

# ODRŽIVO UPRAVLJANJE ZEMLJIŠTEM

---

**Huber, Stjepan**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:279846>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-04-19**



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](#)



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSMAYERA U OSIJEKU**  
**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Stjepan Huber, apsolvent

Stručni studij smjera Bilinogojstvo - Ratarstvo

**ODRŽIVO UPRAVLJANJE ZEMLJIŠTEM**  
**Završni rad**

**Osijek, 2016.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSMAYERA U OSIJEKU**  
**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Stjepan Huber, apsolvent

Stručni studij smjera Bilinogojstvo - Ratarstvo

**ODRŽIVO UPRAVLJANJE ZEMLJIŠTEM**  
**Završni rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. prof. dr. sc. Danijel Jug, predsjednik
2. izv. prof. dr. sc. Vesna Vukadinović, mentor
3. izv. prof. dr. sc. Irena Jug, član

**Osijek, 2016.**

## SADRŽAJ

|      |                                                       |    |
|------|-------------------------------------------------------|----|
| 1.   | UVOD .....                                            | 1  |
| 2.   | POVIJEST POLJOPRIVREDE .....                          | 3  |
| 2.1. | <i>Prva poljoprivredna revolucija</i> .....           | 3  |
| 2.2. | <i>Druga poljoprivredna revolucija</i> .....          | 4  |
| 2.3. | <i>Treća poljoprivredna revolucija</i> .....          | 4  |
| 2.4. | <i>Četvrta poljoprivredna revolucija</i> .....        | 5  |
| 3.   | ODRŽIVA POLJOPRIVREDA .....                           | 6  |
| 3.1. | Održivo gospodarenje tlom.....                        | 8  |
| 3.2. | Načela dobre poljoprivredne prakse u zaštiti tla..... | 17 |
| 4.   | ZAKLJUČAK.....                                        | 21 |
| 5.   | POPIS LITERATURE .....                                | 22 |
| 6.   | SAŽETAK .....                                         | 24 |
| 7.   | SUMMARY .....                                         | 25 |
| 8.   | POPIS SLIKA .....                                     | 26 |
|      | TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA .....                | 27 |

## 1. UVOD

Tlo je višefazni sustav kojega čine kruta, tekuća, plinovita i živa faza. Taj sustav je tijekom evolucije čovječanstva predstavljao najvažniji prirodni resurs za proizvodnju hrane. Međutim, tlo je istovremeno postalo jedan od ključnih ograničavajućih čimbenika. Prema Kljajiću i suradnicima (2012.) razlog je što se značajno povećava potreba za hranom, a istovremeno se smanjuju proizvodne površine.

Prema Vidačeku i sur. (2004.) tlo ima: „ekološku, proizvodnu, tehničku/industrijsku, društveno-ekonomsku i kulturno-povijesnu funkciju“. Ako se ne koristi na odgovarajući način može doći do onečišćenja ili njegove degradacije u prirodnim ili antropogenim ekosustavima. Često je krajnji rezultat privremena ili trajna prenamjena poljoprivrednog ili šumskog zemljišta. Također, autori ističu da je održivo gospodarenje tлом uz njegovu zaštitu obveza u okvirima održivog razvoja. Ovakvu politiku je inicirala Prva konferencija UN-a za okoliš i razvoj još davne 1972. godine, a kasnije i 1992. u Rio de Janeiru s Programom akcije - Agenda 21.

Jedan od pozitivnih rezultata ubrzanog razvoja znanosti i tehnologije je mogućnost proizvodnje velikih količina hrane za sve brže rastuće stanovništvo. Ali, plodne površine na kojima je to moguće se još drastičnije smanjuju. Upravo iz tog razloga, veliki broj znanstvenika sve više ističe kako treba napustiti politiku neracionalnog i neodgovornog korištenja prirodnih resursa. U nekim područjima ona je dovela do zagađenja tla/zemljišta, vode i zraka koja poprimaju razmjere katastrofe (Kljajić i sur., 2012.) čak i u globalnim razmjerima. Vukadinović (2016.) ističe kako ovakve globalne promjene okoliša: „... nepovratno mijenjaju *ekosferu* ili *ekosustav Zemlje (geobiosferu)* te utječu na život velikog dijela svjetskog stanovništva...“. Upravo zbog toga je ekološko opterećenje okoliša umnožak broja stanovnika, tehnologije i životnog standarda.

Alarmanтна je činjenica da neodgovornim korištenjem tla/zemljišta pada njegova produktivnost, a taj proces degradacije ili upropaštavanja tla je, prema Vukadinović i Vukadinović (2011.), najčešće jednosmjernan. Mogućnost vraćanja u prethodno stanje nije izvedivo u kratkom roku, odnosno nije brzo ni isplativo. Stoga znanstvena zajednica uključujući i brojne udruge kojima je cilj zaštita okoliša, ulažu velike napore u pronalaženju načina koji će uspjeti sačuvati prirodne ekosustave. Postavljen je koncept

održivog razvoja, koji ima za cilj očuvanje prirodnih ekosustava, racionalno korištenje prirodnih resursa što poboljšava kvalitetu okoliša i, općenito, kvalitetu života.

U nizu dokumenata koji se bave modeliranjem društvenog razvoja kroz koncept društvene, ekonomske i ekološke izdržljivosti naglasak se stavlja na održivu poljoprivredu. Ona ima za cilj, prema Tomiću i suradnicima (2009.), zaštititi poljoprivredne resurse, biološku raznolikost i klimu.

### **Cilj istraživanja**

**Cilj** ovog preglednog rada je definirati pojam održivog gospodarenja poljoprivrednim zemljištem kroz usporedbu znanstvenih iskustava.

## 2. POVIJEST POLJOPRIVREDE

Tijekom razvoja ljudskog društva poljoprivreda je prošla kroz nekoliko radikalnih promjena, koje su zbog svoje važnosti nazvane „poljoprivrednim revolucijama“.

### 2.1. Prva poljoprivredna revolucija

Prva poljoprivredna revolucija započela je prije otprilike 10 000 godina, a označava trenutak kada ljudi prelaze s nomadskog na sjedilački način života. Tada nomadska plemena postepeno napuštaju praksu osiguravanja hrane kroz lov divljih životinja (slika 1.) ili skupljanje plodova (bobice voća, sjemenje trava i sl.).



Slika 1. Pleme lovaca i skupljača (Izvor: <http://oslobodjenje-zivotinja.com/wp-content/uploads/2015/08/311478.jpg>)

Jača i svijest o nužnosti pripreme sjetvenog sloja tla, jer će se na taj način olakšati sjetva sjemena i povećati prinos. Od tada razvoj poljoprivrede neminovno znači kontinuirano narušavanje ekološke ravnoteže s ciljem proizvodnje većih količina hrane po jedinici površine. Tako je omogućen porast broja stanovnika, koji nije iziskivao velike površine za lov ili skupljanje plodova. Mihalić i Bašić su (1997.) na osnovu dostupnih podataka napravili usporedbu. Navode kako je za opstanak lovca skupljača potrebno 150 ha po čovjeku u dobrim lovištima, a 6 000 - 8 000 ha u lošim lovištima. Primjer su Eskimi i

Indijanci na području sjeverne Kanade kojima je potrebno čak 14 000 ha po osobi, plemena uz riječne obale mogu opstati ako po stanovniku raspolažu sa 150 ha, a poljoprivrednicima treba samo 15 ha. U modernoj poljoprivrednoj proizvodnji, prema istim autorima, ljudske potrebe za hranom se zadovoljavaju sa 0,40 ha proizvodne površine, uključujući pašnjake i livade.

