Pučko otvoreno učilište, Slatina

Ratarstvo

1. Nastavno pismo – gnojidba i gnojiva



**Nastavno pismo 3. – nastavni predmet RATARSTVO – RATAR – obrazovanje odraslih**

**Nastavnik: Alen Đurasek, dipl.ing. poljoprivrede**

**Pismo polazniku**

**Ratarstvo** je [poljoprivredna](https://hr.wikipedia.org/wiki/Poljoprivreda) grana biljne proizvodnje i [znanstvena disciplina](https://hr.wikipedia.org/w/index.php?title=Znanstvena_disciplina&action=edit&redlink=1) koja se bavi proučavanjem kulturnih [biljaka](https://hr.wikipedia.org/wiki/Biljke) i njihova uzgoja. Kulturne biljke koje su predmet uzgoja unutar **ratarstva** uzgajaju se na oranicama, livadama i pašnjacima. Značenje ratarstva sastoji se u tome što su proizvodi ratarstva osnova u prehrani ljudi i [stoke](https://hr.wikipedia.org/wiki/Stoka) i predstavljaju sirovinu za [prehrambenu](https://hr.wikipedia.org/wiki/Prehrambena_industrija) i laku industriju.

Kao znanstvena disciplina ratarstvo se dijeli u 2 osnovne grane: opće i specijalno ratarstvo.

Opće ratarstvo bavi se uređenjem zemljišta za visoku i rentabilnu proizvodnju, proučavanjem sustava biljne proizvodnje i obrade tla. Specijalno je ratarstvo sintetska disciplina i obuhvaća širok krug problema. Ono proučava principe zemljopisne rasprostranjenosti i rajonizaciju ratarskih kultura, istražuje njihove botaničke, biološke i ekološke karakteristike.

Gledajući ovaj predmet kao zasebnu cjelinu možemo govoriti da je ekvivalentan predmetu opće ratarstvo koji se izučava u srednjim i višim školama.

Naš zadatak je upoznati polaznika s osnovama općeg ratarstva. Radi lakšeg praćenja odmah ćemo podijeliti cijeli predmet na nekoliko nastavnih pisama. Nastavna pisma obuhvatit će:

1. **Plodored**
2. **Obrada tla:**
3. **Osnovna**
4. **Dopunska**
5. **Reducirana**
6. **Gnojidba**
7. **Sjetva i sadnja**
8. **Njega usjeva**
9. **Žetva i čuvanje usjeva**

**Sadržaj 2. nastavnog pisma**

**Pismo polazniku………………………….. 2**

1. **Gnojidba………………………………. 4**
2. **Gnojiva….……………………………... 8**
   1. **Organska gnojiva……………. 8**
   2. **Mineralna gnojiva ………….. 17**
   3. **Organsko – mineralna …….. 22**
   4. **Biološka gnojiva…………….**
3. **Popis literature………………………. 21**
4. **Gnojidba**

Gnojidba je unošenje različitih tvari u tlo, kako bi povećali plodnost tla, a time i prinos biljaka, odnosno unosimo takve tvari u tlo koje povoljno djeluju na njegove proizvodne sposobnosti**.**

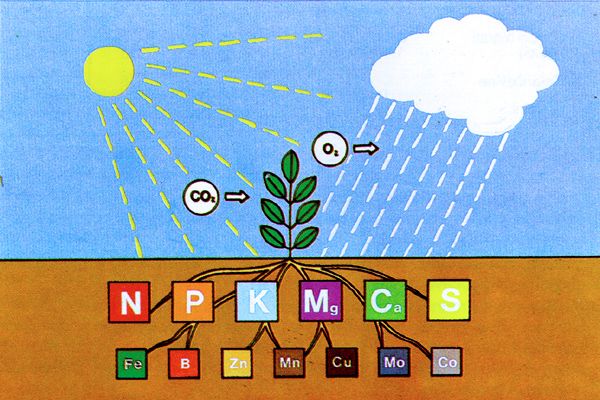
Za kvalitetnu gnojidbu važno je poznavati kretanje hraniva u tlu ili tzv. bilancu hranjiva, a ona se odvija na dva plana:

1. **IZLAZ-gubici hraniva iz tla**

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

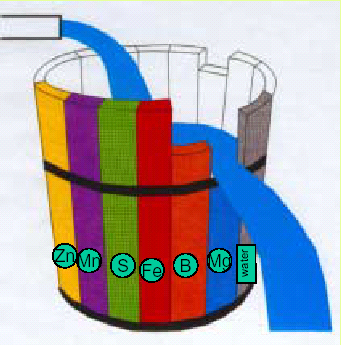
1. **ULAZ – unos hraniva u tlo**

* oslobađanje iz organskih i mineralnih spojeva -aktivacija,mineralizacija
* donošenje hraniva poplavama i oborinama
* donošenje hraniva vjetrom
* dizanje iz dubljih slojeva tla
* biološka fiksacija-zrnate mahunarke
* **GNOJIDBA**



