

Upotreba organo-mineralnih gnojiva u poljoprivrednoj proizvodnji Republike Hrvatske

Balić, Lorena

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:320101>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-28**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI U OSIJEKU

Lorena Balić
Preddiplomski sveučilišni studij
Smjer Hortikultura

**Upotreba organo-mineralnih gnojiva u poljoprivrednoj
proizvodnji Republike Hrvatske**

Završni rad

Osijek, 2022.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI U OSIJEKU

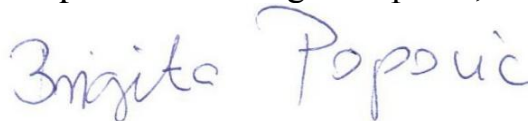
Lorena Balić
Preddiplomski sveučilišni studij
smjer Hortikultura

**Upotreba organo-mineralnih gnojiva u poljoprivrednoj
proizvodnji Republike Hrvatske**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. izv. prof. dr. sc. Brigita Popović, mentor



2. izv. prof. dr. sc. Vladimir Ivezić, član

3. izv. prof.dr.sc. Boris Đurđević, član

Osijek, 2022.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku
Preddiplomski sveučilišni studij, smjer Hortikultura

Završni rad

Lorena Balić

Upotreba organo-mineralnih gnojiva u poljoprivrednoj proizvodnji Republike Hrvatske

SAŽETAK

Gnojidba je izrazito važna u poljoprivredi jer poboljšava plodnost tla. U ovom radu analizirana je upotreba organo-mineralnih gnojiva u poljoprivrednoj proizvodnji Republike Hrvatske. Prikazan je povijesni pregled proizvodnje mineralnih gnojiva u Hrvatskoj, potrošnja i tržište gnojiva te pravna regulativa i usklađenost s pravnom stečevinom Europske unije. Republika Hrvatska ulaže velike napore kako bi poboljšala poljoprivrednu proizvodnju te gnojidbu učinila ekološki prihvatljivom, te u skladu s tim donijela je adekvatan zakonodavni okvir i u nacionalno zakonodavstvo uvrstila propise EU-a.

Ključne riječi: gnojidba, poljoprivredna proizvodnja, organo-mineralna gnojiva, Europski zeleni plan, ekološka poljoprivreda

23 stranice, 2 slike, 3 tablice, 1 grafikon

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta Agrobiotehničkih znanosti u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta Agrobiotehničkih znanosti u Osijeku.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek
Undergraduate university study, course Horticulture

BSc thesis

Lorena Balić

Use of organo-mineral fertilizers in agricultural production of Croatia

SUMMARY

Fertilization is extremely important in agriculture because it improves soil fertility. This paper analyzes the use of organo-mineral fertilizers in agricultural production in the Republic of Croatia. The Republic of Croatia is making great efforts to improve agricultural production and make fertilization environmentally friendly, which has accordingly adopted an appropriate legislative framework and incorporated EU regulation into national legislation.

Keywords: fertilization, agricultural production, organo-mineral fertilizers, European green plan, organic agriculture

23 pages, 2 pictures, 3 tables, 1 figure

BSc Thesis is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical sciences in Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical sciences in Osijek

Sadržaj:

1. UVOD	1
2. ZNAČAJ GNOJIDBE USJEVA	2
2.1. Makro i mikro elementi, značaj humusa i pH vrijednosti tla	2
2.2. Prednosti primjene organskih gnojiva	3
2.3. Gnojidba tla u ekološkoj poljoprivredi.....	4
3. EUROPSKA UNIJA, GNOJIVA I OKOLIŠ	6
3.1. Europski zeleni plan	6
3.2. Odluka Komisije (EU) 2018/813	7
3.3. Uredba (EU) 2019/1009 o utvrđivanju pravila o stavljanju gnojidbenih proizvoda EU-a na raspolaganje na tržište	8
4. GNOJIDBA U REPUBLICI HRVATSKOJ	10
4.1. Povijesni pregled proizvodnje mineralnih gnojiva u RH	10
4.2. Potrošnja i tržište gnojiva u RH	12
4.3. Pravna regulativa i usklađenost s pravnom stečevinom EU-a	16
5. ZAKLJUČAK	20
LITERATURA.....	21

1. UVOD

Prema čl.2. Zakona o gnojivima i poboljšivačima tla, mineralno (anorgansko) gnojivo je ono gnojivo u kojem su prijavljena hranjiva u obliku anorganskih soli dobivenih ekstrakcijskim i/ili fizikalnim i/ili kemijskim industrijskim postupcima. S druge strane, u istom zakonu propisana je definicija organskog gnojiva koje podrazumijeva organske tvari uglavnom biljnog i/ili životinjskog podrijetla, koje se dodaju u tlo s temeljnom namjenom ishrane bilja. Jukić (2021) u Hrvatskoj tehničkoj enciklopediji navodi definiciju mineralnih gnojiva prema kojoj podrazumijevaju anorganske i organske tvari koje se rabe u poljoprivredi za poboljšanje rasta i prinosa biljaka. Proizvode se industrijski uporabom prirodnih mineralnih sirovina, zemnog ili prirodnog plina, te atmosferskoga dušika i kisika. Iz tih sirovina se kemijskim tehnološkim postupcima proizvode kemikalije poput amonijaka i uree, dušične i sumporne kiseline, a iz njih mineralna gnojiva kao konačni proizvodi. Najčešći oblik im je različite soli topljive u vodi. Mineralna gnojiva uglavnom sadrže različite omjere triju glavnih biogenih elemenata (osnovna biljna hranjiva): dušika, fosfora i kalija, te sekundarne biogene elemente: kalcij, sumpor, magnezij, te druge korisne elemente u tragovima: bor, mangan, željezo, cink, bakar i molibden (Jukić, 2021).

Gnojidbeni proizvod, prema Uredbi (EU) 2019/1009 o utvrđivanju pravila o stavljanju gnojidbenih proizvoda EU-na raspolaganje na tržištu¹, označava tvar, smjesu, mikroorganizam ili bilo koji drugi materijal, koji se nanosi ili se namjerava primijeniti na biljke ili njihovu rizosferu ili na gljive ili njihovu mikrosferu ili je namijenjen da čini rizosferu ili mikrosferu, bilo samostalno ili pomiješan s drugim materijalom, u svrhu opskrbe biljaka ili gljiva hranjivim tvarima ili poboljšanja njihove prehrambene učinkovitosti. Oznaka „EU proizvod za gnojidbu” znači proizvod za gnojidbu koji ima CE oznaku kada je dostupan na tržištu.

Predmet ovoga rada su organo-mineralna gnojiva u poljoprivrednoj proizvodnji RH, a cilj rada je utvrditi značaj gnojidbe usjeva, razmotriti pravnu regulativu i stajališta EU-a po pitanju gnojidbe i ekološke poljoprivrede, trenutno stanje proizvodnje, potrošnje i tržišta gnojiva u RH te usklađenost s pravnom stečevinom EU-a.

¹ Stupit će na snagu 16.srpnja 2022. godine.