## **2.2. *Druga poljoprivredna revolucija***

Odnosi se na razdoblje uporabe lemešnog pluga i uvođenje plodoređa. To razdoblje je, prema Mihaliću i Bašiću (1997.), jedino uravnoteženo razdoblje razvoja svjetske poljoprivrede. Iskustva iz tog razdoblja dragocjena su pomoć u rješavanju današnjih razvojnih dvojbi u poljoprivredi.

## **2.3. *Treća poljoprivredna revolucija***

40-ih godina prošlog stoljeća započinje treća, tzv. „zelena“ revolucija, koja je postavila temelje suvremenoj intenzivnoj poljoprivredi. Njene osnovne odlike su (Jug, 2016.): uvođenje velikih količina različitih agrokemikalija (slika 2.), uska specijalizacija posjeda, visoka produktivnost uz obvezna visoka ulaganja te ovisnost malih proizvođača o velikim agro-industrijskim kompleksima.



Slika 2. Korištenje pesticida opasnih za zdravlje ljudi u poljoprivredi (Izvor:

<http://www.raiporjai.com/slide/pesticides/pesticides5.jpg>)

Tehnologija u stočarstvu i biljnoj proizvodnji koristi znanstvene spoznaje, a proizvodnja postaje usko specijalizirana i ekonomski isplativa uz minimalno učešće ljudske radne snage. Prema Mihaliću i Bašić (1997.) nikada ranije radno sposoban poljoprivrednik nije proizvodio veću količinu hrane, a ona kroz povijest nikada nije bila jeftinija.

Međutim, znanstvenici koji zagovaraju kritičizam u pristupu „zelenoj revoluciji“ ističu da je ona donijela propast (Jug, 2016.), jer je uništila tlo, okoliš i podzemne vode te donijela niz smrtonosnih bolesti. S druge strane, njeni zagovornici, smatraju da je srž problema u nepravilnoj primjeni tehnologija „zelene revolucije“.

Neovisno o ova dva stajališta treba imati na umu da su primijenjeni agrotehnički zahvati veliki rizik za okoliš. Osim toga, Mihalić i Butorac (1997.) naglašavaju kako su Lemaire i Boushe još 1986. godine analizirajući rezultate svojih istraživanja upozorili na degradaciju fizikalnih i kemijskih svojstava tala, ali i opasnost od smanjivanja broja mikroorganizama.

#### **2.4. Četvrta poljoprivredna revolucija**

Sadašnja razina poljoprivredne proizvodnje nastala interakcijom razvoja biotehnologije, genetičkog inženjerstva, informatike i obrazovanja (Hrvatska enciklopedija, 2016.) može se označiti kao četvrta poljoprivredna (biološka ili održiva) revolucija. Ona se zasniva na konceptu zaštite tla, voda, biljnih i animalnih resursa. Mora biti tehnički primjerena, ekonomski opstojna i socijalno prihvatljiva (Jug, 2016.). Nove tendencije vode u smjeru održivog gospodarenja tlom (*Sustainable Land Management – SLM*), uvođenja integrirane zaštite bilja (*Integrated Pest Management – IPM*) i integrirane ishrane bilja (*Integrated Plant Nutrition System – IPNS*).

Ukratko, održiva poljoprivreda označava način proizvodnje hrane koji štiti tlo, vodu, genetske resurse biljnog i animalnog porijekla, nije degradirajući za okoliš, tehnički je primjeren, ekonomski opstojan i socijalno prihvatljiv.

### 3. ODRŽIVA POLJOPRIVREDA

U narednih 40 godina očekuje se drastičan rast svjetske populacije - od 6,7 milijardi (2009. godine) do 9,2 milijarde (2050. godina). S obzirom na to da će ga pratiti gospodarski rast pojavit će se i povećana potražnja za mesom, mliječnim proizvodima, voćem i povrćem (Halliday i sur., 2009.). Tako će se kontinuirano pojačavati pritisak za proizvodnju dostatnih količina hrane. Sadašnje pretpostavke su da će se ona morati udvostručiti do 2050. godine, na postojećim, ograničenim resursima, kojima će vjerojatno biti smanjena i plodnost uslijed neodgovornog korištenja.

Izgledno rješenje ovog problema je uvođenje koncepta održive poljoprivredne proizvodnje, odnosno održivog upravljanja poljoprivrednim zemljištem. To znači da na globalnoj pa i lokalnoj razini poljoprivreda mora biti održiva. Vezano na to Tickell (1993.) ističe: „Potreban nam je sustav vrijednosti u koji su ugrađena načela održivosti kroz generacije. Održivi razvoj može značiti različite stvari različitim ljudima, ali sama ideja je jednostavna. Moramo raditi modele za relativno stabilno stanje društva sa stanovništvom koje će biti u širokoj ravnoteži s resursima i okolišem.“.

Koncept održivosti zasniva se na ograničenjima resursa, utjecaju na okoliš, ekonomskoj isplativosti, biološkoj raznolikosti i socijalnoj pravdi (Dumanski i sur., 1991; Harmsen i Kelly, 1992).

Prema Smyth i sur. (1993.) održivost je nužna ako postoji bilo koji oblik ograničenja u poljoprivrednoj proizvodnji. Prvo ograničenje su resursi, odnosno površine za proizvodnju hrane. Ako se analizira na globalnoj razini ukupna površina zemljišta (bez površina pod ledom) je oko 13,4 tisuća milijuna ha. To je samo 24 % ili 3,2 tisuća milijuna ha potencijalno obradivog zemljišta. Od toga je 1,3 tisuća milijuna ha (40 %) u kategoriji visoko produktivnih tala, a preostalih 60 % su površine niske produktivnosti.

Drugo ograničenje je brojnost ljudske populacije. Svake godine globalna populacija poraste za oko 90 milijuna ljudi. Stoga je neminovno daljnje širenje poljoprivrednih površina i na one resurse koji su slabije plodnosti, npr. pašnjaci i šume. Statistički podaci pokazuju da su se u posljednjih 300 godina povećale obradive površine za oko 12 milijuna km<sup>2</sup>, ali istovremeno se izgubilo oko 6 milijuna km<sup>2</sup> šuma i 1,6 milijuna km<sup>2</sup> močvara. Prema procjenama WRI (1992.) godišnje se iskrči oko 17 milijuna ha tropskih šuma (0,9

%). Ovakvo širenje obradivih površina izravno utječe na povećanje emisije CO<sub>2</sub> u atmosferu i stvaranja efekta staklenika.

Treće ograničenje se odnosi na iscrpljivanje biološkog potencijala zemljišnih resursa uslijed uznapredovalih procesa degradacije. Smyth i sur. (1993.) ističu kako je to red veličina oko 1,2 tisuća milijuna ha poljoprivrednih i šumskih zemljišta koja su pod utjecajem umjerene (75 %) do jake degradacije tla (25 %). Daljnjih 750 milijuna ha je pod blagom degradacijom. Uzroci degradacije su: neprilagođena agrotehnika u proizvodnji hrane, krčenje šuma i različiti oblici industrijskog zagađenja. Sekundarni učinak degradacije zemljišta često se očituje na lokalnoj razini kroz zagađenje površinskih i podzemnih voda, salinizaciju, alkalizaciju, eutrofikaciju i sl.

