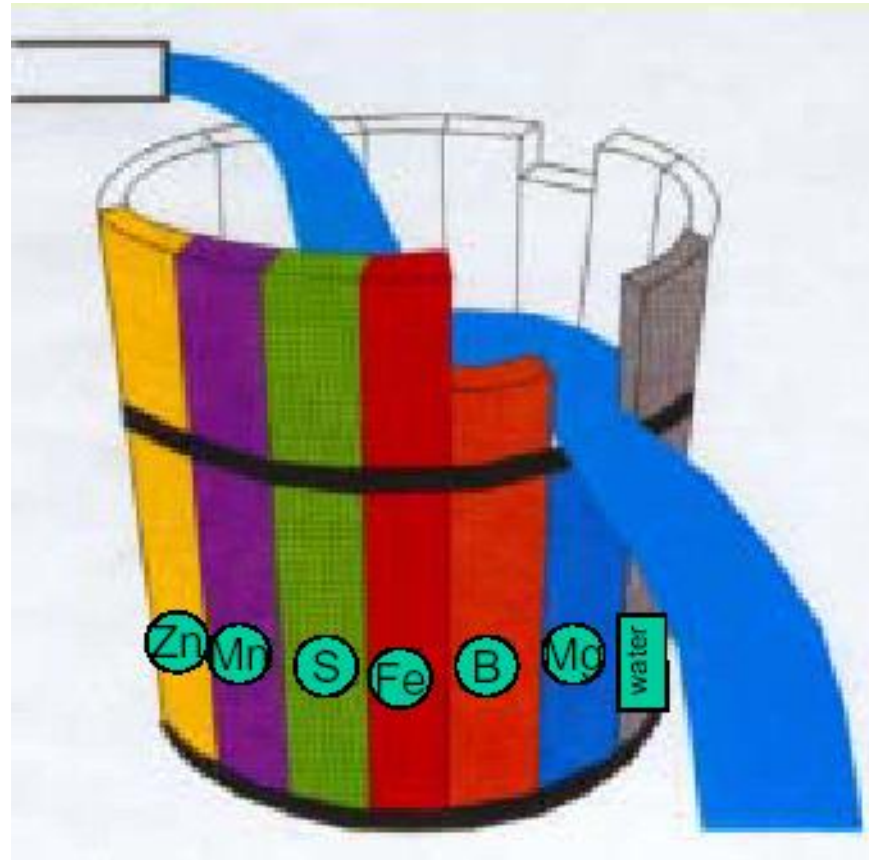
- -vezanje u različite oblike, biljci nepristupačne, inaktivacija i štetna fiksacija
- -ispiranje izvan rizosfere
- -odnošenje erozijom
- **-denitrifikacija**-oslobađanje azota iz nitrita i nitrata pod djelovanjem bakterija zemljišta
- **-ODNOŠENJE ŽETVOM**

## *ULAZ-dobici hraniva*

- -oslobađanje iz organskih i mineralnih jedinjenja, aktivacija, mineralizacija
- -poplave, padavine
- -vjetar
- -dizanje iz dubljih slojeva zemljišta
- biološka fiksacija-zrnaste mahunarke
- **-ĐUBRENJE**

- **ĐUBRENJE = ISHRANA BILJAKA**
- **proučava se u sastavu FIZIOLOGIJE BILJA**
- **BILJKA SE HRANI RAZLIČITIM MINERALNIM**
- **MATERIJAMA, KOJE MORAJU BITI U JONSKOM OBLIKU I RASTVORENE U VODI**
- **Liebigova teorija mineralne ishrane**
- **Liebigov zakon minimuma**

# Liebigov zakon minimuma



- **usvajanje hraniva putem korjena**
- **korjenove dlačice**
- **difuzija i osmoza**
- **ishrana preko lista-folijarna ishrana**
- **biljka se hrani različitim MINERALNIM materijama, koje nazivamo BIOGENI elementi**
- **MAKROELEMENTI:C,H,O,N,P,K,Ca,Mg,Fe,S**
- **MIKROELEMENTI:B,Cu,Zn,Mn,Mo**

- biljka stvara prinos svojim rastom i razvojem, zahvaljujući stvaranju organske materije u procesu fotosinteze, ali kvalitetne fotosinteze nema ako je biljka “**gladna**” tj. ako nisu prisutna **BILJNA HRANIVA!**
- biljna hraniva = biogeni elementi = mineralne materije, u zemljište dolaze na različite načine, a najvažniji je **đubrenje**



# PODJELA ĐUBRIVA

- ***PREMA MJESTU PROIZVODNJE:***

  - domaća*

  - industrijska*

- ***PREMA SASTAVU:***

  - organska*

  - mineralna*

  - organo-mineralna*

  - bakterijska*

# ORGANSKA ĐUBRIVA

- ili domaća, proizvodimo ih na farmi ili u domaćinstvu
- bogata su organskim materijama (bjelančevine, ugljenihidrati, masti, vlakna...), a siromašna mineralnim, tj. biogenim elementima
- sva hraniva u njima su vezana u različite organska jedinjenja, i da bi biljci postala pristupačna, organsku materiju moraju prethodno razgraditi *mikroorganizmi zemljišta*

- Važna uloga organskih đubriva je u popravljaju strukture zemljišta, odnosa vode i vazduha u zemljištu, te toplotnih osobina zemljišta.
- **VRSTE**:-stajsko đubrivo (čvrsti i tečni)
  - osoka
  - kompost
  - fekalije
  - đubrivo od peradi
  - žetveni ostaci
  - zeleno đubrivo (sideracija)

