



Mogućnost unapređenja organske poljoprivrede uvođenjem biodinamičkih preparata

Marjana Vasiljević^{a*}, Bojan Vojnov^b, Svetlana Balešević Tubić^a, Dragiša Milošev^b,
Zlatica Miladinov^a, Srđan Šeremešić^b

^aInstitut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Srbija

^bUniverzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Departman za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Srbija

*Autor za kontakt: marjana.vasiljevic@ifvns.ns.ac.rs

SAŽETAK

Povećanje površina pod organskom proizvodnjom, a i tražnja za organskim proizvodima pokrenuli su i intenzivirali istraživanja koja će imati za cilj unapređenje i definisanje agronomskih praksi za dalji razvoj ovog sistema proizvodnje. Cilj ovog rada, je predstavljanje praktičnih metoda koje mogu da unaprede postojeći proizvodni proces u organskoj proizvodnji. Strateško opredeljenje ka održivom razvoju i uvođenju održivih sistema gajenja je proces koji podrazumeva usklađivanje različitih sfera proizvodnje ali i celokupnog lanca proizvodnje hrane. Organska proizvodnja i biodinamička poljoprivreda su se pokazali kao najefikasniji sistemi održive poljoprivrede. Fokus oba sistema gajenja je u održavanju biološke ravnoteže, jer u lancu ishrane sve mora da bude pod strogom kontrolom i to u svim segmentima. Biodinamička poljoprivreda je dobar primer održivog sistema poljoprivredne proizvodnje sa karakterističnim metodama i preparatima koji se primenjuju i čine je prepoznatljivom. Razlikujemo devet biodinamičkih preparata koji se koriste za prskanje zemljišta, biljaka i za pripremu komposta. U savremenim istraživanjima često su u upotrebi biljni ekstrakti, koji su po načinu pripreme vrlo slični biodinamičkim preparatima i primenjuju se u organskoj proizvodnji. Najčešće su u upotrebi tečno đubrivo od koprive (504), vodeni ekstrakt rastavića (preparat 508). Upoznavanje sa biodinamičkim preparatima i načinima njihove primene jedan je od koraka ka njihovom potencijalnom uvođenju u praksu u organskoj proizvodnji.

KLJUČNE REČI: održiva poljoprivreda, biodinamička poljoprivreda, preparati, organska poljoprivreda

Uvod

Održiva poljoprivreda ima za cilj da uravnoteži ekonomske, ekološke i socijalne aspekte poljoprivrede, stvarajući dugoročno održiv sistem (Rose et al. 2019). Ona označava proizvodnju koja uključuje zaštitu životne sredine i očuvanje biodiverziteta, kako sa etičkog tako i sa ekonomskog aspekta (Velten et al., 2015). Smatra se da se početak interesovanja za održive sisteme poljoprivrede podudario sa trenutkom našeg saznanja da način na koji smo do sada proizvodili hranu može da ima nesagledive posledice po opstanak života na Zemlji (Milošev i Šeremešić, 2008). Koncept „Zelene revolucije“ postavio je temelje upotrebe sintetičkih inputa u poljoprivredi, čiji je fokus bio usmeren ka sigurnosti u snabedavnju hrane putem stvaranja sorti i hibrida sa visokim prinosem. Kao posledica takvog koncepta posmatranog kroz maksimiziranje prinosa i čestog gajenja useva u monokulturi, ova tehnologija dovela je do vidljivih posledica koje koji se danas manifestuju u narušavanju životne sredine, a najviše kroz degradaciju zemljišta i smanjenje biodiverziteta (Swaminathan, 2006). Gajenje u monokulturi ili gajenje manjeg broja sorti i hibrida zahtevali su tehnologiju proizvodnje, koja je uključivala prekomernu upotrebu mineralnih đubriva i neracionalnu upotrebu resursa, a sve u cilju postizanja što većeg profita. Nasuprot ovome, u održivoj poljoprivredi se preporučuje balansirana upotreba đubriva prirodnog porekla, koja istovremeno pozitivno utiču na prinos, ali i na poboljšanje i očuvanje kvaliteta zemljišta (Setiawati, 2019). Zabrinutosti u vezi sa zdravstvenom bezbednošću hrane u kontekstu kvaliteta i količine, ekološki izazovi i nedostatak resursa menjaju perspektivu poljoprivrede (Beluhova-Uzunova and Atanasov, 2019). Jedno od rešenja bila je orijentacija ka održivom razvoju i uvođenju održivih sistema proizvodnje. Održivi sistemi poljoprivrede koji su se izdvojili i nude velike mogućnosti ekologizacije proizvodnih praksi u 21. veku su organska i biodinamička proizvodnja. Fokus oba sistema gajenja je u održavanju biološke ravnoteže, jer u lancu ishrane sve mora da bude pod strogom kontrolom i to u svim segmentima. Šeremešić et al. (2014) navode da se održiva poljoprivreda bazira na uravnoteženoj biljnoj i stočarskoj proizvodnji koja uvažava prirodne sisteme i cikluse, održava i poboljšava plodnost i kvalitet zemljišta, kvalitet vode i vazduha. Swaminathan (2006) smatra da se održiva poljoprivreda zasniva na principima tradicionalne poljoprivrede i primeni savremenih tehnologija. Ovo su prepoznali proizvođači širom sveta koji su se opredelili za organsku ili biodinamičku proizvodnju. O ovome svedoče i ukupne površine pod organskom

