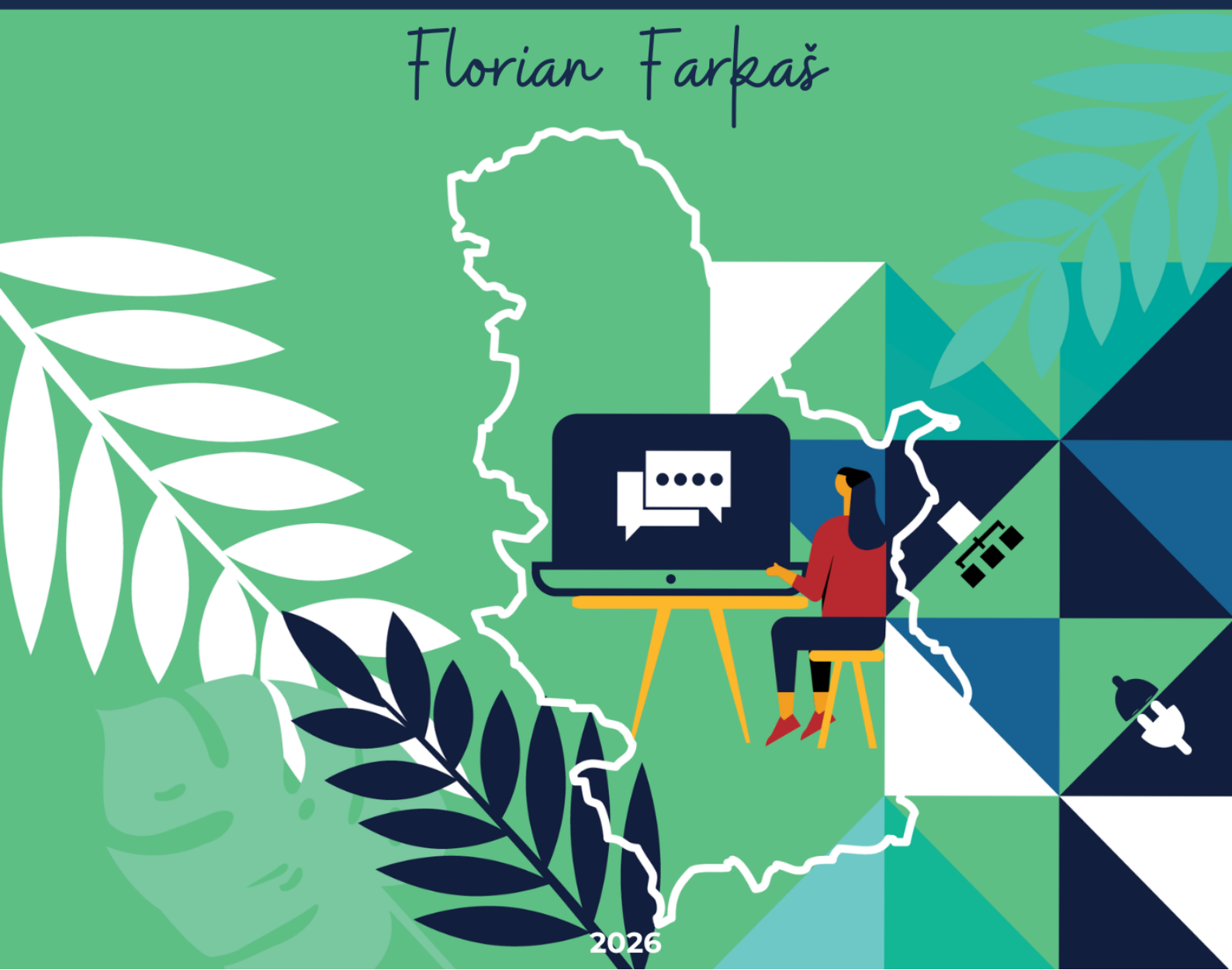


REGENERATIVNA POLJOPRIVREDA

KRATAK VODIČ ZA RATARSTVO

Florian Farpaš



SAVEZ ZA REGENERATIVNU POLJOPRIVREDU SRBIJE

RegAgriSrbija

Autor: Florian Farkaš

Izdavač: Udruženje eko-inovacija na Balkanu

ISBN: 978-86-83430-04-8

Sadržaj

1. ŠTA JE REGENERATIVNA POLJOPRIVREDA?	1
2. KOJI SU IZAZOVI I PREPREKE PRILIKOM PRELASKA NA REGENERATIVNU POLJOPRIVREDU?	4
3. OSNOVNA OPREMA U RATARSTVU ZA REGENERATIVNU POLJOPRIVREDU	6
4. PRAKTIČNA PRIMENA REGENERATIVNE POLJOPRIVREDE.....	7
4.1. DESET KORAKA ZA USPEŠNU TRANZICIJU	7
4.2. PLANIRANJE PLODOREDA.....	8
4.3. PRIMENA POKROVNIH USEVA.....	8
4.4. PRIMENA ZDRUŽENIH USEVA	9
4.5. IZBOR ODGOVARAJUĆIH SORTI I HIBRIDA GLAVNOG USEVA	9
4.6. UPRAVLJANJE KOROV	10
4.7. PRIMENA OSTALIH PESTICIDA.....	10
4.8. ISHRANA BILJAKA.....	10
4.9. OSTALI ELEMENTI REGENERATIVNOG SISTEMA	11
5. ŠTA NIJE REGENERATIVNA POLJOPRIVREDA	12
ZA ONE KOJI ŽELE DA PRODUBE SVOJE ZNANJE	13
O AUTORU	14
O SAVEZU ZA REGENERATIVNU POLJOPRIVREDU SRBIJE.....	15
SUMMARY	16

1. ŠTA JE REGENERATIVNA POLJOPRIVREDA?

Regenerativna poljoprivreda predstavlja sistem praksi upravljanja poljoprivrednim zemljištem sa primarnim ciljem da se zemljište tokom vremena učini produktivnijim i biološki raznovrsnijim. To se postiže primenom postojećih poznatih i razrađenih agrotehničkih mera, kao i primenom ekoloških strategija. Integracijom agrotehničkih mera i ekoloških strategija u sistem proizvodnje, i uz značajnu aktivnost prirodnih procesa, omogućava se ekonomski isplativa poljoprivredna proizvodnja. Istovremeno, gazdinstvo i lokalna zajednica povećavaju održivost i otpornost na klimatske i tržišne promene. Posredno, regenerativna poljoprivreda, zahvaljujući povećanju organske materije zemljišta, utiče i na skladištenje (sekvestraciju) atmosferskog ugljenika u zemljištu. Na ovaj način se smanjuje količina ugljenika u atmosferi, koji je jedan od gasova koji uzrokuju efekat staklene bašte i kao takav utiče negativno na klimatske promene.