# MINERALNA ĐUBRIVA

- bogata su mineralnim materijama (biljnim hranivima) a siromašna organskim
- industrijska, trgovačka ili komercijalna
- PODJELA:- pojedinačna:-azotna
  - fosforna
  - kalijumova
- složena:-miješana
  - kompleksna

# STAJSKO ĐUBRIVO

- **otpadak pri stajskom držanju domaćih životinja**
- **podjela:- čvrsti stajnjak- stajsko držanje uz primjenu prostirke**
- **Tečni stajnjak ili osoka-stajsko držanje bez prostirke**

# Čvrsto stajsko đubrivo



- najvažnije i najstarije organsko đubrivo
- smjesa čvrstog i tečnog izmeta domaćih životinja i prostirke
- proizvode ga sve domaće životinje
- prostirka-za pokrivanje poda staje, usitnjena slama, listinac, piljevina...

## *Dobro zbrinuti stajnjak*



- Stajski đubrivo treba kvalitetno složiti na đubrištu i ostaviti da “dozrijeva” 3-4 mj.(1 god.).
- Zreli stajnjak je poluhumificirana masa izmeta i prostirke nastala radom mikroorganizama u procesu humifikacije.
- **HUMIFIKACIJA** = proces truljenja i raspadanja mrtve organske materije. Obavljaju ga mikroorganizmi, a krajnji produkt je **humus**.



## Čvrsto stajsko đubrivo

- sastav stajnjaka: **20%** organske materije
  - 0,5%** azota
  - 0,25%** fosfora
  - 0,5%** kalijuma
- Azotno i kalijumovo đubrivo
- Fosfatizovanje stajnjaka- dodati 100-150g/1m<sup>2</sup> superfosfata (pojedinačno fosforno đubrivo) - veže se amonijak i smanjuju gubici azota, povećava se sadržaj fosfora, sprečava se razvoj štetnih bakterija, pa je stoka zdravija, manje je muha u stajama. Superfosfat dodavati u staji.

## SLAMA I DRUGI BILJNI OSTACI

- *Iako količina hraniva u slami, kukuruzovini i sl. varira ona je u principu niska,*
- • *oko 0,5% N;*
- • *0,1 % P*
- • *1 % K*
  
- • *slama takođe sadrži i značajniju količinu celuloze koja je neophodni energetski materijal*

*- da bi se podstakla razgradnja celuloze, odnosno rad mikroorganizama, potrebno je pri zaoravanju slame na 100 kg slame zaorati i 1 kg azota*

*- unošenje slame ne može značajnije povećati humus u zemljištu , ali može popraviti strukturu, što je posebno značajno za teška zemljišta*

# Konjski stajnjak



- kvalitet čvrstog stajnjaka: 1.konjski  
2.goveđi  
3.svinjski

- **KONJSKI**: topao, brzo se razgrađuje, djeluje kratko ali energično. Za teška glinovita zemljišta. Prirodni izvor toplote u klijalištima
- **OVČJI**: topao, sličan konjskom, ali bogatiji hranjivima, djeluje dvije godine
- **GOVEDI**: hladan, jer sadrži mnogo vode, dobar i za pjeskovita i za teška zemljišta , djeluje 3-4god.
- **SVINJSKI**: hladan, od svih navedenih vrsta sadrži najmanje azota

## *Kvaliteten zreli konjski stajnjak*



## Zrelo stajsko đubrivo

Đubrivo	Voda	Org.mat.	Azot	Fosfor	Kalijum	Kalcijum
Goveda	75	18	0.60	0.32	0.65	0.60
Ovce	75	20	0.85	0.33	0.80	0.35
Konji	75	20	0.65	0.30	0.63	0.35
Svinje	75	19	0.50	0.25	0.62	0.64

## Svježe stajsko đubrivo

Dubrivo	Voda	Org.mat.	Azot	Fosfor	Kalijum	Kalcijum
Goveda	75	20	0.54	0.25	0.55	0.45
Ovce	68	30	0.80	0.25	0.67	0.30
Konji	71	25	0.58	0.28	0.53	0.30
Svinje	72	25	0.45	0.19	0.55	0.50

- **DOZE:** slaba-----10-20t/ha  
srednja---20-30t/ha  
jača-----30-40t/ha  
jaka----->40t/ha
- **UNOŠENJE U ZEMLJIŠTE:**-najbolje s ljetnim ili jesenjim oranjem  
-na dubinu 20-25cm  
-plugovima-zaorati
- **TRAJANJE DJELOVANJA: 2-3 godine**

## Zrelo čvrsto stajsko đubrivo



- Uvijek koristiti zreli stajnjak, jer svježi djeluje fitotoksično.
- Nakon razbacivanja po oranici, odmah ga unijeti u zemljište.
- Odvoziti ga po oblačnom, prohladnom vremenu i kada je bez vjetra.



## *Prosječno vrijeme iskorištavanja stajnjaka*

- 1.god-oko 50% svih hraniva
- 2.god-oko 30% svih hraniva
- 3.god-oko 20% svih hraniva
  
- Ovo vrijedi za srednje teška zemljišta, dok se na *lakim zemljišta* sva hraniva iskoriste tokom dvije godine
  
- Najveća učinkovitost se postiže kombinovanjem stajskog i mineralnih đubriva , jer stajnjak ima ulogu u popravljaju strukture zemljišta i poboljšanju mikrobiološke aktivnosti , dok mineralna đubriva obezbjeđuju biljku hranivima.