2. ZNAČAJ GNOJIDBE USJEVA

Plodnost tla se određuje temeljem više parametara: edafskih, klimatskih, geomorfoloških i biotičkih. Neke od njih moguće je utvrditi temeljem odgovarajućih analitičkih i statističkih obrada, dok je neke moguće samo procijeniti, uz uvažavanje prostorne varijabilnosti tla. No, potrebno je imati na umu da održavanje plodnosti tla na zadovoljavajućoj razini uvelike ovisi o pravilnoj gnojidbi. Kako bi se odredio intenzitet gnojidbe potrebno je poznavati gospodarske elemente te ekonomske uvjete u okruženju. Gnojidba mora biti usklađena na takav način da osigura potrebe usjeva ili ostalih kultura za koje se provodi, a u isto vrijeme treba prosuditi mogućnosti tla da i samo mobilizira određene količine biljnih hranjiva, uz procjenu ekonomske isplativosti primjene gnojiva u pojedinom sustavu uzgoja bilja. Pri gnojidbi danas se najveći naglasak stavlja na brigu o utjecaju gnojidbe na okoliš, navode Mesić i Bogunović (2018). Pravilan pristup u određivanju gnojidbe zahtijeva poznavanje značajki tla: pH vrijednost, sadržaj humusa, te sadržaj pristupačnih fosfora i kalija biljci. No, svi ostali podatci o kemijskim, fizikalnim i mikrobiološkim značajkama (ukoliko su raspoloživi), mogu poslužiti za korekciju izračunatih potrebnih količina gnojiva. Na svakom gospodarstvu nužno je voditi evidenciju o ostvarenim prinosima, primijenjenim gnojivima, o načinu postupanja s biljnim ostacima, zahvatima obrade tla, sjetvi i njezi kultura te ostalim relevantnim podacima. Svaki od navedenih elemenata ima veliku ulogu pri određivanju razine gnojidbe, naglašavaju Mesić i Bogunović (2018).

2.1. Makro i mikro elementi, značaj humusa i pH vrijednosti tla

Uzimajući u obzir potrebne količine pojedinih elemenata potrebnih za normalni razvoj usjeva, biljna hranjiva dijele se na:

- Makroelemente: dušik, fosfor, kalij, kalcij, magnezij i sumpor,
- Mikroelemente: željezo, mangan, cink, bakar, bor, klor, molibden i nikal (Mesić i Bogunović, 2018).

Uvažavajući koncept održivog gospodarenja tlom, temeljni zadatak gnojidbe odnosi se na očuvanje i podizanje prirodne plodnosti tla na višu razinu. No, kao zahvat, gnojidba se provodi kako bi se realizirali visoki i stabilni prinosi kultura koje se uzgajaju na nekom gospodarstvu. Budući da svaki makroelement kruži u prirodi (a najveći dio se odvija u tlu), za određivanje optimalne gnojidbe potrebno je poznavati ili procijeniti sposobnost tla da

osigura određeni intenzitet uzgoja biljaka. Ta mogu osigurati različite količine makro i mikro elemenata i bez gnojidbe, pa je stoga potrebno uzeti u obzir sadržaj humusa u tlu, kao važan čimbenik plodnosti tla, a koji je najvećim dijelom zaslužan za dinamiku dušika i sumpora u tlu, a određenim dijelom i za dinamiku fosfora te pH vrijednost tla. Na plodnost tla presudno utječu sadržaj humusa i pH vrijednost, ali i na potrebu primjene gnojiva u različitim agroekološkim uvjetima te u različitim sustavima uzgoja biljaka (Mesić i Bogunović, 2018).

Važnost humusa očituje se kroz fizikalne, kemijske i mikrobiološke procese u tlu. Kada je riječ o fizikalnim značajkama tla, humus u mehanički teškim tlima povećava vodopropusnost, a u mehanički lakšim kapacitet tla za vodu, navodi Butorac (1999.). Mikrobiološki i kemijski procesi u tlu su povezani s fizikalnim značajkama tla, no bitni su i zbog transformacije dušika, fosfora, sumpora i većine mikroelemenata, pri čemu je uloga humusa prilično kompleksna. „Kruženje navedenih biogenih elemenata u tlu podrazumijeva i njihovo vezanje u organskoj tvari tla, te njihovu mineralizaciju pod utjecajem aktivnosti mikroorganizama. Zbog značaja dušika kao biljnog hranjiva često se prirodna plodnost nekog tla u velikoj mjeri određuje prema količini ovog elementa koju neko tlo može osloboditi procesom mineralizacije organske tvari“ (Mesić i Bogunović, 2018).

„Kakvo je neko tlo prema vrijednosti reakcije tla (kiselost, neutralno ili alkalno), određeno je usporednim koncentracijama H^+ i OH^- iona u otopini tla“ (Mesić i Bogunović, 2018.). Kiselost tla utječe na dinamiku hranjiva te proces mineralizacije organske tvari tla. pH vrijednost tla određuje vrstu, broj i aktivnost mikroorganizama koji su uključeni u procese transformacije organske tvari. Korekcijom pH vrijednosti izravno se utječe i na bolje usvajanje dušika, sumpora, fosfora i mikroelemenata od strane korijenja viših biljaka. Kiselost tla utječe na prinos te na iskorištenje gnojiva.

2.2. Prednosti primjene organskih gnojiva

Temelj ekološke poljoprivrede su domaća ili organska gnojiva. To se, tradicionalno, odnosi na miješani kruti stajski gnoj (nastao čišćenjem staja), te odlaganjem ostalog organskog otpada iz domaćinstva. Sadržaj hranjiva u gnojju znatno varira, a ovisi o broju i vrsti domaćih životinja te o vrsti i količini stelje i načinu spremanja gnojja. Brojni

istraživači objavili su pozitivna iskustva s aplikacijom krutoga stajskog gnoja na kemijski kompleks. Tako primjerice Yagodin (1984) navodi da kontinuirana primjena krutih organskih gnojiva poboljšava kemijska svojstva tla, povećava mikrobiološku aktivnost i sadržaj humusa, a pozitivan utjecaj vidljiv je i iz vodno-zračnih odnosa u tlu. Osim toga, povećava se kapacitet za zamjenu baza i stupanj zasićenosti adsorpcijskog kompleksa bazama (Ca, Mg, K), dok se kiselost polagano smanjuje te količina mobilnog aluminija, željeza i mangana. Butorac (1988) napominje da je primjena organskih gnojiva jedan način uklanjanja suvišne kiselosti tla, ponajprije zbog mehanizma antitoksičnog djelovanja koji se aktivira u jačoj mjeri tek pri višegodišnjoj intenzivnoj primjeni organskih gnojiva, u trenutku kad organske kiseline sadržane u organskom gnoju blokiraju bakar, aluminij i druge elemente u obliku teško topivih organskih spojeva, a organske kiseline stvaraju helate s metalima. Osim toga, organske kiseline imaju i druge tvari iz organskih gnojiva, npr. antagonističke elemente, koji također imaju utjecaj na suzbijanje toksičnosti.

Dakle, organska gnojiva pozitivno utječu na kemijska svojstva tla, ali i na fizikalni te mikrobiološki kompleks tla. Osim toga, kontinuiranom primjenom organskih gnojiva povećava se količina organske tvari tla, smanjuje se erozija, poboljšava infiltracija vode u tlo i aeracija tla, pospješuje se biološka aktivnost tla tijekom razlaganja organske tvari tla, te u konačnici pospješuje se dugoročni prinos kultura djelujući rezidualno na otpuštanje hranjiva u tlu, navode Hati i Bandyoopadhay (2011).