Regenerativna poljoprivreda se može uspešno primenjivati u svim klimatskim uslovima i na svim tipovima zemljišta. Međutim, ne postoji univerzalni pristup i svaki poljoprivredni region, odnosno gazdinstvo, mora pronaći sopstveni put. Da bi regenerativni pristup bio uspešno primenjen definisani su osnovni principi, pravila i procesi koji zajedno čine „6-3-4 okvir regenerativne poljoprivrede“. Ovaj okvir omogućava upravljanje poljoprivrednim zemljištem sa ciljem maksimalnog očuvanja, unapređenja i iskorišćenja prirodnih resursa.

Osnovu sistema čini 6 principa regenerativne poljoprivrede:

1. Princip SPOZNAJ OKOLNOSTI/KONTEKST – podrazumeva prepoznavanje i definisanje ciljeva i mogućnosti gazdinstva. Ovo je verovatno i najvažniji princip, koji se zasniva na očekivanjima od primene regenerativne poljoprivrede i materijalnih mogućnosti za primenu. Dodatno ovaj princip podrazumeva:

- a. Poznavanje/utvrđivanje mikroklimatskih mogućnosti i ograničenja gazdinstva;
- b. Podršku zajednice (razumevanje porodice, poznanika i poljoprivrednika);
- c. Poznavanje tržišnih uslova (zahteva kupaca).

2. Princip NE REMETI ZEMLJIŠTE – podrazumeva optimizaciju ciklusa vode, hraniva i dinamike zajednice živog sveta parcele. Bilo kakvo mehaničko ili hemijsko uznemiravanje zemljišta uništava strukturu i živi svet zemljišta, usporavajući ili zaustavljajući regenerativne procese zemljišta.

3. Princip POKRIVAJ ZEMLJIŠTE – podrazumeva optimizaciju ciklusa vode, hraniva i biodiverziteta, kao i smanjenje štetnog uticaja spoljašnje sredine na zemljište. Stvaranjem pokrivača od živog i mrtvog biljnog materijala štitimo zemljište od erozije, pregrevanja i drugih negativnih uticaja sredine, smanjujemo gubitke vode, stvaramo povoljnije uslove za razvoj i poboljšanje biološke aktivnosti zemljišta.

4. Princip POVEĆAVAJ RAZNOLIKOST PARCELE – podrazumeva povećanje dinamike zajednice i ciklusa hraniva, a time povećavamo raznovrsnost/biodiverzitet agroekosistema. Na ovaj način se smanjuje potreba za unošenjem veštačkih inputa (đubriva i pesticida) u sistem, povećava se otpornost sistema na negativne uticaje, produžava period aktivnosti u zemljištu (rad "biljne ugljenične pumpe") što vremenom dovodi do povećanja sadržaja organske materije zemljišta.

5. Princip ŽIV KOREN CELE GODINE – podrazumeva optimizaciju protoka energije - fotosinteze, ciklusa hraniva, dinamike živog sveta u parceli. Pokrovni i združeni usevi omogućavaju da aktivan/živ koren obezbeđuje hraniva za mikroorganizme zemljišta, održavajući aktivnost živog sveta u zemljištu ("biljna ugljenična pumpa") tokom većeg dela godine, a ne samo u periodu kada se gaji glavni usev.

6. Princip INTEGRIŠI ŽIVOTINJE U SISTEM – podrazumeva povećanu dinamiku zajednice, ciklus hraniva i protok energije. Aktivnije kruženje organske materije na parceli je potpomognuto uključivanjem ne samo domaćih životinja, nego i povećanjem brojnosti i raznovrsnosti divljači.



Osim ovih 6 principa, postoje i 3 pravila regenerativne poljoprivrede:

1. Pravilo SLOŽENOSTI – sledi koncept prirode koji ukazuje na to da složeniji sistem, često pokazuje i veću samoodrživost i otpornost na negativne uticaje.

2. Pravilo RAZNOVRSNOSTI – sledi trend prirode da podstiče pravilo biodiverziteta, odnosno stvaranje raznovrsnog agroekosistema, umesto primenu monokulture ili sistema zasnovanog na malom broju vrsta.

3. Pravilo USMERAVANJE/ INTERVENCIJE – sledi činjenicu da je priroda izuzetno otporna i da se može dobro oporaviti od povreda/izazova, pa čak i da, nakon takvog stresa, bude poboljšana. Iako se u regenerativnoj poljoprivredi treba truditi da se prirodni procesi maksimalno ispoštuju i slede, pravilo intervencije je neophodno da bi se procesi ubrzali i usmerili u željenom pravcu, kako bi se proizvodnja učinila ekonomski isplativom.



Primeri prakse regenerativne poljoprivrede

Primena ovih 6 principa i 3 pravila, omogućuju maksimalno unapređenje i iskorišćenost prirodnih resursa parcele, definisanih kao 4 procesa ekosistema:

1. PROTOK ENERGIJE – energija Sunca koja dospeva do parcele je ogromna (dnevno 1-6 kWh/m², u zavisnosti od godišnjeg doba). Ova energija može da se koristi veći deo godine, samo pod uslovom da ima živih biljaka koje vrše fotosintezu.

2. CIKLUS VODE – voda je najčešći limitirajući faktor prinosa, ali i regeneracije zemljišta. Bez vode nema ni biološke aktivnosti zemljišta, pa se ono u sušnim periodima godine ne može regenerisati ni unapređivati. Osim toga, obrađeno zemljište može da skladišti samo deseti deo atmosferskih padavina u odnosu na neditrano/prirodno zemljište (na primer: na zemljištima tipa černoze, oranje može da upije 10-15 lit/sat/m² padavina, dok isto neditrano, prirodno zemljište i do 200 lit/sat/m²). Živimo u dobu sa sve lošijim rasporedom padavina tokom vegetacionog perioda. Parcele koje mogu da sačuvaju više vodenog taloga u vlažnim periodima, duže mogu da snabdevaju gajene biljke vodom tokom sve dužih sušnih perioda. Takođe, na takvim parcelama ne dolazi do erozije vodom.