proizvodnjom koje u 2018. godini iznose približno 75 miliona hektara (Willer et al. 2020) i pod biodinamičkom proizvodnjom približno 208 hiljada hektara (DI, 2020). Takođe, 2.8 miliona organskih proizvođača (Willer et al. 2020) i 6.396 biodinamičkih proizvođača je uključeno u proces proizvodnje u navedenim sistemima. Iako se radi o velikom broju proizvođača koji je aktivan u ekološkoj proizvodnji, oni čine samo jedan manji deo ukupnog broja farmara. Globalno, oni mogu imati ograničen uticaj na očuvanje i unapređenje plodnosti zemljišta, smanjenje sintetičkih inputa, očuvanje biodiverziteta i dostupnost zdravstveno bezbedne hrane, koja ima strogo kontrolisan proces proizvodnje i sertifikat koji to garantuje. Sa razvojem sektora organske poljoprivrede postoji izražen trend korišćenja komercijalnih preparata koji se primenjuju u cilju očuvanja plodnosti zemljišta ili zaštite biljaka, dok je proizvodnja preparata na samom gazdinstvu sve manje zastupljena. Korišćenje komercijalnih preparata povećava inpute van farme i troškove proizvodnje, a indirektno i cenu krajnjih proizvoda. Zbog toga je neophodno istražiti mogućnosti korišćenja biodinamičkih preparata čija je efikasnost dokazana i imaju dugotrajni stabilizirajući efekat na proizvodnju. Cilj ovog rada je da se analizira mogućnost upotrebe biodinamičkih preparata u organskoj proizvodnji.

Osnovna načela biodinamičke poljoprivrede

Biodinamička poljoprivreda je sistem održive poljoprivrede koji je započet početkom 20. veka i temelji se na učenjima austrijskog filozofa i naučnika Rudolfa Štajnera (1861-1925). Ovaj naučnik se smatra osnivačem i izumiteljem antropozofije, odnosno mudrosti o čoveku, koja predstavlja skup ezoteričnog znanja o duhovnosti čoveka, sveta i svemira (Znaor, 1996). Prema Rauppu-u (1999) Štajner vođen antropozofijom je 1924. godine održao niz od osam lekcija poljoprivrednicima u blizini Koberwitza (Poljska) sa čijem da im približi biodinamički način proizvodnje. Nesumljivo je da je ovo bio prvi svetski kurs o ekološkoj poljoprivredi, kada se prvi put pojavljuje termin biodinamička poljoprivreda (1924. godine) i ostaje prihvaćen u decenijama koje su usledile (Paull, 2011). Osim "Poljoprivrednog kursa u osam lekcija", zajedno sa dodatnih četiri, objavljeno je delo pod naslovom "Duhovni temelji za obnovu poljoprivrede" (Motik and Šimleša, 2007). Ivanović (1989) biodinamičku poljoprivredu naziva poljoprivredom budućnosti, a naziv je izveden iz dve grčke reči "bios" (život) i "dynamis" (energija), a upotreba reči "metoda" označava da nisu u pitanju pojedinačni postupci u proizvodnji hrane, već celovit i zatvoren sistem. Biodinamička poljoprivreda, kao jedan od sistema održive poljoprivrede predstavlja spiritualno-etičko-ekološki način poljoprivrede, proizvodnje hrane i ishrane. Ovaj holistički metod proizvodnje bazira se na ritmovima prirode koji u proces proizvodnje obuhvataju kretanje nebeskih tela, permanentno unapređenje prirodnih resursa unutar farme uz korišćenje preparata koji indukuju procese razgradnje organske materije i povećavaju „kondiciju“ gajenih biljaka (Šeremešić, 2008). Biodinamička poljoprivreda je metoda organskog porekla koja tretira farmu kao jedinstvenu i individualnu celinu, naglašavajući ravnotežu i razvoj međusobnih odnosa zemljišta, biljaka, životinja (Burkitt et al., 2007).

Iako dele velik broj zajedničkih metoda u proizvodnji, organska poljoprivreda i biodinamička poljoprivreda se razlikuju u organizaciji farme (gazdinstva), holističkom pristupu proizvodnji i načinu sertifikacije (kontrole). Treba napomenuti da je izraz Organska poljoprivreda po prvi put upotrebljen u knjizi "Pogled na Zemlju" kada je Lord Northbourn na osnovu svog koncepta farmu smatrao za jedan organizam, da bi opisao ekološki uravnotežen pristup poljoprivrednoj proizvodnji (Northbourne, 2003). Izrazom organska poljoprivreda on ukazuje na upotrebu organskih, živih materija, za razliku od konvencionalne poljoprivrede, gde je uobičajena upotreba sintetisanih, neorganskih materijala (Northbourne, 2003). Biodinamička metoda, koju je kao poljoprivredu budućnosti Rudolf Štajner ostavio čovečanstvu i koja se potvrdila kao najstarija i najtemeljnija, omogućava da razvoj čovečanstva i uloga čoveka kao deo prirode usmeri na pravi put (Vrhunc, 2008). Shodno tome u biodinamičkoj poljoprivredi Zemlja se smatra živim organizmom na koji deluju snage i ritmovi iz svemira, odnosno zemljište je predstavljeno kao materiju koja sadrži esenciju života i da ga treba tretirati raznim preparatima kojim se obnavlja životna snaga i mikrobiološka aktivnost, da bi se stvorili idealni uslovi za rast biljaka (Motik and Šimleša, 2007). Zemljištu se mora dodavati organska materija ojačana „kosmičkim energijama silama“ koje će uliti život u takav sistem i iz tog razloga, koriste se biodinamički preparati koji (veruje se) usmeravaju kosmičke sile u zemljište i time povećavaju njegovu plodnost i snagu (Paull, 2006). Prema Znaoru (1996) biljke koje je gaje dele se na 4 grupe: biljke korena, lista, cveta i biljke ploda. Za ovaj vid poljoprivrede nema opštih rešenja, svako gazdinstvo se posmatra kao jedinstven agroekosistem u okviru kojeg đubrenje povezuje kosmičko i hranidbeno, ima zadatak da aktivira organsku materiju i time stvori zdravu i otpornu biljku (Znaor, 1996). Pored osnovnih principa organske poljoprivrede, biodinamička farma uključuje i određene svojstvene metode kao što su upotreba biodinamičkih preparata i setvenog kalendara. Prema Vrhunc-u (2008) biodinamički sistem proizvodnje se temelji na korišćenju energije prirode putem upotrebe biodinamičkih preparata u kojima je koncentrisana energija za vitalnost i reprodukciju. Na biodinamičkom gazdinstvu se upotrebljava astronomski kalendar za