## Konzervansi

1. Superfosfat
2. Boraks
3. Živi kreč

## Upotreba stajnjaka:

- Za ratarske biljke (najviše okopavine, krompir, š. repa...)
- povrtarske biljke (kupusnjače, paradajz, paprika...)
- vrežaste biljke (lubenica, tikva, dinja...)

Teža zemljišta : zaoravati dublje od 15cm

Laka pjeskovita – do 15cm

Kukuruz, š.repa – 30cm

Leguminoze 15 -20cm

## Rasipač čvrstog stajnjaka



# TEČNO STAJSKO ĐUBRIVO - OSOKA

- Tečni stajnjak, dobivamo tečnim izđubravanjem, kada se čvrsti izmet sprema bez prostirke
- potrebne staje s rešetkastim podovima, tako da se izmet direktno skuplja u bazenima ispod ležišta stoke
- mora dozrijevati u bazenima 1-4 mj.
- doza:20-25 m<sup>3</sup>/ha
- po potrebi se može razrijediti u omjeri **1:3** ili više



# OSOKA



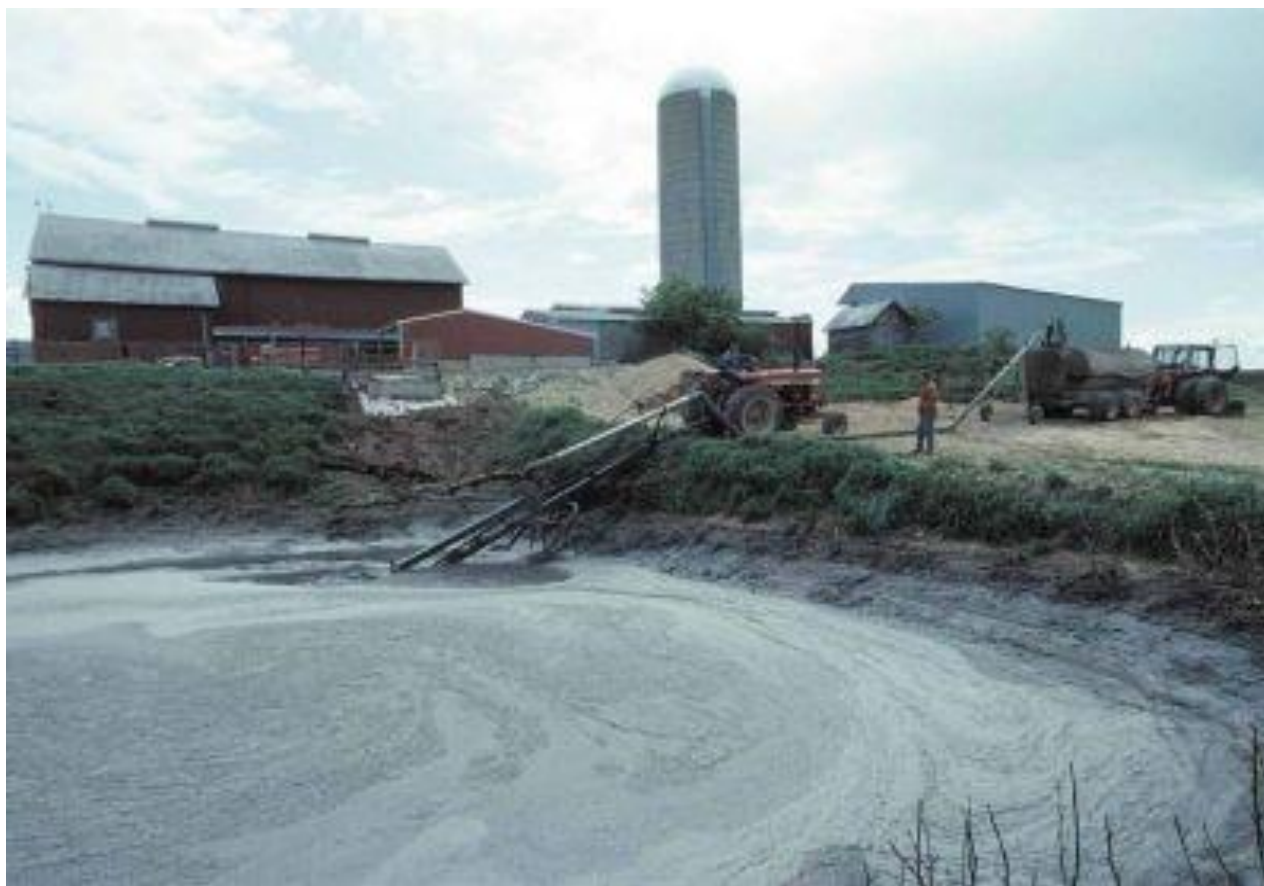
- Bazeni za dozrijevanje osoke
- Odnos glavnih biljnih hraniva u osoki je **1:0,39:1,58** zbog čega je smatramo *kalijum-azotno đubrivo*

**0.20 – 0.25 % N**

**0.01% P205**

**0.40 – 0.50% K20**

## *Bazeni za dozrijevanje osoke*



## *Lagune za tečni stajnjak*







- Podzemna primjena-direktno ubrizgavanje u zemljište
- Sprečavamo gubitak amonijaka i širenje neugodnog mirisa
- Zabranjena primjena na smrznutom i snijegom pokrivenom zemljištu, u jagodičastom voću i u priobalnom pojasu