3. CIKLUS HRANIVA – na poljoprivrednim parcelama obično ima dovoljno hraniva za ostvarivanje prosečnih prinosa, samo se ona moraju učiniti dostupnim. Povećavanjem protoka energije/intenziteta fotosinteze na nivou parcele, povećava se količina organske materije u zemljištu i gradi, odnosno povećava mikrobiološka aktivnost zemljišta. Na primer, u proseku u Vojvodini godišnja upotrebljiva sunčeva energija, koja dospeva na površinu jedne parcele iznosi oko 1.200 kWh/m². Da bi se ova energija maksimalno iskoristila, potrebno je povećati broj biljnih vrsta koje se smenjuju na parceli tokom godine i produžiti dužinu perioda kada one aktivno vrše fotosintezu (glavni usev, pokrovni, združeni usevi, agrošumarstvo itd).

4. DINAMIKA ZAJEDNICE ŽIVOG SVETA PARCELE – povećanje biodiverziteta vremenom čini sistem samoodrživim i otpornijim na negativne uticaje i smanjuje troškove proizvodnje. Povećavanjem broja biljnih vrsta koje se smenjuju na parceli (plodored, pokrovni i združeni usevi), korišćenje prirodnih resursa parcele (energija sunca, ugljen-dioksid, kiseonik, azot i voda) se produžava na najmanje 10 meseci u godini. Takođe, povećava se i broj mikroorganizama u zemljištu, kao i plodnost zemljišta, a smanjuje se potreba za primenom hemijskih sredstava. Povećanjem brojnosti mikroorganizama, privlačenjem i zadržavanjem većeg broja insekata i krupnijih životinja (agrošumarstvo, pokrovni usevi, cvetni pojasevi itd), uspostavlja se prirodna ravnoteža, koja smanjuje potrebu za primenom pesticida.



Zimski pokrovni usev, sredina decembra, "biljna ugljenična pumpa" još uvek radi

Nakon kraćeg ili dužeg perioda adaptacije parcele (minimum 3 godine, a može da bude i duže od tog perioda) mogu se osetiti prvi benefiti primenjenih metoda regenerativne poljoprivrede. Smanjuje se potreba za mineralnim đubrivima, poboljšava se vodni režim parcele, kao i njena struktura-otpornost na gaženje. Vremenom dolazi do uspostavljanja prirodnog/zdravog stanja zemljišta, čije su glavne odlike:

Udeo minerala: 45 %

Udeo organske materije: 5 %

Udeo vode: 25 %

Udeo kiseonika: 25 %

Karakterističan odnos ugljenika i azota iznosi 24:1, što se smatra odgovarajućim za mikrobiološku aktivnost i razlaganje organske materije. Nakon najmanje desetak godina, što zavisi od tipa zemljišta, klimatskih prilika, kao i od toga koliko dosledno uspevamo primeniti načela regenerativne poljoprivrede, parcela postaje samodovoljna.



To dalje vodi ka značajnom smanjenju potreba za dodavanjem sintetičkih inputa sa strane:

- Prestaje potreba za primenom osnovnih mineralnih NPK đubriva (na primer: primenom načela regenerativne poljoprivrede i do 200 kg/ha pristupačnog fosfora postaje dostupno tokom jedne sezone, pri čemu pomenuta količina varira u zavisnosti od tipa zemljišta),
- Zahvaljujući povećanoj azotofiksaciji i povoljnijem C/N odnosu, smanjuje se potreba za dodavanjem sintetičkih azotnih đubriva i do 80 %,
- Biodiverzitet i povećana aktivnost agroekosistema redukuju potrebu za pesticidima najmanje 50 %.

2. KOJI SU IZAZOVI I PREPREKE PRILIKOM PRELASKA NA REGENERATIVNU POLJOPRIVREDU?

Prilikom prelaska na regenerativnu poljoprivredu proizvođači se najčešće susreću sa sledećim izazovima i preprekama:

- Razmišljanje, tradicija, predrasude;
- Nedostatak znanja;
- Izostanak podrške i nerazumevanje okruženja;
- Upravljanje gazdinstvom, po principu "prinos po svaku cenu";
- Otežana nabavka i nedostupnost adekvatnih oruđa;
- Otežana nabavka i nedostupnost odgovarajućih inputa;
- Potreba za većom saradnjom nauke, struke i proizvođača;
- Veća podrška javnog sektora.



Terminacija letnjeg pokrovnog useva u kišovitom letu (sudanska trava + heljda + grašak)

Izazovi sa kojima se proizvođači susreću tokom prelaska na regenerativnu poljoprivredu predstavljaju sastavni deo procesa tranzicije i razlikuju se u zavisnosti od uslova proizvodnje, raspoloživih resursa i iskustva samog gazdinstva. Zbog toga ne postoji jedinstveno rešenje niti univerzalan put kojim bi trebalo ići. Blagovremeno prepoznavanje ovih izazova i njihovo uključivanje u planiranje proizvodnje omogućava postepeno prilagođavanje regenerativnim principima, u skladu sa mogućnostima i ciljevima svakog gazdinstva.



PRIMER TEHNOLOŠKE KARTE REGENERATIVNOG PRISTUPA U RATARSTVU ZA REGION VOJVODINE*

god / mesec	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. god	No-Till ječam ili pšenica										Košenje međuuseva	
							Međuusev** crvena detelina					
											Zimski No-Till pokrovni usev	
2. god	Zimski No-Till pokrovni usev***					Totalni herbicide, po potrebi seckalica						
	Međuusev** crvena detelina											
							No-Till suncokret					
3. god											Zimski No-Till pokrovni usev	
	Zimski No-Till pokrovni usev****					Totalni herbicide, po potrebi seckalica						
							No-Till kukuruz ili proteinski sirak					
								Međuusev grahorica + heljda*****				
4. god	Zimski No-Till pokrovni usev + Međuusev grahorica + heljda					Totalni herbicide, po potrebi seckalica						
							No-Till soja					

*Tehnološka karta je napravljena na osnovu iskustva gazdinstva sa severa Bačke. Svako gazdinstvo mora da prilagodi tehnološke korake i tehnologiju svojim specifičnostima i potrebama (princip spoznaj kontekst). Treba uvek imati u vidu da ne postoji univerzalni recept u regenerativnoj poljoprivredi.

