Uloga plodoreda u planiranju ekonomske učinkovitosti biljne proizvodnje

Križić, Paula

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:867988

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-26**

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

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Paula Križić
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda
Smjer Agroekonomika

Uloga plodoreda u planiranju ekonomske učinkovitosti biljne proizvodnje

Završni rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Paula Križić
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda
Smjer Agroekonomika

Uloga plodoreda u planiranju ekonomske učinkovitosti biljne proizvodnje

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. Izv.prof.dr.sc. Ljubica Ranogajec, mentor
2. Izv.prof.dr.sc. Jadranka Deže, član
3. Dr.sc. Ana Crnčan, član

Osijek, 2017.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku Završni rad
Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Agroekonomika

Paula Križić

Uloga plodoreda u planiranju ekonomske učinkovitosti biljne proizvodnje

Sažetak: Proučavanjem literature, utvrđena je uloga i značaj plodoreda u planiranju strukture biljne proizvodnje te utjecaj plodoreda na svojstva tla. Uz gnojidbu plodored se smatra kao važna fitosanitetska mjera koja značajno smanjuje pojavu biljnih bolesti, štetočina i korova, a time i primjenu pesticida, onečišćenje okoliša i u značajnoj mjeri doprinosi očuvanju prirodnoga krajolika. Plodored uvelike doprinosi boljoj plodnosti tla, povećava biogenost i doprinosi mikrobiološkoj aktivnosti tla. Dobar plodored služi ujednačenju potreba u gnojidbi. Izmjenom kultura koje imaju različite potrebe za vrstom i količinom hranjiva osigurava se bolje iskorištenje istih. Također, izmjenom biljaka koje ostavljaju različite količine biomase, poboljšava se struktura tla i agregatna stabilnost. Plodoredom se smanjuje financijski rizik. Uzgojem većeg broja kultura smanjuje se rizik od propasti cjelokupne proizvodnje. Ukoliko neka godina bude nepovoljna za jednu od kultura, gubitak možemo nadoknaditi prihodom od drugih kultura. Ekonomska učinkovitost primjene plodoreda prikazuje se kroz niže troškove mehanizacije te sredstava za zaštitu bilja. Svaki gospodarstvenik prije realiziranja plodoreda, treba biti dobro upoznat sa tlom koje obrađuje.

Ključne riječi: plodored, rotacija usjeva, ekonomska učinkovitost

23 stranice, 6 tablica, 4 sheme, 3 slike, 5 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen: u Knjižnici Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek BSc Thesis
Faculty of Agriculture in Osijek

Undergraduate university study Agriculture, course Agroeconomics

Paula Križić

Role crop rotation in planning of plant production

Summary: By studying the literature there has been established the role and meaning of crop rotation in planning the structure of plant production and influence of crop rotation on soil properties. With fertilization, crop rotation is considered as important phytosanitary measure which significantly reduces plant diseases, pests, weeds. pesticides application, environmental pollution and brings to a significant extent contribution of preserving the natural landscape. Crop rotation greatly contributes to a better soil fertility, microbiological activity of soil and it increases biogenecity. Good crop rotation is used for equalization of needs in fertilization. By changing the cultures which have different needs for amount and type of nutrition, we ensure better utilization of the same. Also, by changing the plants that leave different amounts of biomass, we improve soil structure and aggregate stability. Crop rotation decreases financial risk. By cultivating a larger number of cultures, the ruin of total production reduces. If it appears, that some year is going to be unfavorable for one of the cultures, we can compensate that whit another one. Economic efficiency of crop rotation is shown trough the lower costs of mechanization and plant protection products. Every businessman should be well familiar with the soil he is processing, before the crop rotation.

Keywords: crop rotation, rotation of crops, economic efficiency

23 pages, 6 tables, 4 scheme, 3 images, 5 references

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

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. IZVORI PODATAKA I METODE RADA 3
3. PLODORED 4
3.1. Kombinacija usjeva u plodoredu 6
3.2. Povezanost usjeva u plodoredu 9
3.3. Konsocijacija 9
3.4. Temeljni principi uvođenja plodoreda 12
4. ULOGA PLODOREDA U PLANIRANJU EKONOMSKE UČINKOVITOSTI 19
5. ZAKLJUČAK 22
6. POPIS LITERATURE 23

1. UVOD

Plodored je uz gnojidbu jedan od najstarijih i najvažnijih zahvata u poljoprivredi, jedan je od temeljnih stupova brige za očuvanje plodnosti tla i ljudskog zdravlja, tj. ekološke poljoprivrede. Plodored je prostorna izmjena poljoprivrednih kultura. Predusjevi su svi usjevi koji prethode nekom drugom, najčešće glavnom usjevu. Sljedeći je usjev onaj koji slijedi nakon predusjeva, a naknadni usjev je onaj koji dolazi nakon glavnog usjeva. Za plodored kao prostornu i/ili vremensku izmjenu usjeva rabe se mnogobrojni nazivi kao sinonimi, no oni u stručnoj literaturi često imaju različito značenje. Tako izraz plodosmjena predstavlja vremensku izmjenu usjeva na pojedinoj parceli. Izraz rotacija upotrebljavamo pri podjeli parcela u određena plodoredna polja, pa za posljedicu imamo tropolje, tj. plodored s tri polja.

Ciljevi plodoreda su očuvanje plodnosti tla, smanjenje ispiranja hranjiva, smanjenje problema štetočina, održavanje populacija korisnih životinjskih vrsta i biološke raznolikosti, održavanje i povećanje biogenosti, tj. mikrobiološke aktivnosti tla. Plodoredom se smanjuje rasprostranjenost korova te dolazi do velikih promjena u korovskoj flori. Trave i mahunarke pozitivno utječu na zaštitu podzemnih voda smanjenjem ili sprečavanjem ispiranja viška gnojiva u vodotokove. Privremene livade drastično smanjuju eroziju tla. Plodored služi kao prevencija smanjenja određenih hranjiva u tlu, do čega dolazi bilo ispiranjem, bilo prekovremenim iskorištenjem jedne kulture.