Koncept održivog upravljanja zemljištem može se definirati kao korištenje zemljišnih resursa (tlo, voda, životinje, biljke) za proizvodnju hrane kojom će se zadovoljiti osnovne ljudske potrebe, osigurati dugoročno produktivni potencijal tla i održati funkcije okoliša. Održivo upravljanje zemljišta je temelj održive poljoprivrede i dio strategije održivog razvoja i ublažavanja siromaštva (Alemu, 2016.). Ono podrazumijeva uzgojne zahvate, političko-gospodarske mjere i aktivnosti usmjerene prema integraciji socio-ekonomskih načela s brigom za okoliš pa se istovremeno ispunjavaju sljedeći uvjeti:

- ✓ Produktivnost - održava se ili povećava postignuta razina proizvodnje,
- ✓ Sigurnost - smanjuje se rizik od podbačaja u proizvodnji,
- ✓ Zaštita - štite se prirodni resursi i sprječava degradacija tla i vode,
- ✓ Ekonomičnost - osigurava se gospodarska opravdanost,
- ✓ Prihvatljivost - sustav je socijalno prihvatljiv.

Doprinos poljoprivrede održivom razvoju vidljiv je kroz teritorijalnu dinamiku ruralnih i prigradsko-urbanih područja. EU Common Agricultural Policy (EU CAP) je pokrenuo na području europskih država programe regionalnog razvoja korištenjem LEADER pristupa (Tomić i sur., 2009.).

Članice Europske Unije, kao i ostale razvijene države, bile su u mogućnosti prednjačiti u realizaciji multifunkcionalne uloge poljoprivrede. Početkom devedesetih godina 20-og stoljeća multifunkcionalna poljoprivreda nametnula se kao europski model sposoban za: „...održavanje sela, očuvanje prirode i stvaranje ključnog doprinosa vitalnosti seoskog

života...” (EC, 1997.). Takva poljoprivreda mora odgovoriti na zahtjeve potrošača u svezi kvalitete i sigurnosti hrane, zaštite okoliša i dobrobiti životinja.

Ipak, Hajduković i Radić Lakoš (2008.) ističu kako se u ljudskoj populaciji sve više razvija svijest o nizu ekoloških faktora koji utječu na kvalitetu života te se značajno pojačava pritisak na vlasti za osiguranje zaštite okoliša. Također navode da je u održivoj poljoprivredi za farmu ili obiteljsko gospodarstvo najvažniji resurs tlo, koje ne smije biti degradirano ni na koji način.

U skladu s tim Batelja Lodeta i sur. (2011.) pišu da je održiva poljoprivreda (*Sustainable agriculture*) proizvodnja hrane, koja je sposobna ekološki i gospodarski održati se kroz duži vremenski period. Ovo se naročito odnosi na tlo, koje u održivoj poljoprivredi mora stalno održavati približno jednaku razinu plodnosti. To je proizvodnja koja se odvija na uštrb generacija koje nadolaze. Drugim riječima, održiva poljoprivreda se ravna time kako tlo i ostala bogatstva prirode, nismo samo naslijedili od naših očeva, već istovremeno posudili od naših sinova.

### **3.1. Održivo gospodarenje tlom**

Obrada tla ima ključno mjesto u sustavu održivog gospodarenja tlom. Zbog toga je potreban multidisciplinarni pristup, koji: ...“ne smije imati alternativu, posebice u svjetlu sveprisutnih klimatskih promjena.” (Jug i sur., 2015.). Navode i kako je zbog sve češćih temperaturnih i oborinskih aberacija, ali i potrebe skladištenja pa i odvodnje vode izuzetno značajan odabir pravilnog sustava obrade tla.

Prema FAO definiciji održivo korištenje zemljišta (*Land use sustainability - LUS*) predstavlja niz različitih mjera koje treba poduzeti u sustavu korištenje zemljišta. Vukadinović (2016.) ističe potrebu vrednovanja kakvoće zemljišta kroz uspostavu monitoringa održivog upravljanja zemljištem. Tako će se nadzirati procesi erozije i ispiranja hraniva, a maksimalno iskoristi potencijal agroekosustava. Mihalić i Bašić (1997.) predlažu da osnova takvog sustava bude digitalizirana pedološka karta, što i nije u potpunosti odgovarajuće ako ona ne sadrži dovoljno veliku bazu potrebnih i recentnih podataka.

Održiva poljoprivreda mogla bi se slobodno nazvati integrirana poljoprivreda čija je osnova poljoprivredno gospodarstvo - farma, a agrotehnički zahvati se ne mogu izdvajati iz agroekosustava, jer posjed čini jedinstveni organizam. Taj koncept sugerira, nadalje, potrebu da se svaki zahvat valorizira s dva aspekta: učinak na usjev i utjecaj na cjeloviti sustav i gospodarenje na farmi.

Prakticirane metode obrade tla mogu igrati značajnu ulogu u održivim sustavima gospodarenja za izravno modificiranje ili ublažavanje ograničenja prouzročenih klimom ili značajkama tla. S druge strane, Mihalić i Bašić (1997.) predlažu da se za iskazivanje proizvodnog potencijala nekog tla koristi fizikalni indeks, koji su predložili još 1993. Gupta i Abrol. On se izražava jednadžbom:

$$F I = A \times B \times C \times D \times E \times F \times G \times H,$$

Gdje je:

A = dubina tla u cm,

B = volumna gustoća površinskih 100 cm u  $\text{kg m}^{-3}$

C = infiltracija ili ukupna hidraulička vodljivost u  $\text{cm h}^{-1}$ ,

D = kapacitet tla za biljci pristupačnu vodu u gornjih 100 cm,

E = agregacija tla pomoću organske tvari u %,

F = nekapilarni porozitet gornjih 60 cm u %,

G = dubina podzemne vode u cm,

H = nagib površine u %.

Temeljem ovog indeksa isti autori navode sljedeće razrede pogodnosti tala/zemljišta za poljoprivrednu proizvodnju:

1. razred – tla s fizikalnim indeksom većim od 0,90 smatraju se vrlo pogodnim i mogu dati visoke prinose usjeva.
2. razred – tla s indeksom od 0,75 do 0,90 smatraju se pogodnima, a na njima se može očekivati 75 % prinosa od potencijalno mogućega.
3. razred – tla s indeksom od 0,50 do 0,75 umjereno su pogodna, s očekivanim prinosom 50 % od mogućega.
4. razred – tla s indeksom od 0,25 do 0,50 smatraju se slabo pogodnima. Prinosi su niski, a mogli bi se povećati odgovarajućim agrotehničkim zahvatima.

5. razred – u tla s indeksom nižim od 0,25 pripadaju nepogodna tla.