**Međuusev se usejava u proleće, krajem bokorenja pšenice, kada je već dovoljno ojačala da međuusev/podusev ne konkuriše pšenici. Košenje pšenice se u ovom slučaju radi visoko (ispod klasa), a međuusev ostaje na parceli tokom leta, odnosno do narednog glavnog useva. Na ovaj način se ne prekida rad "biljne ugljenične pumpe" na parceli, pošto i nakon završetka vegetacije glavnog useva imamo živ koren (princip živ koren prisutan je tokom cele godine).

***Da bismo je dodatno učinili raznovrsnijom, u parcelu u periodu od sredine avgusta do sredine septembra, u postojeći međuusev, dodatno usejavamo i zimski pokrovni usev. Po potrebi, međuusev se pred setvu zimskog pokrovnog useva može malčirati ili pokositi i realizovati kao seno.

****No-till pokrovni usev ili glavni usev znači da se setva obavlja direktno u neditano zemljište, bez bilo kakve obrade (direktna setva).

*****Međuusev se usejava u kukuruz kada mu više ne konkuriše, odnosno kada je glavni usev postao dominantan na parceli i kada je završena primena herbicida u kukuruzu. To je faza 7-8 listova kukuruza.



3. OSNOVNA OPREMA U RATARSTVU ZA REGENERATIVNU POLJOPRIVREDU

Izbor odgovarajuće opreme predstavlja važan deo uspešne primene regenerativne poljoprivrede. Iako ne postoji univerzalno rešenje koje odgovara svim proizvođačima i svim uslovima proizvodnje, pravilno odabrana i prilagođena mehanizacija dodatno doprinosi očuvanju strukture zemljišta, smanjenju negativnih uticaja obrade i uspešnijoj tranziciji ka regenerativnoj poljoprivredi.

TRAKTOR – u proseku treba 30-40 KS za svaki metar radnog zahvata priključnih mašina.

SEJALICE ZA DIREKTNU SETVU – uz adekvatan traktor sejalice za direktnu setvu predstavlja drugi neizostavni element regenerativne poljoprivrede. Sejalica mora da bude sposobna da seje u veliku biljnu masu i da ulaže makro i mikrogranulisana hraniva u trake sa setvom, uz pritisak setvenog aparata 170-350 kg (u zavisnosti od tipa zemljišta). Izvedbe sa raonim ulagačima su bolja opcija za teža zemljišta sklona sabijanju i za početnike (lakše i kvalitetnije rade u sabijenijim zemljištima). Mana je što sejalice sa raonim ulagačima više remete zemljište, te usporavaju regenerativne procese u zemljištu, dok sejalice sa diskosnim ulagačima manje remete zemljište (naročito izvedbe sa jednim diskom), pa su i pogodnije za direktnu setvu u regenerativnim sistemima. Međutim, na sabijenijim parcelama i u uslovima velike količine biljnih ostataka, kod sejalice sa diskosnim ulagačima može biti slabiji kvalitet setve.



Direktna setva zimskog pokrovnog useva u strnište uljane repice

SITNILICE BILJNIH OSTATAKA – pošto u regenerativnoj poljoprivredi nema obrade zemljišta ili je ona minimalna, osim totalnog herbicida, sitnilice biljnih ostataka su jedini način da se parcela učini pogodnom za setvu narednog useva. Izvedbe mogu biti različite. Najbolji izbor su valjci sa noževima ("grickalice", "topperi", "roller crimperi" itd), jer valjci ne usitne previše biljnu masu, čime se omogućava da se biljni malč duže zadrži na površini zemljišta. Sa druge strane, zbog prevelikog usitnjavanja biljnih ostataka, čime dolazi do brže razgradnje istih i kraćeg perioda zadržavanja na površini parcele, lošiji izbor su malčeri ili tarupi.

PRSKALICE – prelaskom na regenerativnu poljoprivredu i dalje ostaje potreba za upotrebom prskalice. Ako radimo sve pravilno, manje ćemo primenjivati pesticide, ali će se povećati folijarna primena biostimulatora, hraniva i mikrobioloških preparata.

KOMBAJN – žetva glavnog preduseva je prvi korak u pripremi parcele za direktnu setvu pokrovnih useva ili narednog glavnog useva. Da bi, osim žetve, kombajn uspešno obavio kompletan zadatak, obavezno mora biti opremljen i uređajima za usitnjavanje i ravnomerno rasturanje žetvenih ostataka (tarupi, razbacivači pleve i sečke).



4. PRAKTIČNA PRIMENA REGENERATIVNE POLJOPRIVREDE

4.1. DESET KORAKA ZA USPEŠNU TRANZICIJU

Da bi prelazak na regenerativni sistem prošao što bezbolnije, preporučljivo je sprovesti sledećih 10 koraka definisanih od strane Rolf Derpša:

1. Saznati što više o tehnologiji, posebno o borbi protiv korova i započeti sa planiranjem barem jednu godinu pre nego što se započne sa tranzicijom.
2. Uraditi analize zemljišta (pH, P, K, Humus, Ca, EC, CEC, organski ugljenik, mehanički sastav, mikrobiološka aktivnost itd.) sa tri dubine (0-30 cm; 30-60 cm i 60-90 cm).
3. Izbegavati parcele sa lošim vodnim režimom. Regenerativnu tehnologiju ne treba započinjati na problematičnim parcelama. Nakon što se stekne određeno iskustvo preporučuje se primena regenerativnog pristupa i na ovakvim površinama.
4. Nivelisati parcelu, odnosno učiniti je ravnom.
5. Rešiti se sabijenih delova i slojeva na/u parceli. Penetrometrom utvrditi postojanje sabijenih slojeva na parceli ("plužnog đona" i slično), pa ih podrivačem razbiti. Drugi način je "biopodriavanje" putem biljaka sa robusnim vretenastim korenovima sistemom (Ledena ili Daikon rotkva). Mana ovog načina je što je jako spor (korenju treba i do 30-40 godina da razbije sabijene slojeve).
6. Truditi se da se što pre formira i održava što deblji sloj biljnog pokrivača na površini parcele (malčiranje).
7. Nabaviti/iznajmiti sejalice za direktnu setvu.
8. Započeti sa tranzicijom na 10% površine gazdinstva.
9. Primenjivati što širi i što raznovrsniji plodored i pokrovne smeše.
10. Neprestano učiti i posmatrati.