Dobar plodored služi ujednačenju potreba u gnojidbi. Izmjenom kultura koje imaju različite potrebe za vrstom i količinom hranjiva osigurava se bolje iskorištenje istih. Također, izmjenom biljaka koje ostavljaju različite količine biomase, poboljšava se struktura tla i agregatna stabilnost. Rahlo se tlo lakše obrađuje, što dovodi do smanjenja troškova obrade, manje prohoda, pliće oranje i ostali zahvati. Biljke s različitom dubinom zakorijenjivanja različito rabe vodu i mineralna hranjiva. Pri planiranju plodoreda posebice je važno poznavati potrebe pojedinih kultura za gnojidbom. Kako se u ekološkoj poljoprivredi kao glavno gnojivo uglavnom rabi stajnjak, treba znati koje biljke, kada i kako gnojiti stajnjakom, te je nužno znati dinamiku iskorištavanja. Uspješna biljna proizvodnja može se održati samo ako uzgajamo odabrane kulture sustavno jednu za

drugom u plodoredu. Jedan od značajnih razloga zbog kojeg se plodored uvodi je snošljivost usjeva prema dugotrajnoj odnosno ponovljenoj uzastopnoj sjetvi, tolerantnost prema korovima, uzročnicima bolesti te štetnicima koji se sve više nalaze i nakupljaju u zemljištu. Naime, poljoprivredne kulture različito se ponašaju prema dugotrajnoj sjetvi. Neke kulture to lakše podnose dok su druge vrlo osjetljive. No, ako uzgajamo različite kulture, za jednu će vremenske prilike biti povoljne, za drugu nepovoljne, no u prosjeku uvijek se mogu očekivati stabilni prihodi, tj. smanjuje se rizik potpune propasti cijele proizvodnje. Dakle, jedna od važnosti plodoreda je i u tome što smanjuje rizik od financijskog neuspjeha. Ukoliko jedna godina, radi klimatskih ili drugih uvjeta bude nepovoljna za neku od kultura, financijski gubitak može se nadoknaditi kroz prihoda od drugih kultura.

Cilj rada je prepoznati i opisati glavne značajke plodoreda te njegovu ulogu u planiranju strukture biljne proizvodnje.

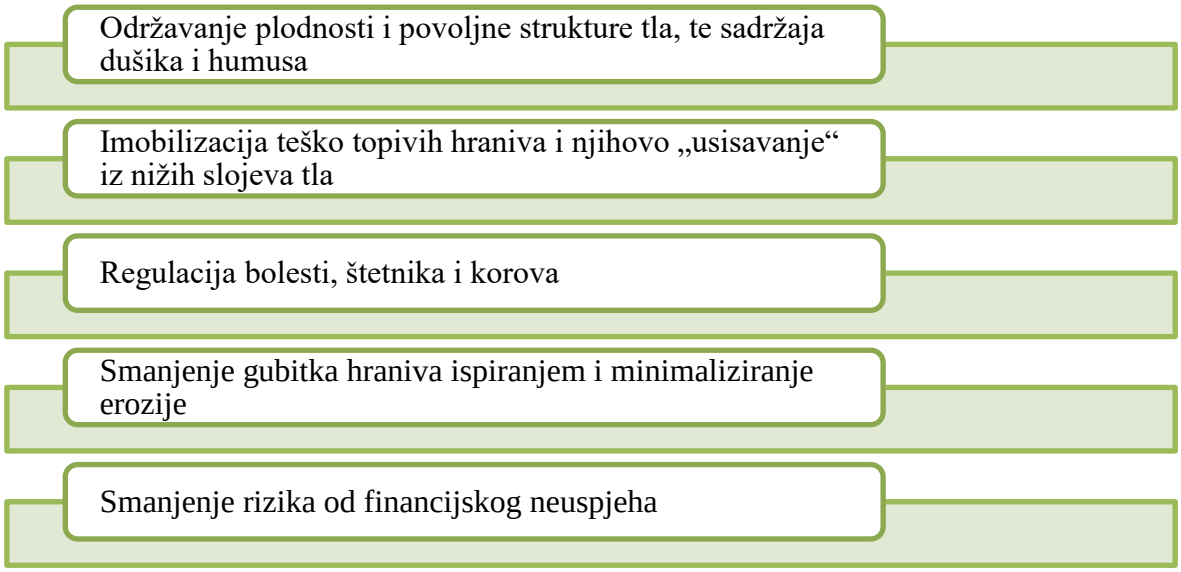
2. IZVORI PODATAKA I METODE RADA

Za izradu završnog rada korišteni su podaci i informacije koji su prikupljeni pretraživanjem stručne i znanstvene literature koja se bavi promatranom problematikom. Prilikom pisanja ovog rada od velike pomoći su bili podaci s interneta, kao i dostupna znanstvena i stručna literatura putem interneta. Pri pisanju rada korištene su metode analize i sinteze te komparacija podataka.

3. PLODORED

Od kada je poljoprivrede, može se reći da postoji i plodored. Sjetva nekih usjeva više godina na istoj površini uzrokuje pad prinosa. Zaključak tadašnjih poljoprivrednika ukazivao je na to da se neki usjevi mogu, a neki usjevi ne mogu više godina uzastopno sijati na istoj površini. Usjevi su se počeli uzgajati prema određenoj rotaciji, što znači da im se svake godine mijenja parcela na kojoj se uzgajaju. S početkom primjene agrokemikalija došlo se na ideju da bi se pojačanim dozama zaštitnih sredstava (osobito u zatvorenim prostorima - staklenicima i plastenicima) mogla izbjeći sjetva usjeva prema uobičajenim plodoredima. Povećana primjena agrokemikalija uzrokovala je nepoželjne promjene u tlu (pad razine organske tvari, smanjenje broja korisnih mikroorganizama tla, snižavanje reakcije tla, narušavanje stabilnosti strukturnih agregata, smanjenje bioraznolikosti tla, povećanje nematoda). Buđenjem ekološke svijesti sredinom 70-ih godina prošloga stoljeća obnavljaju se alternativni sustavi biljne proizvodnje, što dovodi do preispitivanja mjesta i uloge plodoreda, te njegova vraćanja u središte zanimanja. Temeljni preduvjet razvoja ekološke poljoprivrede jest uzgoj usjeva prema određenim sljedovima. (Kisić, 2014.)

Prema Kisiću plodored se s jedne strane promatra kao važna fitosanitetska mjera koja značajno smanjuje pojavu biljnih bolesti, štetočina i korova, a time i primjenu pesticida, onečišćenje okoliša i u značajnoj mjeri doprinosi očuvanju pojedinoga krajolika. S druge strane, ekološka je poljoprivreda nezamisliva bez objedinjavanja ratarske i stočarske proizvodnje, bez uvođenja plodoreda sa značajnim udjelom jednogodišnjih i višegodišnjih leguminoza i djetelinsko travnih smjesa. Zato plodored u ekološkoj poljoprivredi ima nezamjenjivu ulogu, odnosno riječ je o jednom od temelja ekološke poljoprivrede.