određivanje optimalnog vremena sađenja, setve, berbe i žetve (Znaor, 1996). Setveni kalendar uređuje obavljanje svih aktivnosti na gazdinstvu. Setva i sadnja biljaka se odvija na osnovu faza kroz koje prolazi mesec koji daje lunarnu energiju. Biodiverzitet na gazdinstvu, uz obavezan plodored, je sastavni deo koncepta biodinamičke poljoprivrede. Visok nivo agrobiodiverziteta izuzetno je važan zbog raznovrsnije rotacije useva, gajenja leguminoza i time fiksacije atmosferskog azota (fotografija 1.), i potrebe za vrstama i sortama prilagođenim specifičnim lokalitetima i sistemima (Haas, 2011).



Slika 1. Gajenje leguminoza – lupina na organskim poljima u Nemačkoj
(Autor: Marjana Vasiljević)

Figure 1. Legume growing – lupine on organic plots in Germany
(Author: Marjana Vasiljević)

Odnos biodinamičke i organske poljoprivrede

Organska poljoprivreda je nastala kao naučna paradigma, uvođenjem ekoloških principa u konvencionalnu poljoprivrednu proizvodnju sa idejom proizvodnje hrane koja nije tretirana sintetičkim preparatima, uz ispoljavanje pozitivnog dejstva na životnu sredinu (Niggli, 2016). Prema Ugrenović (2018) pristup poljoprivredi postaje holistički (celovit sistem) a uspešnost se zasniva na tradicionalnim znanjima, ali i na primeni inovativnih tehnologija. Početkom 21. veka tehničke, ekološke i etičke karakteristike organske proizvodne prakse se primenjuju širom sveta, implementirane kroz zakonsku regulativu, i prilagođene odgovarajućim regionalnim uslovima (Šeremešić, 2014).



Slika 2. Organska farma u Telečkoj (Autor: Valeria Balint, organski proizvođač)

Figure 2. Organic farm in Telečka (Author: Valeria Balint, organic producer)

Šeremešić et al. (2017) smatraju da će se budući pravci razvoja organske poljoprivrede bazirati na usaglašenim ekološkim principima, novim rezultatima naučnih istraživanja sa holističkim pristupom i na ekološko prihvatljivim tehnološko-tehničkim rešenjima. Jedna od najvažnijih karakteristika organske proizvodnje je to što veliku pažnju posvećuje očuvanju biodiverziteta na obostranu korist čoveka i

prirode (Šeremešić, 2016). Pravilnim spovođenjem agrotehničkih mera čuvaju se i obnavljaju nosioci plodnosti zemljišta, jer je u biodinamičkoj i organskoj poljoprivredi glavni akcenat na očuvanju zemljišta. Aktiviranje i očuvanje prirodne plodnosti zemljišta jedan je od osnovnih ciljeva organske biljne proizvodnje (Ugrenović 2018). Povezanost između organske i biodinamičke proizvodnje je vidljiva kroz to da su organski proizvođači prepoznali ulogu biodinamičkih preparata u povećanju kvaliteta proizvoda, pa su često u upotrebi na organskim gazdinstvima. Kada se govori o razlici između biodinamičke i organske poljoprivrede, na prvom mestu treba naglasiti da je biodinamičko gazdinstvo u najvećoj meri samodovoljno i uključuje stočarsku proizvodnju, upotrebljavaju se preparati napravljeni od prirodnih materijala i male količine ovih preparata se primenjuju na velikim površinama zemljišta u cilju obogaćivanja zemljišta. Prema Parpinelloa et al. (2019) glavna razlika između biodinamičke i organske proizvodnje je u tome što se u biodinamičkoj proizvodnji koriste specifični preparati za koje se veruje da podstiču ciklus kruženja materije i energije. Za normalan rast i razvoj biljaka zemljište mora biti mikrobiološki aktivno i to se postiže upotrebom biodinamičkih preparata.

