

## Organska gnojiva

Organska gnojiva u širem smislu obuhvaćaju raznovrsne smjese biljnih ostataka i/ili životinjskih izlučevina i ostataka različitog stupnja razloženosti, čijim se unošenjem u tlo dodaju glavna biljnih hraniva (N-P-K) u različitim odnosima.

1

---

---

---

---

---

---

---

---

### 1. Žetveni ostaci

Slama, kukuruzovina, ostaci soje, suncokreta, uljane repice i ostalih usjeva u praksi se nazivaju žetvenim ostacima.

Zaoravanje žetvenih ostataka u fertilizacijskom je smislu organska gnojidba.

Osnovne razlike između žetvenih ostataka i organskih gnojiva u užem smislu:

1. žetveni ostaci **izravan su ostatak ili nuzprodukt poljoprivredne proizvodnje** koji se već nalazi na poljoprivrednim proizvodnim površinama
2. **širok CN odnos** žetvenih ostataka koji **nisu prošli kroz proces mikrobiološke razgradnje, sazrijevanja i stabilizacije** kao organska gnojiva u užem smislu.

2

---

---

---

---

---

---

---

---

### 2. Učinci organske gnojidbe

Organska gnojidba ima višestruki učinak na tlo i poljoprivrednu proizvodnju:

**1.izravan fertilizacijski učinak** dodavanjem različitih količina i oblika glavnih biljnih hraniva

**2.dopunski fertilizacijski učinak** dodavanjem sekundarnih biljnih hraniva (Ca-Mg-S) i mikroelemenata,

**3.kondicionerski učinak** popravljajem svojstava tla:

- intenziviranje mikrobioloških procesa,
- veća elastičnost tla, tj. sposobnost neutralizacije stresnih uvjeta,
- veća stabilnost strukturnih agregata,
- povećan kapacitet za vodu lakih tala i vodopropusnost teških tala,
- povećan adsorpcijski kompleks tla,
- smanjena opasnost ispiranja hraniva,
- očuvanje humoznosti tla...

3

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3. Osnovna svojstva organskih gnojiva

Osnovna svojstva organskih gnojiva s aspekta fertilizacijske, ekološke i ekonomske vrijednosti:

1. sadrže **sva hraniva** koje biljke trebaju,
2. imaju **produžno djelovanje** (manji dio N biljkama je odmah raspoloživ, a ostatak postupno nakon mineralizacije; raspoloživost P i K vrlo je slična mineralnim gnojivima),
3. hrana su **mikroorganizmima i fauni** tla,
4. povećavaju **sadržaj organske tvari** tla,
5. smanjuju rizik **ispiranja hraniva**,
6. često su **jeftina** jer su proizvedena od **otpada ili nuzproizvoda**

4

---

---

---

---

---

---

---

---

### 4. Vrste organskih gnojiva

U organska gnojiva u užem smislu spadaju različite vrste **stajskih gnojiva** i **komposta**, **posebna organska gnojiva** i **zelena gnojidba**, a uvažavajući detaljniju podjelu stajskih gnojiva i komposta, organska gnojiva su:

1. kruti stajski gnoj,
2. gnojovka ili polutekući stajski gnoj,
3. gnojnica ili tekući stajski gnoj,
4. komposti,
5. vermikomposti,
6. prerađeni gradski otpad,
7. sušena organska gnojiva,
8. tekuća organska gnojiva,
9. posebna organska gnojiva,
10. zelena gnojidba.

5

---

---

---

---

---

---

---

---

### 5. Stajska gnojiva

Opća dodatna svojstva stajskih gnojiva:

1. sadrže **veliku količinu hraniva**
2. mali dio N je biljkama odmah raspoloživ, a ostatak je **raspoloživ postupno nakon mineralizacije**
3. N iz tekućeg dijela je **raspoloživ gotovo odmah**
4. smjesa krutih i tekućih izlučevina ima **dobro uravnotežen odnos hraniva**
5. raspoloživost fosfora i kalija vrlo je **slična mineralnim gnojivima**
6. pileći i kokošji stajski gnoj imaju **visoku koncentraciju P**

6

---

---

---

---

---

---

---

---

## 5.1. Kruta stajska gnojiva

Kruta smjesa različito razgrađenih čvrstih i tekućih izlučevina domaćih životinja i stelje (prostirke) koja služi za upijanje tekućeg dijela.

