



**CLIMATE &
CLEAN AIR
COALITION**
TO REDUCE SHORT-LIVED
CLIMATE POLLUTANTS

STUDIJA O TRŽIŠTU KOMPOSTA ZA GRAD BIJELJINU



Novi Sad, April 2020.

SADRŽAJ

EXECUTIVE SUMMARY	2
1 Uvod	3
2 Poljoprivredna proizvodnja u Bijeljini	6
3 Upotreba đubriva u Bosni i Hercegovini	9
3.1 Trenutna situacija na tržištu veštačkih đubriva	9
3.2 Regulativa za organsko đubrivo – kompost u BIH i Srbiji.....	11
4 Upotreba komposta u poljoprivredi.....	13
4.1 Sadržaj hranljivih sastojaka u kompostu.....	13
4.2 Načini primene komposta	13
4.3 Prednosti upotrebe komposta	14
4.4 Cena komposta u BIH	15
4.5 Razvoj organske poljoprivrede u BIH	16
5 Upotreba komposta za pejzažno uređenje	17
6 SWOT analiza.....	18
7 Zaključak.....	19

EXECUTIVE SUMMARY

Bijeljina, the fifth largest city in Bosnia and Herzegovina (BIH), and the second in Republika Srpska, has become a member of the Climate and Clean Air Coalition (CCAC) Municipal Solid Waste Initiative since 2018. Also, the City of Bijeljina joined the CCAC City Network for South-East Europe, the Middle East, and Central Asia, launched in March 2018 by the Serbian Solid Waste Association (SeSWA), on behalf of CCAC. Municipalities, members of the CCAC, have the opportunity to apply for expert assistance to improve and upgrade their waste management system, which is a significant generator of short-lived climate pollutants (SLCPs). The City of Bijeljina asked CCAC for expert assistance regarding the issue of diverting biowaste from landfill and treatment technologies, with the focus on composting and reduction of SLCPs emissions, as well as an assessment of the market placement of the compost produced. The CCAC Secretariat considered the request and finally approved it in October 2019, by engaging a SeSWA expert to assist the City of Bijeljina.

The aim of the Study is to evaluate the market potential for the compost produced in the city, in terms of its use in agriculture as an organic fertilizer or as a soil amendment. The Study shows the current state of production, supply and use of artificial fertilizers in the Bijeljina Region and Bosnia and Herzegovina, and provides an assessment of the possibility of using compost as an alternative tool in agriculture, landscaping or on landfills, as well as the number of potential users - farmers.

The situation in BIH in terms of artificial fertilizers indicates that most of the needs are met from imports of both basic and complex fertilizers. In order to find ways to reduce import dependency in this sector, it is necessary to find alternatives. One option, which is financially demanding, involves expanding the capacity for the production of artificial fertilizers in BIH, and the other involves the utilization of bio-waste for compost production and its use in agriculture. Compost is a natural substitute for artificial fertilizers, and given the fact that the product is derived from waste, it fits into the principles of circular economy, also encouraging economic development.

Taking into account data on the composition of standard compost from bio-waste, as well as the market value of mineral fertilizers in BIH and the United Kingdom (March 2020 data), an estimate of the value of compost used in agriculture in the amount of 10 €/t (20 KM/t) has been calculated.

Considering the potential capacity of the composting plant planned for Bijeljina, compost production of almost 8,000 t/year is expected. Therefore, it is assumed that for basic use of about 10-20 t/ha of compost, 400 h/ year of agricultural land, or about 120 farmers (assuming the farmer cultivates 3.3 ha), located near the composting plant, is required. The quantities of compost are not significant (the distance of agricultural land from the facility is small, up to 50km), but the number of farmers exceeds the target demand, and therefore the market for this amount of compost can definitely be satisfied. Bijeljina region is predominantly a rural area and farmers generally join agricultural cooperatives; therefore, these associations should be the primary target groups for marketing compost.

Development of organic agriculture in Bosnia and Herzegovina would reduce adverse environmental impacts and provide a sustainable source of food. The list of approved substances and materials that can be used in organic production includes quality compost, which is why the development of organic production creates a sustainable market for compost. It remains for decision makers to focus on giving better subsidies to organic producers, which would further develop the market for compost.

1 Uvod

Bijeljina, peti po veličini grad u BiH i drugi u Republici Srpskoj, član je Inicijative za čvrst komunalni otpad Koalicije za klimu i čist vazduh – Climate and Clean Air Coalition (CCAC). Takođe, grad Bijeljina je član CCAC mreže gradova Jugoistočne Evrope, Bliskog Istoka i Centralne Azije, pokrenute marta 2018. god. od strane Srpske Asocijacije za upravljanje čvrstim otpadom (SeSWA – Serbian Solid Waste Association). Članice CCAC mreže gradova i Inicijative za otpad imaju pravo da apliciraju za ekspertsku asistenciju u cilju rešavanja određenih procesa i postupaka u sistemu upravljanju otpadom u okviru kojih dolazi do emisija polutanata kratkog životnog veka koji utiču na klimatske promene (SLCPs – short-lived climate pollutants). Grad Bijeljina se januara 2019. god. obratila CCAC za ekspertsku asistenciju u cilju sagledavanja mogućnosti preusmeravanja biorazgradivog otpada sa deponije i tretmana odvojeno sakupljenog biorazgradivog otpada, sa posebnim osvrtom na kompostiranje, što bi dovelo do smanjenja emisija SLCPs, kao i procene tržišnog plasiranja proizvedenog komposta. Sekretarijat CCAC je uzeo u razmatranje molbu grada Bijeljina i konačno je odobrio u oktobru 2019, zaduživanjem eksperta iz SeSWA da pruži konsultantske usluge Gradu.

Cilj Studije je procena tržišnog potencijala za proizvedeni kompost u smislu njegovog korišćenja u poljoprivredi kao organsko đubrivo ili kao oplemenjivač zemljišta. Studija prikazuje sadašnje stanje proizvodnje, nabavke i korišćenja veštačkog đubriva u regionu Bijeljine i Bosni i Hercegovini (BiH) i daje procenu mogućnosti korišćenja komposta kao alternativnog sredstva u poljoprivredi, uređivanju zelenih površina ili na deponijama, kao i broja potencijalnih korisnika – farmera.