Shema 1. Osnovne zadaće plodoreda

Izvor: Autor

Ukoliko se ne poštuju pravila plodoreda i ista kultura uzgaja na istoj parceli tijekom više godina, dolazi do pojave koju nazivamo premorenošću tla. Ova se očituje u sve slabijem napredovanju kulture, njenim prinosima, te enormnoj pojavi stalno istih bolesti, štetnika i korova. Dakako osnovni uzrok ovome leži u nemogućnosti, odnosno iscrpljenosti tla da biljci stalno nanovo osigurava istu dinamiku hraniva, te održava razinu humusa. Naime, nemaju sve kulture podjednaka svojstva u pogledu iscrpljivanja tla. Tako razlikujemo one koje troše veliku količinu hraniva i razgrađuju humus, one koje ga izgrađuju, te neutralne. No, osim intenziteta kojim pojedine kulture troše hraniva, do premorenosti tla može doći i usljed trovanja. Trovanje obično uzrokuju izlučevine korijena prethodne kulture, bilo iste, ili neke druge vrste. Naime, korijen svake biljke luči organske kiseline i druge tvari koje mogu na biljku koja će kasnije izniknuti na tom mjestu djelovati izuzetno negativno. Najčešće se radi o tome da ove supstance blokiraju rad pojedinih korisnih mikroorganizama u tlu, usljed čega može doći do intenzivnog razvoja biljnih bolesti i štetnika. Drugi način je da ove supstance djeluju izravno inhibirajući rast i razvoj drugih biljaka (Znaor, 1996.)

Treba obratiti pažnju na to koliko je pojedina kultura tolerantna na uzastopan uzgoj na istom mjestu, odnosno koliko je najmanje godina potrebno sačekati prije negoli ju je preporučljivo vratiti na istu parcelu. Dakako, osim na ovo, treba pripaziti i na to koje su kulture prethodne dotičnoj, odnosno koje će je slijediti.

3.1. Kombinacija usjeva u plodoredu

Kombinacija usjeva u plodoredu podrazumijeva diverzificiranu proizvodnju u kojoj se usjevi izmjenjuju uz maksimalnu iskorištenost odnosno pokrivenost tla. To znači da se nakon glavnog usjeva siju kulture koje služe prvenstveno zbog organske tvari odnosno zelene gnojidbe.

Tablica 1. Pogodnost različitih kombinacija usjeva u plodoredu

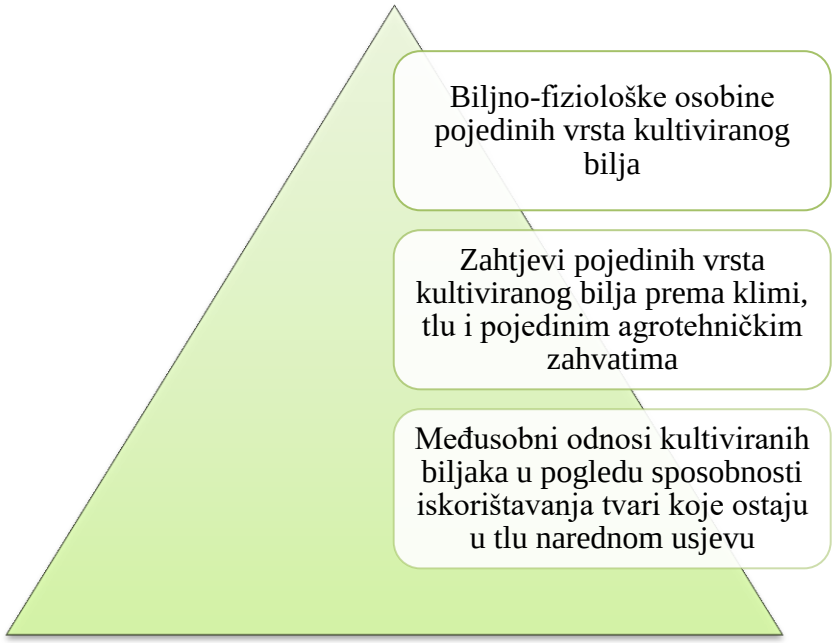
	PRETHODNI USJEV											
NAREDNI USJEV	Op	oj	jj	R	z	k	g	gr	lcd	rk	repe	ku
Ozima pšenica (op)	„	„	„	0	0	0	++	++	0	++	0	0
Jara pšenica (jp)	„	„	„	0	0	++	+	++	++	+	++	++
Ozimi ječam (oj)	0	„	„	0	0	„	++	,	0	++	„	„
Jari ječam (jj)	0	„	0	0	0	++	,	,	„	+	++	++
Ozima raž (r)	0	0	0	0	0	0	++	++	0	++	,	,
Jara raž (r)	0	0	0	0	0	++	+	++	++	+	++	++
Zob (z)	0	0	0	0	,	++	++	++	++	+	++	++
Kukuruz (k)	++	++	++	++	++	,	++	++	++	+	++	++
Grašak (g)	++	+	++	++	++	++	„	„	„	+	++	++
Grah (gr)	++	+	++	++	++	++	„	„	„	+	++	++
Lucerna/c.djetelina (lcd)	+	0	++	++	0	0	„	„	„	++	++	++
Rani krumpir (rk)	++	+	++	++	++	++	++	++	++	,	++	++
Repe (repe)	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	„	„
Kupusnjače (ku)	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	„	„

Izvor: Kisić, 2014.

U prethodnoj tablici prikazana je pogodnost različitih usjeva u plodoredu. Znakovi označavaju: ++= dobro, += dobro, ali nepotrebno, drugi usjevi mogu biti bolji. Mogu biti korišteni u kombinaciji s pokrovnim usjevima ili usjevima za zelenu gnojidbu, o=moguće,„= ograničena primjena, pogotovo ako je kasna žetva prethodnoga usjeva, poslije leguminoza), „=apsolutno nepoželjan slijed usjeva.

Kultivirane biljke pripadaju velikom broju različitih botaničkih porodica pa se stoga jako razlikuju među sobom po svojim botaničkim značajkama. Porodice poaceae, brassicaceae,

fabaceae, solonaceae pokazuju nesumnjivo velike međusobne razlike. Ali i kada pripadaju istoj porodici, one i tada često pokazuju osjetne međusobne razlike. (Kisić, 2014.)