NA ŠTA TREBA OBRATITI PAŽNJU:

Osnovni neizostavni elementi svakog regenerativnog poljoprivrednog sistema uključuju izostanak bilo kakve obrade (No-Till sistem-direktna setva) i primenu smeša pokrovnih biljaka u sistem proizvodnje. U početku se može tolerisati plitka obrada od 5-8 cm dubine, poznata kao minimalna/vertikalna obrada ili raditi obradu u trake (Strip-Till sistem). Međutim, dugoročno je preporučljivo preći na isključivu primenu No-Till Sistema-direktna setva. Ako se ne prestane sa uzurpiranjem zemljišta po dubini, parcela možda nikada neće postići stanje samoodrživosti i time ciljevi regenerativne poljoprivrede možda nikada neće biti u potpunosti ostvareni.



Primeri regenerativne poljoprivrede na terenu – Dan polja u Torku



4.2. PLANIRANJE PLODOREDA

-Predstavlja još jedan od ključnih agrotehničkih koraka, bez kojeg ova tehnologija neće uspeti. Potrebno je uspostaviti minimum trogodišnji plodored (na primer: kukuruz/ječam/suncokret). Još bolji su četvorogodišnji plodoredi (na primer: uljana repica/kukuruz/soja/pšenica) ili neki drugi višegodišnji plodoredi.

-Plodored može biti klasičan/fiksni, gde se na parceli gaji, u jednoj sezoni samo jedan glavni usev po strogo utvrđenom redosledu.

-Plodored može biti i fleksibilan, gde se ne pridržavamo strogo smene useva na parceli. Odnosno u monokulturi, dve sezone zaredom, gajimo one biljne vrste koje podnose monokulturu (kukuruz, pšenica, soja). To nikako ne treba raditi sa uljanom repicom, suncokretom, ječmom.

Manje zastupljena varijanta je fleksibilni plodored u kome su zastupljeni združeni usevi, od kojih su oba glavni/keš usevi (na primer: dobro se pokazala zajednička setva pšenice i graška).

4.3. PRIMENA POKROVNIH USEVA

-Kada god je moguće, između glavnih useva treba gajiti pokrovne useve (ako je pokrovni usev zastupljen najmanje 2 puta u periodu od 5 godina, onda ste na dobrom putu).

-Prilikom izbora komponenti pokrovnih useva treba definisati šta se tačno očekuje od pokrovne smeše.

-Pokrovna smeša treba da ispunjava najmanje tri funkcije (na primer: povećanje organske materije zemljišta, kontrola štetnih organizama i smanjenje upotrebe mineralnih đubriva).

-Ukupna cena koštanja pokrovnih useva (semena, količina, setva smeše i njeno uklanjanje – terminacija) ne sme da pređe ukupnu cenu koštanja osnovne obrade i predsetvene pripreme u klasičnoj obradi.

-Iako pokrovni usev ne donosi direktan prihod, setvi treba prići maksimalno savesno, da bi pozitivan uticaj na zemljište i naredne useve bio maksimalan.

-Naravno, u regenerativnoj poljoprivredi se podrazumeva da se pokrovni usevi seju direktno u nedirano zemljište, nakon prethodnog useva.

-Pokrovni usevi se mogu sejati kao letnji ili kao zimski:

Letnji pokrovni usevi – seju se odmah po skidanju glavnog useva u prva 3-4 dana nakon žetve, dok je parcela još uvek pod uticajem tzv. "senke prethodnog useva" tj. dok je još zemljište biološki aktivno, fizički pogodno za setvu i ima dovoljno vlage za nicanje smeše.

Zimski pokrovni usevi – seju se u periodu od 15. avgusta do 15. septembra, odnosno od momenta nicanja treba da bude na raspolaganju još najmanje 60 dana povoljnih za rast i razvoj pokrovnih useva, do završetka jesenjeg dela vegetacije. U uslovima Vojvodine ne treba ići sa setvom ranije od 10. avgusta, pošto do zime neke komponente pokrovne smeše mogu da donesu seme (rotkve, ovas, slačica itd.) pa se više zakorovljava parcela u narednom glavnom usevu. Osim toga, kada se završi cvetanje, prestaje da radi "biljna ugljenična pumpa", što znači da više nema oslobađanja ugljenih hidrata preko korena u zemljište (nema više obogaćivanja organske materije zemljišta). Samim time se gubi jedna vrlo značajna funkcija pokrovnih useva.

-Bez obzira kada se seju, najbolje je setvu pokrovnih useva obaviti odmah nakon kiše, kada ima dovoljno vlage za kvalitetno nicanje.

-U pokrovnim usevima nije moguća primena herbicida, a insekticide treba primenjivati samo u retkim slučajevima (na primer: suzbijanje buvača, koje uništavaju kupusnjače u pokrovnim smešama).

-Primena fungicida i mineralnih đubriva nije preporučljiva, a ni potrebna.

-Suzbijanje poljskih glodara u pokrovnim usevima nije preporučljivo, jer su oni u ovom slučaju korisni. Rastresaju zemljište, hrane se semenima korova, kontrolišu populaciju žičara, grčica i drugih potencijalno štetnih zemljišnih organizama, a pored toga privlače pernate i krznene predatore i doprinose održavanju njihove brojnosti.

-Uklanjanje/terminaciju pokrovnih useva je najbolje uraditi 2-8 nedelja pre setve glavnog useva (što je suvlje vreme, ranije je potrebno raditi terminaciju). Ovo je sigurniji način u suvljim regionima, da parcela



ostane "čista" od živih biljaka nekoliko nedelja pre setve. Time se postiže bolje nicanje glavnog useva, jer se vlaga bolje sačuva u površinskom sloju i ostaje više vremena da se smanji sadržaj inhibitornih/alelopatičkih materija iz korena pokrovnih useva u zemljištu koje mogu da deluju negativno na klicu glavnog useva u nicanju.

-Terminacija se može raditi totalnim herbicidom, mehanički (sitnilicama biljnog materijala, ispašom) ili izmrzavanjem (bolje i lakše izmrzavaju usevi koji su u fazi cvetanja za vreme mraza), odnosno njihovom kombinacijom.

-Nakon terminacije, pokrovni usevi ostaju na površini zemljišta (formiraju malč) i nikada se ne unose u zemljište, a to je ujedno i osnovna razlika između zelenišnog đubrenja/sideracije i pokrovnih useva.



Terminacija zimskog pokrovnog useva napasanjem Horgoški atar

4.4.PRIMENA ZDRUŽENIH USEVA

-Kada parcela počne da pokazuje prve znake regeneracije (nakon 3-5 godina), potrebno je uključiti u sistem i združene useve. Rizik od gubitka prinosa, zbog združivanja će biti manji, kada se vodni režim parcele bude poboljšao.