*Primjena osoke po površini zemljišta*





- sastoji se od mokraće domaćih životinja, padavina, komadića prostirke i iscjedka đubrišta
- potrebne su septičke jame pokrivene poklopcem, zbog isparavanja amonijaka i prodiranja vode od padavina
- koristi se na pašnjacima, prije početka vegetacije trava, i na travnjacima rano u proljeće
- NE koristiti je na zemljištima gdje je izvršena kalcifikacija, jer će doći do gubitka azota u obliku amonijaka





## Razlaganje tečnih ekskremenata

**Urea (karbamid)** pod uticajem urobakterija i amonifikatora razlaže se do amonijaka, ugljen dioksida i vode

**Hipurna kiselina** razlaže se do sirćetne kiseline i amonijaka

**Mokraćna kiselina** razlaže se do glioksalne kiseline i karbamida

# ĐUBRIVO OD PERADI



- bogatiji je biljnim hranivima od čvrstog stajnjaka
- koristi se u uzgoju visokovrijednih kultura npr. cvijeća
- doze se kreću od nekoliko stotina kg do 20 t/ha



# Đubrivi od peradi

(na različitoj prostirci i od različitih kategorija kokoši : brojleri, nosive...

**0.8 – 4% N**

**0.09 – 3% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>**

**0.67 – 3% K<sub>2</sub>O**

**55 -89% vode**

*Brikete kokošnjeg đubriva*



# GUANO

- Naziva se još i peruanski guano ili fosfatini guano
- Predstavlja nataložene ekskreme morskih ptica
- Formulacije od **3:8:1** ili do **8:4:1**
- Prirodno đubrivo, sadrži B i Fe , Ca, Mg i S
- Zbog povoljnog djelovanja na fizičko – hemijske osobine zemljišta koristi se kao kondicioner ali samo u Južnoj Americi zbog skupog prevoza

# Đubriva na bazi treseta

**1. Visinski treset** – razloženost 5 -25%

pH vrijednost 3- 4.5

azot 1 – 1.5%

fosfor 0.07 – 0.50%

kalijum 0.05 – 0.15%

**2. Nizijski treset** - razloženost 30 – 60 %

pH vrijednost 5.5 – 6.8

azot 2.6 – 3.0%

fosfor 0.4 – 0.8%

kalijum 0.1 – 0.2%

# KOMPOST



- smjesa organskih otpadaka gazdinstva, naselja i industrije, prerađena radom mikroorganizama i faune
- humifikacija je išla do kraja, organsku materiju u kompostu čini *trajni humus*
- **VRSTE:**obični domaći, lumbripost, od slame i kukuruzovine, od treseta, od gradskog smeća, mulja otpadnih voda i raznih industrija...

# *Obični domaći kompost*

- kompostiranje različitih otpadaka iz domaćinstva
- različite organske materije, pa i kosti, dlake i perje
- dodavati materije koje dobro vežu vodu npr. zemljište, mulj ili pepeo
- dodavati materije koje pospješuju kompostiranje npr. kreč, đubrivo...





- kompostnu gomilu formirati u sjeni na suhom
- dimenzije: širina 150-200 cm i visina 60-120 cm
- trajanje zrenja: 6-20 mjeseci
- tokom tog vremena 2-3 puta promiješati



- **U kompostnu gomilu ne stavljati materije nepoznatog sastava, posebno teške metale, staklo, plastiku, uginule zaražene biljke i životinje, korove koji nose sjeme.**
- **Masa koju kompostiramo mora stalno biti vlažna.**
- **Sastav: 0.35% azota, 0.20% fosfora, 0.25% kalija i 2 - 3% kalcijuma**
- **Doza: 20-30 t/ha**
- **Trajanje djelovanja: 1-2 god.**
- **Može se koristiti na svim zemljištima, u svim kulturama i u svako doba godine.**

# Komposter





# Kompostiranje

prije

poslije



*Kompostiranje*

prije

poslije

18.2. 2006.



18. 4. 2006.



## Zreli kompost



# KOMPOST OD GLISTA ILI LUMBRIPOST

- **To je kompostirano stajsko đubrivo.**
- **Humifikaciju obavljaju gliste.**
- **Proces ide do kraja, pa na kraju dobivamo zreli humus.**
- **Koristi se za proizvodnju visokovrijednih kultura u zaštićenim prostorima- staklenicima i plastenicima-za proizvodnju rasada povrća, cvijeća, duhana.**

# Prizvodnja lumbriposta









## Zreli lumbripost



## *Ostale vrste komposta*

- Slama i kukuruzovina se teško kompostiraju jer sadrže premalo vode za kvalitetan rad bakterija, zbog čega treba dodavati vodu ili osoku
- Kompostiranje gradskog smeća, mulja i otpadnih voda je opasno zbog sadržaja olova, žive i kadmija (teški metali) i može dovesti do zagađenja zemljišta na kojima se primjenjuje.
- Primjena fekalija je rizična zbog opasnosti od širenja patogenih organizama (E. coli i drugi crijevni paraziti).

# POSLIJEŽETVENI OSTACI

- Sadrže određenu količinu hraniva i organske materije koja se može korisno iskoristiti.
- Načini korištenja: unošenje u zemljište, spaljivanje, zastiranje površine i spremanje organskog đubriva.