S druge strane, potrošači nisu dovoljno upoznati sa konceptom biodinamičke proizvodnje i veće je interesovanje za organske proizvode jer su informacije o organskim proizvodima daleko dostupnije. Takođe, već je razvijena svest potrošača o vrednostima organskih proizvoda kao "zdravstveno bezbedna hrana". Iz ugla proizvođača, lakše je sertifikovati organsku farmu, međutim neke od organskih farmi koriste biodinamičke metode gajenja useva, jer postoji visoka svest proizvođača o ovom sistemu gajenja. Fokus oba sistema gajenja je u održavanju biološke ravnoteže, jer sve u lancu ishrane mora da bude pod strogom kontrolom i to u svim segmentima. Biodinamička poljoprivreda uvek uključuje i stočarsku proizvodnju i čini jedan proizvodni zatvoren ciklus u okviru kojeg je osiguran biodiverzitet. Ono što održive sisteme čini posebnim jeste sam pristup proizvodnji, gde ekonomski parametri proizvodnje nisu jedino merilo uspešnosti, već čista filozofija življenja koja ujedno ima vidljiv rezultat, zadovoljenje ljudskih potreba proizvodnjom hrane pri kojoj se izbegavaju sintetički preparati, gde je važno zdravlje svakog organizma u lancu ishrane (Šeremešić et al, 2014). Primenjene biotehničke mere na organskoj farmi treba da budu prilagođene uslovima na gazdinstvu sa odgovarajućim odabirom oruđa, vremena i načina primene u cilju optimizacije proizvodnog potencijala agroekosistema i stvaranja uslova za samoregulaciju procesa koji vode njegovoj održivosti (Šeremešić and Milošev, 2013). Biodinamičko gazdinstvo funkcioniše slično kao i organsko. Zemljište se obrađuje sa minimalnim prevrtanjem – narušavanjem površinskog sloja, čime se u manjoj meri remete aktivnosti edafonske zajednice. Prema Rudec et al. (2013) u biodinamičkoj poljoprivredi težnja je na stvaranju i održavanju povoljne strukture zemljišta, dobrog vodno-vazdušnog režima, održavanju nivoa organske materije zemljišta, spečavanje pojave erozije, kao i zagađenja podzemnih voda i okoline teškim metalima. Prema Brock et al. (2019) osam do deset studija izveštava o pozitivnom efektu biodinamičke metode na nivo organske materije u zemljištu i mikrobiološku aktivnost. Svaka biodinamička farma teži da bude samodovoljna u raspolaganju sa preparatima, kompostom, stajnjakom i stočnom hranom. Slično je i u organskoj poljoprivredi, ali je razlika u tome da je po zakonu o Organskoj proizvodnji ("Sl. glasnik RS", br. 30/2010 i 17/2019) dozvoljena upotreba komercijalnih preparata, dok se u biodinamičkoj isključivo upotrebljavaju preparati koji se prave na samom gazdinstvu. Snabdevanje inputima van gazdinstva je svedeno na minimum.

Sertifikacija proizvoda i razvoj biodinamičke poljoprivrede u svetu

Kod organske proizvodnje proizvodnja se odvija u skladu sa sistemom sertifikacije i kontrole koja je propisana zakonom i pratećim aktima, dok se biodinamička proizvodnja sertifikuje isključivo po principima kuće Demeter (Lazić. 2008). Hrana proizvedena na ovaj način podleže kriterijumima kontrole, strožijim od sertifikacije i kontrole u organskoj proizvodnji (Milošev and Šeremešić, 2008). Period konverzije i sertifikacije su obavezni delovi procedure i u biodinamičkoj i organskoj proizvodnji. Demeter-International je osnovan 1997. godine i trenutno ima 19 članova i 4 gostujućih članova iz Evrope, Amerike, Afrike, Novog Zelanda i Indije. Demeter-International okuplja i zastupa interese više od 6.396 poljoprivrednika sa gotovo 208.327 hektara, 875 prerađivača i 502 distributera iz 62 zemlje, gde su se i proizvođači iz Srbije takođe našli na ovoj listi (DI, 1/2020). Demeter je jedino ekološko udruženje koje je izgradilo mrežu pojedinačnih sertifikacionih organizacija širom sveta. Zaštitni znak za biodinamičke proizvode koje izdaje Demeter Udruženje biodinamičkih proizvođača izdaje se u svrhu održavanja standarda za ovaj tip proizvodnje koji se koriste i u poljoprivrednoj proizvodnji, kao i u preradi prehrambenih proizvoda (Nabi et al., 2017). Demeter je neprofitna organizacija, i članstvo u ovoj organizaciji zahteva da je proizvođač ili prerađivač u programu sertifikacije. Udruženja koja podržavaju ciljeve Demeter-a mogu biti izabrane za pridružene članove.

Neki od glavnih zadataka Udruženja Demeter su:

- (1) Razvoj međunarodnog standarda Demeter za proizvodnju i preradu kao i smernice i zahteve za trgovinu Demeter proizvodima širom sveta;
- (2) Međunarodna registracija i zaštita znaka Demeter;
- (3) Sertifikacija pojedinačnih farmi u zemljama koje nemaju sopstvenu organizaciju Demeter;
- (4) Usklađivanje programa Demeter sertifikacije u celom svetu;
- (5) Posvećenost unapređenju razumevanja i prihvatanja biodinamičke metode u relevantnim međunarodnim institucijama;
- (6) Podrška osnivanju autonomnih biodinamičkih udruženja i organizacija Demeter tamo gde ne postoje;

Sertifikat biodinamičke poljoprivrede je garancija potrošačima da su pri proizvodnji ispoštovani ekološki principi u svim fazama proizvodnje prema propisanim procedurama. Takođe, specifični zahtevi pri sertifikaciji, mala tražnja za ovim proizvodima, a samim tim i tržišta su jedan od razloga zašto su površine pod biodinamičkom proizvodnjom ukupno 59 hektara. U Srbiji biodinamičke farme su pozicionirane u Južnom Banatu (Veliko Središte) i u Mačvi (Jalovik). Za razliku od biodinamičke organska proizvodnja je prema podacima iz 2019. godine u Srbiji zasnovana na 21.265 ha (Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije). Organska proizvodnja se brzo razvija i njen udeo u ukupnom poljoprivrednom zemljištu nastavlja da raste u Srbiji, a i u celom svetu.