Na kemijski sastav i uporabnu vrijednost stajskog gnojiva utječu različiti činitelji:

1. vrsta domaće životinje
2. način hranidbe domaće životinje
3. vrsta i količina stelje
4. uvjeti čuvanja i sazrijevanja stajskog gnojiva

7

---

---

---

---

---

---

---

---

## Količina N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O prema tipu stajskog gnojiva

	govedi 10 t	kokošji 10 t	brojlerski 10 t
N	60 kg	150 kg	310 kg
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	30 kg	130 kg	300 kg
K <sub>2</sub> O	50 kg	50 kg	200 kg

8

---

---

---

---

---

---

---

---

## Iskoristivost hraniva iz stajskog gnojiva

- iskoristivost u prvoj godini nakon zaoravanja:
  - 20-30 % N (svježeg do 50 %)
  - 15-20 % fosfora
  - 50-60 % kalija
- dinamika razgradnje gnojiva na teškim tlima 4 godine: 40-30-20-10
- dinamika razgradnje gnojiva na lakšim tlima 3 godine: 50-30-20
- stajsko gnojivo aplicirati u jesen, a zreli na lakšim tlima može u proljeće
- svježi stajski gnoj u proljeće može izazvati "dušičnu depresiju"
- dubina aplikacije na težim i vlažnim tlima 30 cm, na lakšim tlima pliće

9

---

---

---

---

---

---

---

---

### Količine stajskog gnojiva u gnojdbi

- količine stajskog gnojiva u gnojdbi kreću se od **20 t ha<sup>-1</sup>** naviše
- prosječne doze su **20-40 t ha<sup>-1</sup>** (u vrtovima **2-4 kg m<sup>-2</sup>**)
- količine iznad tih vrijednosti smatraju se visokim dozama

10

---

---

---

---

---

---

---

---

### Gnojovka

- tekući ili polutekući stajski gnoj koji se dobiva u suvremenim stajama gdje se životinjski ekskrementi čuvaju bez primjene stelje
- koncentracija hraniva u gnojovci ovisi o vrsti stoke, načinu hranidbe i načinu čuvanja gnojovke (otvorene lagune, anaerobna fermentacija):

vrsta gnojovke	% organske tvari	% N	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% K <sub>2</sub> O
goveđa	5,5	0,4	0,2	0,5
svinjska	6,0	0,6	0,45	0,25

- 50 % N u amonijskom obliku
- C:N odnos od **5:1 do 8:1**
- iskoristivost N u prvoj godini nakon primjene **30-50 %**

11

---

---

---

---

---

---

---

---

### Gnojnica

- **tekući stajski gnoj** - tekuće izlučevine domaćih životinja koje stelja ne upije i skupljaju se odvojeno od krutog stajskog gnoja
- preciznije: suspenzija urina, neizbježnih dijelova krutog izmeta, drugih krutih čestica, razloženih mikroorganizma i kišnice
- u otvorenim jamama ili bazenima vrlo brzo se gubi dušik u obliku amonijaka, posebice kod viših temperatura
- sadrži prosječno **0.2% N** (0.1-0.5), **0.5% K<sub>2</sub>O** (0.3-1.0) i fosfora u **tragovima** (0.01% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)
- dušik u gnojnici je **70% u obliku amonijaka** pa se lako gubi isparavanjem
- gubici dušika sprječavaju se dodavanjem formaldehida (0.1%), gipsa ili sulfatne kiseline (nastaje amonij-sulfat, ali i sulfid otrovan za stoku)
- dodavanjem **superfosfata** (sadrži gips) snižava se pH gnojnice i sprječava isparavanje amonijaka bez štetnih posljedica po stoku, a gnojnica se obogaćuje fosforom

12

---

---

---

---

---

---

---

---

## Komposti

Komposti su organska gnojiva proizvedena **kontroliranom oksidativnom mikrobiološkom razgradnjom** različitih smjesa prvenstveno biljnih ostataka, ponekad pomješanih sa stajskim gnojivima i životinjskim ostacima.