Prema njihovim navodima značaj fizikalnog indeksa dovodi se u neposrednu vezu s primijenjenim agrotehničkim zahvatima obrade tla, a oni opet utječu na kakvoću vode u tlu. Obrada tla za održivu poljoprivredu, osim svojih kratkoročnih zadaća kao što je optimalizacija stanja tla za klijanje sjemena, nicanje i razvoj usjeva, ima i svoje dugoročne zadaće, koje podrazumijevaju održavanje plodnosti tla na duže razdoblje adekvatnom zaštitom tla i vode, održavanjem organske tvari tla na visokoj razini i održavanjem strukture tla i stabilnosti pora.

### ***Sustav konzervacijske obrade tla***

Obrada tla za održivu poljoprivrednu proizvodnju, osim svojih kratkoročnih zadaća, kao što je optimalizacija stanja tla za klijanje sjemena, nicanje i razvoj usjeva, ima i svoje svoje dugoročne zadaće, koje podrazumijevaju održavanje plodnosti tla na duže razdoblje adekvatnom zaštitom tla i vode, održavanjem organske tvari tla i stabilnost pora. U posljednje se vrijeme, osim povećanja plodnosti, uvođenjem koncepta konzervacijske obrade, osigurava smanjenje erozije tla zadržavanjem barem 30% površine tla pod biljnim ostacima.

Sustav konzervacijske obrade tla bi prema nekim preporukama (Mihalić i Bašić, 1997.) trebalo uvoditi povremeno ili tijekom duljeg razdoblja na neke tipove tla, kako bi se spriječila njihova degradacija. Ipak, za uspješno uvođenje konzervacijske obrade tla potrebno je respektirati vremenski čimbenik. U intenzivnim poljoprivrednim sustavima, koji su prvenstveno vezani za nizinsku Hrvatsku, naglašava se održivost zbog ograničenih neobnovljivih izvora, visokog stupnja degradacije plodnosti tla i aktualnoga, kao i potencijalnog onečišćenja podzemne vode. Koncentracija biljnih rezidua i akumulacija organskog ugljika blizu površine tla može utjecati na učinkovitost pesticida, sudbinu dušičnih gnojiva i mobilizaciju dušika.

Konzervacijska obrada tla je sustav uzgoja biljaka, odnosno tehnologija, koji se temelji na 3 postulata (Jug i sur., 2015.): minimalna degradacija tla, stalna pokrivenost površine tla vegetacijom ili biljnim ostacima i plodosmjena (rotacija usjeva). Prema tome, konzervacijska obrada tla je sukladna konceptu održivog upravljanja poljoprivrednim

zemljištem zato što čuva prirodne resurse, ostvaruje prihvatljivu dobit i štiti okoliš. Ona se temelji na jačanju prirodnih bioloških procesa iznad i ispod površine tla. Pri tom su zahvati poput mehaničke obrade minimalni, a inkorporiranje agrokemikalija u optimalnim količinama kako ne bi narušavali biološke procese.

### ***Integrirana i ekološka poljoprivredna proizvodnja***

Slično kao i „održiva poljoprivreda“, ovi termini često puta imaju višeznačan smisao. Integralno gospodarenje se uglavnom odnosi na poljoprivrednu proizvodnju kao racionalnije i stručnije upotrebljava pesticide, umjetna gnojiva, itd. Premda se ovakva proizvodnja, još uvijek ne može nazvati eko – proizvodnjom, ona može biti prvi korak ka usmjerenju. Ipak, i pored mnogobrojnih sličnosti između integralne i ekološke poljoprivrede, i između ove dvije i dalje postoji i ostaje jedna osnovna razlika. Naime, dok ekološka poljoprivreda nastoji posve spriječiti unos agrokemikalija u agro - eko sustav, te iste ne koristi, dotle integralna poljoprivreda želi samo minimalizirati i racionalizirati ovaj unos. Dakako, pri tom se tvrdi da ovaj unos nema većih štetnika posljedica na kakvoću proizvoda, te degradaciju i onečišćenje okoliša (podzemna voda, biljne i životinjske vrste, razina humusa, strukture tla.). Nažalost, premda je integralna poljoprivreda u odnosu na konvencionalnu proizvodnju u izvjesnom smislu korak naprijed, ona i dalje štetno djeluje po okoliš. Premda integralna poljoprivreda ima tendenciju da preraste u poljoprivredu koja će se utemeljiti na upotrebi malih količina modernih i skupih agrokemikalija te ostalih inputa za čiju pravilnu upotrebu treba imati znanje, kompjutersku i drugu skupu opremu, integralna poljoprivreda itekako može biti značajan korak ka prelasku na ekološku poljoprivredu. Oni potrošači koji traže „zdravu hranu“ radije kupuju, i plaćaju nešto više ekološke proizvode, negoli proizvode integralne poljoprivrede, koji su još uvijek uzgojeni uz pomoć „kemije“. Izostavljanje agrokemikalija (umjetnih gnojiva, pesticida i sl.), još uvijek nije isto što i eko – proizvodnja. U ekološkoj poljoprivredi, naime nije dovoljno samo ne koristiti agrokemikalije, već je uz ovo potrebno i ostvariti uvjete u kojima će gospodarenje bez agrokemikalija biti moguće. Dakle, izostavljanje agrokemikalija samo po sebi još uvijek ne znači i ekološku poljoprivredu. Tek kada je izostavljanje agrokemikalija popraćeno i „izgrađivanjem“ novog sustava proizvodnje, za gospodarstvo možemo reći da je ekološko.

### ***Ekološke uravnotežene mjere gospodarenja u održivoj poljoprivredi***

Korištenje agrokemikalija (mineralnih gnojiva i pesticida) za postizanje visokih prinosa ili pak kao kompenzacija za degradaciju tla, vode i bioloških izvora, uzrokuje visoke proizvodne troškove i druge probleme u intenzivnoj poljoprivredi, pa odatle i potreba za održivom poljoprivredom s niskim ulaganjima. Mihalić (1997.) utvrđuje da se takva poljoprivreda zasniva na dva temeljna načela:

1. na prilagodbi agroekosustava stanišnim čimbenicima nekog područja, uključujući tlo, vodu, klimu i organizme.
2. na optimalnom korištenju bioloških i kemijsko – fizikalnih resursa u agroekosustavu.

Dva su važna inputa u poljoprivredi: pesticidi i gnojiva. Ekološki utjecaji pesticida na okoliš postaju sve većom brigom današnjice. No, jedan od važnih inputa u poljoprivredi je fosilna energija. I u našoj se zemlji troši goleme količine fosilne energije da bi se nacija opskrbila potrebnim količinama hrane, te da bi se proizvela hrana za domaće životinje. Danas je moguće, korištenjem odgovarajućih modela gospodarenja tлом, vodom, energijom i biološkim resursima, uz respektiranje ekoloških načela i alternativnih zahvata, učiniti poljoprivredu ekološki i ekonomski prihvatljivom i trajno održivom. Težište se može staviti na četiri čimbenika kojima se upravlja u agroekosustavu: hraniva, vodu i energiju, te bolesti i štetnike. Grahovac (2005.), smatra da je cilj zaštititi hraniva i vodu u tlu, a istodobno potaknuti korisne i suzbiti štetne organizme.

Za produktivnu poljoprivredu važna su biljna hranjiva. Konzerviranjem tla i vode smanjuje se input mineralnih gnojiva i natapanja, a time i troškovi proizvodnje. Poticanjem biološke borbe protiv štetnika smanjuje se primjena pesticida. Kombinirano, ova će strategija smanjiti troškove inputa i pomoći u održavanju visokoproduktivne, ekološki prihvatljive poljoprivrede.