**GNOJIDBA = ISHRANA BILJAKA** **proučava se u sastavu FIZIOLOGIJE BILJA** **BILJKA SE HRANI RAZLIČITIM MINERALNIM TVARIMA, KOJE MORAJU BITI U IONSKOM OBLIKU I OTOPLJENE U VODI.**

Cijela ishrana biljaka temelji se na Libigovoj teoriji mimimuma koja glasi: u spletu ekoloških faktora koji djeluju na vrstu, faktor koji je u minimumu djeluje kao ograničavajući bez obzira ako su ostali faktori u optimumu. Dakle nije dovoljno da su svi važni elementi biljci na raspolaganju, ako nedostaje onaj kojeg biljka treba u najmanjim količinama biljka će stagnirati u rastu i razvoju.



Shematski prikaz Libigove teorije.

Biljke hraniva usvajaju na dva načina:

1. Korijenom i to korijenovim dlačicama na principu difuzije i osmoze
2. Preko lista – folijarno

Biljka se hrani različitim MINERALNIM tvarima, koje nazivamo BIOGENI elementi, a ovisno u kojim ih količinama biljka treba razlikujemo:

* **MAKROELEMENTI (biljka ih treba u većim količinama): C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, Fe, S**
* **MIKROELEMENTI(biljke ih trebaju u manjim količinama): B, Cu, Zn, Mn, Mo**

Biljka stvara prinos svojim rastom i razvojem, zahvaljujući stvaranju organske tvari u procesu fotosinteze, ali kvalitetne fotosinteze nema ako je biljka “gladna” tj.ako nisu prisutna BILJNA HRANIVA.

Biljna hraniva=biogeni elementi=mineralne tvari, u tlo dolaze na različite načine, a najvažniji je GNOJIDBA . Postoje različiti oblici gnojidbe pa je možemo podijeliti na:

1. Osnovna gnojidba koja se dijeli na:
2. Gnojidba s osnovnom obradom tla – u jesen s osnovnom obradom
3. Meliorativna gnojidba koja može biti:

* Kalcifikacija – dodavanje tvari u tlo koje su bogate kalcijevim – karbonatom kako bi se tlu smanjila kiselost;
* Sadrenje – dodavanje u tlo gipsa ili sadre kako bi se tlu smanila lužnatost;
* Humizacija – pojačana gnojidba organskim gnojivima radi popravljanja strukture tla i obogaćivanja tla humusom, provodi se gnojidbom stajskim gnojem ili sideracijom (zelena gnojidba)
* Fosforizacija i kalijizacija – gnojidba većim količinama fosfora i kalija ili na zalihu ili nakon meliorativne obrade tla kada se dublje zahvaća zdravica koja je sa smanjenim sadržajem hraniva

1. Dopunska gnojidba tla:
2. Predsjetvena gnojidba – gnojidba koja se obavlja tijekom zatvaranja brazde, najčešće se koriste fosforna i kalijeva gnojiva.
3. Startna gnojidba – gnojidba koja se provodi paralelno sa sjetvom. Uvjet je da sijačice imaju sanduke i deponatore za mineralna gnojiva.
4. Prihrana – gnojidba koja se provodi tijekom vegetacije i većinom se obavlja dušičnim gnojivima.

Pitanja za ponavljanje:

1. Što je gnojidba?
2. Kako glasi Libigova teorija?
3. Koji su načini unosa hraniva u tlo?
4. Koji se sve javljaju načini gubljenja hraniva iz tla?
5. Kako se dijeli gnojidba?
6. Što je humizacija i čime se provodi?
7. Što je kalcifikacija?
8. Nabroji načine dopunske gnojidbe tla.
9. Što je prihrana?
10. Kakva je to predsjetvena gnojidba?
11. **Gnojiva**

Definicija gnojiva:

Gnojiva su tvari organskog i mineralnog podrijetla koje služe za obogaćivanje tla hranivima, a usput popravljaju njegova fizikalna i kemijska svojstva, dakle povećavaju plodnost tlu koja na kraju dovodi do povećanja prinosa.

**PODJELA GNOJIVA**

1. PREMA MJESTU PROIZVODNJE:

a) domaća

b) tvornička

1. PREMA SASTAVU:
   1. organska
   2. mineralna
   3. organsko – mineralna
   4. bakterijska
2. ORGANSKA GNOJIVA

ORGANSKA GNOJIVA ili domaća gnojiva, proizvodimo ih na gospodarstvu ili u domaćinstvu. Bogata su organskim tvarima (bjelančevine, ugljikohidrati, masti, vlakna...), a siromašna mineralnim, tj.biogenim elementima.