Poljoprivredna praksa

Povećana potražnja za hranom je usledila zajedno sa porastom populacije u svetu, to je dalje uslovljavalo intenzivan razvoj savremene poljoprivredne proizvodnje, posebno primenom agrohemijskih mera, obogaćenjem zemljišta mineralnim đubrivima. Upotreba mineralnih đubriva u savremenoj biljnoj proizvodnji je nezaobilazan segment, koji u velikoj meri utiče na krajnje efekte procesa. Jedna je od najvažnijih mera za ostvarivanje visokih prinosa i kvalitetnih proizvoda ali istovremeno neadekvatna i povišena upotreba može predstavljati direktan negativni uticaj na životnu sredinu. Upotrebom naučnog i tehnološkog napretka, fizičko hemijske osobine zemljišta se značajno menjaju i prilagođavaju potrebama gajenih biljnih kultura. Preterana upotreba mineralnih đubriva i pesticida direktno kontaminira postojeće ekosisteme, može prouzrokovati pogoršanje kvaliteta podzemnih voda povišenim koncentracionim nivoima azotnih jedinjenja. Međutim mineralna đubriva sa poljoprivrednih površina, pored negativnog uticaja na kvalitet podzemne vode utiče i na prirodne cikluse elemenata.

Organska đubriva, za razliku od mineralnih, u svom sastavu sadrže više biogenih elemenata i njihovom primenom, pored prehrambenog režima zemljišta, u značajnoj meri se popravljaju vodni, vazdušni, toplotni i adsorpcioni režim zemljišta, kao i mikrobiološka svojstva.

Upotreba veštačkih đubriva

Smatra se da je prava hemizacija – industrijska proizvodnja i primena mineralnih đubriva u poljoprivredi počela posle drugog svetskog rata. Pri popisu stanovništva iz 1963. god. populacija ljudi na planeti Zemlji brojala je 3,2 milijarde, a hranila se sa obradive površine od 1,3 milijarde hektara na kojoj je za proizvodnju biljaka primenjivano 30. miliona tona NPK-đubriva. Najveća potrošnja NPK đubriva u svetu zabeležena je u periodu između 80-tih i 90-tih godina prošlog veka (oko 139 miliona tona NPK- đubriva), da bi na kraju veka stagnirala pa i smanjivala se u razvijenim zemljama, a povećavala se u zemljama u razvoju. Populacija ljudi na planeti Zemlji se povećava geometrijskom progresijom i na kraju XX veka (1999 god.) rođen je 6.000000000 stanovnik. Nasuprot tome obradiva površina se svakim danom smanjuje što znači da potrošnju đubriva po jedinici površine treba intenzivirati da bi se povećala proizvodnja hrane.

Do skora su razvijene zemlje sveta (Japan, SAD, zapadna Evropa, itd) proizvodile i trošile oko 75% od ukupne svetske proizvodnje mineralnih đubriva. Međutim, zadnjih godina se znatno povećava proizvodnja i upotreba mineralnih đubriva i u mnogim drugim zemljama sveta, koje žele da postanu nezavisne od uvoza hrane (Indija, Brazil, Kina, Rusija i dr.). Zbog toga se u svetu menja cena sirovina za proizvodnju, a posebno cene gotovih đubriva kao strateškog repromaterijala u razvoju poljoprivrede.

Procenjeno je da će svetska potrošnja tri glavna đubriva, azota (N), fosfora izraženog kao fosfat oksida (P_2O_5), i kalijum izražen kao kalijum oksid (K_2O), dostići 186,67 miliona tona (N, P_2O_5 i K_2O) u 2016. godini, što predstavlja porast za 1,4 posto u odnosu na nivo potrošnje u 2015. godini. Prognozira se da će potražnja za N, P_2O_5 i K_2O godišnje rasti u proseku za 1,5, 2,2 i 2,4 (po đubrivima) procenta od 2015 do 2020. Tokom narednih pet godina, očekuje se porast globalnog kapaciteta za proizvodnju đubriva, međuproizvoda i sirovina.

Globalni zahtevi za mineralnim đubrivima, su procenjeni 184.017 miliona tona u 2015 godini, i očekuje se prosečan godišnji porast od 1,9%, što nas dovodi do potreba od 201.663 miliona tona u 2020.

Tabela 2.1 Svetske potrebe za mineralnim đubrivima, 2015 – 2020. (hiljade tona)

Godina	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Azot (N)	110.027	111.575	113.607	115.376	117.116	118.763
Fosfor (P_2O_5)	41.151	41.945	43.195	44.120	45.013	45.858
Kalijum (K_2O)	32.838	33.149	34.048	34.894	35.978	37.042
Ukupno (N+ P_2O_5 + K_2O)	184.017	186.668	190.850	194.390	198.107	201.663

Kompost prirodna zamena za veštačka đubriva

Kompost je različit proizvod od organskog stajnjaka i đubriva koji se koriste na farmama. Njegova organska materija i azot su u stabilnom obliku i bezbedni za upotrebu u životnoj sredini sa mnogim korisnim svojstvima za poljoprivredu. Organska materija u kompostu je stabilna u smislu da se biljni patogeni ne pojavljuju ponovno nakon mešanja sa zemljom. Budući da je kompost u stabilnom stanju kada se koristi, ne postoji rizik od gubitka hranljivih

materija. Mnoga obradiva zemljišta mogu imati koristi od komposta veličine manje od 40 mm, dok kulture koje zahtevaju tanji sloj zemljišta imaju potrebe za kompost veličine manje od 25 ili 15 mm.

Kompost ne samo da obezbeđuje korisnu organsku materiju, već i omogućuje sporije oslobađanje azota, fosfata, magnezijuma i sumpora i predstavlja trenutno dostupan izvor kalijuma. Prednosti upotrebe komposta uključuju:

- povećane količine organske materije u zemljištu,
- povećan kapacitet zadržavanja vode,
- povećane količina kalijuma i drugih hranljivih materija u zemlji: kalijum u kompostu je samo 50% dostupan biljkama i na taj način se polako oslobađa tokom vegetacije. Veća količina dostupnog kalijuma poboljšava efikasnost upotrebe azota za useve,
- stabilizacija pH vrednosti zemljišta: đubriva tokom vremena utiču na povećanje kiselosti zemljišta i neophodno je nanositi sloj kreča. Kompost može suzbiti ovaj efekat ako se primenjuje sa azotnim đubrivima,
- poboljšanje bioloških karakteristika zemljišta sa povećanom aktivnošću mikroba: kompost može oživeti zemljište korisnim mikroorganizmima koje sadrži. Ovi mikroorganizmi povećavaju cirkulisanje hranljivih materija u zemljištu i mogu pomoći u suzbijanju biljnih bolesti koje potiču iz zemljišta,
- kompost deluje korisno zajedno sa đubrivom u cilju poboljšanja upotrebe nutrijenata i snabdevanja biljaka, i
- povećanje prinosa.