Kompostiranje se provodi rjeđe u **zatvorenim** (reaktorskim) sustavima i češće u **otvorenim sustavima**.

13

---

---

---

---

---

---

---

---

## Kompostna tvoriva

Kompostirati se može sav materijal koji je biorazgradiv:

1. gradski organski otpad (lišće, grane, suho i uvelo cvijeće iz parkova i groblja, suha i svježa trava),
2. otpad iz kućanstava,
3. otpadci hrane,
4. žetveni ostaci i svježa biljna tvar,
5. stajski gnoj,
6. ostali otpad sa životinjskih farmi,
7. industrijski otpad (industrija papira, šećera, slada, piva, pamučna industrija, prerada voća i povrća, drvena industrija),
8. klaonički otpad
9. ostali organski otpadi

14

---

---

---

---

---

---

---

---

## Uvjeti kompostiranja

Osnovni preduvjeti kvalitetnog kompostiranja koje mora ispuniti smjesa kompostnih tvoriva:

1. **vlažnost** kompostne hrpe **50-55%**
2. **pH 6-8**
3. **C/N odnos 25-30**.

Također, u kompostnoj masi mora biti **dovoljno kisika**, što se postiže pasivnim ili aktivnim aeriranjem, a omogućuje razvijanje temperature koja je dovoljno visoka da **uništi patogene mikroorganizme** (55-60°C tijekom 1-2 dana) i **klijavost sjemena korova** (63°C tijekom 1-2 dana).

15

---

---

---

---

---

---

---

---

### Zelena gnojidba ili sideracija

- Zelena gnojidba ili sideracija je zaoravanje zelene mase usjeva.
- Najčešće se provodi u vrijeme cvatnje usjeva koji tada ima dovoljno mase i najpovoljniji je odnos lakorazgradivih tvari, dušika i pepela s jedne strane, kojih treba biti dovoljno, te lignina i celuloze s druge strane, kojih treba biti što manje.
- Za sideraciju se koriste biljke relativno brzog porasta, te razgranatog i učinkovitog korjenovog sustava koji transformira manje pristupačne oblike hraniva iz tla u biljci raspoloživa hraniva.
- Jedina negativna strana zelene gnojidbe je trošak agrotehničkih zahvata od sjetve do zaoravanja, ali pažljivim planiranjem plodoreda, posebice interpoliranim usjevom, neusporedivo veća korist opravdava ulaganje u zelenu gnojidbu.

16

---

---

---

---

---

---

---

---

### Zelena gnojidba ili sideracija

- Fertilizacijski značaj zelene gnojidbe najznačajniji je pri zaoravanju leguminoza zbog simbiotske fiksacije atmosferskog dušika, ali je kondicionerski značaj zelene gnojidbe izuzetno velik:
1. prevođenje biljnih hraniva u pristupačnije oblike,
  2. povećana biogenost tla i mikrobiološka aktivnost,
  3. obogaćivanje tla organskom tvari,
  4. sprečavanje površinske erozije i poboljšanje fizikalnih svojstava tla.
- za tla koja nemaju dovoljno humusa
  - za vrlo lagana pjeskovita tla ili vrlo teška i zbijena tla
  - na gospodarstvima koja nemaju dosta stajskog gnojiva
  - nije isplativa aplikacija stajskog gnojiva