U vezi s primjenom pesticida, valja naglasiti da se potrebe za njima povećavaju sa sužavanjem plodoreda, a najveće su u monoprodukciji. Neke bioambijentalne mjere uključuju prirodne neprijatelje, plodored, otpornost biljaka, rokove sjetve i obradu, te biljnu i genetsku raznovrsnost.

Glede pak važnosti bioloških resursa, treba naglasiti da živi organizmi ispunjavaju mnoge bitne zadaće u poljoprivredi, poput razgradnje otpada, reciklacije hraniva, zaštite usjeva i

domaćih životinja od štetnika, polinacije usjeva, zaštite zemljišnih i vodnih resursa i čuvanje genetskog materijala za križanje, odnosno selekciju biljaka i domaćih životinja.

U sklopu održive poljoprivrede posebnu bi ulogu trebali odigrati leguminozni usjevi, bilo da se usijavaju u okopavinske usjeve, uz podrazumijevanje određenog rizika kompeticije za bio faktore, osobito vodu, bilo da se siju kao pokrovni usjevi ili kao živi malč. Tako se osigurava dodatne količine biološki vezanog dušika i smanjuje se opasnost njegovog štetnog utjecaja na podzemnu vodu u obliku nitrata. Grahovac napominje da prema istraživanjima koja je proveo Hole (1981.): „...plodno tlo sadrži 6 700 kg/ha biomase...“. Također citira i Walcitta (1937.) prema kojem: „... prosječna biomasa živih organizama po ha u gornjih 15 cm plodnog tla iznosi: insekata i gujavica po 1 000 kg protozoa i alga otprilike po 150 kg, različitih bakterija 1 700 kg i gljiva 2 700 kg ...“ Svi ti organizmi sudjeluju u razgradnji otpadaka i reciklaciji hraniva.

Jedan od glavnih teškoća u konvencionalnoj proizvodnji jesu visoki proizvodni troškovi. Uzme li se u razmatranje samo konzervacijska obrada tla, unutar nje posebno no – till sustav, prema konvencionalnoj obradi, onda su prednosti te prve višestruke:

1. erozija tla smanjuje se na tolerantnu razinu,
2. smanjuje se portebni rad i vučna sila, te utrošena goriva,
3. troši se više herbicida, ali se smanjuje količina insekticida.

U sklopu sustava održive poljoprivrede velika važnost pripada integraciji, pod čime se podrazumijeva uvođenje integriranih ekološki i ekonomski prihvatljivih sustava gospodarenja. Konvencionalna je poljoprivreda dovela do ekonomskih problema povezanih s prekomjernom proizvodnjom poljoprivrednih proizvoda, povećanim troškovima energetskih inputa i smanjenja prihoda gospodarstva. Prihvatanje integriranih sustava poljoprivredne proizvodnje, uključujući niže ulozne troškove za gnojiva, pesticide i obradu, može ublažiti navedene ekonomske i ekološke probleme. Takvi su sustavi ovisni o dobrom razumjevanju naravi interakcije između četiriju glavnih komponenata takvih sustava: gnojiva, pesticida, obrade i plodoređa te njihova utjecaja na prinose usjeva i prihod gospodarstva.

U mnogo čemu poučan bi mogao biti zaokret koji čini Europska zajednica u vezi s ekološkim perspektivama korištenja poljoprivrednih površina. Mihalić i Bašić (1997.),

nalaze dva temeljna problema; s jedne strane strukturalni višak poljoprivrednih proizvoda, a, s druge, visoki stupanj polucije okoliša kombiniran s degradacijom prirodnih resursa. Intenzivna biljna proizvodnja dovodi do kontaminacije podzemnih voda, tla i atmosfere fosfatima, nitratima, amonijakom, teškim metalima i opasnim kemijskim supstancijama. Nužno je stoga zaustaviti prekomjernu proizvodnju i smanjiti poluciju okoliša podrijetlom iz poljoprivrede, u kojem bi pogledu smanjenje površina namjenjenih poljoprivredi, integrirana biljna proizvodnja i poboljšanje kvalitete proizvoda mogli odigrati važnu ulogu.

Dakako da se termin „održiva poljoprivreda“ može poimati vrlo široko i da u očima različitih istraživača može poprimiti šire ili uže konotacije.

### ***Integrirana ishrana bilja***

Za proizvodnju dovoljnih količina hrane, a naročito tržišnih viškova, potrebno je održavati produktivnost poljoprivrednih zemljišta na optimalnoj razini. To je moguće kontinuiranom gnojidbom organskim ili mineralnim gnojivima što može dovesti do različitih oblika degradacije zemljišta. Najčešće se događa kod nekontroliranog unošenja gnojiva bez prethodne kemijske analize. Svaka gnojidba mora biti ekološki prihvatljiva i ekonomski isplativa (Vukadinović i Bertić, 2013.). Stoga primjena gnojiva treba biti u količinama koje odgovaraju potrebama i stanju usjeva, plodnosti tla, ali istovremeno štiti okoliš. Autori takođe preporučuju planiranje gnojidbe na sljedećim principima:

- ✓ obvezno uvođenje leguminoza u plodored,
- ✓ smanjivanje količine mineralnih gnojiva uz istovremeno povećanu upotrebu bioloških (biološka gnojiva, dopušteni biološki agensi i mikorize) i organskih gnojiva,
- ✓ obvezno utvrđivanje bilance (*budget*) hraniva koji predstavlja tijek hraniva unutar farme,
- ✓ uvođenje planskog petogodišnjeg gospodarenja (management) gnojivima.

U konačnici obvezna je kemijska analiza svake pete godine kao bi se mogao provesti osnovni plan gospodarenja (upravljanja) hranivima na gospodarstvu (farmi).

### ***Integrirana zaštita bilja***

Sustav integrirane zaštite bilja temelji se na reafirmaciji i povećanom korištenju nepesticidnim metodama zaštite bilja, obnovi prognozne službe, o korištenju pesticida samo kada su prijeko potrebni i u optimalnim rokovima, a najpotrebnije je povećavati znanje naših gospodara – poljoprivrednika. Primjena sredstava za zaštitu bilja i u konvencionalnoj poljoprivredi sve složenija, jer su u primjeni sofisticiraniji aparati, sve selektivnija sredstva, traži se primjena vrlo malih doza, što traži mnogo znanja i vještina.

Traže se nove mogućnosti lokalizirane primjene sredstava za zaštitu bilja s manjom potrošnjom na manjoj površini. Velika je mogućnost racionalne primjene herbicida i tzv. zemljišnih insekticida u trakama, umjesto širom. Pri tome se utrošak pesticida smanjuje više od polovice, a djelomično ih zamjenjuje mehaničko uništavanje korova. Perzistentne pesticide valja isključiti iz korištenja, kao što se to čini u razvijenim europskim državama. Preporuka je sve pesticide, osobito herbicide, treba koristiti isključivo kurativno. S preventivnim korištenjem treba prestati.