## Spaljivanje posliježetvenih ostataka- neprihvatljivo!!!



## Spaljivanje posliježetvenih ostataka

- najlošiji postupak, jer znači potpuni gubitak organske materije, koja jednostavno izgori
- kvari se struktura zemljišta
- Zemljište se suši
- u površinskom sloju zemljišta se uništavaju svi korisni organizmi
- opasnost od požara

## Unošenje posliježetvenih ostataka u zemljište

- To su različiti organski materijali poput slame, kukuruzovine, lišća šećerne repe, cime krompira.
- Kod nas su najprisutniji slama strnih žitarica i kukuruzovina.
- U zemljište ih zaoravamo na dubinu **10-20 cm**, a po potrebi ih prethodno sjeckamo zbog kvalitetnijeg unošenja u zemljište
- Razgradnju unesenih ostataka obavljaju bakterije, koje u tom procesu ugrađuju azot iz zemljišta u svoja tijela i tako mogu dovesti do **azotne DEPRESIJE**. Kako bi to spriječili, prije zaoravanja treba po njivi razbacati azotno đubrivo (na **100kg slame 1 kg azota**).
- **Azotna depresija- pad** sadržaja azota u zemljištu zbog zaoravanje slame ili kukuruzovine i rada bakterija zemljišta.



## Malčiranje površine zemljišta posliježetvenim ostacima

- **Malčiranje = zastiranje ili prekrivanje površine zemljišta biljnim ostacima**
- **koristimo uglavnom slamu kao mrtvi malč**
- **malč djeluje kao pokrivač koji smanjuje gubitak vlage iz zemljišta, zemljište je toplije, smanjen je razvoj korova, poboljšana mikrobiološka aktivnost zemljišta**

## Mrtvi malč-usitnjeni ostaci drvenastih kultura



## Malčiranje





# Živi malč-gusto posijane biljke



## Mrtvi malč-slama



## *Mrtvi malč- plastične folije*







# Zeleno đubrenje -sideracija



- **To je unošenje u zemljište nadzemne zelene mase formirane namjenskim uzgojem za to zasijanih usjeva koje nazivamo sideratima.**
- **Obogaćujemo zemljište organskim materijama.**

- **prednosti:-poboljšava se biološka aktivnost zemljišta**
  - obogaćujemo zemljište azotom
  - obogaćujemo zemljište humusom
- **podjela siderata:-neleguminozni (uljana repica, gorušica, heljda)**
  - leguminozni (djeteline, grahorica, bob,lupina...)
- **u zemljište ih unosimo plugom (zaoravamo), kada razviju dovoljnu nadzemnu masu**
- **za uspješnu sideraciju je potrebno 5-8 t/ha organske materije**
- **djelovanje sideracije: 1-2 godine**

## *Sideracija – zaoravanje*



*Siderati*



**MINERALNA ĐUBRIVA**

Djelovanje organskih đubriva je kompleksno, ali je u njima niska koncentracija hraniva, pa je teško nadoknaditi veće količine svih hraniva u kratkom vremenu.

Ukupne količine organskih đubriva su ograničene, pa se zbog toga danas sve više u praksi koristi drugi tip đubriva pod nazivom *-mineralna đubriva*

Mineralna đubriva su *soli* dobivene hemijskom obradom prirodnih sirovina ili sintezom.

## *Podjela mineralnih đubriva prema broju biljnih hraniva*

**Najvažnija biljna hraniva su azot (N), fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) i kalijum (K<sub>2</sub>O).**

**Prema broju biljnih hraniva, đubriva dijelimo na:**

**-pojedinačna**

**-složena:-miješana**

**-kompleksna**

**Pojedinačna mineralna đubriva sadrže samo jedno hranivo.**

**Dijelimo na:**

**-pojedinačna azotna đubriva**

**-pojedinačna kalijumova đubriva**

**-pojedinačna fosforna đubriva**



## Pojedinačna azotna đubriva

**Najvažniji oblici azota u zemljištu su:**

- nitratni**
- amonijačni**
- amidni**

## Nitratni azot

**-u zemljišnom rastvoru**

**-lako usvajanje od strane biljke, što je potrebno u vrijeme dok korjen biljke još nije dovoljno razvijen, npr. u rano proljeće**

**-lako se ispira i taloži u dubljim slojevima zemljišta**

## Amonijačni azot

- **vezan na humus i glinu**
- **slabije pokretan, nema opasnosti od ispiranja u dublje slojeve zemljišta**
- **direktno usvajanje od strane biljke, ali sporije od nitratnog oblika**
- **razgradnjom prelazi u nitratni oblik, posebno pri višim proljetnim temperaturama**

## Amidni azot

**-biljke ga ne koriste direktno**

**-u zemljištu prelazi u amonijčni, a zatim u nitratni oblik, djelovanjem bakterija zemljišta, što zavisi od temperature zemljišta ( $>5\text{ C}$ )**

**-UREA sadrži amidni azot, pa zbog toga nije pogodna za početno đubrenje u rano proljeće**

# AZOTNA ĐUBRIVA

U ovim se đubrivima azot se nalazi u pristupačnom obliku za biljku, ili se vrlo brzo pretvara u taj oblik.

## Prema obliku azota u njima

- mogu biti:
- • *nitratna*,
- • *amonijačna*,
- • *amonijačno-nitratna*,
- • *amidna*

# NITRATNA ĐUBRIVA

U ovu grupu đubriva spadaju natrijum i kalcijum nitrat sa 16 % N, poznatiji pod imenima Čilska i Norveška salitra i kalijum nitrat.