17

---

---

---

---

---

---

---

---

### Zelena gnojidba ili sideracija

- Fertilizacijski značaj zelene gnojidbe najznačajniji je pri zaoravanju leguminoza zbog simbiotske fiksacije atmosferskog dušika, ali je kondicionerski značaj zelene gnojidbe izuzetno velik:
1. prevođenje biljnih hraniva u pristupačnije oblike,
  2. povećana biogenost tla i mikrobiološka aktivnost,
  3. obogaćivanje tla organskom tvari,
  4. sprečavanje površinske erozije i poboljšanje fizikalnih svojstava tla.
- za tla koja nemaju dovoljno humusa
  - za vrlo lagana pjeskovita tla ili vrlo teška i zbijena tla
  - na gospodarstvima koja nemaju dosta stajskog gnojiva
  - nije isplativa aplikacija stajskog gnojiva

18

---

---

---

---

---

---

---

---

## Kondicioneri (poboljšivači) tla

Popravljanje ili kondicioniranje tala pretpostavlja mjeru (kalcizacija, humizacija, meliorativna obrada tla) otklanjanja limitirajućeg učinka određenog činitelja plodnosti.

Kondicioneri tla su organske i anorganske prirodne tvari ili sintetički proizvodi koji se primjenjuju za popravak strukture, toplinskih svojstava, sorptivnih svojstava, izmjenjivačkog kapaciteta tla, reakcije tla, povećanja sposobnosti retencije vode.

Prema Zakonu o gnojivima i poboljšivačima tla, kondicioneri su tvari dodane u tlo s osnovnom namjenom poboljšavanja fizikalnih i kemijskih svojstava te biološke aktivnosti tla. Kondicioneri se prema učinku u tlu mogu razvrstati na različite grupe materijala koji prvenstveno djeluju na:

1. promjenu kemijskih svojstava tla (pH vrijednost, raspoloživost hraniva),
2. promjenu fizikalnih svojstava (struktura tla, vodni kapacitet tla, infiltracija),
3. promjenu fizikalno-kemijskih svojstava.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### **Kondicioneri s učinkom na kemijska svojstva tla** **Kondicioneri s učinkom na promjena pH vrijednosti tla**

#### **1. Aluminijev sulfat**

Aluminijeva sol sulfatne kiseline koja se javlja u obliku bijelog praha ili granula različite veličine bez mirisa.

Aplikacijom u tlo aluminijev sulfat hidrolizira na aluminijev hidroksid ( $\text{Al}(\text{OH})_3$ ) u obliku taloga i razrijeđenu otopinu sulfatne kiseline ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), te utječe na snižavanje pH vrijednosti tla.

Aluminijev kation ( $\text{Al}^{3+}$ ) i sulfatni anion ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) utječu na zakiseljavanje tla.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### **Kondicioneri s učinkom na kemijska svojstva tla** **Kondicioneri s učinkom na promjena pH vrijednosti tla**

#### **2. Drveni pepeo**

- koristan industrijski ili šumarski ostatak
- može se svrstati čak i u gnojiva budući da sadrži dva glavna hranjiva elementa (P i K), sekundarne makroelemente (Ca i Mg), te pojedine mikroelemente (Cu, Zn...)
- uporaba pepela ima tri osnovna aspekta:

1. promjena pH reakcije,
2. fertilizacijski učinak,
3. ekološki učinak.

Smije se koristiti isključivo na kiselim tlima jer je alkalne reakcije i njegovom primjenom dolazi do porasta pH vrijednosti tla.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Kondicioneri s učinkom na kemijska svojstva tla**  
**Kondicioneri s učinkom na promjena pH vrijednosti tla**

**4. Magnezijev hidroksid**

- magnezijev hidroksid je anorganski spoj, slabo topiv u vodi, vodena otopina je alkalna
- može se koristiti kao izvor magnezija u tlu, te za neutralizaciju suvišne kiselosti tla

**5. Zemljišni sumpor**

- sumpor se koristi na alkalnim tlima za snižavanje pH vrijednosti tla čime povećava pristupačnost biljnih hraniva
- koristi se na tlima sa visokim sadržajem Na, S oksidira i veže se s Na, te tako omogućava ispiranje Na u dublje slojeve tla
- aplikacija S može djelovati toksično na biljke, te se koristi do 50 g/m<sup>2</sup> i to najkasnije 8 tjedana prije sjetve ili sadnje.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Kondicioneri s učinkom na kemijska svojstva tla**  
**Kondicioneri s učinkom na promjena pH vrijednosti tla**