Gajenje biljaka i upotreba preparata zasnovanih na principima biodinamičke poljoprivrede

Preparati koji se često nazivaju srcem biodinamičke proizvodnje razvio je Rudolf Štajner na temelju antropozofije pre i tokom „Poljoprivrednog tečaja“ 1924. godine. Biodinamički preparati su posebno pripremljeni oplemenjivači zemljišta koji se primenjuju u veoma malim količinama (Koepf, 2007). Oplemenjivač zemljišta jeste sredstvo za poboljšanje fizičkih, hemijskih i bioloških osobina zemljišta, koje ima nizak sadržaj primarnih i/ili mikrohranljivih elemenata ili ih ne sadrži i koje se radi toga ne smatra đubrivom (Zakon o sredstvima za ishranu bilja i oplemenjivačima zemljišta "Službeni glasnik RS", br. 41/2009 i 17/2019). Ovi preparati ispoljavaju efekat preko mikroorganizama koji se uključuju u metaboličke procese u zemljištu te dolazi do aktivacije ciklusa kruženja hraniva, energije i podizanja biogenosti na viši nivo (Capenter-Boggs et al., 2000). Osnovna svrha mikrobioloških preparata nije dodavanje hranljivih materija za biljke, već aktiviranje procesa razlaganja materija čime se poboljšava zdravlje zemljišta, a samim tim i kvalitet gajenih useva (Zaller and Kopke, 2004). Razlikujemo devet preparata koji se koriste za prskanje zemljišta, biljaka i preparate za kompost (tabela 1). Preparati za kompost se prave od lekovitog bilja. Glavna namena im je kao dodaci kompostu, ali i stajnjaku u tečnoj i čvrstoj formi.

Tabela 1

Biodinamički preparati

Table 1

Biodynamic preparations

Naziv preparata	Opis preparata
500	đubrivo iz roga
501	biodinamički preparat od kvarca
502	preparat od hajdučke trave (<i>Achillea millefolium</i>)
503	preparat od kamilice (<i>Matricaria chamomilla</i>)
504	preparat od koprive (<i>Urtica dioica</i>)
505	preparat od hrastove kore (<i>Quercus</i> sp.)
506	preparat od maslačka (<i>Tarxacum officinale</i>)
507	preparat od odoljena (<i>Valeriana officinalis</i>)
508	preparat od poljske preslice (<i>Equisetum arvense</i>)

Prema Koepf-u (2007) biljne i životinjske materije, kao i minerali su izloženi uticaju spoljne sredine u određenom periodu godine, čime se razlažu i postaju spremni za primenu.

500 đubrivo iz roga: Preparat koji snažno strukturira zemljište, ubrzava rast korenja biljaka, poboljšava mikrobiološku aktivnost, povećava sadržaj organske materije i humusa. Snagu preparata (500) biološka i hemijska testiranja ne mogu se u potpunosti objasniti, jer ovo nije pravo đubrivo, već je dinamički aktivator. Koristi se u malim količinama, samo 30 - 75 g po hektaru (Kemp, 2006). Uz zelenišno đubrenje, uz duboko rastresanje zemljišta, dolazi do transformacije iz zbijenog, u zemljište dobre strukture, obogaćeno humusom i biodinamički aktivno zemljište. Upotrebljava se na proleće, u aprilu i maju i u jesen, u septembru i oktobru, nakon obilnih kiša i to u poslepodnevnim časovima.

501 biodinamički preparat od kvarca: Koristi se za jačanje same biljke. Podstiče razvijanje gornjeg dela biljke. Za pripremanje ovog preparata potreban je SiO_2 u kristalnom obliku (gorski kristal, kvarc), ili u amorfnom obliku (ahat, flint) ili ortoklas, kao i kravlji rog. Ovde se jasno vidi veza između obavezne stočarske proizvodnje u okviru biodinamičke farme i pripreme preparata. U proleće se SiO_2 pomeša s kišnicom, pa se njom pune kravlji rogovi. Nakon 24 sata, kremeno brašno će se sleći, a na površini će ostati malo vode, potrebno je ocediti vodu. Nakon sušenja, otvore rogova treba zatvoriti vlažnom zemljom. Prema Jayasree (2007) ovaj preparat se čuva u staklenoj posudi koja je isložena suncu, i pre primene 2,5 g se rastvara u 40 litara vode.

Preparati od 502 do 508 (Fotografije 3, 4, 5, 6, 7) su kompostni preparati koje se prave od lekovitog bilja (hajdučka trava, kamilica, kopriva, hrastova kora, maslačak, poljska preslica i valerijana) služe kao dodaci kompostu, čvrstom i tečnom stajnjaku. Prema Kemp (2006) čini se da preparati komposta deluju i kao stimulans za privlačenje određenih bakterija, gljiva i elemenata u tragovima. Smatra se da se korišćenjem ovakvog komposta, biljke dolaze u stanje u kojem u njima pojačano deluju kosmičke sile.