## Čilska salitra (NaNO<sub>3</sub>)

- najstarije prirodno azotno đubrivo
- Nalazišta ove soli su u Čileu, Boliviji, Peruu, a primjena je gotovo napuštena, zbog natrijuma, koji pogoršava strukturu zemljišta
- Nitratna đubriva su dobro rastvorljiva u vodi, pa im je i djelovanje brzo, ali su zato podložna i brzom ispiranju iz zemljišta, posebno kad su koncentracije previsoke.
- Posebno je problem naglašen u uslovima velikog vlaženja, bilo od padavina ili zalijevanja.

# AMONIJAČNA ĐUBRIVA

- Kod ovih đubriva **manje je ispiranje** azota nego kod nitratnih, jer se amonijačni azot u zemljištu dijelom privremeno veže i postepeno oslobađa, a dijelom prelazi u nitratni oblik.

## Glavni predstavnici su

- bezvodni amonijak (82 %N)
- amonijum sulfat, koji pored azota (21%) sadrži i sumpor

## Amonijum sulfat

- kiselo đubrivo, pa njegovom dugotrajnom primjenom dolazi do zakiseljavanja zemljišta
- primjena amonijačnih đubriva na jako karbonatnim zemljištima može izazvati isparavanje amonijaka

# AMONIJAČNO – NITRATNA ĐUBRIVA

U ovu grupu ĐUBRIVA spadaju:

- – amonijum nitrat (AN) - Nišador
- –kalcijum amonijm nitrat poznat pod nazivom KAN
- – amonijum nitrat sulfat

1. *amonijum nitrat sadrži 34 % N*
2. *KAN sadrži samo 27 % N, što mu je i glavni nedostatak*
3. *amonijum nitrat sulfat (26 % N)*

*Da bi se rješio problem malo aktivne materije koju sadrži KAN, danas se u razvijenim zemljama sve više koristi **popravljeni AN***

• *Amonijum nitrat (AN) je inače sirovina za proizvodnju KAN-a, ali nedostatak mu je što je zapaljiv i eksplozivan kao i vrlo higroskopian, pa se problem rješava tako da mu se dodaju ulja i naftni derivati...*



# KAN

- Kalcijum –amonijum nitrat
- 27% N (20 i 25%)
- za prihranu svih kultura
- pogodan za sva zemljišta, posebno kisela, jer sadrži Ca i Mg
- u obliku granula sive boje



# Urea ili karbamid

- **46 % N**
- *granule bijele boje*
- *azot u amidnom obliku*
- *koristiti u jesenskoj osnovnoj i predsjetvenom đubrenju, i za prihranu*
- *zakiseljava zemljište, pa na svakih 100kg UREE, u zemljište treba unijeti i 46 kg živog ili 80 kg gašenog kreča*
- *lako rastvoriva u vodi-za folijarnu prihranu*
- *Rastvor uree možemo miješati s mnogim pesticidima*

## *Koncentracija rastvora UREE za folijarnu primjenu*

travnjaci i strne žitarice	25- 30%
krompir	3- 5%
voćke	0,5 - 2%
vinova loza	0,5 - 1%
povrće	0,5 - 1,5%
šećerna repa	2- 4,5%
masline	8- 10%
lubenica	do 0,5%
kukuruz	4 - 6%

# Pojedinačna kalijumova đubriva

- *biljka K usvaja kao  $K^+$  jon,*
- *vezan na adsorptivni kompleks zemljišta u lako pristupačnom obliku*
- *biljka ga lako usvaja*
- *Kalijumov jon se u zemljištu dobro veže, pa nema opasnosti od većeg ispiranja u dublje slojeve zemljišta*
- *kod nas se koriste hloridi i sulfati*

## Hloridi (KCl)

- *koriste se 40, 50 i 60 % kalijumove soli*
- *u svim kulturama i na svim zemljištima*
- *prije sjetve i tokom sjetve, te tokom vegetacije*
- *grube, kristalne materije, slabo higroskopne, bjelkaste, sivkaste ili crvenkaste boje*

## Sulfati ( $K_2SO_4$ )

- *48-52 %  $K_2O$*
- *bijele, sivo-bijele ili žućkaste kristalne materije*
- *slabo higroskopni i brzo djeluju*
- *pogodni za sva zemljišta, posebno kisela*
- *prije i tokom sjetve, te tokom vegetacije*
- *pogodni za kulture koje ne podnose hlor, npr. voće, krompir, duhan, vinova loza, hmelj...*

## Patent kalij

sadrži **26-30 % K<sub>2</sub>O** u sulfatnom obliku i **9-11%** magnezijuma (MgO) u obliku sulfata

- bijela do sivo-bijela zrnasta so
- nije higroskopan
- preporučuje se za kisela zemljišta
- pogodan za povrće i krompir
- prije i tokom sjetve, te tokom vegetacije



# Pojedinačna fosforna đubriva

*Fosfor ima dvojnu ulogu:*

*-kao biljno hranivo*

*-kao pokazatelj plodnosti zemljišta*

*Biljka ga usvaja kao:*

*- primarni fosfatni jon*

*- sekundarni fosfatni jon*

## Pojedinačna fosforna đubriva

- Biljka najlakše usvaja fosfor u u uslovima neutralne reakcije.
- Na kiselim zemljištima P se veže na Al i Fe, i nastaju teško rastvorljivi aluminijumovi i željezni fosfati, ovo je tzv. **kisela fiksacija** fosfora i razlog za kalcifikaciju zemljišta, jer ovaj P biljka ne može koristiti.
- Na baznim zemljištima P se veže na Ca i nastaju teško rastvorljivi kalcijumovi fosfati ovo je tzv. **bazna fiksacija** fosfora, i ovaj P je biljci nepristupačan.