2.3. Gnojidba tla u ekološkoj poljoprivredi

U ekološkoj poljoprivredi navodi se nekoliko načina temeljem kojih se može poboljšati plodnost tla, tj. osigurati biljci što povoljnije uvjete za rast, dodajući tvari koje će joj osigurati hranjiva:

- Primjena organskih gnojiva samo s farmi koje gospodare prema ekološkim principima,
- Primjena „trgovačkih“ organskih gnojiva izrađenih temeljem biljnih i životinjskih sirovina uzgajanih uvažavajući ekološke principe,
- Komposti različitih izvora tvari za kompostiranje,
- Gnojdbom tla zelenom masom i
- Plodoredom (Kisić, 2018: 68).

Kada se govori o organskim gnojivima, u prvom redu se misli na gnojovku, gnojnicu i kruti stajski gnoj.

„Za razliku od koncentriranih mineralnih gnojiva kojima je elementarni cilj poboljšati prinos trenutno uzgajane kulture, primjenom organskih gnojiva u ekološkoj poljoprivredi želi se prvenstveni povećati promet organske tvari u tlu, te poboljšati fizikalne i mikrobiološke značajke tla“ (Kisić, 2018: 74). Učinak mineralnih gnojiva je trenutak, a organskih dugotrajan.

Komposti mogu biti: biokompost, miješani kompost i zeleni kompost. Danas primjena komposta dobiva na sve većoj važnosti. Za kompostiranje je moguće upotrijebiti gotovo sve organske tvari, ali različitih pogodnosti za preradu u kompost. Pri izradi komposta potrebno je paziti da se u toj hrpi za kompostiranje ne nalaze tvari koje se ne mogu razgraditi, koje su štetne za mikroorganizme, koje nepovoljno utječu na plodnost tla te one tvari koje su otrovne za ljude, biljke i životinje. U ekološkoj poljoprivredi glavni izvor komposta bi trebali biti ostatci poljoprivrednih kultura, trave i kruta organska gnojiva s ekoloških gospodarstava (Kisić, 2018: 74-75).

Zelena gnojidba je jedan od najučinkovitijih načina povećanja plodnosti tla tako što se u tlo unose nadzemne mase samo za tu svrhu posebno uzgojenih usjeva. Usjevi za zelenu gnojidbu još se nazivaju i pokrivni usjevi. Jefitniji su i okolišno prihvatljiviji način gnojidbe spram mineralnih gnojiva. U odnosu na kruta i tekuća organska gnojiva, relativno su prihvatljiviji za manipulaciju i primjenu. Uzimajući u obzir prednosti i nedostatke usjeva za zelenu gnojidbu, zaključuje se da samo kombiniranje nelugominoznih i leguminoznih usjeva (određene mase) daje zadovoljavajući rezultat, navodi Kisić (2018).

3. EUROPSKA UNIJA, GNOJIVA I OKOLIŠ

3.1. Europski zeleni plan

Uništavanje okoliša i klimatske promjene velika su prijetnja egzistenciji cijeloga svijeta. Kako bi se borila protiv tih problema, Europska unija donosi novu strategiju – „Europski zeleni plan“. Svrha strategije je postizanje održivosti gospodarstva EU-a, a cilj je pretvoriti klimatske i ekološke izazove u prilike u svim područjima politike te osiguravanjem pravedne i uključive tranzicije. Drugim riječima, pretvoriti EU u moderno, resursno, učinkovito i konkurentno gospodarstvo u kojemu gospodarski rast neće biti povezan s upotrebom resursa, također i u kojemu niti jedna osoba kao ni regija neće biti zapostavljene, te do 2050. godine stvoriti okruženje u kojemu nema neto emisija stakleničkih plinova. Europski zeleni plan ujedno obuhvaća akcijski plan za obnovu biološke raznolikosti i smanjenje onečišćenja te za unapređenje učinkovitog iskorištavanja resursa prelaskom na čisto kružno gospodarstvo, navodi se na službenim internetskim stranicama EU-a, Europske komisije (https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_hr)

Područja politike Europskog zelenog plana su:

- Biološka raznolikost,
- Od polja do stola,
- Održiva poljoprivreda,
- Čista energija,
- Održiva industrija,
- Izgradnja i obnova,
- Održiva mobilnost,
- Uklanjanje onečišćenja te
- Klimatska politika.

Strategijom „od polja do stola“ cilj je pomoći EU-u da postigne klimatsku neutralnost do 2050. godine kroz prelazak s postojećeg prehrambenog sustava na održivi model. Uz sigurnost hrane i opskrbe hranom, temeljni ciljevi strategije su sljedeći:

- „Osigurati dostatnu, cjenovno pristupačnu i hranjivu hranu unutar granica mogućnosti planeta
- Osigurati održivu proizvodnju hrane, među ostalim znatnim smanjenjem upotrebe pesticida, antimikrobnih sredstava i gnojiva te povećanjem ekološke poljoprivrede

- Promicati održiviju potrošnju hrane i zdravu prehranu
- Smanjiti gubitak i rasipanje hrane
- Suzbiti prijevare povezane s hranom u lancu opskrbe
- Povećati dobrobit životinja.“ (Službene internetske stranice EU-a, Europsko vijeće, Vijeće Europske unije, <https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/green-deal/>)

Dakle, kada su u pitanju gnojiva, Europska unija nastoji smanjiti i optimizirati pretjeranu upotrebu raznih sredstava kao što su gnojiva. Takvo rješenje zahtijeva ljudska i financijska ulaganja, no u isto vrijeme obećava i veći povrat jer navedeno stvara dodanu vrijednost i smanjuje troškove. Naime, EU navodi da je višak hranjivih tvari u okolišu (posebice dušika i fosfora) jedan veliki izvor onečišćenja zraka, tla i voda te utjecaja na klimu, posebice zbog činjenice da biljke ne apsorbiraju sve hranjive tvari koje se upotrebljavaju u poljoprivredi. Europska komisija će poduzeti mjere za smanjenje gubitaka hranjivih tvari za najmanje 50% te će pritom osigurati da ne dođe do smanjivanja plodnosti tla. Tako će se do 2030. godine upotreba gnojiva smanjiti za najmanje 20%. „To će se postići potpunom provedbom i izvršenjem relevantnih propisa o okolišu i klimi, utvrđivanjem, u suradnji s državama članicama, smanjenja opterećenja hranjivim tvarima koje je potrebno za postizanje tih ciljeva, primjenom uravnotežene gnojidbe i održivog upravljanja hranjivim tvarima te boljim upravljanjem dušikom i fosforom tijekom njihova životnog ciklusa“ (Europska komisija, 2020). Osim toga, Komisija u daljnjem periodu nastoji surađivati s državama članicama na proširenju primjene preciznih tehnika gnojidbe i održivih poljoprivrednih praksi, pogotovo u žarišnim područjima intenzivnog stočarstva te recikliranja organskog otpada u obnovljiva gnojiva. Navedeno će se postići pomoću mjera koje će države članice uključiti u svoje strateške planove u okviru ZPP-a (npr. alat za održivost poljoprivrednih gospodarstava za upravljanje hranjivim tvarima), ali i pomoću ulaganja, savjetodavnih usluga i svemirskih tehnologija EU-a (Europska komisija, 2020).