Shema 2. Utemeljenost potreba za agroekološkim uvjetima

Izvor: Autor

Različite biljke imaju različitu razvijenost korijena i različite potrebe za hranjivima. Tako npr. pšenica ima glavnu masu korijena do 1,5 metra dubine, lucerna do 4 metra dubine. Imajući korijenje različite dužine, biljke mogu iskorištavati vodu i hraniva s različitih dubina. Također, različite biljke trebaju različite hranjive sastojke. Jedne kulture trebaju više dušika i fosfora, druge dušika i kalija, treće dušika i kalcija. Zato će pri uzgoju istih kultura koje ima sličnu dubinu razvoja korijenske mase, doći do manjka toga hranjiva u tlu. Izmjenom kultura s različitim potrebama u pogledu hranjivih tvari i različite dubine korijenske mase zalihe hranjiva u tlu potrajati će duži niz godina.

Tablica 2. Tolerantne i netolerantne kulture na ponovni uzgoj na istom mjestu

TOLERANTNE KULTURE	*NETOLERANTNE KULTURE*	*MINIMALNI ODMOR (godina)*
Raž	Suncokret	7-8 god.
Kukuruz	Lan	7-8 god.
Proso	Crvena i Crimson djetelina	6-7 god.
Krumpir (gdje nema zaraze nematodama)	Krumpir (u područjima zaraženim nematodama)	2-4 god.
Bijela djetelina	Šećerna i stočna repa	5-6 god.
Grahorica	Razne vrste kupusnjača	5-6 god.
Većina trava	Grašak	5-6 god.
Žuta lupina	Zob	4-5 god.
Soja	Uljana repica	4-5 god.
Seradela	Pšenica	2-3 god.
Biljke za zelenu gnojidbu	Ječam	2-3 god.
	Mrkva	3-4 god.
	Lucerna	5 god.

Izvor: Znaor, 1996.

Tolerantne kulture predstavljaju one kulture koje mogu uzastopce više puta doći na isto mjesto. Dok netolerantne kulture predstavljaju suprotno, odnosno, ne podnose uzastopni uzgoj na istom mjestu.

Pored navedenih postoji još mnogo drugih čimbenika na koje treba obratiti pozornost prilikom određivanja pravilnog plodoreda na jednom gospodarstvu. Plodored, odnosno biljke koje će se uzgajati, prije svega trebaju „pristajati“ gospodarstvu. Da li su neke kulture prikladne za neko gospodarstvo ili ne, ponajviše ovisi o vrsti tla, njegovoj plodnosti, kiselosti, strukturi, klimatskim uvjetima. Nadalje pozornost treba obratiti i na to kako će kulture koje će se uzgajati djelovati na dugoročnu plodnost tla, njegovu strukturu, opskrbljenost hranivima, razinu humusa, sprječavanje erozije, zakorovljenost, te pojavu bolesti i štetnika. Prema Znaoru (1996) na kraju treba predvidjeti i mogućnost plasmana i konačnu financijsku dobit kako bi se osigurala profitabilnost proizvodnje.

3.2. Povezanost usjeva u plodoredu

Glavni usjev je onaj koji ima najveću ekonomsku važnost za gospodarstvo, bilo za vlastitu potrošnju bilo za tržište. Glavni usjev u pravilu zauzima najveći dio oraničnih površina i čini temelj oranične proizvodnje u nekom gospodarstvu. U uzgoju bilja na tim prostorima glavni usjevi na oranici po svim su parametrima s jedne strane jara okopavina-kukuruz i s druge strane ozima strnina-pšenica. Izmjena ta dva usjeva čini elementarno dvopolje, tj. dvopoljni plodored. Predusjevom se naziva kultura koja prethodi onoj koja će se sijati. Npr. kultura koja je sijana 2012. je predusjev kulturi koja će se sijati 2013. godine. Sljedeći usjev je usjev koji slijedi u kontinuiranom oraničnom uzgoju. Kultura koja je sijana 2014. godine je sljedeći usjev nakon usjeva koji je sijan 2013. godine. Postrni međuusjev je vremenski interpoliran u ljeti iza žetve strnih žitarica. Najčešće je riječ o soji ili kukuruzu za zelenu krmu ili za zelenu gnojidbu. U skladu s vremenskim prilikama u jesen usjevi mogu biti namijenjeni za stočnu hranu ili za zelenu gnojidbu. Kako sjetva postrnih usjeva pada u srpnju poslije žetve strnih žitarica, u posljednje se vrijeme sve češće zbiva da postrni usjevi ne niknu ako nije bilo navodnjavanja obradivih površina. Zbog toga je njihov uzgoj bez navodnjavanja vrlo rizičan pa se sve više siju ozimi međuusjevi, iza ranih i srednje kasnih glavnih usjeva, u kasno ljeto ili ranu jesen. U rano proljeće iskorištavaju se kao zelena krma ili se spremaju kao silaža, a nakon njih dolazi naknadni usjev, a u vrlo povoljnim klimatskim prilikama kasni jari glavni usjev. Podusjev označava prostorni odnos usjeva u vertikalnom smislu, suglasno habitusu biljke. Npr. usijana djetelina i neka strna žitarica podusjev je u odnosu na žitaricu, dok je strna žitarica usjev glavnoga sklopa. Pod prostornim međuusjevom misli se na to da se neki usjev usijava ili uzgaja unutar kulture širokih razmaka među redovima, npr. grah, buča, repa u kukuruzu, ali to može biti i usijana lupina i drugi usjev za zelenu gnojidbu u kukuruzu. Zaštitni usjev je već spomenuta strna žitarica u odnosu na usijanu djetelinu kao podusjev. Njegova je uloga da svojom nadzemnom masom zaštiti djetelinu u početnim stadijima vegetacije od direktne insolacije, odnosno štetnoga utjecaja atmosferilija. Zaštitni je usjev ujedno i nadusjev. (Kisić, 2014.)

3.3. Konsocijacija

Na oranicama se također, primjenjuje i konsocijacija, odnosno kombinacija kultura. U praksi se susreću slijedeće konsocijacije kultura: oraničnih, povrtnih, oraničnih i povrtnih,

drvenastih, drvenastih s oraničnim i povrtnim te šumskog drveća s poljoprivrednim kulturama.

Razlozi uvođenja konsocijacije:

1. Bolja uporaba proizvodne površine. To je najvažniji razlog. Ima više oblika:

a) Ekstenzivna polikultura, primjenjuje se gdje je malo površina, niska plodnost tla, klima nepovoljna. Koriste se kombinacije ratarskih i povrtlarskih kultura.

b) Intenzivna polikultura koristi se više u povrtlarstvu, a u ratarstvu npr. bundeve i grah u kukuruzu.

c) Korištenje slobodnog prostora u drvenastim ili šumskim kulturama.

d) Na početku rastu, dok su drvenasti nasadi malog uzrasta – kukuruz u topoliku,

e) Ako je razmak sadnje velik, trajno iskorištavanje – u masliniku ratarske i povrtlarske kulture (široki redovi loze – povrće u Istri).

f) Kombinacije drvenastih kultura: loza + maslina, maslina + badem (pozitivna alelopatija), razne voćke

2. Pozitivno djelovanje na plodnost tla

Kombiniranje kultura može pozitivno utjecati na nakupljanje humusa i mikroorganizama. Npr. trave + djeteline, trave utječu na humus pri površini, djeteline pak u dubini, uskog C:N odnosa.