Sva hraniva u njima su vezana u različite organske spojeve, i da bi biljci postala pristupačna, organsku tvar moraju prethodno razgraditi mikroorganizmi tla u procesu humifikacije što je dodatna korist **jer mikroorganizmi svojim radom popravljaju i strukturu tla, a usput ga i zagrijavaju. DAKLE VAŽNO:**

Važna uloga organskih gnojiva je u popravljanju strukture tla, odnosa vode i zraka u tlu, te toplinskih svojstava tla.

VRSTE organskih gnojiva:

* kruti stajski gnoj
* gnojovka
* gnojnica
* kompost
* fekalije
* gnoj peradi
* žetveni ostaci
* zelena gnojidba (sideracija)

**Kruti stajski gnoj**

Kruti stajski gnoj je smjesa trutog i tekučeg izmeta domaćih životinja izmiješanog sa steljom i prerađena radom mikroorganizama u gnojnoj jami ili na gnojištu.

Kvalitetno zbrinuti stajski gnoj

Kruti stajski gnoj je vrlo vrijedno gnojivo jer je bogato organskom tvari, ali i dušikom (N) i kalijem (K) te korisnim mikroelementima. Stajnjak je siromašan sa sadržajem fosfora pa je vrlo korisno dodavati ga u mineralnom obliku u sam stajnjak. Postupak se naziva fosfatiziranje stajnjaka.

Fosfatiziranje stajnjaka- dodati100-150g/1m2 superfosfata (pojedinačno fosforno gnojivo)-veže se amonijak i smanjuju gubitci dušika, povećava se sadržaj fosfora,sprječava se razvoj štetnih bakterija, pa je stoka zdravija, manje je muha u stajama. Superfosfat dodavati u staji.

Prosječan kemijski sastav stajnjaka:

* + 20%organske tvari
  + 0,5% dušika
  + 0,25% fosfora
  + 0,5% kalija

Na kvalitetu krutog stajskog gnoja utječe njegovo porijeklo, pa je najkvalitetniji konjski, nešto manje goveđi, a najslabije kvalitete gnoj od držanja svinja.

Uvijek koristiti zreli stajnjak, jer svježi djeluje fitotoksično. Nakon razbacivanja po oranici, odmah ga unijeti u tlo nekim od načina osnovne brade tla (najčešće oranjem). Stajnjak se izvozi po oblačnom, prohladnom vremenu i kada je bez vjetra jer su tada gubitci hraniva (posebno dušika) najmanji.

Zreli kruti stajski gnoj

Ovisno o količinama sajnjaka koje unosimo u tlo razlikujemo**:**

* + **Slabe količine-----10-20t/ha**
  + **Srednje količine---20-30t/ha**
  + **Jače količine-------30-40t/ha**
  + **Jake količine------- >40t/ha**

Još jedna prednost krutog stajskog gnoja je njegovo produženo djelovanje, tj karakteristika da se ne iskoristi u potpunosti u jednoj godini, pa imamo:

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 tla, dok se na lakim tlima sva hraniva iskoriste tokom dvije godine, dok na teškim tlima imamo 5-10 % hraniva i u četvrtoj godini.**

VAŽNO:

Ipak, najveća učinkovitost se postiže kombiniranjem stajskog i mineralnih gnojiva, jer stajnjak ima ulogu u popravljanju strukture tla i poboljšanju mikrobiološke aktivnosti tla, dok mineralna gnojiva opskrbljuju biljku hranivima

**Tekući stajski gnoj (gnojovka)**

Tekući stajnjak dobivamo tekućim izgnojavanjem, kada se kruti izmet sprema bez stelje; dakle on je smjesa krutog i tekućeg izmeta životinja pomješana s vodom koju koristimo za ispiranje staja. Kod ovog držanja stoke su potrebne staje s rešetkastim podovima, tako da se izmet direktno skuplja u bazenima ispod ležišta stoke.

Gnojovka mora dozrijevati u bazenima 1-4. mjeseca i poželjno ju je tretirati vapnom u svrhu ubijanja mikroorganizama koji uzrokuju bolesti. Norme za doziranje su: 20-25 m³/ha, a ako je gnojovka pregusta po potrebi se može razrijediti u omjeri 1:3 ili više.

Bazen za dozrijevanje gnojovke

Gnojovka se unosi na tlo zajijevanjem površina, ili u tlo posebnim strojevima injektorima koji smanjuju gubitke hraniva i sprječavaju neugodne mirise. Postupak i vrijeme izvoženja vrijede kao i za kruti stajski gnoj.