Slike 3., 4. i 5. Biljni materijal za pripremu biodinamičkih preparata (504, 508 i 506) (Autori: Marjana Vasiljević i Valeria Balint)

Figure 3., 4. and 5. Plant material for preparation of biodynamic preparations (504, 508 and 506) (Authors: Marjana Vasiljević and Valeria Balint)



Slika 6. i 7. Branje i sušenje kamilice za preparat 503 (Autor: Valeria Balint)

Figure 6. and 7. Collecting and drying of chamomile for preparation 503 (Author: Valeria Balint)

U našoj zemlji nema mnogo istraživanja kojima se ispituje efekat delovanja biodinamičkih preparata na biljnu proizvodnju u sistemima organske poljoprivrede. Razlog tome može biti sam način njihove pripreme koji se može razlikovati od proizvođača do proizvođača što otežava poređenje dobijenih

rezultata. Istovremeno, može se reći da na našim prostorima postoji tradicija korišćenja uvaraka od koprive i gaveza u vidu macerata i fermentisanih proizvoda. Prema Lazić (2008) ovi proizvodi deluju baktericidno i fungicidno ili na različite načine smanjuju napad štetočina. Najčešće se sastoje od tečnog organskog đubriva i ekstrakta jedne ili više biljnih vrsta sa i bez dodatka. Naročito je velika upotreba ovih preparata u povrtarstvu, gde se primenjuju fermentisani ekstrakti od pelina, maslačka, dragoljuba, koprive, belog luka, nevena (Lazić 2008; Cvijanović et al. 2013).

Primena različitih preparata pripremljenih na bazi biodinamičkih postulata pokazali su uticaj na prinos i kvalitet u proizvodnji organske pšenice i u proizvodnji soje i kukuruza, kao i u povrtarskoj proizvodnji. Prema Šeremešić et al. (2018), kombinacijom tečnog đubriva od koprive (504) i vodenog ekstrakta rastavića (preparat 508) u proizvodnji organske pšenice uočena je visoka statistička značajnost u visini prinosa. Poređenjem tretmana dobijena je veća masa zrna po klasu nakon primene tečnog đubriva od koprive u odnosu na primenu kombinacije tečnog đubriva od koprive i vodenog ekstrakta rastavića (preparat 508). Takođe, uočena je veća masa zrna po klasu nakon primene tečnog đubriva od koprive u odnosu na kontrolnu parcelu, razlika je iznosila 13 %. U savremenim istraživanjima često su u upotrebi biljni ekstrakti, koji su po načinu pripreme vrlo slični načinu pripreme biodinamičkih preparata. O njihovom pozitivnom dejstvu govore i istraživanja folijarne primena ekstrakta koprive i gaveza (Dozet et al., 2019) koja su pokazala pozitivan uticaj na povećanje prinosa soje, sadržaja proteina i ulja po jedinici površine. Takođe, u 28 eksperimenata u Nemačkoj uočeno je da je upotreba biodinamičkih preparata (500 i 501) povećala prinose (žitarica i povrća) u godinama kada su prinosi niski (Raupp and Koenig, 1996). Prema Goldstein and Barber (2005) nakon upotrebe biodinamičkih preparata došlo je do stabilizacije prinosa kod pšenice i kukuruza što se objašnjava uticajem preparata na povećanje rasta korena. Takođe, postoje i organičenja pri pripremi preparata, jedno od njih je i obezbeđivanje dovoljne količine biljnog materijala koji mora biti takođe kontrolisanog porekla, pa čak i samo trajanje pripreme preparata. Stoga je preporuka, da se u okviru gazdinstava opredeli jedan deo gde će se proizvoditi biljke koje će se koristiti u ovu namenu, da se ne bi dovodilo pitanje porekla biljnog materijala što je od izuzetnog značaja u organskoj proizvodnji.

Zaključci

Biodinamička poljoprivreda je dobar primer održivog sistema poljoprivredne proizvodnje sa karakterističnim metodama koje se primenjuju i čine je prepoznatljivom. Upoznavanje sa biodinamičkim preparatima je jedan od koraka ka njihovom potencijalnom uvođenju u praksu u organskoj proizvodnji. Primenom ovih osam preparata, a posebno primenom preparata 500, 501 i 504, upotpunio bi se asortiman preparata jer je poznato da se organski proizvođači oslanjaju na preparate koji su dozvoljeni prema listi registrovanih sredstava, a na ovaj način bi mogli da iskoriste materijale koje već imaju na organskoj farmi. Organska proizvodnja kroz implementaciju specifičnih metoda biodinamičke proizvodnje nudi velike mogućnosti ekologizacije proizvodnih praksi u 21. veku i širenju dobrih proizvodnih praksi. Izborom jednog od ova dva sistema koji u najvećoj meri povezuje prirodu i ekologiju i omogućavaju očuvanje resursa u toku dužeg vremenskog perioda, što je ujedno i polazna tačka svih održivih sistema gajenja. Analiza uvođenja biodinamičkih preparata u organsku proizvodnju može imati praktičan značaj ne samo za organsku nego i konvencionalnu poljoprivredu, jer može predstavljati jedan od načina (modela) njene konverzije u održiv poljoprivredni sistem.

Zahvalnica

Rad je nastao kao rezultat istraživanja koje je podržalo Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, evidencioni broj: 451-03-9/2021-14/200032.