3. Povoljno djelovanje jednog partnera na drugog

Nije riječ samo o pozitivnoj alelopatiji već o pozitivnom učinku korijenovih izlučevina, npr. djeteline i trave. Djeteline stvaraju N putem simbiotskih fiksatora dušika, a njega i aminokiseline dobro koriste trave. Tu je i pozitivan učinak na kakvoću prinosa. Konoplja u repi rezultira većim prinosom šećera.

4. Iskorištavanje rubnog utjecaja kod partnera

Biljke u rubnom redu imaju veći vegetativni prostor za korijen i nadzemni dio, a time i veću mogućnost korištenja vegetativnog prostora, rezultira većim prinosom. To je tzv. rubni učinak. Kod nas se pokazala dobra kombinacija: kukuruza i soje, kukuruza i krumpira, kukuruza i paprike, a kao loša kombinacija: ozime pšenice i kukuruz, šećerna repa i kukuruz.

5. Zaštitna uloga ili pružanje pomoći u rastu jednog usjeva drugom u konsocijaciji

Partner većeg habitusa stvara povoljni fitoklimat za drugi usjev manjeg habitusa u početnom rastu – djetelina u ječmu, pšenici ili zobi. Nekada su se kod nas, na seljačkom posjedu, kada su se žitarice sijale u rijeđim sklopovima, u njih na proljeće usijavale

djeteline. Nakon žetve, djetelina je nastavila rast, kosila se na jesen i ostavljala kao glavni usjev sljedeće godine, ili zaoravala kao siderat. Jači usjev služi za penjanje drugom – pšenica, zob i ječam za grahorice, ili kukuruz i grah.

6. Dobivanje prinosa bolje kakvoće

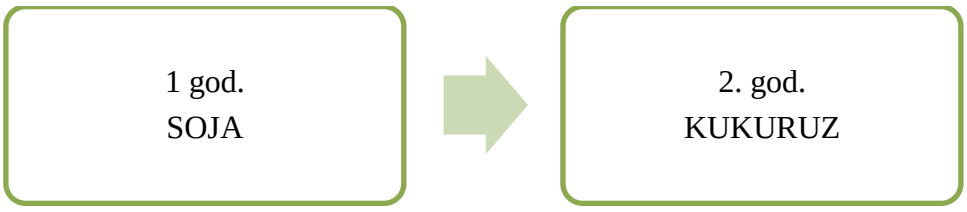
Trave i djeteline: više bjelančevina i ugljikohidrata.

7. Bolja uporaba vegetacijskog razdoblja

Jednim djelom ostvaruje se zaštita podusjeva, a s druge strane bolje je korištenje površine npr. djeteline usijane u žitarice: sjetva u proljeće, a nakon žetve odmah start podusjeva.

8. Povećanje sigurnosti usjeva jedne kulture na granici areala njezinog usjeva

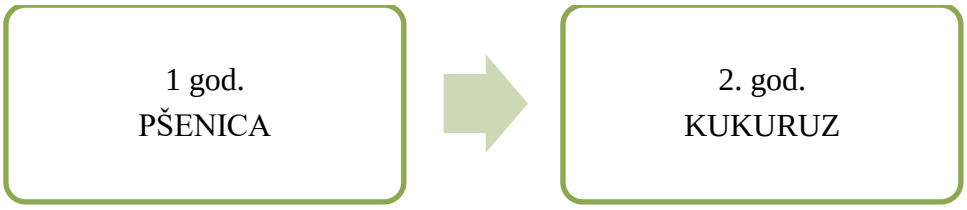
U sjevernim predjelima zbog niskih temperatura može stradati pšenica. Raž kao otpornija, u smjesi povećava sigurnost. U Slavoniji je poznata suražica, u Lici je to karišik. Konsocijacije su bolje nego samo jedna kultura jer daju veće prinose, štite od rizika, zatim od bolesti, štetočina pa i korova (Jug i sur.,2012.).



Shema 3. Primjer dvopolja soje i kukuruza

Izvor: Autor

Uzgoj usjeva soje i zrna kukuruza u rotaciji predstavlja dobru kombinaciju jer pomaže u suzbijanju bolesti i štetnika. Tlo iza soje je obogaćeno dušikom i rahlo zbog dubokog prodora korijena soje u tlo (do 4 m).



Shema 4. Primjer dvopolja pšenice i kukuruza

Izvor: Autor

Pšenica napušta tlo u 7.mj te se ono može odmoriti do jesenje obrade i pripreme tla za sjetvu kukuruza. Stoga se pšenica smatra dobrim predusjevom jer ima dovoljno vremena za obaviti sve radne operacije u optimalnim agrotehničkim rokovima.

3.4. Temeljni principi uvođenja plodoreda

Prema Kisiću redoslijed usjeva mora biti takav da se održava i poboljšava plodnost tla, povoljna struktura tla, optimalna razina hranjiva u tlu, ne narušava C/N odnos, da se za svaki usjev plodoreda može obavljati pravovaljana priprema tla i sjetva u optimalnom roku. Ne smije doći do jače zakorovljenosti, jače umornosti tla ili jačega napada bolesti i štetnika, nepovoljnog djelovanja na druge kulture. Najbolje je da se isti usjev što rjeđe ponavlja budući da to povoljno djeluje na visinu prinosa samoga usjeva te drugih kultura u plodoredu. Što više uvodimo jarih okopavina u plodored, to više u plodoredu moramo imati leguminoza. Poželjno je da iza leguminoza u plodoredu uvijek dođe ozimina (strne žitarice ili uljana repica) u cilju iskorištenja akumuliranoga dušika u tlu. U plodoredu treba izbjegavati uzastopni uzgoj dvaju monokotiledonskih usjeva, između njih treba sijati dikotiledonski usjev. U plodoredu žitarice ne smiju biti zastupljene s više od 50% površina, ako već moraju doći dvije strne žitarice za redom, onda na drugo mjesto mora doći ona strnina koja ima manje zahtjeve prema tlu (zob iza raži). Zbog slabe tolerantnosti, leguminoze ne bi trebale u plodoredu biti zastupljene s više od 25% površina ili četvrtine polja. U ekološkoj poljoprivredi postotak leguminoza za krmu ovisit će i o tome koliko gospodarstvo ima na raspolaganju livada i pašnjaka (ili ukupnih površina) s kojih se alternativno može osigurati hrana za stoku.