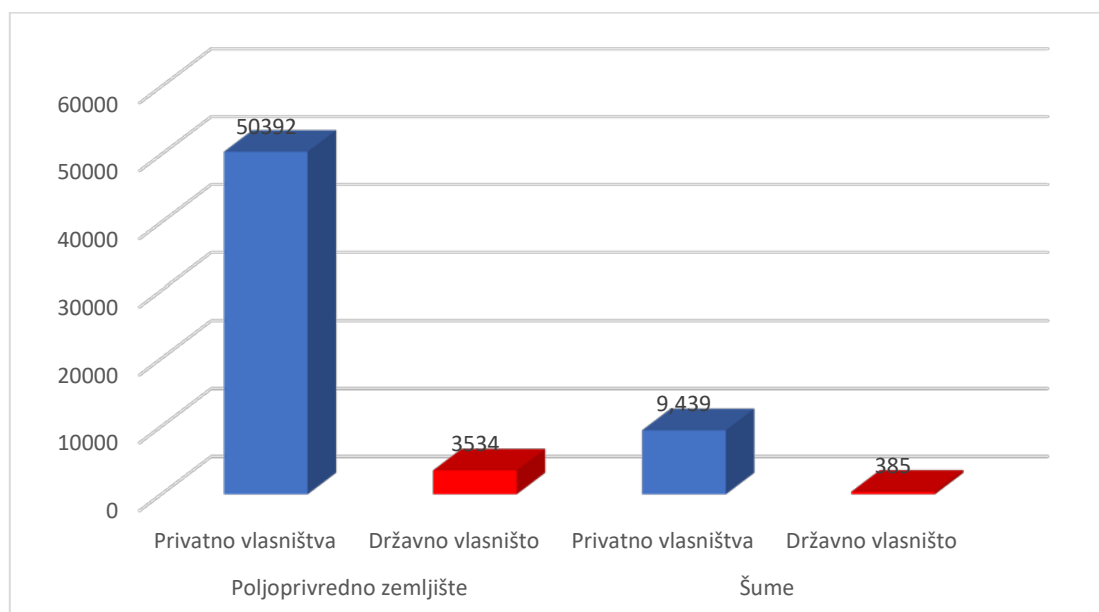
2 Poljoprivredna proizvodnja u Bijeljini

Semberija, sa centrom u gradu Bijeljini ima kontinentalnu klimu sa prilično oštrim zimama i toplim letima. Mrzevi počinju krajem oktobra, a traju najduže do polovine aprila zbog čega je ovo područje podesno za gajenje poljoprivrednih kultura karakterističnih za ovo podneblje, s obzirom da prolećna setva i kretanje vegetacije počinju sredinom marta. Ukupna toplotna suma u periodu od marta do oktobra prelazi 3.400 stepeni Celzijusa, što je dovoljno za razvoj svih važnijih kultura, uključujući i proizvodnju duvana, koji je inače jako delikatna biljka prema toplotnim sumama.

Pored povoljne klime, najznačajniji resurs za uspešnu poljoprivrednu proizvodnju je kvalitetno zemljište. Pregled zemljišnih površina po kategorijama i vlasništvu je u narednoj tabeli:

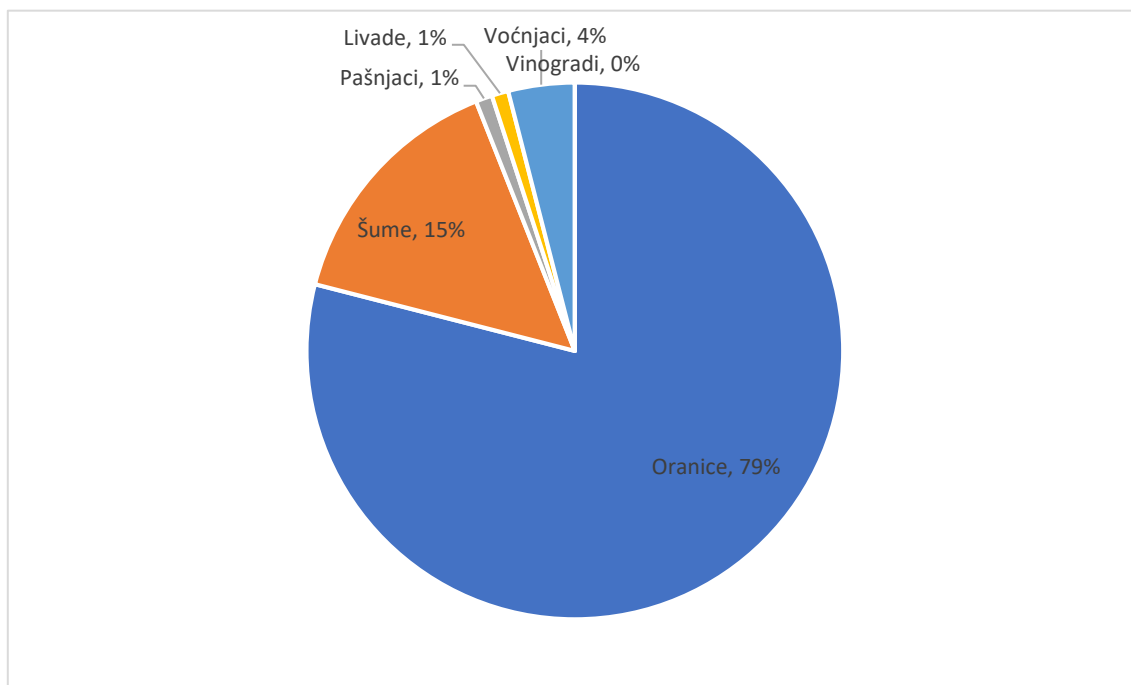
Tabela 2.1 Zemljišne površine po kategorijama i vlasništvu (ha) u Semberiji

R.br.	Kategorija zemljišta	Privatno vlasništvo	Državno vlasništvo	Ukupno
1.	Oranice	46.503	3.534	50.037
2.	Voćnjaci	2.752	0	2.752
3.	Livade	379	0	379
4.	Vinogradi	6	0	6
5.	Pašnjaci	752	0	752
6.	Poljoprivredno zemljište (1+2+3+4+5)	50.392	3.534	53.926
7.	Šume	9.439	385	9.824
	Ukupno	59.831	3.919	63.750



Grafik 2.1 Vlasnička struktura poljoprivrednog zemljišta i šuma

Dakle, 59.831 hektara poljoprivrednog zemljišta i šuma ili 94% u privatnom vlasništvu, dok je 3.919 hektara ili 6% državno vlasništvo. Najveća firma iz oblasti agrara na području regiona Bijeljina je PD SEEMBERIJA, koja obrađuje oko 2.500 ha zemljišta (zemljište je pod koncesijom).



Grafik 2.2 Struktura poljoprivrednog zemljišta i šuma

Prema popisu iz 1991. godine broj poljoprivrednih domaćinstava je iznosio 15.818, što znači da je prosečna veličina poljoprivrednog poseda 3,3 hektara po domaćinstvu.