-Sa združivanjem se može krenuti odmah nakon prve godine, ako se parcela navodnjava.

-Navodnjavanjem se minimizira rizik gubitka prinosa glavnog useva, usled konkurencije za vodom.

-Treba računati da u suvom ratarenju u sušnim sezonama, međusevi mogu da smanje prinos glavnog useva.

-Združivanje se može uraditi zajedno sa setvom glavnog useva (na primer: ozima pšenica + ozimi grašak) pri čemu su oba useva glavni/keš usevi odnosno oni koji donose dobit.

-Združivanje se može uraditi u kombinaciji glavni usev + podusev, kada je glavni usev dovoljno ojačao da bude konkurentan, što je za pšenicu kraj bokorenja, a za kukuruz prisustvo 7-8 listova. Neki od primera ovakve kombinacije su: pšenica + crvena detelina i kukuruz + crnookica (vigna).

4.5.IZBOR ODGOVARAJUĆIH SORTI I HIBRIDA GLAVNOG USEVA

-Kod izbora sorti/hibrida glavnog useva, prednost dati genotipovima kraće vegetacije i robusnijeg početnog rasta.

-Gajiti genotipove skromnijih zahteva prema agrotehnici i uslovima proizvodnje.

-Posebno obratiti pažnju na izbor sorti/hibrida kod kukuruza i pšenice.



4.6. UPRAVLJANJE KOROV

- Kao i u klasičnoj obradi i u regenerativnim sistemima borba protiv korova je jedan od najvećih izazova.
- Izbegavati primenu perzistentnih herbicida (uglavnom su to zemljišni preparati koji se primenjuje pre nicanja, a ima i nekih koji se primenjuju tokom vegetacije).
- Međuredna kultivacija, odnosno primena oruđa za plevljenje korova (npr. ekstirpatora, eko drljače itd) nije preporučljiva, ali se može tolerisati ako dubina rada nije veća od 5 cm (usporavaju regenerativne procese parcele).
- Prelaskom na regenerativnu obradu smanjiće se problem sa semenskim korovima (seme ostaje na površini zemljišta pošto nema obrade, pa biva pojedeno, istrune ili zahvaljujući pokrovnim useva nema uslova za nicanje i razvoj).
- Pojaviće se neki specifični problemi vezani uglavnom za višegodišnje rizomske korove (vijušac, palamida, cigansko perje, zubača, pirevina, divlji sirak itd). Ovo će možda zahtevati prilagođavanje plodoreda i drugačije herbicidne strategije.

4.7. PRIMENA OSTALIH PESTICIDA

- Primeniti fungicide i insekticide prema načelima integralne zaštite bilja (IPM – *Integrated Pest Management*). Pratiti štetne organizme pomoću suma temperatura, feromonskim klopka i svetlosnim klopka. Tretmane raditi na osnovu ekonomskog praga štetnosti.
- Gajenjem genotipova tolerantnih na određene patogene, izbalansiranom ishranom i primenom bioloških agensa moguće je smanjiti ili sprečiti neke probleme. Ovde se prevashodno misli na probleme vezane za patogene nadzemnih delova biljaka (razne pegavosti lista, fuzariozu klasa, itd). Pod izbalansiranom ishranom podrazumeva se dovođenje većine hranjivih elemenata u ravnotežu u biljci, što se može postići pomoću analiza zemljišta – svakih 3-5 godina i analize biljnog materijala 1-2 puta tokom vegetacije.
- Uspostavljanjem prirodne ravnoteže, patogene i štetočine podzemnih delova biljaka (prouzrokovana truleži i uvenuća, žičari, grčice, nematode itd.) skoro u potpunosti možemo kontrolisati ako se striktno pridržavamo principa regenerativne poljoprivrede (plodored, izbor repelentnih biljaka u pokrovnim smešama, održavanje što veće raznovrsnosti parcele, primena mikrobioloških preparata i bioloških agensa).

4.8. ISHRANA BILJAKA

- Kada god je moguće, primenjivati mineralna đubriva u trakama, a ne duž cele površine. Nikada ne prelaziti 50 kg/ha aktivne materije mineralnog đubriva po jednom tretmanu (veće količine deluju depresivno na mikrobiološku aktivnost zemljišta).
- U periodu 5-8 godina od prelaska na regenerativni sistem, zameniti mineralna đubriva (osim potrebnih količina onih azotnih) organskim i mikrobiološkim preparatima.
- Mikrobiološki preparati koji sadrže manje od 50 mikroorganizama smatraju se manje vrednim u regenerativnim sistemima i nisu preporučljivi za primenu.
- Ukoliko je moguće, hraniva dodavati varijabilno (na osnovu vegetacionih indeksa/produktivnosti parcele i/ili mapa prinosa i/ili uzoraka zemljišta, odnosno kombinovanjem metoda).
- Fina podešavanja u ishrani biljaka raditi na osnovu analize lista i/ili biljnog soka i to pretežno folijarnim tretmanima.



4.9. OSTALI ELEMENTI REGENERATIVNOG SISTEMA

-Da bi smanjili gaženje parcele, žetvu treba organizovati po principu “samo kombajn u parceli”. Pražnjenje raditi na uvratinama. Primenom ovog principa računati da će se učinak kombajna smanjiti za najmanje 20 %. Drugačiji pristup bi bio da se parcele organizuju u sistem CTF (*Controlled Tramline Farming*). To je sistem stalnih tragova, gde se sve mašine kreću uvek po istim stalnim tragovima.

-Na velikim parcelama uključiti elemente agrošumarstva (živice, drvorede, vetrozaštitne pojaseve itd).

-Na delovima parcele i/ili gazdinstva nepogodnim za obradu posejati cvetne pojaseve i ostaviti da se pošumi prirodnim putem i slično.

-Na što više mesta postaviti niše za korisne životinje (hotele za insekte, gnezдилиšta za ptice, ostaviti prirodne šumarke, bare, močvare, jezera itd).

-Ako je moguće integrisati stočarstvo po sistemu rotacijske/pregonske ispaše nakon skidanja glavnog useva i/ili vršiti ispašu pokrovnih i združenih useva.