Na kraju je najvažnije. Ne postoji idealan plodored, niti se on odnekud može prepisati. Svatko na svome gospodarstvu stvara plodored kakav njemu odgovara. Mogućnost kombiniranja uzgoja usjeva u plodoredu je vrlo velika i o tome odlučuje sam vlasnik na temelju osobnih spoznaja o trenutnim agroekološkim pokazateljima, odnosno o dosadašnjem stanju uzgoja usjeva u polju, te vrsti i načinu proizvodnje na samom gospodarstvu.

Plodosmjena podrazumijeva načelo prema kojem se jedna kultura izmjenjuje s drugom u vremenu (kroz godine) na istoj obradivoj površini. Razlozi koji stvaraju potrebu za primjenom plodoreda imaju ishodište u biotehničkim zahtjevima gospodarenja, a također i u primjeni kompleksa agrotehničkih mjera. Drevno iskustvo pokazuje da uzgoj jedne kulture na istoj obradivoj površini uzastopno i duži niz godina uzrokuje izrazit pad prinosa uzgajane kulture. (Kisić, 2014.)

Važno je naglasiti da se pad prinosa ne može ublažiti ni pojačanom mineralnom i organskom gnojidbom, ni pojačanom upotrebom zaštitnih kemijskih sredstava. U običnom govoru ta se pojava naziva umornost tla. Međutim, to je manje-više opći naziv za sve pojave koje su u vezi s opadanjem godišnjih prinosa, bez obzira na to kakvi su im uzroci. Za (ne)opravdanost plodosmjene od neprocjenjive su važnosti značajke pojedinih kultura, koje se sastoje od njihove manje ili veće osjetljivosti i nepodnošljivosti višegodišnjeg uzastopnog uzgoja na istom polju. Biljke tijekom uzgoja u tlo ispuštaju određene tvari koje se u tlu kontinuirano nagomilavaju.

Tablica 3. Interval ponovljivosti uzgoja usjeva zbog nekompatibilnosti ili biotičkih čimbenika

Usjev	*Godina*	*Nekompatibilnost*	*Virusi*	*Gljivice*	*Nematode*	*Kukci*
Ozima pšenica	2			√	√	
Ozimi ječam	1-2			√		√
Jari ječam	0-1				√	
Zob	3-5				√	
Ozima raž	0-1			√		
Krumpir	3-4				√	
Šećerna repa	4			√	√	
Repa	3			√	√	
Bob	4	√		√		
Lan	6	√		√		
Lupina	3	√	√	√		
Lucerna	4-5	√		√		
Crvena djetelina	6	√		√		
Kokotac	2-3	√		√		
Bijela djetelina	3-4	√		√		
Kupus	3-4			√	√	
Celer	3			√		
Leća	2-3			√	√	
Mrkva	3-4			√	√	
Luk	4-5			√	√	

Izvor: Kisić, 2014.

Neke biljke imaju alelopatsko djelovanje ili se ponašaju kao prirodna biofumigacijska sredstva, primjer slika 1 i 2. Mogućnost ponovne sjetve pojedinih kultura prikazana je u tablici 3.

Slika 1. Hren

Izvor: http://www.organichorseradish.com

Slike 1. i 2. Prikazuju hren i gorušicu koje su zbog svoga biofumigacijskoga djelovanja u tlu često zastupljene u plodoredima na ekološkim gospodarstvima.

Slika 2. Gorušica (blaga bijela gorušica – Brassica hirta)

Izvor: http://www.lhseeds.com/sinapis-alba-martigena-white-mustard/

Alelopatija predstavlja međusobne odnose između viših biljaka kao i odnose između viših biljaka i mikroorganizama. Riječ je o tome da produkti metabolizma i raspadanja biljnih

ostataka jednog organizma utječu na životne procese drugih. Ovo djelovanje može biti stimulativno, što je rijeđe, a najčešće inhibitorno. Alelopatija je vrlo rasprostranjena u biljnom svijetu, a očituje se pomoću različitih ekoloških i biokemijskih mehanizama uz sudjelovanje različitih fiziološki aktivnih spojeva, s različitom brzinom djelovanja i različitim posljedicama. Zajedničko je za sve mehanizme: izdvajanje u vanjsku sredinu fiziološki aktivnih tvari i zadržavanje aktivnih tvari u prvom redu u tlu. (http://ishranabilja.com.hr/literatura/tloznanstvo/Sustavi_biljne_proizvodnje.pdf)

Tablica 4. Povoljni i nepovoljni sljedovi u rotaciji usjeva

	Naredni usjev												
Prethodni usjev	Djeteline	Ozima repica	Šećerna repa	Krumpir	Suncokret	Grah	Bob	Kukuruz za zrno i silažu	Ozima pšenica	Ozimi ječam	Ozima raž	Jari ječam	Zob
Djeteline	1	5	1	4	1	1	1	5	5	4	4	2	2
Ozima repica	3	1	1	4	2	3	3	4	5	4	4	1	1
Šećerna repa	3	1	1	4	2	2	2	5	5	1	1	4	3
Krumpir	3	5	5	2	2	2	2	5	5	5	5	4	3
Suncokret	3	1	4	4	1	4	4	4	5	5	5	4	4
Grah	2	1	2	5	1	1	1	5	5	4	4	3	3
Bob	2	4	4	4	1	1	1	4	5	5	5	3	3
Kukuruz za zrno i silažu	3	1	5	5	5	5	5	3	4	2	2	4	4
Ozima pšenica	4	2	5	5	5	5	5	5	1	3	3	3	4
Ozimi ječam	5	5	5	5	5	4	4	4	1	1	2	2	3
Ozima raž	5	5	5	5	5	4	4	4	1	1	2	2	3
Jari ječam	5	4	4	4	4	4	4	4	3	1	2	2	1
Zob	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1

Izvor: Kisić I., Uvod u ekološku poljoprivredu, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2014.