Literatura

- Beluhova-Uzunova, R., Atanasov, D. 2019. Biodynamic agriculture – Old traditions and modern practices. *Trakia Journal of Sciences*, Vol. 17, Suppl. 1, str. 530-536
- Brock, C., Geier, U., Greiner, R., Olbrich-Majer, M., Fritz, J. 2019. Research in biodynamic food and farming – a review. *Open Agriculture*. 2019; 4: 743-75, str. 752
- Burkitt, L.L., Small, D.R., McDonald, J.W., Wales, W.J., Jenkin, M.L. 2007. Comparing irrigated biodynamic and conventionally managed dairy farms: soil and pasture properties. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 47(5):479-488
- Goldstein, W.A., Barber, W. 2005. Yield and root growth in a long-term trial with biodynamic preparation. *Michael Fields Agricultural Institute*, P.O. Box 990, East Troy, Wisconsin, str. 216, 217

- Dozet, G., Đukić, V., Miladinov, Z., Čeran, M., Cvijanović, G., Đurić, N., Vasiljević, M. 2019. Uticaj biljnog ekstrakta koprive i gaveza na sadržaj proteina i ulja u zrnu soje. Zbornik radova 60. Savetovanje Proizvodnja i prerada uljarica, 16-21. Jun, Herceg Novi, str. 93.
- Hass., G. 2011. Stanje i okvir agrobiodiverziteta useva u EU – zaključak i perspective za Srbiju. Organska proizvodnja i biodiverzitet : zbornik referata / I otvoreni dani biodiverziteta, Pančevo, 29. jun 2011. godine. – Pančevo, str. 9
- Ivanović, D. 1989. Biodinamička poljoprivreda. GRO Prosveta, Niš. str 8.
- Jayasree, P., George, A. 2006. Do biodynamic practices influence yield, quality and economics of cultivation of chilli (*Capsicum annum L.*). Journal of Tropical Agriculture, Kerala 44 (1-2): 68-70, str. 68.
- Koepf, H. 2007. What is bio-dynamic agriculture? Biodynamics, 2007. 27-29, str. 28.
- Lazić, B. 2008. Bašta zelena cele godine, Bio baštovanstvo. Geodetski biro KLM, str 126
- Lazić, B., Lazić, S., Babović, J., Radojević, V., Sekulić, P., Šeremešić, S., Milošev, D., Malešević, M., Jaćimović, G., Babić, M., Latković, D., Đurovka, M., Lazarević, R., Savković, T. 2008. Organska poljoprivreda. Tom I. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad. str. 26, 35.
- Northbourne, L. 2003. Look to the Land. Sophia Perennis
- Milošev, D., Molnar, I. 2012. Agroekologija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad. str. 9, 10.
- Milošev, D., Šeremešić, S. 2008. Agroekološke osnove održivih sistema poljoprivredne proizvodnje/Manojlović, M., Đubrenje u održivoj poljoprivredi. Monografija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad. str. 24, 25, 28.
- Motik, B., Šimleša, D. 2007. Zeleni alati za održivu poljoprivredu. Zmag, Zagreb. str. 28.
- Nabi, A., Narayan, S., Afroza, B., Mushtaq, F., Mufti, S. Hm, U., Magray, M. 2017. Biodynamic farming in vegetables, Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 2017; 6(6): 212-219
- Niggli U., Willer H. and Baker B. P. 2016. A Global Vision and Strategy for Organic Farming Research. TIPI - Technology Innovation Platform of IFOAM – Organics International, c/o Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick, Switzerland
- Paull, J. 2006. The farm as organism: The foundational idea of organic agriculture. Elementals: Journal of Bio-Dynamics Tasmania, 80, 14-18.
- Paull, J. 2011. Attending the First Organic Agriculture Course: Rudolf Steiner's Agriculture Course at Koberwitz, 1924. European Journal of Social Sciences, Vol. 21. str. 64.
- Pfeiffer, E. 1984. Using the Biodynamic Compost Preparation and Sprays in Garden. Biodynamic Farming and Gardening Association, Kimberton. str. 66.
- Parpinello, G. P., Arianna Riccia, A., Rombolà, A. D., Giovanni Nigrob, G., Versaria, A. 2019. Comparison of Sangiovese wines obtained from stabilized organic and biodynamic vineyard management systems. Food Chemistry, Volume 283, 15 June 2019, Pages 499-507
- Raupp, J. 1999. Biodynamic approaches in research and development. In: Zanolli, R. and Krell, R. (Eds.) FAO Regional Office for Europe, FAO, Rome, REU Technical Series, No. 58, 41-47. str. 41.
- Raupp, J., and Koenig, U. J. 1996. Biodynamic preparations cause opposite yield effects depending upon yield levels. Biological Agriculture and Horticulture. 13:175-188.
- Rose, D.C., Sutherland, W. J., Barnes, A.P., Borthwick, F., Ffolkes, C., Hall, C., Moorby, J.M., Nicholas-Davies, P., Twining, S., Lynn V. Dick L. V. 2019. Integrated farm management for sustainable agriculture: Lessons for knowledge exchange and policy. Land Use Policy, Volume 81, February 2019, Pages 834-842
- Rudec, A., Benković-Lačić, T., Miroslavljević, K., Benković, R. 2013. Načini i vrste priprava gnojiva i komposta u biološko-dinamičkoj proizvodnji. Agriculture in nature and environment protection, Vukovar, 275-279, str. 276.
- Setiawati, M.R., Suryatmana, P., Hindersah, R., Kamaluddin, N., Efendi, S. 2019. The effectiveness of various compositions lignolytic and cellulolytic microbes in composting empty fruit bunch palm oil and sugar cane biomass. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Volume 393, Issue 1, 31 December 2019, Article number 01203
- Kemp, C. 2006. The Biodynamic preparations – solutions for climate change Third OFA National Organic Conference "Organics - Solutions to Climate Change" Sydney, 2006
- Cvijanović, G., Dozet, G., Cvijanović, D. 2013. Menadžment u organskoj biljnoj proizvodnji. Institut za ekonomiku poljoprivrede, Beograd, str. 198.
- Šeremešić S., Milošev, D. 2013. Specifičnosti tehnologije gajenja biljaka u organskoj proizvodnji. Zbornik radova, Organska proizvodnja hrane na početku druge decenije XXI veka. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, str. 11, 12
- Šeremešić, S., Manojlović, M., Milošev, D., Latković, D., Vasiljević, M., Sikora, V., Vojnov, B. 2018. Uticaj folijarne primene različitih vrsta đubriva na prinos i komponente prinosa ozime pšenice (*Triticum aestivum L.*) u organskom sistemu proizvodnje. Letopis naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta, 42 (1): 1-8.
- Šeremešić, S., Milošev, D., Vasiljević, M., Subašić, A. 2014. Permakultura kao konceptualni okvir razvoja održive poljoprivrede Srbije. Ecologica, 74, 175-180.
- Šeremešić, S. 2014. Agrotehničke i biotehničke osnove organske poljoprivrede. u: "Čudesan svet organske poljoprivrede", Urednik: Lazić, B., Zelena mreža Vojvodine, 27-40.
- Šeremešić, S., Babec, B., Nikolić, Lj., Vasić, M., Milošev, D., Ugrenović, V., Ivanović, M., Vojnov, B. 2016: Zaštitni pojasevi u organskoj poljoprivredi. Letopis naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta, Vol. 40, No 1, 21-27
- Šeremešić, S., Vojnov, B., Manojlović, M., Milošev, D., Ugrenović, V., Filipović, V., Babec, B. 2017. Organska poljoprivreda u službi biodiverziteta i zdravlja. Letopis naučnih radova. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad. Vol. 41(2), 51-60
- Steiner, S., R. 1996. Spiritual Foundations for the Renewal of Agriculture: A course of lectures. Biodynamic Farming and Gardening Association, Kimberton. str 310.