Prirodni cvetni pojas i hotel za insekte na uvratini parcele



Integracija stočarstva u regenerativni sistem proizvodnje



5. ŠTA NIJE REGENERATIVNA POLJOPRIVREDA

Pojam regenerativne poljoprivrede danas se sve češće koristi, kako u stručnoj, tako i u široj javnosti. Međutim, njegovo značenje se neretko pogrešno tumači ili svodi na primenu pojedinačnih agrotehničkih mera. Zato je, pored razumevanja osnovnih principa i njihove praktične primene, važno jasno razlikovati šta regenerativna poljoprivreda jeste, a šta nije.

Da bi se otklonile nedoumice i pogrešne informacije, treba naglasiti šta nije regenerativna poljoprivreda, odnosno **ne može se nazvati regenerativnom poljoprivredom**:

Ako radimo bilo kakvu obradu, jer svako korišćenje oruđa narušava fizička i biološka svojstva zemljišta, vraćajući procese u zemljištu na početak. Čak i plitka obrada do 5 cm dubine (tzv. minimalna ili vertikalna obrada, kao i međuredna kultivacija) usporava procese u zemljištu, kao i sam proces regeneracije parcele.

Ako je na parceli tokom godina zastupljena monokultura, jer gajenje pokrovnih i združenih useva između, odnosno zajedno sa glavnim usevom, i najmanje trogodišnji plodored, su neizostavni elementi regenerativne poljoprivrede. Osim ubrzavanja regeneracije parcele, poboljšavaju ishranu, zaštitu bilja i stabilnost prinosa.

Ako primenjujemo velike količine mineralnih đubriva u jednom tretmanu (odjednom više od 50 kg/ha aktivne materije azotnih, fosfornih i kalijumovih mineralnih đubriva ili njihovih smeša) značajno se smanjuje mikrobiološka aktivnost zemljišta i usporava ili zaustavlja regeneracija i formiranje plodnog zemljišta.

Pojedine useve u povrtarstvu (intenzivne tehnologije korenasto-krtolastih biljnih vrsta kao što su: mrkva, krompir itd), kao i šećernu repu nije moguće raditi u sistemu regenerativne poljoprivrede - barem ne u ovim tehnologijama kako se sada radi.



Poređenje strukture zemljišta u konvencionalnom i regenerativnom sistemu proizvodnje



ZA ONE KOJI ŽELE PRODUBITI SVOJE ZNANJE

- “Ekološka istorija sveta”, Klajv Ponting (2009, Odiseja, srpski)
- “Život na našoj planeti”, Dejvid Atenboro (2020, Laguna, srpski)
- “Naš izbor”, Al Gor, (2010, Geopoetika, srpski)
- Zeleni alati “Briga o tlu”, Zelena mreža aktivističkih grupa (ZMAG) (2015, hrvatski, dostupno na internetu)
- “No-till za početnike” Mihajlo Dragančuk, Talajmegújító gazdák egyesülete, (2023, mađarski, srpska verzija treba da izađe iz štampe do kraja 2023. godine)
- “Managing Cover Crops Profitably” Third edition, Sustainable Agriculture Network, Beltsville, MD (engleski, dostupno na internetu)
- Pojmovi za lakše pretraživanje na internetu:
 - Regenerativna poljoprivreda (SRB)
 - Regenerative agriculture (ENG)
 - Talajmegújító mezőgazdaság – TMG, TMMG (HU)



Ova publikacija je dodatno unapređena zahvaljujući stručnim sugestijama i recenzijama koje je pružio:

- **Svetlana Vujić, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu**

Lektura: **Katarina Đokić**

Dizajn i priprema za štampu: **Savez za regenerativnu poljoprivredu Srbije** (www.regagrisrbija.rs)

Izdavač: **Udruženje eko-inovacija na Balkanu**, Kisačka 66, Novi Sad (www.balkanecoinnovations.org)

O AUTORU



Florian Farkaš, diplomirani inženjer agronomije, smer zaštita bilja, sa više od dve decenije iskustva u savetovanju poljoprivrednih proizvođača i primeni održivih sistema biljne proizvodnje. Diplomirao je 1996. godine na Poljoprivrednom fakultetu Univerziteta u Novom Sadu, a od 2001. godine radi kao privatni savetodavac u oblastima ratarstva, voćarstva, povrtarstva i cvećarstva.

Od 2012. godine vlasnik je konsultantske firme Rona Konsalting, kroz koju pruža stručnu podršku prvenstveno malim i srednjim poljoprivrednim gazdinstvima u primeni konvencionalnih, konzervacijskih i regenerativnih sistema proizvodnje. Njegov rad usmeren je na unapređenje proizvodnih praksi kroz održivo upravljanje zemljištem, efikasnije korišćenje resursa i primenu regenerativnih principa u svakodnevnoj poljoprivrednoj praksi.

Pored savetodavnog rada, Florian Farkaš vodi porodično ratarsko gazdinstvo površine 30 hektara u Bajmoku. Nakon višegodišnje primene konzervacijske obrade zemljišta (Min-Till), od 2018. godine gazdinstvo je u potpunosti zasnovano na principima regenerativne poljoprivrede, uključujući No-Till sistem i upotrebu pokrovnih useva. Gazdinstvo predstavlja demonstracionu farmu u okviru različitih razvojnih i naučnoistraživačkih projekata, na kojoj se u praksi testiraju i promovišu regenerativne poljoprivredne tehnologije.

Član je Saveza za regenerativnu poljoprivredu Srbije, Udruženja regenerativnih poljoprivrednika Mađarske (TMC) i Saveta poljoprivrednika pri Savezu za regenerativnu poljoprivredu Srbije. Kroz spoj dugogodišnjeg savetodavnog rada i sopstvenog praktičnog iskustva doprinosi razvoju i širenju regenerativne poljoprivrede u Srbiji i regionu.