Cisterna za tekuči stajski gnoj Injektor

**Gnojnica (osoka)**

Gnojnica se sastoji od mokraće domaćih životinja, oborinske vode, komadića stelje i iscjetka s gnojišta. Vrlo je skromno organsko gnojivo jer su hranjive tvari zastupljene u minimalnim količinama, ali je ipak interesantna jer povoljno djeluje na mikrobioološke aktivnosti u tlu.

Za skladištenje gnojnice potrebne su septičke jame pokrivene poklopcem, zbog hlapljenja amonijaka i prodiranja oborinske vode.

Preporučeno doziranje: 100-200 hl/ha (1hl=100l )

Gnojnica se koristi na pašnjacima, prije početka vegetacije trava, i na travnjacima rano u proljeće.

VAŽNO: NE koristiti je na tek kalcificiranim tlima, jer će doći do gubitka dušika u obliku amonijaka.



Injektor za unošenje gnojnice

**Gnoj peradi**

Visokovrijedno je organsko gnojivo jer je bogatiji biljnim hranivima od krutog stajnjaka pa se koristi u uzgoju visokovrijednih kultura npr. cvijeća.

* doze se kreću od nekoliko stotina kg do 20 t/ha

Gnoj se može briketirati radi lakše manipulacije.



Briketi od gnoja peradi

**Kompost**

KOMPOST je smjesa organskih otpadaka gospodarstva, kućanstva, naselja i industrije, prerađena radom mikroorganizama i faune.

Kod pripreme komposta humifikacija je išla do kraja i organsku tvar u kompostu čini trajni humus.

VRSTE KOMPOSTA SU: obični domaći kompost, lumbripost, kompost od slame i kukuruzovine, kompost od treseta, kompost od gradskog smeća, kompost od mulja otpadnih voda i raznih industrija.

PRIMJER: Obični domaći kompost

Kompostiraju se različiti otpadatci iz kućanstva odnosno različite organske tvari, pa i kosti, dlake i perje. U postupku kompostiranja treba dodavati tvari koje dobro vežu vodu npr. tlo, mulj ili pepeokao i tvari koje potiču kompostiranje npr.vapno, gnojivo.

Kompostna hrpa treba se formirati u sjeni na suhom. Hrpa ima dimenzije: širina 150-200 cm i visina 60-120 cm, a trajanje zrenja: 6-20 mjeseci ovisno o sirovinama koje smo koristili i vremenskim uvjetima (toplije i vlažnije vrijeme - brža razgradnja). Tijekom vremena sazrijevanja komposta hrpu treba 2-3 puta promiješati.

VAŽNO: U kompostnu hrpu ne stavljati tvari nepoznatog sastava,osobito teške metale, staklo, plastiku, uginule zaražene biljke i životinje, korove koji nose sjeme. Masa koju kompostiramo mora stalno biti vlažna. Dobiveni kompost prosječno sadrži: 0.35% dušika, 0.20% fosfora, 0.25% kalija i 2.3% kalcija. Doziramo ga: 20-30 t/ha, a njegovo djelovanje je 1-2 godine.

**PREDNOST:** Može se koristiti na svim tlima, u svim kulturama i u svako doba godine.



Primjer koji pokazuje tvari na početku i na kraju kompostiranja kroz 2 mjeseca

Zreli kompost

**KOMPOST OD GUJAVICA ILI LUMBRIPOST** jedan je od prvih komposta pa je teško zaobići ga i u ovom pismu. Lumbripost je kompostirani stajski gnoj gdje humifikaciju obavljaju gujavice. Proces ide do kraja, pa na kraju dobivamo zreli humus. Koristi se za proizvodnju visokovrijednih kultura u zaštićenim prostorima - staklenicima i plastenicima - za proizvodnju presadnica povrća, cvijeća, duhana.

Proizvodnja lumbriposta Tvornički upakiran lumbripost

**Ostale vrste komposta**

Slama i kukuruzovina se teško kompostiraju jer sadrže premalo vode za kvalitetan rad bakterija, zbog čega treba dodavati vodu ili gnojovku.

Zemlje bogate tresetom (Rusija, Poljska, Finska) proizvode od njega kompost. Kompostiranje gradskog smeća, mulja i otpadnih voda je opasno zbog sadržaja olova, žive i kadmija (teški metali) i može dovesti do onečišćenja tala na kojima se primjenjuje.

Kao zaključak nameće se da trebamo ostati „vjerni“ otpadcima iz kućanstva i radu gujavica, a ostalome ili ne pristupati ili pristupati s velikim oprezom.

**Fekalije**

Fekalije predstavljaju kruti i tekući izmet ljudi i mogu se koristiti za gnojidbu. Nisu najbolji izbor kako zbog predrasuda (ne želimo da se naš izmet ugrađuje u nešto što jedemo, da ne kažem govna), a drugi je praktičniji razlog jer ljudski izmet može sadržavati uzročnike različitih bolesti. Ako se ipak krene u takav zahvat tj primjenu fekalija potrebno ih je tretirati živim vapnom koje će uništiti uzročnike bolesti.