- Swaminathan, S., M. 2006. An Evergreen Revolution. Crop Science Society of America, 46:2293-2303. str. 2293, 2294.
- Ugrenović, V. 2018. Organska proizvodnja žita, Nacionalno udruženje za razvoj organske proizvodnje „Serbia Organica“, Beograd. str. 9.
- Velten, S., Leventon, J., Jager, N., & Newig, J. 2015. What is sustainable agriculture? A systematic review. Sustainability, 7(6), 7833-7865.
- Vrhunc, M. 2008. Biološko-dinamički pripravci. Duga plus Čakovec, str. 3,4.
- Zaller, J., G., Kopke, U. 2004. Effects of tradicional and biodynamic farmyard manure amendment on yields, soil chemical, biochemical and biological properties in a long-term field experiment. Biol Fertil Soils 40: 222-229, str. 222.
- Znaor, D. 1996 Ekološka poljoprivreda: poljoprivreda sutrašnjice. Nakladni zavod Globus, Zagreb. str. 62, 63, 73, 75.
- <https://www.demeter.net/sites/default/files/di-statistic-01-2020.pdf>
- <http://www.minpolj.gov.rs/organska/?script=lat>

Possibility of improving organic agriculture by introducing biodynamic preparations

Marjana Vasiljević^{a*}, Bojan Vojnov^b, Svetlana Balešević Tubić^a, Dragiša Milošev^b,
Zlatica Miladinov^a, Srđan Šeremešić^b

^aInstitute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia

^bUniversity of Novi Sad, Agriculture Faculty, Department of Field and Vegetable crops, Novi Sad, Serbia

* Corresponding author: marjana.vasiljevic@ifvcns.ns.ac.rs

ABSTRACT

The increase of areas under organic production, as well as the demand for organic products have started and intensified the research that aim to improve and define agricultural practices for the further development of this production system. The aim of this paper is to present practical methods that can improve the existing production process in organic production. Strategic commitment to sustainable development and introduction of sustainable cultivation systems is a process that involves the harmonization of different spheres of production, but also the entire food production chain. Organic production and biodynamic agriculture have proven to be the most efficient systems of sustainable agriculture. The focus of both cultivation systems is on maintaining biological balance, where everything in the food chain must be under strict control in all segments. Biodynamic agriculture is a good example of a sustainable system of agricultural production with characteristic methods and applications of preparations that makes it recognizable. We differentiate nine biodynamic preparations that are used for spraying of soil and plants and for compost. In modern research, plant extracts are often in use, which in terms of preparation are very similar to biodynamic preparations and it can be used in organic production. The most commonly used liquid fertilizer is from nettle (504) and water extract of horsetail (preparation 508). Introduction of biodynamic preparations and methods for application are the one of the steps towards their potential use in practice in organic production.

KEY WORDS: sustainable agriculture, biodynamic agriculture, preparations, organic agriculture

PRIMLJEN: 01.12.2020.

PRIHVAĆEN: 10.04.2021.