Prema podacima od 08. maja 2015. godine iz Agencije za posredničke, informatičke i finansijske usluge (APIF), ovlašćene, između ostalog, za registraciju poljoprivrednih gazdinstava, na području Grada Bijeljina je 5.032 registrovanih poljoprivrednih gazdinstava. Od ukupnog broja registrovanih gazdinstava, 38 su pravni subjekti, 4.994 su porodična poljoprivredna gazdinstva, od kojih je 309 komercijalnih i 4.685 nekomercijalna. Jedan deo poljoprivrednih proizvođača još uvek nije registrovan, pre svega zbog veličine poseda i obaveze uplate doprinosa za zdravstveno i penziono osiguranje.

Situacija u poljoprivredi je mnogo povoljnija na delu teritorije Grada Bijeljina gde su sprovedeni komesacioni i hidro-melioracioni radovi. Komasaacijom zemljišta obuhvaćeno je ukupno 31.724 ha najplodnijeg zemljišta, od čega su na 19.000 ha uporedo sprovedeni i hidromelioracioni zahvati. Regulisanjem vodnog režima na 19.000 ha omogućena je pravovremena setva, izmena strukture setve u korist industrijskog bilja i povrća koje traži intenzivnu proizvodnju, pa je uz sadašnju strukturu setve na oko 10.000 ha moguće ubirati dve žetve godišnje.

Izgradnjom 24 protivgradne stanice na području Grada Bijeljine stvoreni su uslovi za zaštitu useva od grada što doprinosi smanjenju šteta od ove elementarne nepogode koja, zbog klimatskih promena, postaje sve češća i u ovom regionu, kao i u ostatku Evrope.

Raznovrsne poljoprivredne kulture proizvode se na svih 50.037 hektara oraničnih površina, počev od visoko intenzivnih kultura kao što su neke vrste povrća i industrijskog bilja do žitarica.

Tabela 3.2 Površine zemljišta pod pojedinim kulturama (ha)

Usevi	2017	2018
Žitarice	40.010	40.055
Industrijsko bilje	1.056	1.110
Povrće	4.067	3.858
Krmno bilje	1.198	1.259
Ukupno	46.331	46.282

U okviru biljne proizvodnje žitarice zauzimaju najveće učešće u setvenim površinama, zatim sledi povrće, krmno i industrijsko bilje. Stavljanjem u funkciju prehrambene industrije na području Semberije očekuje se povećanje setvenih površina pod povrćem i industrijskim biljem što će automatski dovesti do povoljnijeg plodoreda.

U zavisnosti od primenjenih agrotehničkih mera, kao i vremenskih uslova, godišnje se proizvede od 150 do 215 hiljada tona žitarica uz prosečan prinos od 5 do 6 tona kukuruza po hektaru i 3,5 do 4,8 tona pšenice po hektaru. Na površinama koje se intenzivno obrađuju moguće je ostvariti daleko veće prinose i to: pšenice do 8 tona po hektaru, a kukuruza 13 tona po hektaru.

Proizvodnja povrća kreće se od 53.000 do 65.500 tona godišnje. Prosečni prinosi krmnog bilja se kreću u rasponu od 12.000 do 23.500 tona.

Voćarstvo je još jedna od tradicionalnih i vrlo uspešnih grana poljoprivrede u južnom delu Semberije koji se prostire na podmajevičkom području. Pod voćnjacima je 2.752 hektara ili 6% poljoprivrednih površina. Najzastupljenija voćna vrsta je šljiva - 64%, zatim slede jabuka, kruška, trešnja, orah itd.

3 Upotreba đubriva u Bosni i Hercegovini

Trenutno je upotreba mineralnih đubriva u Bosni i Hercegovini zastupljena u velikoj meri, o čemu detaljnije govore naredna poglavlja. S obzirom na potencijalne probleme povezane sa prekomernom upotrebom đubriva, upotrebu komposta treba smatrati prirodnom zamenom za veštačka đubriva. Kompost je proizvod dobijen iz organskog otpada koji je dostupan tokom cele godine u okviru opštine. Takođe se uklapa u principe cirkularne ekonomije, podstičući i lokalni ekonomski razvoj.

U nastavku se, takođe, govori o propisima u Bosni i Hercegovini koji se odnose na upotrebu organskih đubriva.

3.1 Trenutna situacija na tržištu veštačkih đubriva

Situaciji u Bosni i Hercegovini, u pogledu veštačkih mineralnih đubriva ukazuje na to da se većinskim delom potrebe zadovoljavaju iz uvoza, kako osnovnih tako i kompleksnih đubriva.

U federaciji BiH postoji samo jedan proizvođač veštačkih mineralnih đubriva, dok u Republici Srpskoj ne postoji ni jedan, na osnovu zvaničnog Registra đubriva. Registrovano je oko 35 uvoznika i distributera u Republici Srpskoj i između 50 i 60 u Federaciji BiH.

Nakon obavljenog remonta i nabavke sirovina fabrika Azotara, koja posluje u sastavu GIKIL Global Ispat koksne industrije Lukavac, oživela je proizvodnju đubriva KAN (kalijum-amonijum-nitrat). Azotara ima godišnji kapacitet od 90.000 tona veštačkih đubriva. Fabrika za proizvodnju mineralnog đubriva poseduje automatizirana postrojenja za proizvodnju kalcijum amonijum nitrata. Proizvod koji plasira ovo preduzeće sadrži 27% azota i granulacije je od 2,5 do 5 milimetara.

I pored domaće proizvodnje, mineralna đubriva se u značajnoj meri uvoze, pošto je za povećanje prinosa svih kultura u agraru potrebno daleko više mineralnih đubriva u odnosu na domaće proizvedenu količinu.

Tabela 3.1 Odnos uvoza i izvoza mineralnih đubriva u periodu od 2014 – 2018.

2014.	2015.	2016.	2017.	2018.
Izvoz prema standardnoj međunarodnoj trgovinskoj klasifikaciji (hiljada KM)				
511	423	342	259	123
Uvoz prema standardnoj međunarodnoj trgovinskoj klasifikaciji (hiljada KM)				
28.936	33.208	42.308	35.211	26.659

Problem kod ovakve situacije je što se promena cene sirovina i gotovih đubriva na svetskom tržištu odražava i na tržište Bosne i Hercegovine. Zbog poskupljenja sirovina i gotovih đubriva na svetskom tržištu, a BiH je u najvećoj meri uvoznik, i onako nedovoljna njihova primena za gajene biljke je smanjena.