Primjena fekalija je rizična zbog opasnosti od širenja patogenih organizama ( E. coli i drugi crijevni paraziti).

**Žetveni ostaci**

Sadrže određenu količinu hraniva i organske tvari koja se može korisno iskoristiti.

Načini korištenja: unošenje u tlo, spaljivanje, zastiranje površine i spremanje organskog gnojiva.

Spaljivanje posliježetvenih ostataka- neprihvatljivo!!!

Spaljivanje posliježetvenih ostatakaje najlošiji postupak, jer znači potpuni gubitak organske tvar, koja jednostavno izgori, usput se kvari struktura tla, a tlo se isušuje. U površinskom sloju tla se uništavaju svi korisni organizmi, javlja se opasnost od požara.

Unošenje u tlo je puno bolji način zbrinjavanja posliježetvenih ostataka

To su različiti organski materijali poput slame, kukuruzovine, lišća šećerne repe, cime krumpira. Kod nas su najprisutniji slama strnih žitarica i kukuruzovina. U tlo ih zaoravamo na dubinu 10-20 cm, a po potrebi ih prethodno isjeckamo, zbog kvalitetnijeg unošenja u tlo.

Razgradnju unesenih ostataka obavljaju bakterije tla, koje u tom procesu ugrađuju dušik iz tla u svoja tijela i tako mogu dovesti do DUŠIČNE DEPRESIJE. Kako bi to spriječili, prije zaoravanja treba po njivi razbacati dušično gnojivo ( na 100kg slame 1 kg dušika ).

Dušična depresija-pad sadržaja dušika u tlu zbog zaoravanje slame ili kukuruzovine i rada bakterija tla.

**Zelena gnojidba (sideracija)**

Zelena gnojidba ili sideracija je unošenje u tlo nadzemne zelene mase formirane namjenskim uzgojem za to zasijanih usjeva koje nazivamo sideratima.

Sideracijom obogaćujemo tlo organskim tvarima, poboljšava se biološka aktivnost tla, rahlimo teška tlo, obogaćujemo tlo dušikom te obogaćujemo tlo humusom.

Podjela siderata:

* neleguminozni (uljana repica, gorušica)
* leguminozni (djeteline, grahorica,lupina, bob)

Siderate u tlo unosimo plugom (zaoravamo), ali ih prije zaoravanja povaljamo i pretanjuramao. Vrijeme je obično tijekom cvatnje, jer je velika količina biljne mase, a sadržaj celuloze još uvijek prihvatljiv. Djelovanje sideracije je 1-2 godine.

Zaoravanje siderata

Pitanja za ponavljanje:

1. Kakva su to organska gnojiva?
2. Što je kruti stajski gnoj?
3. Koja su obilježja krutog stajskog gnoja?
4. Zašto moramo obaviti fosfatiziranje krutog stajskog gnoja?
5. Što je gnojovka?
6. Što je gnojnica?
7. Kada se izvoze u polje gnojovka i kruti stajski gnoj?
8. Što je kompost?
9. Zašto je tekući gnoj potrebno tretirati vapnom?
10. Navedi neke vrste komposta?
11. Što je sideracija?
12. Koje kulture koristimo za sideraciju?
13. Zašto ne treba spaljivati žetvene ostatke?
14. Koji je razlog da se fekalije izbjegavaju kao gnojivo?
15. Kako postupamo, ako ipak koristimo fekalije?
16. MINERALNA GNOJIVA

MINERALNA GNOJIVA ili drugim nazivima tvornička, komercijalna, sintetička gnojiva samo ime nam govori dobivena su u tvorničkim pogonima. Dakle nisu prirodnog podrijetla.

Obzirom da je djelovanje organskih gnojiva kompleksno, ali je u njima niska koncentracija hraniva, pa je teško nadoknaditi veće količine svih hraniva u kratkom vremenu.