3.2. Odluka Komisije (EU) 2018/813

U Odluci Komisije (EU) 2018/813 od 14. svibnja 2018. o sektorskom referentnom dokumentu o najboljim praksama upravljanja okolišem, sektorskim okolišnim pokazateljima i mjerilima izvrsnosti za poljoprivredni sektor u skladu s Uredbom (EZ) br. 1221/2009 Europskog parlamenta i Vijeća o dobrovoljnom sudjelovanju organizacija u sustavu upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja Zajednice (EMAS), u poglavlju 3

određuju se najbolje prakse upravljanja okolišem, sektorski okolišni pokazatelji i mjerila izvrsnosti za poljoprivredni sektor. Pritom se prepoznaje važnost pažljivog rukovanja stajskim gnojem i gnojovkom. Najbolja praksa upravljanja okolišem odnosi se na primjenu organskih dodataka u tlo uvozom organskih materijala visoke kvalitete koji će doprinijeti poboljšanju strukture tla. To uključuje i primjenu stajskog gnoja, ali na učinkovit način tako da unesene hranjive tvari iz gnojiva ne premašuju količinu potrebnu za ostvarivanje „ekonomski optimalnog“ prinosa usjeva. Najbolja praksa upravljanja okolišem uključuje primjenu stajskog gnoja i po potrebi gnojiva radi usklađivanja sa zahtjevima usjeva. Za preciznu primjenu hranjivih tvari potrebno je slijediti sljedeća četiri načela: odgovarajuće gnojivo, odgovarajuće vrijeme, odgovarajuća količina te odgovarajuća metoda. Kada poljoprivrednici trebaju koristiti umjetna gnojiva na bazi dušika, najbolja praksa je odabrati proizvode s dokumentiranim manjim ugljičnim otiskom, odnosno odabrati umjetna gnojiva s manjim utjecajem na okoliš. Takva praksa upravljanja okolišem je široko primjenjiva na mješovita ratarska i hortikultura gospodarstva na kojima se koriste mineralna gnojiva. Mineralno gnojivo koje se upotrebljava na gospodarstvu ne smije prouzročiti povećanje proizvodnih emisija više od 3kg CO₂e po kg N. Primijenjena umjetna gnojiva moraju imati nisku razinu emisija amonijaka nakon primjene. Europska unija sastavila je i referentni dokument o najboljim dostupnim tehnikama za proizvodnju velike količine anorganskih kemijskih proizvoda (amonijaka, kiselina i gnojiva) u članku 13. stavka 1. Direktive o industrijskim emisijama (IED, 2010/75/EU), navodi se u Odluci Komisije (EU) 2018/813 (2018).

3.3. Uredba (EU) 2019/1009 o utvrđivanju pravila o stavljanju gnojidbenih proizvoda EU-a na raspolaganje na tržište

Uredba (EU) 2019/1009 o utvrđivanju pravila o stavljanju gnojidbenih proizvoda EU-na raspolaganje na tržištu stupit će na snagu od 16. srpnja 2022. godine, te će se tada staviti izvan snage Uredba (EZ) br. 2003/2003 s datumom stupanja na snagu.

Uredbom (EU) 2019/1009 formira se zajedničko tržište za gnojidbene proizvode, postavljaju se zajednička pravila o sigurnosti, kvaliteti i zahtjevima za označavanje gnojidbenih proizvoda, uvode se ograničenja za toksične kontaminante te se održava optimalno usklađivanje. Uredbom se propisuju pravila za gnojidbene proizvode EU-a koje nose oznaku CE. Tesiranje sukladnosti gnojidbenih proizvoda Unije, prema navedenoj Uredbi, mora se obaviti na način koji je pouzdan i koji se može reproducirati. Zemlje

članice EU-a ne smiju ograničiti slobodno kretanje gnojidbenih proizvoda EU-a zbog razloga koji se tiču sastava, označavanja ili drugih aspekata koje pokriva navedena Uredba, ukoliko navedeni proizvodi ispunjavaju pravila Uredbe. No, zemlje članice EU-a mogu zadržati ili usvojiti pravila o ljudskom zdravlju i okolišu (moraju biti u skladu s pravnom stečevinom EU-a), a koja se tiču upotrebe gnojidbenih proizvoda EU-a, pod uvjetom da ne zahtijevaju da se proizvodi koji ispunjavaju zahtjeve EU-a podvrgnu izmjenama ili da utječu na uvjete za stavljanje proizvoda na tržište.

4. GNOJIDBA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Nakon Drugog svjetskog rata, poljoprivredna proizvodnja u RH se načelno temeljila na upotrebi stajskog gnojiva sve do 1970-ih. Razina mehaniziranosti bila je niska, odnosno rad je obavljan ručno. Oko 1965. godine otpočeo je proces opremanja traktorima malim privatnih gospodarstava. Desetak godina poslije počela je intenzivnija primjena mineralnih gnojiva. U to vrijeme u većini europskih zemalja mala obiteljska gospodarstva primjenjivale su stajska gnojiva te zadržali principe ekološke proizvodnje. Hrvatski poljoprivrednici u većoj mjeri prihvaćaju tehnologiju velikih poslovnih sustava u borbi za visoke prinose. 1990-ih godina raspadaju se veliki poslovni subjekti te razvijaju mala i srednja poljoprivredna gospodarstva, koja nastoje primjenom stajskog gnojiva poboljšati fizikalna, kemijska te biološka svojstva tla. „Tla koja se svedena do niske razine opskrbljenosti hranjivima ne predstavljaju povoljan agroekosustav za intenzivne poljoprivredne usjeve“ (Lončarić, 2015), a posebice povrće koje Hrvatska uvozi u velikoj mjeri.

4.1. Povijesni pregled proizvodnje mineralnih gnojiva u RH

Proizvodnja mineralnih gnojiva u RH je počela osnivanjem tvornice Danica d.d. za 1906. godine u Koprivnici, koja je osnovana za proizvodnju mineralnih gnojiva i drugih kemijskih proizvoda. Prve količine superfosfata u tvornici su proizvedene 1908. godine, a prvi pogon za proizvodnju sumporne kiseline otvoren je 1910. godine. 1917. godine Danica d.d. je kupila riječku Tvornicu kemijskih proizvoda, koja je osnovana 1851. godine, a koje je proizvodila sumpornu kiselinu, sodu, solnu kiselinu te klorno vapno (Jukić, 2021).

Prvi pogon za proizvodnju kalcijeva karbida u Hrvatskoj je izgrađen 1897. godine kraj Skradina, a ujedno je bio i jedan od prvih takvih pogona u svijetu. 1899. godine pogon je izgorio, no 1904. godine tršćansko društvo SUDID izgradilo je novu tvornicu u šibenskoj Crnici u kojoj se kalcijev karbid dobivao iz vapna i ugljena, a naknadnom obradom u pećima dobivao se kalcijev cijanamid (jedno od prvih mineralnih gnojiva). Društvo se počelo širiti te je između 1912. i 1914. izgradilo tvornicu u Dugome Ratu. „Kapacitet obiju tvornica 1920-ih bio je 40 do 50 tisuća tona karbida i cijanamida (šestina tadašnje ukupne svjetske proizvodnje)“, navodi Jukić (2021).