# *Fosforna đubriva*

## **- superfosfat**

**superfosfat obični**

**superfosfat amonizovani**

**superfosfat koncentrovani**

## **-tomasov fosfat**

## **SUPERFOSFAT OBIČNI - granule ili prah**

**- 18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>**

- na svim zemljištima i u svim kulturama
- prije i tokom sjetve te tokom vegetacije

## **SUPERFOSFAT obogaćeni -granule**

**- Do 42% % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 6 % N**

## **SUPERFOSFAT KONCENTROVANI – trostruki (tripleks)**

**- 35-50 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>**

## Tomasov fosfat

- *14-16 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>*
- *nus-proizvod u proizvodnji čelika*
- *crno- sivo- plavkasti prah*
- *slabo higroskopan, pa se lako skladišti*
- *pogodan za sva zemljišta , posebno kisela jer sadrži 45% CaO, i za sve kulture, ali prije sjetve*

# SUMPORNA ĐUBRIVA

- *amonijum sulfat (24 % S),*
- *amonijum sulfat nitrat (15 %S),*
- • *kalijum sulfat (18 %S),*
- • *kalijum magnezijum sulfat (23 %S),*
- • *magnezijum sulfat (13 %S), te*
- • *aluminijum sulfat (14 % S)*
- • *Gips –sporodjelujuće kalcijumovo - sumporno đubrivo*
  
- *Ostala pojedinačna đubriva su još i Magnezijumova i Željezna!*

# MIKROĐUBRIVA

- *dijele se prema mikroelementima koje sadrže*
  - – borna,
  - – željezna,
  - – manganova,
  - – cinkova,
  - – bakarna i
  - – molibdenova
- 
- *u posljednje vrijeme sve se više i uspješnije koriste tečna đubriva– kokteli*
  - *u kojima je rastvoreno više mikroelemenata, poput Fertine, Folifertila,*
  - *Ciatala i dr.*

- Primjena u obliku helata, je praktična jer se iz njih mikroelementi oslobađaju polako i stalno.
- Posebno treba voditi računa o **željezu, boru i cinku**

- **Najbolje rezultate postižu:**

- – *željezni sulfat-zelena galica (20 %Fe),*
- – *željezni helat- Sequestren (6% Fe),*
- – *cinkov sulfat (23- 36 % Zn) i cinkov helat (14 %Zn),*
- – *bakarni sulfat (modra galica –25 % Cu) i*
- – *bakarni helat (48 % Cu)*

- **Borna đubriva**

- – *borax (11% B)*
- – *borna kiselina (18 % B)*
- – *solubor (21 % B) i*



- **Najznačajnija molibdenova su:**
- **Rastvorljive soli:**
- – natrijum molibdat (40 % Mo) i
- – amonijum molibdat (54 % Mo)

# MIKROBIOLOŠKA ĐUBRIVA

- 1. *AZOTOFIKSATORI*
- 2. *FOSFOBAKTERIN*
- 3. *SILIKOBAKTERIN*

# Složena mineralna đubriva

**Prema načinu međusobnog vezanja hraniva:**

**-miješana-obične fizičke smjese**

**-kompleksna- N:P:K**

**N:P**

**Kompleksna đubriva sadrže hemijski vezana dva ili tri hraniva u svakoj granuli**

## Miješana đubriva

- **Amonizirani superfosfat** – sastoji se u tretiranju superfosfata sa amonijakom NP (3:16; 9:16)
- **Amonijačni superfosfat** – proizvodi se miješanjem svježeg superfosfata sa amonijum sulfatom NP (9:9; 6:12)
- **Azotno-kalijumovo đubrivo** – Potazot
- **Fosforno – kalijumove kombinacije** PK (14:21; 14:12, 14:9)
- **Tomaskali** – PK kombinacija na bazi Tomas fosfata i kalijumove soli
- **Azotno – fosforno – kalijumove kombinacije** NPK

# Kompleksna đubriva

- AMOFOSKE – sirovi fosfati tretiraju se sa sumpornom kiselinom MAP 11:48.0 i DAP 18:46.0
- NITROFOSKE –sirovi fosfati tretiraju se sa azotnom kiselinom

- **Odnos glavnih hraniva u kompleksnom đubrivu nazivamo FORMULACIJA.**
- **Ova se đubriva proizvode za određene namjene.**

**1. Za osnovno i meliorativno đubrenje:**

**5:20:30 bez hlora 6:18:36**

**7:14:21 bez hlora 7:20:30**

**7:20:30+0,5%B 8:26:26**

**2. Za predsetveno i startno đubrenje :**

**15:15:15 18:18:18 13:10:12**

**3. Za prihranu:**

**18:9:9 20:10:10 15:15:15**

## *Mineralna đubriva se proizvode u tri agregatna stanja:*

- 1. Gasoviti** - bezvodni amonijak- 82%N
- 2. Čvrste** -granule promjera 2-4mm
  - praškasta- HYDROFERT
  - praškasto-kristalna-KRISTALONI
- 3. Tečna**- FERTINE, FOLIFERTIL

## *Vrijeme i načini primjene mineralnih đubriva:*

- **1.Osnovno đubrenje**
- **2.Dopunsko ili predsjetveno đubrenje**
- **3.Startno đubrenje**
- **4.Prihrana**
- **5.Meliorativno đubrenje:humizacija, kalcifikacija, fosfatizacija...**



# *Načini rasipanja mineralnih đubriva*

## **1. Ručno**

## **2. mašinama :**

**-rasipačima,**

**-prskalicama,**

**-avionom,**

**-injektorima,**

**-s navodnjavanjem (fertigacija),**

**-lokalno polaganje (kultivatorima, sijačicama, plugovima s deprozitorom)**

# Rasipač mineralnih đubriva









**KAN**



**UREA**



## *Skladištenje mineralnih đubriva*

Treba ih pravilno skladištiti zbog podložnosti fizičkim i hemijskim promjenama.