O SAVEZU ZA REGENERATIVNU POLJOPRIVREDU SRBIJE

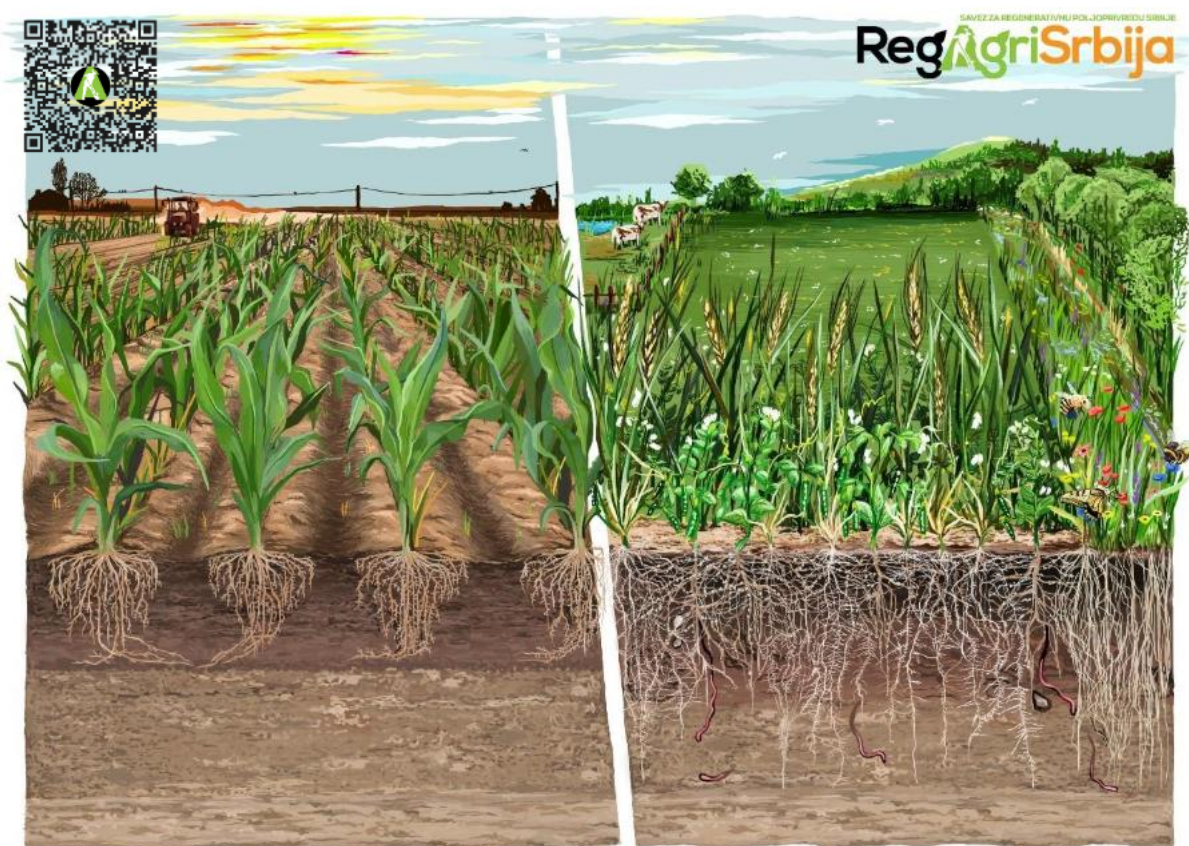
Savez za regenerativnu poljoprivredu Srbije okuplja poljoprivrednike, naučne institucije, organizacije civilnog društva i kompanije koje dele zajednički cilj: očuvanje zemljišta i unapređenje održivih poljoprivrednih praksi.

Naša misija je da obezbedimo sistemsku podršku za razvoj regenerativne poljoprivrede u Srbiji, kroz:

- edukaciju i razmenu znanja među poljoprivrednicima,
- saradnju sa domaćim i međunarodnim partnerima,
- promociju dobrih praksi i novih tehnologija,
- zagovaranje politika koje doprinose očuvanju zemljišta i otpornosti ruralnih zajednica.

Organizovali smo brojne edukativne događaje i dane polja na pokaznim gazinstvima, izradili praktične vodiče i edukativne video-materijale, a sve sa ciljem da poljoprivrednicima olakšamo prelazak na prakse koje obnavljaju zemljište i podižu njegov kvalitet.

Pridružite nam se i budite deo zajednice koja veruje da je zdravo zemljište temelj proizvodnje zdrave hrane, otpornijih ruralnih zajednica i održive budućnosti.



Summary

Regenerative arable farming is increasingly recognized as an effective approach to improving soil health, strengthening ecosystem functions and increasing the resilience of crop production systems. By combining proven agronomic practices with ecological principles, it supports healthier soils, more efficient use of natural resources and greater resilience to climate and market challenges.

This publication provides practical guidance for the application of regenerative agriculture in arable farming systems. It explains the fundamental principles of regenerative agriculture, presents the main challenges associated with the transition from conventional production and outlines the key management practices that support healthier soils, more efficient resource use and resilient cropping systems.

Particular emphasis is placed on the practical implementation of regenerative principles in crop production. The publication covers essential topics including crop rotation planning, cover crops, companion cropping, machinery requirements, weed and nutrient management, as well as additional regenerative practices that contribute to improving soil structure, increasing biodiversity and strengthening overall ecosystem resilience. Rather than promoting a universal production model, it encourages farmers to adapt regenerative practices to their own production conditions, management objectives and available resources.

The guide also offers practical recommendations that support farmers, advisors, students and other agricultural professionals throughout the transition towards regenerative arable farming. By combining scientific knowledge with field experience, it provides realistic and applicable solutions that can be incorporated into different production systems.

Ultimately, the publication demonstrates that regenerative arable farming is not defined by a single practice, but by an integrated system of complementary principles and management decisions. Through practical guidance and scientifically grounded recommendations, it encourages the adoption of farming approaches that contribute to healthier soils, resilient crop production and the long-term sustainability of agricultural landscapes.



Svi materijali proizvedeni od izdavača Udruženje eko-inovacija na Balkanu i u okviru Saveza za regenerativnu poljoprivredu Srbije dostupni su besplatno i otvoreni za javnost pod licencom **Creative Commons BY-NC-SA 4.0**. Ova licenca omogućava deljenje i prilagođavanje sadržaja, pod uslovom da se navede autorstvo, a materijali ne koriste u komercijalne svrhe, i da se sve nove kreacije dele pod istim uslovima.

CIP - Каталогизација у публикацији
Библиотеке Матице српске, Нови Сад

633:631.1/5(036)

FARKAS, Flórián

Regenerativna poljoprivreda [Elektronski izvor] : kratak vodič za ratarstvo / Florian Farkaš. - Novi Sad : Udruženje eko-inovacija na Balkanu, 2026

Način pristupa (URL): <https://regagrisrbija.rs/kratak-vodic-za-ratarstvo/>. - Nasl. s naslovnog ekrana. - Opis zasnovan na stanju na dan 27.7.2026.

ISBN 978-86-83430-04-8

a) Регенеративна пољопривреда -- Ратарство -- Водичи

COBISS.SR-ID 198556937

JUL, 2026.

ISBN: 978-86-83430-04-8