Jukić (2021) vezuje početak suvremene proizvodnje dušičnih mineralnih gnojiva u RH početkom eksploatacije prirodnog plina na poljima Moslavine i zapadne Slavonije. 1926. godine izgrađena je tvornica čađe Methan d.d. u Brezinama (u blizini Lipika) koja je rabila plin iz obližnje Bujavice. 1939. godine proizvodnja čađe preseljena je u Kitinu, odnosno u novoizgrađenu tvornicu MTC, koja se plinom opskrbljivala iz nedalekog Gojla. 1940. godine uz kutjevačku čađaru izgrađena je i Tvornica vapna (radila je do 1982. godine), a 1955. godine Tvornica glina. Pogoni su djelovali pod zajedničkim imenom Tvornica kemijskih proizvoda Metan (od 1946. godine). 1943. godine u tvornici je postojao projekt izgradnje postrojenja za proizvodnju mineralnih gnojiva manjeg kapaciteta, a ideja je realizirana 1968. godine u većem mjerilu – izgradnjom Tvornice mineralnih gnojiva u istočnom dijelu Kutine. To je bio najveći pogon u sastavu kutinske petrokemijske industrije (godišnji kapacitet bio je oko 750 tisuća tona), što ga je svrstavalo među 10 najvećih te vrste u svijetu. 1968. godine kutinske Tvornica kemijskih proizvoda (čađara, glinara i vapnara) i Tvornica dušičnih gnojiva spojile su se u poduzeće INA – Tvornica petrokemijskih proizvoda (od iste godine INA Petrokemija) u sastavu zagrebačke INE. 1978. godine položen je temeljni kamen za nova postrojenja mineralnih gnojiva kapaciteta 1,2 milijuna tona. Postrojenja su u rad puštena krajem 1984. godine, te s onima iz 1968. godine činila su jedinstvenu tehnološku cjelinu jedine hrvatske tvornice mineralnih gnojiva. Na slici 1. prikazana je panorama Tvornice mineralnih gnojiva; INA – Tvornica petrokemijskih proizvoda (1969. godine).



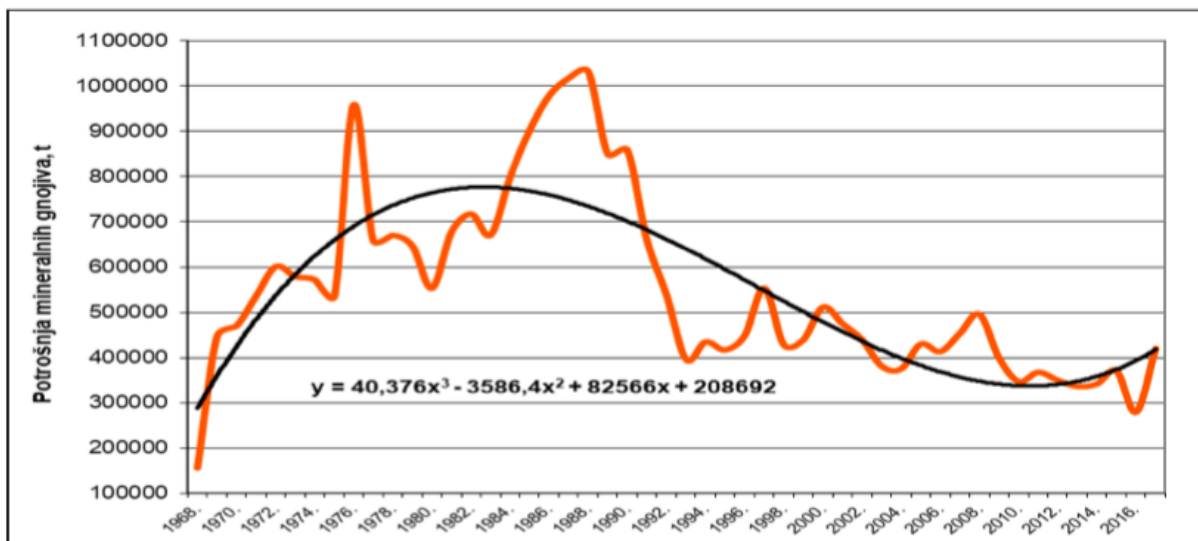
Slika 1. Panorama Tvornice mineralnih gnojiva; INA – Tvornica petrokemijskih proizvoda, 1969.

Od 1998. godine poduzeće počinje poslovati kao Petrokemija, koja danas predstavlja strateški oslonac domaćoj poljoprivredi, te izvozi u 20-tak zemalja svijeta, posebice u susjedne zemlje. Petrokemija danas proizvodi dušična, dušično-sumporna, dušično-fosforna te dušično-fosforno-kalijeva mineralna gnojiva. Osim toga, na hrvatskom tržištu djeluje danas i poduzeće Adriatica Dunav iz Vukovara, koje pod vlastitom robnom markom prodaje gnojiva iz uvoznih komponenata (Jukić, 2021).

4.2. Potrošnja i tržište gnojiva u RH

Proizvodnja mineralnih gnojiva, potražnja i cijene poljoprivrednih proizvoda i ostale specifične okolnosti u svijetu dovele su s godinama do povećane primjene biljnih hranjiva putem gnojidbe, pogotovo nakon Drugog svjetskog rata. U RH je značajnija primjena mineralnih gnojiva počela 60-ih godina prošloga stoljeća. Primjena mineralnih gnojiva u Hrvatskoj je utjecala na promjenu negativne bilance hranjiva koja je ograničavala biljnu proizvodnju na brojnim gospodarstvima. (Ondrašek i suradnici, 2019). Na grafičkom prikazu 1. prikazana je potrošnja mineralnih gnojiva u Hrvatskoj u razdoblju od 1968. do 2017. godine.

Grafički prikaz 1. Potrošnja mineralnih gnojiva u RH (1968.-2017.)



Izvor: Ondrašek i suradnici (2019).

Iz prethodnog grafičkog prikaza može se vidjeti da godišnja potrošnja mineralnih gnojiva u Hrvatskoj posljednjih godina varira između 400.000 i 450.000 t, što je puno manje od potrošnje prije 1990. godine. Ipak, krivulja ponovno počinje rasti iza 2012. godine.

Sadržaj biljnih hranjiva u tlu je različit, pa je stoga potrebno napraviti analizu tla temeljem osnovnih biljnih hranjiva : dušik, fosfor i kalij, pH vrijednosti i sadržaja humusa da bi potrošnja gnojiva bila racionalna, opravdana te dala visoke prinose, navodi Rastija (2020). Državni zavod za statistiku objavljuje svake godine podatke o potrošnji mineralnih gnojiva. U tablici 1. prikazana je potrošnja mineralnih gnojiva u tonama aktivne tvari u razdoblju od 2014. do 2019. godine.

Tablica 1. Potrošnja mineralnih gnojiva u tonama aktivne tvari

	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.*	2019.*	2020.*
DUŠIK	73.680,2	73.680	72.320	98.412	99.420,2	97.519,6	98.963,5
FOSFOR	38.649	29.544	13.241	34.104	15.564,3	15.030,0	15.373,4
KALIJ	43.868	36.401	18.477	41.953	n/n	n/n	
UKUPNO	342.075	370.738	278.689	419.880	n/n	n/n	

*Podatci za navedene godine preuzeti iz PC-Axis baze podataka (DZS), a ostale iz Statističkog ljetopisa 2018. (DZS)

Izrada autora prema: Izvor: DZS (2018) i DZS: PC-Axis baza podataka.