Tumač tablice: 1= vrlo nepovoljno, 2= nepovoljno, 3= nemoguće, 4= povoljno, i 5= vrlo povoljno

Pojedine od navedenih kultura ne moraju uvijek zauzimati mjesto koje im je namijenjeno u navedenom slijedu prikazanom u tablici 4. Na površinama koje duži niz godina nisu bile u poljoprivrednoj proizvodnji (minski sumnjiva područja ili površine koje se zbog raznih razloga nisu određeno vrijeme obrađivale) umor tla nastupa tek nakon desetak godina

kontinuiranoga korištenja u poljoprivredi. Također, umor tla može se kod nekih kultura riješiti pojačanom organskom i mineralnom gnojidbom, kao i pojačanom kemijskom deratizacijom tla. U ekološkoj poljoprivredi konvencionalne agrokemikalije ne smiju se koristiti, pa preostaje samo primjena što šireg plodoreda.

Rotacija usjeva ima za cilj utvrditi poslije koliko se godina svaka kultura može ponovno sijati na istu površinu. Svaki usjev, uzet u obzir za pojedinu rotaciju, kruži za utvrđenom slijedu od polja do polja. Prije utemeljenja plodoreda mora se točno znati poslije koliko će godina pojedini usjev doći na isto polje. Prema trajanju, rotacija može biti dvogodišnja, trogodišnja, četverogodišnja ili petogodišnja itd. Međutim, vremensko trajanje rotacije ovisi poglavito o tome koliki je broj polja njome obuhvaćen, pa stoga i sama rotacija nosi više oznaku te osobine, negoli trajanja. Zato se obično govori o dvopoljnoj, tropoljnoj, četveropoljnoj rotaciji. Ima rotacija u kojima se broj polja penje i na 9 i 12, ali za to su potrebna površinom veća gospodarstva. (Kisić, 2014.)

Također, jedan od bitnih elemenata plodoreda je odmor tla. Oblici odmora tla su raznovrsni i mogu biti: zaležaj, prelog, parlog i ugar. Za zaležaj bi se moglo reći da je najstariji oblik odmora tla. Pod zaležajem tlo se ostavlja na odmoru desetak i više godina, plodnost tla se obnavlja pod utjecajem prirodnih čimbenika - samonikle trave, služi za ispašu i košnju (brdska područja, slika br.3).
(http://ljesnjak.pfos.hr/~jdanijel/literatura/ATiSBP/ATiSBP_14_Tehnika%20uvodenja%20i%20izrade%20plodoreda.pdf)

Prema Kisiću posljednjih je desetljeća došlo do utemeljenja novih načina odmora tla, a to su prelog, parlog i ugar. Temeljna značajka tih načina odmora tla je da oni traju puno kraće. Poljoprivredna vrijednost tih oblika odmora nije podjednaka. Prelog i parlog znatno zaostaju za ugarom, pa se rijetko primjenjuju u praksi, i to samo pod uvjetom ako je iz bilo kojeg razloga izostao ugar.

Slika 3. Ispaša stoke kao način odmora tla

Izvor: http://www.beefproducer.com/blogs-pasture-crop-building-soil-putting-weight-cows-9045

Korištenje obradivih površina za ispašu stoke nekoliko godina za redom je jedan od najučinkovitijih načina odmora tla i obogaćivanja tla stajnjakom.

Prelog je odmor tla koji traje jednu godinu. Godinu dana se obradiva površina ne obrađuje, već je prepuštena sama sebi. Za to se vrijeme tlo obogati vlagom, a ako je zima bila hladna i bez snijega, tlo se dobro razrahli. Parlog je odmor tla pri kojem se polje ostavlja u neobrađenom stanju više od jedne godine, ali samo dok se na njemu razvijaju korovi što traje obično dvije do tri godine. Ukoliko se tlo ostavi duže u mirujućem stanju, onda se ono zatravi, budući da korovske biljke iščeznu i prevladavaju klasaste trave i drvenasto grmlje. Ugar se u usporedbi s prelogom i parlogom predstavlja bitno drugačiji oblik odmora tla. On traje jednu godinu i za to vrijeme polje se obrađuje i (ne) gnoji, ali se na njemu ne provodi sjetva. Dok je tlo na ugaru, obrađuje se i izlaže jačem utjecaju vlage, zraka, topline, mraza itd., što dovodi do povećanja aktivnosti tla u pogledu stvaranja optimalnih uvjeta za uzgoj narednih kultura u plodoredu. Tome sa svoje strane doprinosi i mikrobiološka aktivnost tla koja u tim uvjetima ima veću učinkovitost. Tlo je na taj način prirodno pripremljeno i u usporedbi sa stanjem iz prethodne godine ulazi u narednu godinu plodnije i rodnije. (Kisić, 2014.)

4. ULOGA PLODOREDA U PLANIRANJU EKONOMSKE UČINKOVITOSTI

Jedno od temeljnih načela izrade plodoreda je jasno definiranje ciljeva gospodarenja na gospodarstvu. Pravci i oblici gospodarenja vrlo su različiti, prema tome je li riječ o pretežno ratarstvu ili stočarstvu, odnosno jesu li te proizvodne grane međusobno uravnotežene, prevladavaju li na gospodarstvu žitarice ili industrijske kulture, ima li gospodarstvo za cilj stočarstva mljekarstvo ili proizvodnju mesa i sl. Tim posebnostima odgovaraju specijalni plodoredi.

U ekološkoj poljoprivredi ratarstvo i stočarstvo moraju biti podjednako zastupljeni i međusobno u uravnoteženim odnosima. Plodored ne smije biti jednostran, on bezuvjetno mora obuhvatiti ozime i jare strne žitarice gustoga sklopa, jare okopavine rijetkoga sklopa, trave i djetelinsko travne smjese. Temeljno načelo pri tome je da se uzgoj strnina i okopavina mora putem plodoreda prekidati s uzgojem trava. To nameće da broj polja koji se predviđa plodoredom mora biti dovoljno veliki, budući da plodoredi s malim brojem polja ne ispunjavaju taj zahtjev.

Optimalan slijed kultura u jednom plodoredu za ekološku poljoprivredu: okopavine – jare strnine + djetelinsko travne smjese (DTS) – DTS – DTS – ozime strnine – okopavine – leguminoza – ozima strnina. U ekološkoj poljoprivredi usavršavanje plodoreda načelno govoreći mora ići u dva pravca: s jedne strane povećanje broja polja, a s druge strane povećanje polja s travama. Povećanje broja polja mora se provesti zato da se prije svega izbjegne razmjerno brzo vraćanje pojedinih kultura na njihovo ranije polje, u cilju stvaranja što optimalnijih uvjeta za odmor tla. (Kisić, 2014.)