Republička fitosanitarna inspekcija u toku svojih redovnih inspeksijskih pregleda pošiljki pri uvozu, može da zabrani uvoz neke pošiljke mineralnog đubriva ukoliko utvrde da isto ne

ispunjava propisane parametre kvaliteta, ovo je još jedan od problema koji se mogu uočiti u trenutnoj praksi nabavke veštačkih đubriva.

Kako se tržište uglavnom zasniva na uvozu preprodavci đubriva diktiraju cene i sada već po ustaljenoj praksi podižu cene pred setvu. Problemi vezani za upotrebu se ogledaju i u varijacijama prodajne cene, pogotovo pred prolećne setve kada se cene povećavaju na nedeljnom nivou. Poljoprivredni proizvođači u tom smislu nemaju sigurnost prilikom nabavke, jer prema izjavama poljoprivrednika, cene svih vrsta veštačkog đubriva povećane su i do 30 odsto u sezonama setve.

Prosečne cene veštačkih kompleksnih mineralnih đubriva u Bosni i Hercegovini su:

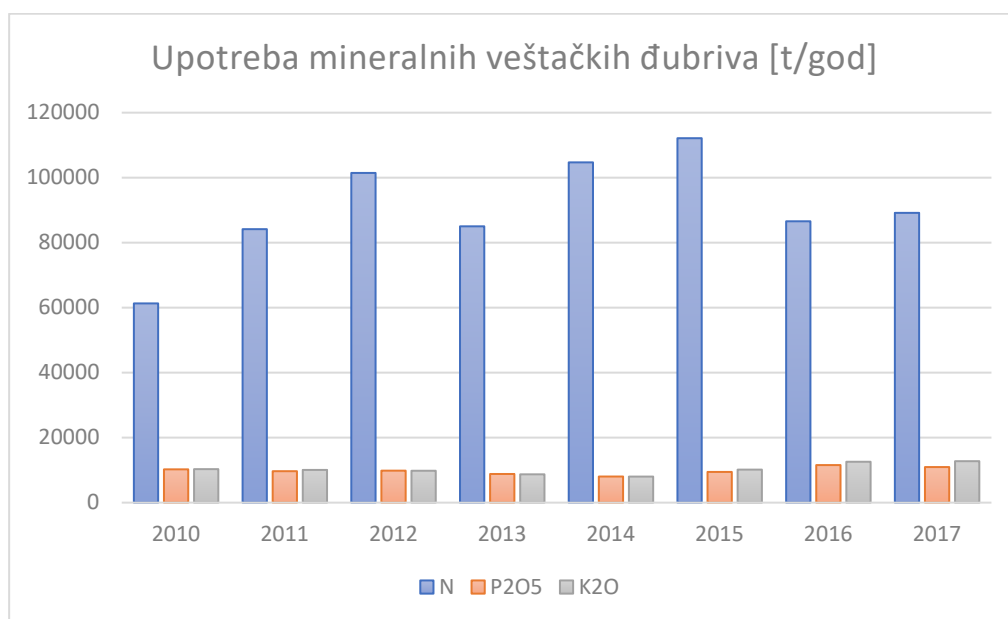
- KAN N 27% - 230 €/t
- UREA N 46% - 320 €/t
- NPK 15:15:15 – 485 €/t
- NPK 7:20:30 – 440 €/t
- Prosečna cena kompleksnih veštačkih đubriva iznosi oko 367€/t

Bosna i Hercegovina je po potrošnji mineralnih đubriva od 80 do 120 kilograma po hektaru obradivog zemljišta ispod proseka Evropske unije. Od ukupnog broja evidentiranih gazdinstava približno 80% đubri svoje parcele. Mineralna đubriva su primenjena na 66,86% od ukupne obradive površine, čvrsti stajnjak na 10,79% i tečni stajnjak na 0,76%.

Na osnovu podataka Svetske organizacije za hranu i poljoprivredu (FAO), količine koje su upotrebljene na teritoriji Bosne i Hercegovine su približno oko 40 miliona tona. Upotrebljena đubriva u 2017 su:

- Azotna đubriva N (ukupno) 76,4 kg/ha;
- Fosforna đubriva P₂O₅ (ukupno) 9,38 kg/ha;
- Kalijumova đubriva K₂O (ukupno) 10,93 kg/ha.

Upotreba mineralnih đubriva varirala je od 2010 – 2017, što se može videti na Grafiku 3.1.



Grafik 3.1 Potrošnja veštačkih đubriva u Bosni i Hercegovini za period od 2010 do 2017

3.2 Regulativa za organsko đubrivo – kompost u BiH i Srbiji

Kompost predstavlja vrstu organskih đubriva koja se može koristiti kao alternativa mineralnim (veštačkim) đubrivima koja se trenutno nalaze u širokoj upotrebi. S obzirom na svoju potencijalno značajno ulogu u ishrani bilja, a samim tim i na kvalitet gajenih plodova koje služe za ishranu ljudi i životinja, neophodno je regulisati kvalitet svih vrsta đubriva, uključujući i komposta koji se koriste u poljoprivredi.

S obzirom na činjenicu da se na prostoru Jugoistočne Evrope (BiH, Srbija, Severna Makedonija, Crna Gora, itd) kompost trenutno ne proizvodi i ne koristi u poljoprivredi, zakonska regulativa u potrebnom kvalitetu ovog sredstva za ishranu bilja je veoma limitirana.

U Republici Srpskoj, ova oblast uređena je Zakonom o poljoprivrednom zemljištu (Službeni glasnik Republike Srpske, br. 93/06, 86/07, 14/10, 5/12 i 58/19) i Zakonom o organskoj proizvodnji (Službeni glasnik Republike Srpske, broj 12/13). Organsko đubrivo i kompost se delimično definiše u okviru Pravilnika o uslovima, načinu i metodama za ispitivanje plodnosti poljoprivrednog zemljišta i utvrđivanje količine mineralnih đubriva i pesticida (Službeni glasnik Republike Srpske, br. 26/14), međutim pravilnik ne spominje potreban kvalitet komposta za upotrebu u poljoprivredi. U Federaciji BiH ovo je regulisano Zakonom o poljoprivrednoj organskoj proizvodnji (Službene novine Federacije BiH, broj 72/16). Oba entiteta koriste praktično isti pravilnik – u Republici Srpskoj, Pravilnik o metodama organske biljne i stočarske proizvodnje i periodu konverzije (Službeni glasnik Republike Srpske, broj 57/15) i u Federaciji BiH, Pravilnik za organsku biljnu i stočarsku proizvodnju (Službene novine Federacije BiH, broj 14/18), kojim se kompost svrstava u spisak sredstava za ishranu bilja i oplemenjivača zemljišta u organskoj proizvodnji. U kategoriji Kompostirani ili fermentisani otpaci gazdinstva, definiše se kao: samo proizvod koji potiče iz sortiranog kućnog otpada gazdinstva, pod uslovom da je podvrgnut kompostiranju ili anaerobnoj fermentaciji u svrhu dobijanja biogasa; samo biljni i životinjski otpad sa gazdinstva; samo kada se proizvodi u zatvorenom i kontrolisanom sistemu prikupljanja; maksimalno dozvoljena koncentracija u mg/kg suhe materije: kadmijum: 0,7; bakar: 70; nikal: 25; olovo: 45; cink: 200; živa: 0,4; hrom (ukupni): 70; hrom (VI): 0. U kategoriji Kompostirana ili fermentirana mešavina biljnih supstanci, definiše se kao proizvod koji se dobija od mešavine biljnih supstanci podvrgnutih kompostiranju ili anaerobnoj fermentaciji za dobijanje biogasa.