Iz prethodne tablice moguće je vidjeti da u promatranom razdoblju potrošnja mineralnih gnojiva iz godine u godinu bilježi tendenciju rasta, osim pada 2016. te blagog, gotovo neznatnog pada 2019. godine. U tablici 2. prikazana je proizvodnja i potrošnja mineralnih gnojiva za sljedeće godine: 2007., 2012. i 2017.

Tablica 2. Domaća proizvodnja i potrošnja mineralnih gnojiva (tisuće tona)

	Proizvodnja	Potrošnja
2007.	1362	413
2012.	1125	464
2017.	1192	420

Izvor: Jukić (2021).

Iz prethodne tablice može se vidjeti da je 2007. godine bila najveća proizvodnja mineralnih gnojiva, dok je 2017. spram 2012. neznatno povećanje. Kada je u pitanju potrošnja, najveća je bila 2012. godine, no razlike u brojkama nisu drastične.

Prema Popisu poljoprivrede iz 2003. godine Državnog zavoda za statistiku, u Republici Hrvatskoj ima 279.235 poljoprivrednih kućanstava s upotrebom mineralnih gnojiva te 190.113 poljoprivrednih kućanstava s upotrebom organskih gnojiva. 48,5% poljoprivrednih kućanstava koja primjenjuju mineralna gnojiva ima manje od 1 ha korištenog poljoprivrednog zemljišta, a 45,7% je kućanstava koje imaju manje od 1 ha korištenog poljoprivrednog zemljišta primjenjuju organska gnojiva. „Najveći broj poljoprivrednih kućanstava s upotrebom mineralnih i organskih gnojiva ima od 1,11 do 0,50 ha korištenog poljoprivrednog zemljišta“ (Gugić, Duvančić, Šuste, Grgić, Didak, 2014).

DZS (2003) također prepoznaje 544.331,81ha ukupne površine poljoprivrednih kućanstava u Hrvatskoj tretiranih mineralnim gnojivima, a 177.914,22ha organskim gnojivima. Dakle, mineralna gnojiva aplicirana su na oko 63%, a organska na oko 21% ukupno korištenog poljoprivrednog zemljišta poljoprivrednih kućanstava u Republici Hrvatskoj. Kada su u pitanju površine poslovnih subjekata tretirane gnojivima, u Republici Hrvatskoj je 200.185 ha (92,1%) takvih površina tretiranih mineralnim, te samo 16.494 ha organskim gnojivima (7,6%).

Velike su regionalne razlike u zastupljenosti korištenoga poljoprivrednog zemljišta koje se tretira mineralnim gnojivima u ukupnim poljoprivrednim površinama poljoprivrednih kućanstava i kreće se od 21% u gorskoj te 83% u slavonskoj regiji. „Ograničenost upotrebe mineralnih gnojiva na svega 1/5 poljoprivrednih površina poljoprivrednih kućanstava u gorskom području posljedica je ekstenzivnog načina proizvodnje i razmjerno velikog udjela pašnjaka i livada na kojima se mineralna gnojiva ne upotrebljavaju“ (Lončarić, 2015). Slavonija je pak područje koje ima intenzivnu ratarsku proizvodnju, pa je stoga i široka primjena mineralnih gnojiva (4/5 poljoprivrednih površina poljoprivrednih kućanstava), navodi Grahovac (2005).

Prema Popisu poljoprivrede (DZS, 2003), evidentirano je 993 poslovnih subjekata s upotrebom mineralnih gnojiva (od njih polovica ima više od 30 ha korištenog

poljoprivrednog zemljišta) te 525 poslovnih subjekata s upotrebom organskih gnojiva (38% ima više od 30 ha korištenog poljoprivrednog zemljišta). Gugić i suradnici (2014) navode da najveći broj poslovnih subjekata s upotrebom mineralnih gnojiva ima više od 100ha, dok s upotrebom organskih gnojiva između 11-20 ha korištenoga poljoprivrednog zemljišta.

Promjene u poljoprivredi RH u zadnjih 15-20 godina rezultirale su smanjenjem primjene mineralnih gnojiva spram potrošnje prije 1990. godine. No, uzimajući u obzir smanjenje stočnog fonda, smanjena je i primjena organskih gnojiva (Lončarić, 2015).

Utrošak mineralnih gnojiva ovisi o odnosu između cijena gnojiva i cijena poljoprivrednih proizvoda, navode Gugić i suradnici (2014). Od 2009. do 2014. godine indeksi cijena gnojiva na domaćem tržištu su kako slijedi: do 2012. godine bilježi se kontinuirani porast spram bazne 2010. godine, nakon čega slijedi značajan pad, posebice 2014. godine spram 2013. godine. Cijena gnojiva na domaćem tržištu u 2014. godini bile su 2,4% veće od cijena gnojiva u 2010. godini (tablica 3).

Tablica 3. Indeksi cijena gnojiva u RH (2010.=100)

GODINA	INDEKS CIJENA GNOJIVA
2009.	99,9
2010.	100,0
2011.	118,2
2012.	128,0
2013.	122,9
2014.	102,4

Izvor: Lončarić (2015)

Petrokemija d.d., trgovačko je društvo poznato u RH i široj regiji kao značajan proizvođač mineralnih gnojiva koje je posljednjih desetljeća utjecalo na razvoj poljoprivredne proizvodnje u Hrvatskoj, ali i ostavilo vidljiv trag na razvoju poljoprivrede susjednih država i regije. „Tvornica mineralnih gnojiva proizvodi mineralna gnojiva uporabom prirodnih mineralnih sirovina, prirodnog plina, atmosferskog dušika i kisika“ (Petrokemija d.d., 2020: 4). Godišnji kapacitet iznosi oko 1,3 milijuna tona, što ovisi o strukturi asortimana i provođenju cjelovitog dvogodišnjeg remonta postrojenja. Zajednička odlika

svih mineralnih gnojiva ogleda se u ujednačenosti granula, visokom udio hraniva, visokoj topljivosti u vodi pri čemu svaka granula sadrži točno sve fizikalno-kemijske karakteristike u skladu sa specifikacijom kvalitete propisane EU regulativom. Položaj Petrokemije d.d. na hrvatskom tržištu je stabilan, ali je pod sve većim pritiskom konkurencije EU-a te proizvođača iz istočnih zemalja. Na domaćem tržištu ostvaruje udio i plasmanu 70-80% ukupnih tržišnih potreba. Do 2010. godine, Petrokemija d.d. je bila jedini proizvođač mineralnih gnojiva u RH, a od 2011. godine na hrvatskom tržištu se pojavio novi proizvođač tzv. kompaktnih gnojiva Adriatica Dunav d.o.o. iz Vukovara (Petrokemija d.d., 2020). Pandemija COVID 19 u 2020. godini nije imala negativan utjecaj na potražnju za mineralnim gnojivima zbog neelastičnosti potrošnje hrane i poljoprivredne proizvodnje. U 2020. godini Petrokemija je smanjila prihode od prodaje za 15% (na iznos od 1.788 milijuna kuna). Smanjenje prihoda uzrokovano je nižim cijenama mineralnih gnojiva (zbog niže cijene prirodnog plina na Europskom tržištu) te neznatno nižim prodajnim količinama (Petrokemija d.d., 2020).