### ***Održiva poljoprivreda u Hrvatskoj***

Hrvatska je uvijek, pratila razvitak svjetske poljoprivrede. Danas, kada smo samostalna država, držimo osobito važnim prihvatiti poruke našeg zemljopisnog i uljudbenog okružja. Koncept orijentacije na održivu poljoprivredu valja prihvatiti, imajući na umu da se okolnosti u našoj zemlji suštinski razlikuje od prilike u Europi koje su potaknule preorijentaciju na ekološki manje rizične i održive postupke u bilinogojstvu.

Zahvati uređenja proizvodnog procestora u nas su tek bili započeti, a zatim su prekinuti zbog rata i popratnih događanja. Kada je riječ o primjerice, natapanju, zapravo zahvati nisu ni započeli, ako se imaju na umu potrebe i mogućnosti s obzirom na raspoložive količine kvalitetne vode.

U nas je realan oslonac na koncept prema kojemu će se na dijelu posjeda zadržati konvencionalna intenzivna proizvodnja, dakako uz izbjegavanje rizičnih zahvata, a na drugom dijelu valja afimirati bilinogojstvo po načelima trajno održive poljoprivrede. Koncept trajno održive poljoprivrede radikalna je promjena i nov način mišljenja, kojeg

primjena zahtijeva sveobuhvatan pristup tom pitanju, i to na svim područjima važnim za njegovu provedbu. Temeljni zadatak istraživačkog rada istraživanje radi zaštite prirodnih resurasa, osobito tla, što uključuje utvrđivanje i stalno praćenje stanja – vrste i intenziteta oštećenja, njihovo trajno motrenje i pouzdan, moderan informacijski sustav.

U sklopu održive poljoprivrede posebnu ulogu bi trebali odigrati leguminozni usjevi, bilo da se usijavaju u okopavinske usjeve, kao što je u nas bila tradicija uzgoja graha u kukuruz, bilo da se siju kao pokrovni usjevi ili kao živi malč. Tako se, s jedne strane osiguravaju dodatne količine biološki vezanog dušika, a s druge strane smanjuje se opasnost njegovog štetnog utjecaja na podzemnu vodu. Istodobno se smanjuje opasnost od erozije, a ti usjevi tijekom jeseni i zime nakupljaju hraniva i osiguravaju dodatne količine organske tvari za zaoravanje. Vremenski interpolirani međuusjevi mogu vezati velik dio dušika koji bi se inače isprao. Za kontinentalnu Hrvatsku, na područjima gdje takve prakse nema, a to je nažalost, veći dio površine, trebalo bi prakticirati takve oblike plodoreda u kojima tlo neće biti bez vegetacije. Za operacionalizaciju koncepta održivog gospodarenja tлом u nas potrebno je najprije integrirati biljnu i stočarsku proizvodnju, a poljoprivredna znanost treba izvršiti agroekološku valorizaciju – poljoprivrednu regionalizaciju Hrvatske. Uvažavanjem agroekološke posebnosti, za svako proizvodno područje valja tražiti i provjeravati alternative prakticiranim zahvatima.

### **3.2. Načela dobre poljoprivredne prakse u zaštiti tla**

Katalinić i sur. (2009.), utvrđuje da tlo u poljoprivredi ima važnu proizvodnu funkciju i kao „neobnovljiva“ vrijednost iziskuje posebnu pažnju tijekom korištenja i maksimalnu brigu o plodnosti, strukturi, eroziji i onečišćenju tla.

#### ***Plodnost tla***

Plodnost tla njegova je jedinstvena sposobnost opskrbe biljke vodom, zrakom i hranivim tvarima prijeko potrebnim za rast i razvoj biljke. Važna je za osnovnu proizvodnju organskih tvari, kemijskih promjena – fotosinteze, kao ključnog procesa za život na zemlji. Na tom procesu temelji se uzgoj bilja u poljoprivredi koja osigurava hranu za ljude i krmu za životinje. Kemijski i biološki procesi djeluju na plodnost tla, uključujući zakiseljavanje tla, održavanje i poboljšavanje zaliha hraniva i sadržaja organske tvari u tlu. Dobro planiran plodored usjeva može imati višestruke koristi. Smanjuje se upotreba sredstava za zaštitu bilja od štetnika, bolesti i korova, poboljšava se iskoristivost gnojiva i povećava količina i kvaliteta poljoprivrednih proizvoda.

Tla sadrže mnogo živih organizama, od bakterija i gljiva do sitnih životinja. Njihova uloga u održavanju prirodnih procesa tla presudna je za održavanje kemijske i fizikalne plodnosti tla. Pristunost korisnih živih organizama dobar je pokazatelj stanja, oni mogu imati važnu ulogu u pročišćavanju tla i biološkoj kontroli štetnika.

Pojedinim sredstvima za zaštitu bilja kontroliramo štetočinke, ali njihovom neodgovarajućom primjenom možemo istodobno negativno djelovati na različite korisne organizme u tlu. Uvijek treba pažljivo odabrati sredstva za zaštitu bilja, sukladno namjeni, pridržavajući se uputa za upotrebu.

Povećana biološka aktivnost osigurava se dodatnih izvorima hrane u tlu. Katalinić i sur. (2009.) utvrđuju da primjenom kompostiranih materijala, zrelog stajnjaka, uključivanjem trava u plodored i zaoravanjem žetvenih ostataka, stvaraju se preduvjeti za razvoj mikroorganizama i drugih živih organizama u tlu korisnih za uspješnu proizvodnju.

Organska tvar materijal je biljnog i životinjskog podrijetla nastao u tlu ili je u njega unesen, neovisno o stupnju razgradnje. Količina i vrsta organske tvari u gornjem sloju tla utječe na njegova fizikalna, kemijska i biološka svojstva, strukturu tla, lakoću obrade, kapacitet za vodu i dostupnost hraniva usjevima.

Promjene u obradi tla mogu uzrokovati porast ili smanjenje organske tvari. Treba izbjegavati nepotrebnu obradu i duboko oranje koje uzrokuje gubitak organske tvari, pogotvo iz vlažnih tala.

Glavni cilj trebao bi biti održavanje organske tvari u tlu kao osnove za nesmetan rast usjeva. Količina organske tvari ovisit će o tlu i načinu obrade. U obrađivanim tlima količina organske tvari niža je nego na trajno zasijanim površinama, osobito ako je niska količina biljnih ostataka koji se unose u tlo.

Znatan porast sadržaja organske tvari u obrađivim tlima omogućava veću količinu biljkama dostupnog dušika. Stoga je potrebno uskladiti gnojidbu i agrotehničke mjere s plodoredom i potrošnjom dušika, računajući količine dodanog i potrošenog dušika u tlu.

Zakiseljavanje tla prirodan je proces u svim tlima, a može biti povećano aktivnostima čovjeka. Stupanj zakiseljavanja ovisi o strukturi tla, unošenju u tlo atmosferskih onečišćenja, mineralnih gnojiva te o primjeni agrotehničkih mjera. Ako tlo nije dovoljno opskrbljeno kalcijevim ili magnezijevim karbonatom ili nije redovno vapnjeno, pH tla se smanjuje. Uzorke tla treba redovito analizirati radi određenja potrebnih mjera, da bi se obavila učinkovita kalcizacija i utvrdilo koliko je materijala za kalcizaciju potrebno. Primjenom postupaka svakako valja uzeti u obzir neutralizirajuću vrijednost materijala za kalcizaciju te je obavljati češće s manjim količinama. Primjenom prekomjerne količine materijala za kalcizaciju smanjuje preuzimanje većine hraniva iz tla i potičemo nepovoljne učinke na intenzitet rasta biljaka kroz dulje razdoblje.