U Srbiji, upotreba komposta je regulisana Zakonom o sredstvima za ishranu bilja i oplemenjivačima zemljišta (Službeni glasnik RS, broj. 41/09) i Pravilnikom o uslovima za razvrstavanje i utvrđivanje kvaliteta sredstava za ishranu bilja, odstupanjima sadržaja hranljivih materija i minimalnim i maksimalnim vrednostima dozvoljenog odstupanja sadržaja hranljivih materija i o sadržini deklaracije i načinu obeležavanja sredstava za ishranu bilja (Službeni glasnik RS, broj 30/17, 31/18). Kompost se definiše samo kao organski oplemenjivač zemljišta, i to kao organski oplemenjivač kompost i organski oplemenjivač biljni kompost. Organski oplemenjivač kompost je proizvod sanitarno ispravan i stabilizovan, dobijen biološkom aerobnom razgradnjom (uključujući termofilnu fazu), biorazgradivih organskih materija, pod kontrolisanim uslovima i treba da ispunjava sledeće kriterijume: ukupna organska materija: 35%; vlažnost: od 30 do 40%; C/N odnos < 20; nečistoće: kamenčići ili šljunak veličine 5mm maksimum 5%; nečistoće (metali, staklo i plastika) prečnika više od 2 mm maksimum 3%; i 90% čestica mora prolaziti kroz sito 25 mm. Organski oplemenjivač biljni kompost je proizvod sanitarno ispravan i stabilizovan, dobijen biološkom aerobnom razgradnjom (uključujući termofilnu fazu), isključivo od lišća, trave i orezivanjem biljnih delova,

pod kontrolisanim uslovima i treba da ispunjava sledeće kriterijume: ukupna organska materija: 40%; vlažnost: od 30 do 40%; C/N odnos < 15 ; ne sadrži nečistoće ili inertne oblike kao što su kamen, šljunak, metal, staklo ili plastika.

4 Upotreba komposta u poljoprivredi

Upotreba ekološkog đubriva u poljoprivredi i voćarstvu postaje sve učestalija. Ovo đubrivo je jeftinije nego veštačko, dok prinose povećava u proseku za 20 odsto, a samim tim i zaradu. Uzgajivači koji su koristili prirodna ekološka đubriva prenose samo pozitivna iskustva – od toga da uz njegovu upotrebu đubrenje iziskuje manje posla i nije škodljivo, pa do toga da su njime spasavali biljke skoro uništene nepovoljnim uslovima u plastenicima.

Sveži kompost - kompost star 2-6 meseca sadrži još mnogo raspoloživih biljnih materija i može se upotrebljavati kao kompletno đubrivo i pokrivač tla prilikom gajenja zahtevnijih biljnih kultura kojima je za rast potrebna velika količina hranjivih sastojaka.

Zreli kompost – za potpuno sazrevanje komposta potrebno je 6-12 meseci. Tada se može koristiti i za uzgoj osetljivijih kultura: kao dugoročno đubrivo i sredstvo za poboljšanje kvalitete zemljišta, prihranu sobnog cveća i pripremanje supstrata za uzgoj sadnica.

Upotreba komposta zavisi od kvaliteta komposta. S obzirom na veliku količinu obradivog zemljišta u Semberiji, postoji značajno tržište za primenu komposta u poljoprivredi.

Poglavlje ispod opisuje primene komposta i procenjuje cenu komposta. Takođe, govori se i o načinu na koji kompost može pomoći povećanju razvoja organske poljoprivrede.

4.1 Sadržaj hranljivih sastojaka u kompostu

Zbog vrlo promenljive količine pojedinih materija koje ulaze u mešavinu komposta i raznolikosti njihovog sastava, kao i zbog velike razlike u kvalitetu, koje su izazvane nejednakim merama nege pri spravljanju komposta, njegov hemijski sastav je vrlo promenljiv. Prema velikom broju analiza, sadržaj hranljivih elemenata za biljke u kompostu obično se kreće u ovim granicama: organske materije 20—30%, fosforna kiselina 0,4—0,7%, azot 0,3—0,8%, kalijum 0,2—0,5%, kalcijum 5—10%. Prema tome, kompost je potpuno organsko đubrivo sa nešto većim sadržajem fosforne kiseline nego stajsko đubrivo, ali siromašniji od njega u azotu i kalijumu. Ovi biogeni elementi se nalaze u dosta pristupačnom obliku; tako azot, za razliku od stajskog đubriva, dolazi delom u nitratnom obliku.

Sva svojstva moraju biti jasno deklarirana a organsko đubrivo ispitano prema postojećim propisima, upravo zbog promenljivog sastava i kvaliteta. Takav kompost se može koristiti kao organsko đubrivo ili za pravljenje zemljišnih smeša za proizvodnju u zaštićenom prostoru.

4.2 Načini primene komposta

Kompost nikada ne treba duboko ukopavati u zemlju, već samo posipati i mešati s gornjim, površinskim slojem zemlje u raspadanju. Kompost se može koristiti i kao preventivno zaštitno sredstvo u borbi protiv niza gljivičnih bolesti biljaka, pravljenjem rastvora komposta u kišnici i nanošenjem na list biljaka. Za sadnju cveća se uglavnom koristi mešavina od 1/3 zrelog komposta i 2/3 vrtne zemlje uz dodatak peska.

Za površinu od 1 m² treba upotrebiti 5l komposta i plitko ga umešati u površinski sloj zemlje. Količina od 5l komposta odgovara količini od 30 grama mineralnog đubriva tipa NPK. Kada se posmatra površina od 100 m² obradive površine može se uštedeti na kupovini 3 kg veštačkog mineralnog đubriva.

Količina komposta potrebnog zavisi od nekoliko faktora:

- trenutnom stanju vrtne zemlje
- biljnoj kulturi koja se uzgaja
- hranjivoj vrednosti komposta, što opet ovisi o materijalu od kojeg je kompost napravljen.