Tablica 5. Rotacija kultura u plodoredu

Godina	*Dvopoljna rotacija*	*Tropoljna rotacija*	*Četveropoljna rotacija*	*Šesteropoljna rotacija*
1	Kukuruz	Kukuruz	Kukuruz	Kukuruz
2	Ozima pšenica	Grahorica	Jara zob + crvena djetelina	Jara zob + crvena djetelina
3	--	Ozima pšenica	Crvena djetelina	Crvena djetelina
4			Ozima pšenica	Ozima pšenica
5				Kukuruz
6				Ozima pšenica

Izvor: Kisić, 2014.

Uzgoj tih ratarskih kultura mora se provoditi prema načelu plodosmjene, i to kako između strnina i okopavina s jedne i leguminoza s druge strane, tako isto i između strnina i okopavina s jedne i trava s druge strane.

Tablica 6. Šesteropoljni plodored

Godina	*I.polje*	*II.polje*	*III.polje*	*IV.polje*	*V.polje*	*VI.polje*
1	Kukuruz	Jara strnina+DTS	DTS	DTS	Kukuruz	Ozima pšenica
2	Jara strnina+DTS	DTS	DTS	Kukuruz	Ozima pšenica	Kukuruz
3	DTS	DTS	Kukuruz	Ozima pšenica	Kukuruz	Jara strnina+DTS
4	DTS	Kukuruz	Ozima pšenica	Kukuruz	Jara strnina+DTS	DTS
5	Kukuruz	Ozima pšenica	Kukuruz	Jara strnina+DTS	DTS	DTS
6	Ozima pšenica	Kukuruz	Jara strnina + DTS	DTS	DTS	Kukuruz

Izvor: Kisić, 2014.

U navedenom plodoredu zadovoljeno je elementarno pravilo da su strnine, okopavine i DTS-i zastupljeni po 33%. Nedostatak tog plodoreda je da se u ophodnji usjeva poslije kukuruza pojavljuje ozima pšenica. Povoljna okolnost je što se sjetva DTS-a obavlja po

žetvi strnina, pa u jednoj godini možemo dobiti jedan otkos DTS-a. Potreba za usavršavanjem plodoreda u ekološkoj poljoprivredi sve se više ističe, prvotno zbog biotehničkih i agroekoloških, ali i zbog ekonomskih razloga. Ta potreba tim je veća u ekološkoj poljoprivredi, budući da je jedan od temelja ekološke poljoprivrede poveznica ratarske i stočarske proizvodnje. U nekim drugim oblicima poljoprivrede oni mogu funkcionirati jedan bez drugoga, ali je to u ekološkoj poljoprivredi gotovo nemoguće. Ratarstvo i stočarstvo u ekološkoj poljoprivredi čine cjelinu. Za izradu pravilnog plodoreda od neprocjenjive je važnosti da znamo povijest svakoga polja u posljednjih nekoliko godina. Mora se točno znati koji su se usjevi uzgajali, kako, čime i kada se gnojilo, kako se obrađivalo, jesu li korišteni reducirani zahvati obrade tla. Korištenjem pravilnog plodoreda na najjeftiniji ćemo način unaprijediti poljoprivredu i to kako u pogledu veličine i kvalitete prinosa tako i u pogledu poboljšanja kvalitete tla. Na taj ćemo način smanjiti vjerojatnost pojave korova, bolesti i štetnika, a s druge strane povećati ćemo adsorpcijsku sposobnost tla, odnosno mogućnost tla da zadrži veću količinu vode i hranjiva u oraničnom sloju. Također, poboljšat ćemo strukturu tla, odnosno stabilnost strukturnih agregata. (Kisić, 2014.)

Ekonomska učinkovitost primjene plodoreda očituje se kroz:

- Manje bolesti i štetnika uslijed primjene plodoreda, niži troškovi za nabavku sredstava za zaštitu bilja, niži troškovi mehanizacije zbog izostavljanja radnih operacija vezanih za zaštitu bilja
- Bolja iskorištenost hraniva i manji gubici ispiranjem znače uštedu u gnojidbi kako sa stajališta nabave tako i sa stajališta primjene mehanizacije
- Primjena plodoreda omogućuje tlo bogatije organskom tvari, što povoljno utječe na povećanje prinosa, a samim time i prihoda
- Što je veći broj kultura u rotaciji proizvodnja ima veći stupanj diverzifikacije, a to povoljno utječe na smanjenje rizika od različitih nepovoljnih uvjeta (vremenskih, agrotehničkih, bolesti, štetnici, korovi), tržišnih).

5. ZAKLJUČAK

Uz gnojidbu plodored je jedan od najvažnijih zahvata u poljoprivredi. Doprinosi očuvanju plodnosti tla, smanjenju ispiranja hraniva, smanjuje probleme izazvane od strane štetočinja, održava populaciju korisnih životinjskih vrsta i biološke raznolikosti, povećava biogenost, tj. mikrobiološku aktivnost tla čime izravno utječe na ekonomsku učinkovitost proizvodnje.

Prednosti plodoreda su što se uzgajaju različite kulture u isto vrijeme. Ukoliko godina, zbog klimatskih ili drugih uvjeta bude nepovoljna za određenu kulturu, taj gubitak se može nadoknaditi kroz prihod od drugih kultura. Dakle, plodored dovodi do smanjenja rizika od financijskog neuspjeha, tj. smanjuje rizik potpunog gubitka u poljoprivrednoj proizvodnji.

Dakako, treba naglasiti da nije svaki plodored idealan, tj. idealan plodored ne postoji, on se ne može prepisati. Svakome plodoredu može se naći prigovor kako s agrotehničkog tako i s biološkog, odnosno sa ekonomskog stajališta. Plodored zbog toga i postoji, on daje slobodu i mogućnost svakome upravitelju da ga slaže na svoj način. Svaki poljoprivredni proizvođač, tehnolog ili upravitelj koji planira plodored, prije njegova sastavljanja, treba dobro poznavati tlo koje obrađuje, ali i sve mogućnosti plodoreda.

6. POPIS LITERATURE

Knjige:

1. Znaor, D. (1996): Ekološka poljoprivreda, Nakladni zavod Globus, Zagreb
2. Kisić, I. (2014): Uvod u ekološku poljoprivredu, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Skripta:

Jug D., Stipešević B., Lončarić Z., Stošić M., Agrotehnika i sustavi biljne proizvodnje, Sveučilište J.J.Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet Osijek

Internet stranice:

http://ishranabilja.com.hr/literatura/tloznanstvo/Sustavi_biljne_proizvodnje.pdf (26.6.2017.)

http://ljesnjak.pfos.hr/~jdanijel/literatura/ATiSBP/ATiSBP_14_Tehnika%20uvodenja%20i%20izrade%20plodoreda.pdf (27.6.2017.)