Mnoge vrste su higroskopne, pa ih treba skladištiti u suhim i prozračnim prostorima.

Isporučuju se u pakovanjima 25 i 40 (50) kg.

Na svakoj vreći mora biti jasno otisnuta deklaracija.

Vreće treba slagati unakrsno u visinu 2 do 3 m.

## Tečna đubriva

• *Posljednjih se godina značajno povećao interes za tečna đubriva, jer im je primjena praktična (preko zemljišta ili lista) a djelovanje brzo...*

- **Proizvode se za određene namjene**
- **Sva su hraniva u vodorastvorljivom obliku**
- **Sadrže makro- i mikroelemente**
- **Uvijek su dopunska ishrana biljaka**
- **Koriste se folijarno, same ili sa sredstvima za zaštitu bilja**



Fertina C - za cvijeće i ukrasno bilje

Fertina Ca - za jabuke i kruške

Fertina Ca - za paradajz i paprike

Fertina B - za šećernu repu i sjemenski kukuruz

Fertina G - za vinovu lozu

Fertina P - za povrće

Fertina V - za voćke

Fertina R - za ratarske kulture

Fertina T - za travnjake

Fertina Fe – rastvor željeza

Fertina M - za njegu travnjaka i suzbijanje mahovine

- granulisana
- mineralna đubriva u malom pakovanju od 2kg, 3kg i 10 kg
- osigurava se pravilna ishrana osnovnim biljnim hranivima za što bolje prinose i kvalitet uzgajanih biljaka.
- Sadrže osnovna biljna hraniva: azot(N), fosfor ( $P_2O_5$ ) i kalijum ( $K_2O$ ) u odgovarajućem odnosu i biljci pristupačnim oblicima.
- Najbolje ih je nakon primjene unijeti u zemljište kako ne bi došlo do gubitka hraniva.

- **Florin 1 NPK 5-20-30 S, bez hlora**
- **Florin 2 NPK 15-15-15**
- **Florin 5 NPK 7-14-21 S, bez hlora**
- **Florin 6 KAN 27% N**
- **Florin 7 UREA 46%N (2 kg)**
- **Florin 8 UREA 46 N + 1% B-za folijarnu prihranu voća, povrća i vinove loze**

## *Vodorastvorljivo đubrivo*

- Može se primijeniti na svim usjevima na otvorenom ili pod zaštitom, u povrću, voću, cvijeću i ukrasnom bilju, uz navodnjavanje kap po kap, orošavanje, prskanje, ili uz neki drugi sistem.

# Kalcijumova đubriva

- *Prirodne sirovine kalcijuma veće ili manje čistoće i različitih formi*
- *koriste se kao đubriva ali i kao materije koje*
- *popravljaju narušene osobine zemljišta*
- *(poboljšivači strukture zemljišta), te za smanjenje kiselosti*

- *Koriste se mekani krečnjaci koji se usitnjuju ili termički obrađuju pa se dobije živo kreč sa oko 70 do 90% % CaO ili gašeni kreč sa oko 70 % CaO*

- *za istu namjenu se može koristiti i **dolomit** ( $\text{CaCO}_3 \times \text{MgCO}_3$ )*

- *Gips, lapori, saturacioni mulj...*

- *U područjima oko šećerana koristi se i **saturacijski mulj**, koji predstavlja **tehnološki otpad** pri preradi šećerne repe sa 22% CaO.*

- *za istu namjenu koristi se i **fosfogips** (**otpadni materijal** pri proizvodnji fosforne komponente mineralnih đubriva),*

# **KALCIFKACIJA**

i materijali za kalcifikaciju

- **Kalcifikacija-zahvat** kojim se u zemljište dodaju materijali koji sadrže kalcijum
- **Meliorativna** kalcifikacija-obavlja se ako je temeljni uzrok slabe plodnosti zemljišta nedostatak kalcijuma
- **Dodatna** kalcifikacija-obavlja se da se nadoknadi gubitak kalcijuma ispiranjem i iznošenjem u prinosu
- Kalcifikacija se može obavljati u svim sezonama, osim kada je zemljište pod snijegom ili previše vlažno
- Na oranici je najpovoljnije vrijeme ljetu, a na travnjacima zima
- Materijal se u zemljište unosi plugovima, ali i drugim oruđima (tanjiračom, drljačom) pa i frezom jer je poželjno što bolje miješanje sa zemljištem





- **Namjena proizvoda:**
- 
- **-smanjuje kiselost zemljišta**
- 
- **-popravlja strukturu i povećava biološku aktivnost**
- 
- **-smanjuje rastvorljivost teških metala (kadmij, olovo, bakar, cink...) pa je ekološki poželjan proizvod**
- 
- **-obezbjeđuje zemljište pristupačnim biogenim elementima: kalcijum, magnezijum, azot, fosfor, kalij**