4.3. Pravna regulativa i usklađenost s pravnom stečevinom EU-a

Gnojidbu u Hrvatskoj je potrebno planirati tako da se vodi briga o njenom utjecaju na okoliš, što se posebno naglašava ulaskom RH u EU, odnosno uvažavajući pravnu stečevinu Europske unije. Odlukom o određivanju ranjivih područja u RH (NN 130/2012-2771) utvrđena su ranjiva područja u RH, na vodnom području rijeke Dunav i jadranskom vodnom području, a na kojima je potrebno provesti pojačane mjere zaštite voda od onečišćenja nitratima poljoprivrednog podrijetla. Navedenom Odlukom utvrđen je okvir za provedbu pravnog akta EU-a – Direktive Vijeća 91/676/EEZ od 12. prosinca 1991. o zaštiti voda od onečišćenja koje uzrokuju nitrati poljoprivrednog podrijetla. Na slici 2. dan je kartografski prikaz ranjivih područja u RH.



Slika 2. Kartografski prikaz ranjivih područja u RH

Izvor: Mesić i Bogunović (2018).

Zakonom o gnojivima i poboljšivačima tla (NN 163/03, 40/07, 81/13, 14/14, 32/19) uređuje se kakvoća i njena kontrola, označavanje, promet i nadzor u prometu mineralnih i organskih gnojiva te poboljšivača tla, kao i proizvodnja i nadzor organskih gnojiva i poboljšivača tla. Mineralna gnojiva koja uz hranjiva sadrže i sredstva za zaštitu bilja, moguće je stavljati u promet samo ukoliko ispunjavaju uvjete iz navedenog Zakona te posebnog propisa kojim se uređuju sredstva za zaštitu bilja. Čl. 3. Zakona navodi da je na tržištu RH dozvoljen promet gnojivima i poboljšivačima tla koji odgovaraju kakvoći i drugim uvjetima propisanim Zakonom i propisima donijetim na temelju njega. Drugim riječima, u čl. 4. navodi da se da gnojiva mogu biti u prometu ukoliko ispunjavaju uvjete u pogledu najmanjih zahtjeva kakvoće, ukoliko su označena na propisani način i ukoliko pravilnom uporabom ne ugrožavaju plodnost tla, zdravlje ljudi i životinja te okoliš. Moraju sadržavati najmanji sadržaj hranjiva, tj. imati odgovarajuća kemijska, fizička, fiziološka, mehanička i druga svojstva te ne smiju sadržavati veće količine štetnih tvari od dozvoljenih. U čl. 7. navodi se da se gnojiva u prometu moraju skladištiti u uvjetima koji osiguravaju održavanje njihove kakvoće i mogućnost korištenja u poljoprivrednoj proizvodnji. U čl. 8. propisano je da ih mogu proizvoditi pravne ili fizičke osobe registrirane za obavljanje djelatnosti proizvodnje gnojiva i/ili poboljšivača tla po propisima o trgovačkim društvima, tj. obrta. Ona gnojiva koja se proizvode u RH ili se izvoze, prije prvog stavljanja u promet moraju biti upisana u upisnike sukladno Zakonu o gnojivima i poboljšivačima tla.

U Republici Hrvatskoj gnojiva se moraju koristiti sukladno načelima dobre poljoprivredne prakse. Navedeno podrazumijeva obavljanje gnojidbe određenom vrstom i količinom gnojiva (ovisno o potrebama biljaka i tla), a pritom je potrebno u obzir uzeti raspoložive hranjive tvari u tlu, organsku tvar tla, klimatske uvjete područja i uvjete sjetve i sadnje, navodi se u čl.11. Zakona o gnojivima i poboljšivačima tla.

Nacionalni provedbeni propisi, osim navedenog Zakona, podrazumijevaju i:

- Popis ovlaštenih laboratorija za ispitivanje kakvoće gnojiva i poboljšivača tla,
- Pravilnik o upisu u Upisnik gnojiva,
- Pravilnik o mineralnim gnojivima,
- Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (Službene internetske stranice RH, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, <https://mingor.gov.hr/proizvodi/mineralno-gnojivo-organsko-gnojivo-poboljsivaci-tla/7854>).

Pristupanjem RH Europskoj uniji, stupio je na snagu Zakon o provedbi Uredbe (EZ) br. 2003/2003 o gnojivima (NN br. 81/13/32/19), kojim se utvrđuje nadležno tijelo i njegove zadaće, kakvoća, označivanje, stavljanje na tržište i nadzor na tržištu gnojiva (Gugić i sur., 2014: 37). Za potrebe provedbe Uredbe (EZ) br. 2003/2003, Ministarstvo poljoprivrede obavlja poslove koji su utvrđeni u Uredbi kao poslovi nadležnog tijela i koordinacijskog nacionalnog tijela, navodi se u čl. 3. Zakona o provedbi Uredbe (EZ) br. 2003/2003 o gnojivima. U čl. 12. Zakona o gnojivima i poboljšivačima tla, propisano je da Ministarstvo poljoprivrede vodi evidenciju o prometu gnojiva i poboljšivača tla. Osim toga, Ministarstvo je osnovalo Povjerenstvo za gnojiva i poboljšivače tla koje prati učinkovitost i stanje proizvodnje i primjene gnojiva i poboljšivača tla, daje stručno mišljenje i prijedloge u ovom području. Gnojivo u smislu Zakona o provedbi Uredbe (EZ) br. 2003/2003 o gnojivima (čl.5.) je svako mineralno gnojivo koje ispunjava uvjete propisane Uredbom (EZ) br. 2003/2003. U čl. 6. propisano je da se takvo gnojivo može stavljati na tržište u RH ukoliko nosi oznaku „EZ gnojivo“. Deklaracija gnojiva na tržištu u RH mora biti na hrvatskom jeziku i napisana latiničnim pismom.

5. ZAKLJUČAK

Gnojidba ima važnu ulogu u poljoprivredi jer poboljšava plodnost tla. Gnojidba mora biti usklađena na način da osigura potrebe usjeva (ili drugih kultura za koje se provodi), a istovremeno mora prosuditi mogućnosti tla da i samo mobilizira određene količine biljnih hranjiva, uz procjenu ekonomske isplativosti primjene gnojiva u pojedinom sustavu uzgoja bilja. Danas se u procesu gnojidbe velika pozornost posvećuje brizi o utjecaju gnojidbe na okoliš, što je definirano pravnom stečevinom EU-a, a što je u svoje zakonodavstvo prenijela i Republika Hrvatska. Europska unija donijela je novu strategiju pod nazivom „Europski zeleni plan“ kojemu je svrha postizanje održivosti gospodarstva EU-a, odnosno pretvoriti klimatske i ekološke izazove u prilike u svim područjima politike te osiguravanjem pravedne i uključive tranzicije. Jedno od područja politike Europskog zelenog plana je i strategija „od polja do stola“, kojoj je cilj, između ostalih, i osigurati održivu proizvodnju hrane smanjenom upotrebom pesticida, antimikrobnih sredstava i gnojiva te povećanjem ekološke poljoprivrede. Europska unija, dakle, nastoji smanjiti i optimizirati pretjeranu upotrebu raznih sredstava, između kojih su i gnojiva. EU prepoznaje problem viška hranjivih tvari u okolišu (posebice dušika i fosfora) koji su izvor onečišćenja zraka, tla i voda, te negativno utječu na klimatske promjene. Cilj je do 2030. godine smanjiti upotrebu gnojiva za najmanje 20%. Komisija planira u narednom razdoblju surađivati s državama članicama kako bi proširile primjenu preciznih tehnika gnojidbe i održivih poljoprivrednih praksi. U Republici Hrvatskoj mineralna gnojiva se apliciraju na oko 63%, a organska na oko 21% ukupno korištenog poljoprivrednog zemljišta poljoprivrednih kućanstava u RH. Kada su u pitanju poslovni subjekti, u RH ih ima 993 koji upotrebljavaju mineralna gnojiva te 525 poslovnih subjekata s upotrebom organskih gnojiva. Promjene u poljoprivredi RH u posljednjih dva desetljeća rezultirale su smanjenjem primjene mineralnih gnojiva spram potrošnje prije 1990. godine. No, uzimajući u obzir smanjenje stočnog fonda, smanjena je i primjena organskih gnojiva ali i nadalje se vodi računa o upotrebi gnojiva uvažavajući zaštitu okoliša i prirode. Tako su Odlukom o određivanju ranjivih područja u RH utvrđena ranjiva područja na kojima je potrebno provesti pojačane mjere zaštite voda od onečišćenja nitratima poljoprivrednog podrijetla.