**6. Željezo sulfat**

- sitna kristalna anorganska sol, svjetlo zelene boje
- željezni sulfat upotrebljavamo za uklanjanje željezne kloroze uslijed nedostatka raspoloživog željeza u tlu, tj. u slučaju pojave interkostalne kloroze ili žućenja lista
- kondicionerski se koristi kao umjereno sredstvo za zakiseljavanje karbonatnih i neutralnih tala

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Kondicioneri s učinkom na kemijska svojstva tla**  
**Kondicioneri s učinkom na raspoloživosti hraniva u tlu**

**7. Glaukonit**

- prirodni sekundarni mineral prožet Fe-K-silikatima i sadrži 6-7% K, ali i 30-ak drugih različitih elemenata
- koristi se kao kondicioner sa sporodjelujućim gnojidbenim učinkom kalija
- raspadanjem glaukonita i gubitkom kalija mogu se tvoriti montmoriloniti ili vermikuliti uz otpuštanje strukturnog Fe

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**Kondicioneri s učinkom na kemijska svojstva tla**  
**Kondicioneri s učinkom na raspoloživosti hraniva u tlu**

**8. Gips – Kalcijev sulfat**

- sulfatni materijal za gnojidbu tla kalcijem bez značajne promjene pH vrijednosti jer kalcijev kation ( $\text{Ca}^{2+}$ ) utječe na povećanje pH vrijednost tla, dok sulfatni anion ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) snižava pH vrijednost tla
- neutralizira alkalnost tla izazvanu suviškom Na, te poboljšava strukturu tla budući da na adsorpcijskom kompleksu tla zamjenjuje Na s Ca
- gips se koristi i kao umjereni zakiseljivač tla

---

---

---

---

---

---

---

---

**Kondicioneri s učinkom na kemijska svojstva tla**  
**Kondicioneri s učinkom na raspoloživosti hraniva u tlu**

**9. Magnezijev sulfat**

- koristi se za neutralizaciju nedostatka magnezija ili rjeđe sumpora u tlu
- najčešće se primjenjuje u proizvodnji lončanica ili za usjeve koji imaju povećane zahtjeve za magnezijem
- prednost magnezijeva sulfata u odnosu na druge materijale za dodatak magnezija u tlo (poput dolomita) je visoka topivost koja omogućava folijarnu primjenu magnezijevog sulfata
- otopine magnezijeva sulfata su približno neutralne reakcije, za razliku od ostalih soli magnezija (poput dolomita) koje mogu biti alkalne
- upotreba magnezijevog sulfata kao izvora magnezija u tlu ne mijenja značajno pH vrijednost tla.

---

---

---

---

---

---

---

---

**Kondicioneri s učinkom na fizikalna svojstva tla**  
**Kondicioneri s učinkom na strukturu tlu**

**10. Perlit**

- amorfni materijal vulkanskog porijekla
- perlit se može koristiti kao kondicioner tla ili samostalno kao medij za hidroponski uzgoj biljaka ili za proizvodnju presadnica
- karakterizira ga velika propusnost za vodu, te na taj način sprječava zbijanje tla
- primjenjuje se za poboljšavanje strukture (aeracije i vododrživosti tla), bolju vodopropusnost i smanjivanje volumne težine tla

---

---

---

---

---

---

---

---

**Kondicioneri s učinkom na fizikalna svojstva tla**  
**Kondicioneri s učinkom na strukturu tlu**

**11. Treset**

- treset čine naslage odumrle slabo razložene biljne tvari
- nastaje na područjima na kojima se učestalo zadržava voda stvarajući redukcijske uvjete i kiselu reakciju
- značajno svojstvo treseta je zadržavanje vlage tla u sušnim uvjetima, te smanjenje negativnog utjecaja suviška vode na korijen biljke u vlažnim uvjetima
- povećava retenciju vode u tlu 5-15 puta u odnosu na unesenu masu
- utječe na poboljšanje strukture teških tala, čini ga rahlijim, toplijim i povećava kapacitet za zrak uz tamniju boju
- kisela reakcija pojedinih vrsta treseta (pH 3-6) snižava pH tla