Nadalje, poljoprivredna proizvodnja je sve intenzivnija i odvija se na velikim gospodarskim kompleksima pa proizlazi da su ukupne količine organskih gnojiva ograničene, zbog svega toga danas se sve više u praksi koristi drugi tip gnojiva pod nazivom - **mineralna gnojiva. ZAŠTO???? Jer su dostupnija i puno jednostavnija za manipulaciju od skladištenja, utovara do njihove primjene na poljoprivrednim površinama.**

Prema svome porijeklu mineralna gnojiva su soli dobivene kemijskom obradom prirodnih sirovina ili sintezom nekoliko spojeva koji sadrže biljna hraniva. Sastav mineralnih gnojiva je stvar tvorničke recepture, ali mi možemo govoriti o nekoliko sastavnih dijelova svakog mineralnog gnojiva, a to su:

* Punilo - tvari koje služe za podešavanje koncentracije hraniva u gnojivu (Ca,Mg);
* aktivnu tvar - postotni sadržaj jednog ili više hraniva u gnojivu, a odnos između pojedinih hraniva unutar gnojiva nazivamo FORMULACIJA (npr .15-15-15, ili 8-26-26)
* balast-produkti kemijskih reakcija u proizvodnji gnojiva

Poželjno je da gnojivo sadrži što više aktivne tvari i punila (također korisno biljci) , a što manje balasta koji je rijetko kad iskoristiv od strane biljaka.

Najvažnija biljna hraniva su dušik (N), fosfor (P2O5) i kalij (K2O), pa se najvioše pažnje i vremena posvečuje upravo njihovoj proizvodnji. Proizvedena gnojiva mogu u svom sastavu imati jedan ili više korisnih kemijskih elemenata (biljnih hraniva). Pa prema broju biljnih hraniva, gnojiva dijelimo na:

* Pojedinačna i
* Složena koja mogu biti: miješanai kompleksna

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

Dijelimo ih na:

1. pojedinačna dušična gnojiva
2. pojedinačna fosforna gnojiva
3. pojedinačna kalijeva gnojiva
4. pojedinačna mikro gnojiva – sadrže samo jedan mikro element (npr. cink).
   * 1. **Pojedinačna dušična gnojiva**

Najvažniji oblici dušika u tlu su:

* nitratni
* amonijski
* amidni
* Nitratni dušik

Nalazi se u otopini tla, lako se usvajanje od strane biljke,što je potrebno u vrijeme dok korijen biljke još nije dovoljno razvijen, npr. u rano proljeće. Nedostatak je što se lako ispire i taloži u dubljim slojevima tla.

* Amonijski dušik

Dolazi vezan na humus i glinu pa je slabije pokretan,nema opasnosti od ispiranja u dublje slojeve tla. Usvajanje je izravno od strane biljke, ali sporije od nitratnog oblika jer razgradnjom prvo mora prijeći u nitratni oblik. Od amonijskih gnojiva imamo amonijski sulfat (NH4)2 SO4 koji sadrži 21% dušika (N). Dolazi u kristalima bijele, žute ili sive boje, dobar je na tlima bogatima vapnencom jer ima fiziološki kiselo djelovanje. Dodaje se najčešće s osnovnom obradom tla. Drugi oblik amonijskog gnojiva je tekući amonijak NH4 koji dolazi u plinovitom stanju u posudama pod tlakom od 15 atmosfera. U tlo se unosi posebnim deponatorima na dubinu 10 – 20 cm. Dobar je predsjetveno, ali i u prihrani.

* Amidni oblik dušika

Biljke ga nikada ne koriste izravnojer u tlu prelazi u amonijski, a zatim u nitratni oblik, djelovanjem bakterija tla, što ovisi i temperaturi tla ( >5 stupnjeva C) UREA sadrži amidni dušik, pa zbog toga nije pogodna za početnu gnojidbu u rano proljeće već se češće koristi u jesen kod osnovne obrade tla.

Pojedinačna dušična gnojiva koja se javljaju na našem tržištu su:

* Urea
* Kan
* Uan
* An

Urea ili karbamid ili sintetska mokračevina

Sadrži 46 % N, dolazi u granulama ili kristalima bijele boje. Dušik se nalazi u amidnom obliku. Koristiti u jesenskoj osnovnoj i predsjetvenoj gnojidbi, te za prihranu, ali rjeđe jer sporo djeluje.

NEDOSTATAK:UREA zakiseljava tlo, pa na svakih 100kg UREE, u tlo treba unijeti i 46 kg živog ili 80 kg gašenog vapna. PREDNOSTI: UREA je lako topljiva u vodi pa je idealna za folijarnu prihranu. Također otopinu uree možemo miješati s mnogim pesticidima pa u jednom zahvatu i prihranjujemo i obavljamo zaštitu bilja. Urea je vrlo agresivno gnojivo pa trebamo biti vrlo oprezni s koncentracijama.

46% - tna UREA 

***Preporučene koncentracije otopine UREE za folijarnu primjenu***

* travnjaci i strne žitarice……………….. 25- 30%
* krumpir ……………………………………. 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……………………………. max. do 0,5%
* kukuruz ……………………………………. 4 - 6%

KAKO odrediti koncentraciju?????