LITERATURA

1. Butorac, A. (1999): *Opća agronomija (General Agronomy)*. Zagreb: Školska knjiga
2. Butorac, A. (1988): *Opća proizvodnja bilja-praktikum*. Zagreb: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
3. DZS (2018): *Statistički ljetopis Republike Hrvatske*. Zagreb, URL: https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/ljetopis/2018/sljh2018.pdf (pristupljeno: 21.05.2021.)
4. DZS, PC-Axis baze podataka: *Potrošnja mineralnih gnojiva u tonama aktivne tvari, RH*, URL: https://www.dzs.hr/PXWeb/Selection.aspx?px_tableid=PMG1.px&px_path=Poljoprivreda,%20lov,%20šumarstvo%20i%20ribarstvo_Potrošnja%20mineralnih%20gnojiva%20u%20poljoprivredi&px_language=hr&px_db=Poljoprivreda,%20lov,%20šumarstvo%20i%20ribarstvo&rxid=af85addc-7b1b-4d7e-8ead-6a03b09e2b12 (pristupljeno: 21.05.2021.)
5. DZS (2003): *Popis poljoprivrede 2003*. Zagreb
6. Europska komisija (2020): *Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija. Strategija „od polja do stola“ za pravedan, zdrav i ekološki prihvatljiv prehrambeni sustav*. Bruxelles, URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?qid=1590404602495&uri=CELEX%3A52020DC0381> (pristupljeno: 17.05.2021.)
7. Grahovac, P. (2005): *Ekonomika poljoprivrede*. Zagreb: Golden marketing; Tehnička knjiga
8. Gugić, J., Duvančić, M., Šuste, M., Grgić, I., Didak, S. (2014): „Proizvodnja i potrošnja gnojiva u Republici Hrvatskoj.“ *Agroeconomia Croatica* 4(1): 32.-39.
9. Hati, K., Bandyopadhyay, K. (2011): „Fertilizers (mineral, organic), effect on soil physical properties.“, str.296.-299. In: *Encyclopedia of Agrophysics*. Springer Netherlands
10. Jukić, A. (2021): *Mineralna gnojiva*, URL: <https://tehnika.lzmk.hr/mineralna-gnojiva/> (pristupljeno: 14.05.2021.)

11. Kisić, I. (2018): „Gnojiva i gnojidba tla u ekološkoj poljoprivredi.“, str.68.-85. U: Bogunović, I. (ur.). *Održive mjere gospodarenja tlom u ekološkoj poljoprivredi za klimatske uvjete Mediteranske Hrvatske*. Zagreb: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
12. Lončarić, Z. (ur.) (2015): *Gnojidba povrća, organska gnojiva i kompostiranje*. Osijek: Poljoprivredni fakultet u Osijeku Sveučilišta J.J.Strossmayera
13. Mesić, M., Bogunović, I. (2018): „Značaj gnojidbe usjeva.“, str.47.-67. U: Bogunović, I. (ur.). *Održive mjere gospodarenja tlom u ekološkoj poljoprivredi za klimatske uvjete Mediteranske Hrvatske*. Zagreb: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
14. Odluka Komisije (EU) 2018/813 od 14. svibnja 2018. o sektorskom referentnom dokumentu o najboljim praksama upravljanja okolišem, sektorskim okolišnim pokazateljima i mjerilima izvrsnosti za poljoprivredni sektor u skladu s Uredbom (EZ) br. 1221/2009 Europskog parlamenta i Vijeća o dobrovoljnom sudjelovanju organizacija u sustavu upravljanja okolišem i neovisnog ocjenjivanja Zajednice (EMAS)
15. Odluka o određivanju ranjivih područja u RH (NN 130/2012-2771)
16. Ondrašek, G. i sur. (2019): *Određivanje prioriteta područja motrenja podzemnih voda unutar intenzivnog poljoprivrednog prostora (SAGRA 2)*. Zagreb: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
17. Petrokemija d.d. (2020): *Nefinancijsko izvješće Petrokemija d.d., Grupa Petrokemija za 2019. godinu*. Kutina, URL: https://petrokemija.hr/Portals/0/Dokumenti_Kompanija/Financije/NefinancijskoIzvjescje2019.pdf?ver=2020-06-30-142625-920 (pristupljeno: 23.05.2021.)
18. Petrokemija d.d. (2020): *Izvještaj za X.-XII./I.-XII.2020., Petrokemija d.d., nekonsolidirano*, URL: https://petrokemija.hr/Portals/0/Dokumenti_Kompanija/Financije/IzvjescjePetrokemija2020G.pdf?ver=2021-02-24-111702-577
19. Rastija, K. (2020): Prošle godine pala potrošnja mineralnih gnojiva, Agroklub, URL: <https://www.agroklub.com/poljoprivredne-vijesti/prosle-godine-pala-potrosnja-mineralnih-gnojiva/58644/> (pristupljeno: 21.05.2021.)

20. Službene internetske stranice EU-a, Europska komisija.: *Europski zeleni plan*, URL: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_hr (pristupljeno: 15.05.2021.)
21. Službene internetske stranice EU-a, Europsko vijeće, Vijeće Europske unije: *Europski zeleni plan*, URL: <https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/green-deal/> (pristupljeno: 16.05.2021.)
22. Službene internetske stranice RH, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja: Mineralno gnojivo, Organsko gnojivo, Poboljšivači tla, URL: <https://mingor.gov.hr/proizvodi/mineralno-gnojivo-organsko-gnojivo-poboljsivaci-tla/7854> (pristupljeno: 24.05.2021.)
23. Uredba (EU) 2019/1009 o utvrđivanju pravila o stavljanju gnojidbenih proizvoda EU-a na raspolaganje na tržištu
24. Uredba (EU) 2019/1009 o utvrđivanju pravila o stavljanju gnojidbenih proizvoda EU-na raspolaganje na tržištu
25. Yagodin, B.A. (1984): *Agricultural chemistry*. Moscow: Mir Publishers
26. Zakon o gnojivima i poboljšivačima tla (NN 163/03, 40/07, 81/13, 14/14, 32/19)
27. Zakon o provedbi Uredbe (EZ) br. 2003/2003 o gnojivima (NN br. 81/13/32/19)