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Kondicioneri s učinkom na fizikalna svojstva tla**  
**Kondicioneri s učinkom na retenciju vode u tlu**

**12. Hortikulturni pijesak**

- kremeniti sterilizirani pijesak u obliku silicijevog dioksida
- ispran, ne sadrži karbonate i vapno, neutralni pH, te ne utječe na promjenu pH vrijednosti tla
- koristi se za poboljšanje infiltracije i odvodnje voda u hortikulturnoj proizvodnji na teksturno teškim glinastim tlima
- povećanje udjela pijeska u tlu rezultira smanjenjem zbijenosti teksturno teških tala i lakšom perkolacijom vode kroz profil tla, smanjuje se rizik od prekomjernog zadržavanja vode i hipoksije

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Kondicioneri s učinkom na fizikalna svojstva tla**  
**Kondicioneri s učinkom na retenciju vode u tlu**

**13. Malčevi**

Malčevi su različiti materijali kojima se prekriva površina tla i/ili zagrću biljke. Svrha malčiranja je prekrivanje površine tla i/ili prostora oko biljaka radi:

1. očuvanja vlažnosti tla i zaštite od isušivanja,
2. spriječavanja rasta korova,
3. povećanja temperature tla,
4. povećanja biogenosti tla,
5. zaštite tla od erozije,
6. povećanja plodnosti tla mineralizacijom organskih materijala,
7. dekoracije prostora.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Kondicioneri s učinkom na fizikalna svojstva tla**  
**Kondicioneri s učinkom na retenciju vode u tlu**

**14. Vodeni zemljišni kristali**

- vodeni zemljišni kristali su bezbojni, prozirni polimeri (poliakrilamid) u obliku praha i bez mirisa, nije toksičan, neutralne je pH reakcije, vijek trajanja u tlu iznosi oko 5 godina
- povećavaju sposobnost tla za pohranu vode u neposrednoj blizini korijenovog sustava, tako da biljke mogu preživjeti u uvjetima suše
- vodeni kristali mogu zadržati i do 500 puta više vode u odnosu na vlastitu masu.

---

---

---

---

---

---

---

---

**Kondicioneri s učinkom na fizikalno-kemijska svojstva tla**

**15. Komposti**

- organska gnojiva proizvedena u aerobnim uvjetima kontroliranom mikrobiološkom razgradnjom različitih smjesa pretežno biljnih ostataka
- izrazito pozitivno utječe na čitav niz značajnih fizikalnih i kemijskih svojstava tla:
  1. povećava ukupni porozitet
  2. smanjuje specifičnu gustoću tla (indicira bolju strukturu, manju zbijenost tla i lakše prodiranje korijena, a naročito je značajno na teškim glinastim tlima)
  3. povećava kapaciteta tla za vodu i toplinu I
  4. povećava sadržaj organske tvari tla, dušika, veličine AK

---

---

---

---

---

---

---

---

**Kondicioneri s učinkom na fizikalno-kemijska svojstva tla**

**16. Zeoliti**

- prirodni porozni minerali velikog izmjenjivačkog kapaciteta
- predstavlja izvor sporo oslobađajućeg kalija
- dušična gnojiva sa zeolitima imaju izrazit produžni efekt, dušik se može dodavati u visokim dozama bez opasnosti od ispiranja i onečišćavanja okoline
- smanjuju retrogradaciju i povećavaju efikasnost gnojivima dodanog fosfora
- povećavaju učinkovitost mikrognojiva jer se postiže "sporotekući" izvor i otpuštanje mikroelemenata bez toksičnih efekata
- mogu djelovati kao regulator vode u tlu pri čemu apsorbiraju vodu i do 55 % svoje težine i postupno je otpuštaju

---

---

---

---

---

---

---

---