Da bi se tačno utvrdile potrebne količine komposta za pojedinu biljnu kulturu, neophodno je napraviti analizu komposta i zemlje na osnovu kojih bi se tačno definisale potrebne količine komposta.

Azot iz komposta se nalazi u stabilnoj organskoj formi i oslobađa se oko 10% godišnje ili 25kg/ha, prilikom upotrebe 30t/ha. Jasno je da se učestalom upotrebom komposta može popraviti nivo organskih materija u zemljištu i da se popravi plodnost zemljišta. Na osnovu tipičnih analiza, sveži kompost sa udelom vlage od 35% sadrži nutritivne vrednosti prikazane u Tabeli 4.1.

Tabela 4.1 Tipične vrednosti nutrijenata iz svežeg komposta primenom 30t/ha

Vrsta	kg/t	Ukupno kg/ha
N	8,1	250
P ₂ O ₅	3,3	100
K ₂ O	6,6	200
MgO	3,3	100
Organska materija	200	6.200

U osnovi, kompost treba primenjivati na početku perioda rasta biljke, na početku setvene sezone. Ovim se postiže dobra obradivost poljoprivrednog zemljišta, takođe bi se izbeglo sabijanje zemljišta nepovoljnim uslovima (npr. vlažna zemljište). Prikladno vreme primene komposta za useve kukuruza i korenitih useva jeste pre setve, odnosno sadnje. Za zimske žitarice ili useve mora se garantovati da se u periodima sa niskom potrošnjom hranljivih materija (jesen/zima) ne pojavi znatan višak hranljivih sastojaka koji ima tendenciju rastvaranja ka podzemni vodama - među prvima azot. Zbog toga su za jesenju primenu naročito pogodni sveži komposti sa visokim C:N odnosom, jer će tokom zimske sezone privremeno vezati rastvorljivi azot i sprečiti ispiranje i tako sačuvati azot za početak perioda rasta u proleće. Duže trajanje mraza u januaru i februaru pokazalo se kao veoma pogodno za nanošenje komposta na smrznuto zemljište bez ikakvog rizika da dođe do sabijanje zemljišta, ukoliko se ravnomerno raspodeli. Na ovaj način, gornja površina zemljišta koju stvara sloj komposta postaje tamnija, čime se omogućava brže zagrevanje gornjeg tla uzrokovano povećanjem insolacije u proleće čime se podržava rast biljke.

4.3 Prednosti upotrebe komposta

Jedna od najvažnijih prednosti upotrebe komposta jeste povećanje sadržaja organske materije u zemljištu. Brojni eksperimenti pokazuju da redovna upotreba komposta dovodi do povećanja sadržaja humusa. Upotreba umerenih nivoa komposta (oko 6–7 t/ha godišnje) obično je dovoljna za održavanje nivoa humusa u zemlji. Redovno dodavanje komposta

povećava faunu zemljišta, mikrobnu biomasu i stimuliše aktivnost enzima, što dovodi do povećane mineralizacije organske materije čime se poboljšana otpornost protiv štetočina i bolesti, obe ove karakteristike su neophodne za organsku poljoprivredu.

Fosfor i kalijum iz kompostu postaju potpuno dostupni biljkama u roku od nekoliko godina nakon primene komposta, ukupni sadržaj P i K od komposta se može računati kao đubrivo. Vrednost azotnog đubriva iz komposta je niža. U prvim godinama primene komposta, N mineralizacija izračunata na osnovu rezultata terenskih ispitivanja varira od -14% do + 15%.

Povećanje organske materije u zemljištu ima značajan uticaj na strukturu tla, poboljšanje fizičkih karakteristika tla kao što su stabilnost agregata, gustina mase, poroznost, raspoloživi kapacitet vode i infiltracija. Povećana stabilnost agregata štiti zemlja od zbijanja i erozije. Smanjena nasipna gustina i veća poroznost mogu poboljšati prozračivanje i drenažu tla. Povećani raspoloživi kapacitet vode može da zaštiti useve od suše. Ovi efekti postepeno poboljšavaju plodnost zemljišta, takođe se poboljšava obradivost zemljišta, otpornost na eroziju, zadržavanje vode. Kapacitet i aktivnost zemljišta koji su od presudnog značaja za ratarsku proizvodnju posebno u organskoj poljoprivredi, gde se deficit u strukturi tla možda ne može nadoknaditi veštačkim mineralnim đubrivima. Srednjoročno i dugoročno efekti primene komposta na poboljšanje zemljišta imaju isti, ako ne i veći značaj od efekta đubrenja veštačkim mineralnim đubrivima.

Pored ostaloga kompostiranje reciklira ostatke organske materije, koje bi se inače izgubile. Kroz značajno povećanje sadržaja organskog ugljenika u zemljištu, upotreba komposta na taj način može doprineti ublažavanju efekta staklene bašte.

4.4 Cena komposta u BIH

Za procenu komercijalne cene komposta u BIH koriste se podaci o sastavu standardnog komposta dobijenog iz bio otpada, kao i tržišna vrednost mineralnih đubriva u BIH i Velikoj Britaniji (Mart 2020). U tabeli je prikazan proračun određivanja potencijalne cene komposta koji se koristi kao organsko đubrivo u poljoprivredi.

Tabela 4.2 Proračun potencijalne cene komposta kao organskog đubriva u BIH

Osnovna đubriva	Sadržaj u kompostu	Tržišna vrednost mineralnih đubriva	Vrednost u kompostu
	%	€/kg	€/t
N (10%)	0,14	0,87	1,22
P ₂ O ₅	0,60	0,65 ¹	3,89
K ₂ O	1,02	0,48 ¹	4,93
Ukupno			10,04

¹Podaci iz Velike Britanije

U skladu sa vrednostima iz Tabele 4.2, proračunata je procena vrednosti komposta koji se koristi u poljoprivredi u iznosu od 10 €/t ili 20 KM/t.

4.5 Razvoj organske poljoprivrede u BiH

Organske poljoprivredne površine u BiH prekrivaju približno 600 ha. Uprkos naglom porastu, organski sektor je još uvek vrlo mali i pokriva tek nešto više 0,03% obradive površine. Prosečna veličina organskih farmi u BiH je približno 4ha obradive površine po farmi. Da bi BiH postigla 3% obradivih površina u organskom sektoru, što je ujedno i jedan od preduslova za pristup EU, trebala bi da ima oko 47.000 ha obradivih površina pod organskim zasadima. Ako bi BiH postigla kvotu od 3% odnosno 47.000 ha obradivih površina u organskom sektoru, i ako pretpostavimo da bi se nastavio trend od 4 ha po proizvođaču, to bi značilo da bi se u sektor organske proizvodnje uvelo od 10.000 do 12.000 novih proizvođača, što bi imalo ogroman pozitivan uticaj na smanjenje nezaposlenosti, siromaštva i na jačanje ruralnih područja. Takođe, ovo bi olakšalo pristup BiH raznim Evropskim fondovima, kao na primer IPARD fondu za podsticanje ruralnog razvoja i poljoprivrede kroz bespovratna sredstva za jačanje poslovanja u poljoprivrednom i prehrambenom sektoru.