Izračunavanje doze i koncentracije otopine UREE:

koncentracija X utrošak vode

Doza=----------------------------------------

100

doza X 100

Koncentracija=------------------

utrošak vode

Kan

Kalcijsko -amonijski nitrat (vapneno amonijeva salitra sadrži 27% N, oko 40% vapna i do 6% MgO (magnezijev oksid). Gnojivo dolazi u obliku granula bijele, žućkaste i sive boje, djeluje u dva stupnja; prvo se oslobađa nitratni oblik, a poslije amonijski. Neutralne je reakcije pa je odličan na svim tlima. Najčešće N gnojivo u prihrani.

KAN sa 4,8% MgO 

Uan

Gnojivo koje predstavlja otopinu uree i amonijskog nitrata (urea + amonijski nitrat), sadrži 31% N. Dušik nakon otapanja dolazi u gnojivu u tri oblika: amonijskom, nitratnom i amidnom obliku. Radi se o bistroj, gotovoj otopini koja se može koristiti za gnojidbu strnih žitarica, uljane repice, travnjaka preko lista, za okopavine, voćnjake, vinograde.

NIKAKO PREKO LISTA, NEGO ISKLJUČIVO PREKO TLA, IZNIMKA SU TRAVNJACI. Primjenjuje se običnim prskalicama.



An

Amonijski nitrat (amonijska salitra) je istih karakteristika kao KAN, ali ne sadrži Ca i Mg. Radi se o koncentriranom KAN-u koji sadrži 32,5 – 34% N u obliku granula ili kristala. Vrlo je higroskopno i lako topivo, ima produženo djelovanje pa se koristi i pred sjetvu i u prihrani.

 AN (amonijski nitrat) 34,5%-tni



AN ali drugog proizvođača u vrećama i izgled granula

* + 1. **Pojedinačna fosforna gnojiva**

Fosforna gnojiva dijele se u nekoliko skupina i to prema obliku fosforne kiseline koju sadrže pa imamo:

1. Kalcijeve soli ortofosfatne kiseline mogu biti:
2. Primarni (mono) kalcijevi fosfati u koje ubrajamo SUPERFOSFAT koji sadrži 16 – 18% P2O5, osim fosfora sadrži i 27% kalcija te 31% sumpora . Fosfor je u lako topivom obliku i gnojivo je odlično u prihrani. Dolazi u obliku sivkastog praha ili granuliran. NE KORISTITI GA NA JAKO KISELIM TLIMA JER PRELAZI U NEPRISTUPAČNE OBLIKE.
3. Sekundarni (di) kalcijevi fosfati u koje ubrajamo PRECIPITAT sa 30 – 35% P2O5 i RHENANIA fosfat sa 19 -28% P2O5;. Oba gnojiva su težetopiva (ne otapaju se u vodi već u kiselom supstratu. Rijetko prelaze u nepristupačne oblike.
4. Tercijarni (tri) kalcijevi fosfati u koje ubrajamo mikrofos i hiperfos sa 28 – 30% P2O5
5. Kalcijevi silikofosfati imaju za predstavnika Thomasov fosfat (brašno ili drozga) koji se dobije kao nusprodukt u industriji čelika. Gnojivo sadrži 14 – 16% fosfora, do 50% vapna, 1-5% Mg, 3-6% Mn, te u tragovima bakar, kobalt, bor i molibden. Dolazi na tržište kao sivocrn – plavkast prah koji nije higroskopan pa se lako skladišti. Odličan je na kiselim tlima zbog visokog sadržaja vapna. Vrijeme unošenja je osnovna obrada tla i pred sjetvu kako bi imao vremena da pređe u dostupne oblike.
6. Kombinirana fosforna gnojiva (amonfosfati, metafosfati i polifosfati).

Superfosfat

* + 1. **Pojedinačna kalijeva gnojiva**

Kalijeva gnojiva predstavljaju kalijeve soli u kojima je K2O vezan sa sumporom i klorom. Radi se o fiziološki kiselim gnojivima koja se lako tope, a potom lako u tlu vežu na koloide tla. Povoljna karakteristika jer se poslije teže ispiru. Sirove kalijeve soli imaju nizak sadržaj kalija, kreće se oko 20% pa se u postupku prerade sadržaj koncentrira tj povećava. Kasnije ti koncentrati dolaze pod imenima:

1. Kalijev klorid koji sadrži 40% K2O, dolazi u obliku grubih do finih kristala bjelkaste do crvenkaste boje. Gnojivo je lako topivo.
2. Kalijev sulfat sivo bijela do žućkasta sol koja sadrži do 50% kalija, lako je topiva i ima kiselu reakciju, ali može se koristiti i na kiselim tlima jer ne dolazi do štetnog vezivanja. Sol obavezno koristiti za kulture koje ne podnose klor (hmelj, duhan),. Klor stvara neugodan miris (kloridna kiselina, varikina) koji nije poželjan u ovim kulturama. Kalijev sulfat
3. Kalij – magnezijev sulfat (patent – kalij) bijela do sivo bijela ne higroskopna sol. Također povoljna za kulture koje ne podnose klor.