Planiranjem proizvodnje i odabirom usjeva vodi se računa o obradi tla i primjeni svih agrotehničkih mjera radi izbjegavanja narušavanja strukture tla. Obrada tla prije sjetve ozimina obično prouzroči manje štete od one prije sjetve jarina. Zbijena tla nužno je pravovremeno orati ili podrivati vodeći računa posebice o dijelovima parcela kojima su prolazili veliki poljoprivredni strojevi. Dubina oranja treba biti usklađena s potrebama poljoprivrednih kultura. Oranje više godina uzastopno na istu dubinu vodi nastanku tabana pluga koji sprječava prolaz vode, zraka i korijena u niže slojeve tla. Na osjetljivim se

tlima. Prema potrebi provoditi određene dodatne korektivne mjere za poboljšanje stanje tla. Ako je oštećena struktura tla povezana s niskim sadržajem organske tvari, nužna je duboka obrada i sjetva trava niz godina da bi se tlo popravilo.

Očuvanje strukture tla (Katalinić i sur., 2009.):

1. primjerenom obradom kad je prijeko potrebna,
2. brigom o ilovastim i glinastim tlima,
3. brigom o uvjetima na terenu,
4. izbjegavanje teške mehanizacije na prevlaženim tlima,
5. prilagođavanje dubine oranja potrebama poljoprivrednih kultura,
6. ne dopuštanje ispaše na prevlaženim tlima,
7. podrivanje.

### ***Erozija tla***

Erozija tla gubitak je čestica tla djelovanjem vode i vjetra. Opasnost od erozije treba što više smanjiti. Biljke štite tlo od erozije. Kada njih nema, odvoženjem usjeva, napasivanjem ili krčenjem šuma opasnost od erozije tla opvećana je, a povećana je i tamo gdje je sadržaj organske tvari nizak.

Erozija uzrokuje gubitak gornjeg sloja tla i smanjuje plodnost tla odnoseći fine čestice bogate hranivima. Dubina ukorjenjivanja usjeva i količine vode u tlu dostupna usjevu se smanjuje. Šteta od gubitka tla sa površina na plitkoj podlozi mnogo je veća nego gdje su tla duboka. Površinske vode mogu biti onečišćene naplavinama tla s hranivima i ostacima sredstava za zaštitu bilja.

Posljedice nastale erozijom potrebno je sanirati odmah jer se štete u kratkom vremenu prenose na okolna područja, zemljišta, ceste i uzrokuju dodatna oštećenja tala. Zato je potrebno:

1. površinu držati što dulje pod biljnim pokrovom i tijekom zime,
2. promijeniti usjev koje se uzgaja ili uključiti travu u plodored,
3. stvoriti stabilniji gornji sloj tlagnojivom ili dostupnim organskim materijalom,

4. usmjeriti vode koje otječu dalje od područja koja su skloniji eroziji,
5. izbjeći neportebno duboku i prekomjernu obradu.

Erozija tla vjetrom je opasnost za površinski sloj tla, koji se otpuhne. Pojačava se kada je tlo suho, golo i ravno a vjetar jak, a sprječava podizanjem vjetrozaštitnih pojaseva i stalnom pokrivenošću tla biljem.

### ***Onečišćenje tla***

Onečišćenje tla posljedica je industrijske proizvodnje, prometa, odlaganja otpada i intenzivne poljoprivrede. Neke organske i anorganske tvari, koje se nakupljaju u tlu, vrlo sporo se razgrađuju, ispiru iz tla ili ostaju u tlu nakon prestanka onečišćenja. Najčešće štetne tvari u tlu su teški metali, nitrati, fosfati i onečišćenja koja u tlo ulaze primjenom sredstava za zaštitu bilja.

Onečišćenje može biti doneseno i naplavinama erodiranog materijala nepovoljnog sastava koji se razgrađuje i deponira u tlu. Onečišćena tla mogu se odvesti na dopuštene deponije i na njih navesti novi čisti materijal ili tlu naći drugu namjenu, analizirajući donošenje odluka za svaki slučaj posebno.

Onečišćenom tlu umanjena je plodnost, što se iskazuje manjim prinosima te lošijom kvalitetom usjeva na onečišćenom tlu. Poljoprivrednici bi trebali provesti analizu tla ako sumnjaju u onečišćenost tla ili ako redovito primjenjuju velike količine govedarskog, svinjogojskog i peradarskog gnoja. Prema Kataliniću i sur. (2009.): „Primjena dobre poljoprivredne prakse u mnogome će spriječiti postupke kojima se onečišćuje tlo... “

U slučaju onečišćenja tla potrebno je :

1. provesti analizu tla,
2. utvrditi uzrok i razmjere onečišćenja,
3. naći druge namjene,
4. uvesti kontinuirano motrenje.

#### **4. ZAKLJUČAK**

Od samih početaka čovjekovog svjesnog uplitanja u zakone prirode, pa sve do današnjih dana, čovjek djeluje kao stvaratelj novoga, preobražavajući prirodu i podčinjavajući ju svojim potrebama. Čovjek nikada nije bio rob svijeta u kojem je živio i njime se nikada nije moglo upravljati, već je on upravljao i mijenjao svijet. Djelovanje čovjeka na okoliš, često puta nije bilo u skladu s prirodnim zakonima i to je povijesna činjenica. Kao i u drugim ljudskim domenama, pa tako i u održivom gospodarenju zemljištem, bilo je i biti će "krivih koraka", ali one samo trebaju biti svima nama pouka i poticaj da budemo otvoreni za pronalaženje boljih i kvalitetnijih rješenja u vezi toga.

Suštinska razlika u odnosu prema konvencionalnoj – intenzivnoj proizvodnji jest to što održivo gospodarenje tlom kao novi koncept za temeljno načelo uzima znanje umjesto visokih ulaganja. Stoga ono ne poznaje podudarna općevažeća rješenja, ima posebnosti u svakom sustavu gospodarenja, pa je uopćavanje konkretnih rješenja u suprotnom sa samim osnovama koncepta.

Naša je proizvodnja još niža od potreba, odnosno na razini njihova pokrića. Nikako si ne možemo dopustiti luksuz smanjenja proizvodnje zbog orijentacije na ekološki prihvatljive sustave uzgoja bilja, a još se manje oslanjat na jeftin uvoz.

## 5. POPIS LITERATURE

Alemu, M.M. (2016.): Sustainable Land Management. Journal of Environmental Protection. 7: 502-506.

Batelj Lodeta, K., Gugić, J., Čmelik, Z. (2011.): Ekološka poljoprivreda u Europi i Hrvatskoj s osvrtom na stanje u voćarstvu. Pomologia Croatica. 17(3-4): 135-148.

Dumanski, J., Eswaran, H., Pushparajah, E., and Smyth, A. (eds.). (1991.): Evaluation for sustainable land management in the developing world. Vol. 1: Towards the development of an international framework. IBSRAM Proceedings No. 12, Vol. 1.

European Council, 2045. Agriculture, Press Release: Brussels. (19-11-1997).