Patent kalij

**VAŽNO**:

**Sva kalijeva gnojiva unose se s osnovnom obradom, iznimno pred samu sjetvu jer u suprotnom nemaju djelotvoran karakter.**

* + 1. **Pojedinačna mikro gnojiva**

Gnojiva koja se baziraju na sadržaju nekog od mikroelemenata. Ovisno o deficitu mikroelementa nabavlja se preparat koji ga sadrži.

**Složena mineralna gnojiva sadrže dva ili više makroelemenata.**

Složena gnojiva mogu biti:

1. Miješana – dobivaju se fizičkim miješanjem dva ili više pojedinačnih gnojiva. Npr. KAN izmiješamo s kalij kloridom u određenom omjeru i obavimo gnojidbu.
2. Kompleksna gnojiva su gnojiva proizvedena u tvorničkim pogonima gdje je krajnji proizvod dobiven nakon niza kemijskih reakcija kojima mu je izmijenjeno početno stanje. Rezultat su granule koje u točno određenom omjeru sadrže biljna hraniva i to dva ili više. Pa razlikujemo gnojiva različitih formulacija (Odnos glavnih hraniva u kompleksnom gnojivu).

Kompleksna gnojiva proizvode se za određene namijene pa se i formulacije razlikuju:

* Za osnovnu i melioracijsku gnojidbu koristimo: 5:20:30 bez klora; 6:18:36; 7:14:21 bez klora ; 7:20:30 7:20:30+0,5%B i 8:26:26
* Za predsjetvenu i startnu gnojidbu: 15:15:15; 18:18:18; 13:10:12;
* Za prihranu: 18:9:9; 20:10:10; 15:15:15.



Kompleksna gnojiva formulacije: **7-14-21**  i **15-15-15**

1. Organsko – mineralna gnojiva – predstavljaju kombinaciju organskih i mineralnih gnojiva. Osnovna baza je sušeni stajski gnoj (najčešće peradi) koji se dodatno obogaćuje deficitarnim hranivima. Nakon toga se briketira i pakira u vreće u kojima dolazi u prodaju. Većinom se koristi u proizvodnji rasada ili uzgoju cvijeća.

Organsko-mineralno gnojivo

1. Bakterijska gnojiva

Bakterijska gnojiva nisu gnojiva u pravom smislu te riječi jer ne sadrže biljna hraniva. Bakterijska gnojiva sadrže određenu kulturu bakterija koje su u stanju vezati hraniva iz zraka ili tla i na taj način ih osigurati biljkama. Najzastupljeniji primjer su kvržične (korijenske) bakterije koje usvajaju atmosferski dušik. Npr na korijenu soje u simbiozi mogu živjeti bakterije Bradyrhisobium japonicum.

Cjepivo za bakterizaciju soje

Pitanja za ponavljanje:

1. Što su mineralna gnojiva?
2. Zašto mineralna gnojiva imaju prednost nad organskim gnojivima?
3. Kako se dijele mineralna gnojidba prema broju hraniva?
4. Kako dijele pojedinačna dušična gnojiva?
5. Opiši KAN?
6. Karakteristike UREE?
7. Što je punilo?
8. Što je balast?
9. Kako dijelimo kalcijeve soli ortofosfatne kiseline?
10. Karakteristike superfosfata?
11. Karakteristike Thomasovog fosfata?
12. Nabroji kalijeve soli?
13. Zašto se daje prednost K-solima koje sadrže sulfate, nad onima koje su na bazi klorida?
14. Karakteristike kalijevog – sulfata?
15. Kakva su to organsko – mineralna gnojiva?
16. Kakva su bakterijska gnojiva?
17. Kada se bakterijska gnojiva primjenjuju?

Literatura: A. Pospišil, M. Pospišil, D. Gvozdić: SPECIJALNO RATARSTVO, udžbenik za srednje poljoprivredne škole, Zrinski d.d., Čakovec, 2014.

R. Zimmer, Đ. Banaj, S. Košutić, D. Brkić, MEHANIZACIJA U RATARSKOJ PROIZVODNJI, Poljoprivredni fakultet Osijek, 2009.

R. Zimmer, S. Košutić, D.Zimmer, POLJOPRIVREDNA TEHNIKA U RATARSTVU, sveučilišni udžbenik, Poljoprivredni fakultet Osijek, 2009.

Prof.dr.sc.Vladimir Mihalić, Prof.dr.sc.Ferdo Bašić, TEMELJI BILINOGOJSTVA, udžbenik za srednje poljoprivredne škole, Školska knjiga, Zagreb,1997 .