Hajduković, I., Radić Lakoš, T. (2008): Održiva poljoprivredna proizvodnja kao odgovor na degradaciju tala. Veleučilište u Šibeniku, Poljoprivredni fakultet. Šibenik. 1-12.

Halliday, J. (2009.): Short Guide for Sustainable Agriculture. SAI Platform and Sustainable Food Lab. ([http://www.saiplatform.org/uploads/Library/short\\_guide\\_to\\_sa\\_-\\_final\[1\].pdf](http://www.saiplatform.org/uploads/Library/short_guide_to_sa_-_final[1].pdf) ). 10.09.2016.

Harmsen, K., Kelly, T. (1992.): Natural resource management research for sustainable production. Draft report for the Joint TAC/CDC Working Group on Ecoregional Approaches to International Research (unpublished). pp. 25.

Hrvatska enciklopedija (mrežno izdanje) (2016.): Leksikografski zavod Miroslav Krleža. (<http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=49324>). 30.08.2016.

Jug, D., Birkás, M., Kisić, I. (2015.): Obrada tla u agroekološkim okvirima. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku. HD POT. 275 str.

Jug, I. (2016.): Odlike održive, konvencionalne i ekološke poljoprivrede. ([http://ishranabilja.com.hr/literatura/osnove\\_agroekologije/Odlike%20odrzive,konvencionalne%20i%20ekoloske%20poljoprivrede.pdf](http://ishranabilja.com.hr/literatura/osnove_agroekologije/Odlike%20odrzive,konvencionalne%20i%20ekoloske%20poljoprivrede.pdf) ). 09.09.2016.

Kljajić, N., Arsić, S., Mijajlović, N. (2012.): Zemljište kao ekološki faktor poljoprivredne proizvodnje. Tranzicija. 14(29): 38-47.

Mihalić, V., Bašić, F. (1997.): Temelji bilinogojstva. Školska knjiga. Zagreb.

Katalinić, I., Krnić, S., Brstilo, M., Poljak, F., Rakić, M., Buković Šošić, B., Lukšić, M., Pavlović, D., Bičak, L., Danjek, I., Jukić, I., Pejaković, D., Zagorec, D. (2009.): Načela dobre poljoprivredne prakse. Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja. Zagreb. 78 str.

Smyth, A.J., Dumanski, J., Spendjian, G., Swift, M.J., Thornton, P.K. (1993.): FESLM: An international framework for evaluating sustainable land management. World Soil Resources Report, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.

Tickell, C. (1993.): The human species: a suicidal success? The Geographical Journal. 159(2): 219-226.

Tomić, D., Popović, V., Subić, J. (2009.): The Role of Agriculture in the Sustainable Territorial Development. Buletinul Universității Petrol – Gaze din Ploiești, Seria Științe Economice. LXI (3): 1-10.

Vidaček, Ž., Bogunović, M., Bensa, A. (2004.): Aktualno stanje zaštite tla u Hrvatskoj. Gazophylacium: časopis za znanost, umjetnost, gospodarstvo i politiku. 9(3/4): 95-107.

Vukadinović, V. (2016.): Održivo korištenje zemljišta. ([http://vladimir-vukadinovic.from.hr/GIS/Održivo\\_gospodarenje.pdf](http://vladimir-vukadinovic.from.hr/GIS/Održivo_gospodarenje.pdf)).

Vukadinović, V., Bertić, B. (2013.): Filozofija gnojidbe – sve što trebate znati o gnojidbi. Stdio HS Internet d.o.o. Osijek. 125.

Vukadinović, V., Vukadinović, V. (2011.): Ishrana bilja. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Osijek.

WRI (World Resources Institute) (1992.): World Resources 1992-1993. Oxford University Press, New York.

Wikipedija ([https://hr.wikipedia.org/wiki/Povijest\\_poljoprivrede](https://hr.wikipedia.org/wiki/Povijest_poljoprivrede)). 08.09.2016.

## **6. SAŽETAK**

U radu su istraženi problemi i mogućnosti razvoja održive poljoprivrede u Hrvatskoj iz perspektive poljoprivrednih proizvođača. Pritom se pod pojmom održiva poljoprivreda podrazumijeva specifičan sustav održivog gospodarenja u poljoprivredi s ciljem proizvodnje zdrave hrane, odnosno zadovoljavanja odgovarajućih društvenih i gospodarskih potreba, uz očuvanje prirodnog ekosistema i krajolika.

Jedan od značajnih ograničavajućih čimbenika je nedostatak odgovarajućih znanja i vještina, a značajni razvojni potencijal čine mladi educirani ljudi zainteresirani za načine održivog upravljanja proizvodnjom kao i sve veći broj zahtjevnih potrošača.

Ključne riječi: održiva poljoprivreda, održivo gospodarenje tlom

## **7. SUMMARY**

The problems and developmental potential of sustainable agriculture in Croatia are examined in this work from the standpoint of sustainable farmers/producers. Here the term sustainable agriculture is used to imply a specific system of sustainable agricultural management with the objective of producing healthy food and meeting corresponding social and economic needs while protecting natural eco-systems and landscapes.

One of the major limiting factors is the lack of appropriate knowledge and skills, and significant growth potential are young educated people interested in sustainable methods of production management as well as an increasing number of demanding consumers.

Key words: sustainable agriculture, sustainable land management

## **8. POPIS SLIKA**

Slika 1. Pleme lovaca i skupljača (Izvor: <http://oslobodjenje-zivotinja.com/wp-content/uploads/2015/08/311478.jpg>)

Slika 2. Korištenje pesticida opasnih za zdravlje ljudi u poljoprivredi (Izvor: <http://www.raiporjai.com/slide/pesticides/pesticides5.jpg> )

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Završni rad

## ODRŽIVO UPRAVLJANJE ZEMLJIŠTEM

## SUSTAINABLE LAND MANAGEMENT

Stjepan Huber

**Sažetak:** U radu su istraženi problemi i mogućnosti razvoja održive poljoprivrede u Hrvatskoj iz perspektive poljoprivrednih proizvođača. Pritom se pod pojmom održiva poljoprivreda podrazumijeva specifičan sustav održivog gospodarenja u poljoprivredi s ciljem proizvodnje zdrave hrane, odnosno zadovoljavanja odgovarajućih društvenih i gospodarskih potreba, uz očuvanje prirodnog ekosistema i krajolika. Jedan od značajnih ograničavajućih čimbenika je nedostatak odgovarajućih znanja i vještina, a značajni razvojni potencijal čine mladi educirani ljudi zainteresirani za načine održivog upravljanja proizvodnjom kao i sve veći broj zahtjevnih potrošača.

**Ključne riječi:** održiva poljoprivreda, održivo gospodarenje tlo

**Summary:** The problems and developmental potential of sustainable agriculture in Croatia are examined in this work from the standpoint of sustainable farmers/producers. Here the term sustainable agriculture is used to imply a specific system of sustainable agricultural management with the objective of producing healthy food and meeting corresponding social and economic needs while protecting natural eco-systems and landscapes.

One of the major limiting factors is the lack of appropriate knowledge and skills, and significant growth potential are young educated people interested in sustainable methods of production management as well as an increasing number of demanding consumers.

**Key words:** sustainable agriculture, sustainable land management

**Datum obrane:** 29.09.2016.