Kako ne postoji zvanični registar organskih proizvođača, Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva nema tačne službene podatke. Nezvanično imaju informaciju da na području Federacije BiH postoji oko 70 organskih proizvođača. U registru Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srpske postoji 30 organskih proizvođača. Trenutno ne postoje precizni podaci o količini organskih proizvoda koji se proizvedu u BiH.

Na osnovu ovoga može da se naglasi da Federacija BiH ima dobar potencijal za organsku poljoprivredu, a prelazak s konvencionalne na organsku proizvodnju smanjio bi štetne uticaje na životnu sredinu i obezbedio bi održiv izvor hrane. Prema tome, donosioci odluka bi trebalo da se fokusiraju na davanje boljih subvencija proizvođačima organske proizvodnje. Na listi odobrenih supstanci i materija koje se mogu koristiti prilikom organske proizvodnje nalazi se i kompost, samim tim razvoj organske proizvodnje stvara održivo tržište za kompost.

5 Upotreba komposta za pejzažno uređenje

Kompost je multipraktičan i koristan proizvod sa višestrukom upotrebom u održivom pejzažnom uređenju.

Dodavanjem komposta u zemljište može istovremeno da se podesi pH zemljišta, poveća nivo hranljivih materija u zemljištu i sposobnost skladištenja hranjive materije, poboljša struktura zemljišta i poveća populacija korisnih mikroorganizama.

Uspešna upotreba komposta u okviru održivog pejzažnog uređenja zahteva razumevanje ne samo ciljeva pejzažnog projekta, već i postojećih uslova zemljišta i životne sredine, kao i načina oplemenjivanja zemljišta u zavisnosti od kvaliteta i karakteristika komposta. Uslovi zemljišta mogu se znatno razlikovati od lokacije do lokacije i potrebno ih je prilagoditi specifičnoj pejzažnoj funkciji.

U većini pejzažnih projekata kompost se jednostavno dodaje kao oplemenjivač zemljišta i koristi se za podizanje sadržaja organske materije do preporučenih nivoa.

Mnogobrojne prednosti prisustva organske materije u zemljištu su dobro dokumentovane i gotovo svi tipovi zemljišta će imati koristi od dodavanja komposta. U mnogim slučajevima dodavanje 20 do 25% komposta po zapremini biće dovoljno da se nivo organske materije u zemljištu dovede do upotrebljivog nivoa. Povećanjem organske materije u zemljištu mogu se ostvariti održivi ciljevi poput smanjenja upotrebe đubriva, poboljšanja infiltracije vode i minimiziranja upotrebe vode za navodnjavanje.

Pored korišćenja komposta kao oplemenjivača zemljišta, kompost može biti odličan malč. Veliki deo malča koji je na raspolaganju uglavnom je drvo koje je pomešano sa malim količinama kore ili je obojeno. Drvo u dodiru sa zemljištem prirodno će se razgraditi, a aktivni mikroorganizmi će iskoristiti hranjive sastojke koji neće biti na raspolaganju za korenje biljaka koje se nalaze u blizini površine tla. Kao posledica toga, rast biljaka može biti inhibiran. Dakle korišćenje malča: sprečava korov, zadržava vodu u zemljištu, daje uredan izgled vrtu, poboljšava strukturu zemljišta, štiti koren od smrzavanja, štiti koren od preteranog zagrevanja, štiti zemljište od erozije, pogoduje razvoju korisnih mikroorganizama u zemljištu.

Ostala upotreba:

- **Kontejnersko baštovanstvo:** Kompost se može koristiti za pravljenje dobrog medijuma za kontejnerske bašte. Kompost može biti zamena za treset u mešavinama za nasipanje.
- **Uzgajanje povrća i cveća**
- **Intenzivno baštovanstvo:** Svrha intenzivnog baštovanja jeste najefikasnije iskorišćenje dostupnog prostora za maksimalan rod. Ključ je plodno tlo, bogato organskim materijama. Kompost bogat humusom sadrži dodatne hranjiva materije u zemljištu koja se inače ne bi mogla iskoristiti. Obezbeđuje hranu za gliste i korisne mikroorganizme i duboko prodiranje u koren, omogućavajući manji razmak između biljaka.
- **Zaštita drveća i žbunja upotrebom malča**
- **Uređivanje i održavanje travnjaka**

6 SWOT analiza

SNAGE

- Godišnje količine komposta proizvedene u postrojenju iznose oko 8.000 t/god, što predstavlja relativno malu količina u poređenju sa ukupnom upotrebom đubriva od oko 40 miliona t/god;
- Kompost proizveden u Bijeljini dostupan je lokalnim proizvođačima, nezavisno od fluktuacije međunarodnih cena robe;
- Kompost dobijen od odvojeno sakupljenih sirovina ima niži nivo nečistoća i manje je kontaminiran.

SLABOSTI

- Aktuelna cena proizvodnje komposta na postrojenju u Bijeljini nije detaljno proračunata;
- Ne postoje pouzdane informacije o potencijalnim korisnicima organskog đubriva u Regionu;
- Ne postoji relevantna i detaljna regulativa za upotrebu komposta u BiH;
- Ne postoje informacije o aktuelnim cenama konvencionalnih đubriva koje plaćaju farmeri u Regionu u neposrednoj blizini postrojenja za kompostiranje, kako bi se uporedile sa cenama upotrebe komposta; procena je da je cena oko 150 €/ha (uz proizvodnju od 15 t/god komposta).

PRILIKE (ŠANSE)

- Oko 11.000 ha poljoprivrednog zemljišta se nalazi u radijusu od 50 km od postrojenja za kompostiranje, što predstavlja značajno tržište sa potencijalom plasiranja 300.000 t komposta godišnje; količina koje se proizvodi na postrojenju može biti plasirana na tržište;
- Sistematska upotreba komposta od strane 25% lokalnih farmera garantovaće maksimalan otkup proizvedenog komposta, te se na taj način u celosti primenjuje princip cirkularne ekonomije i obezbeđuju se značajni prihodi.
- U slučaju rasta potražnje za kompostom, lokalna samouprava može da poveća kapacitet kompostilišta.
- Dopuštanje poljoprivredniku da testira kompost po niskim cenama može pomoći u izgradnji tržišta za kompost.
- Kompost se, takođe, može koristiti za pejzažno uređenje i baštovanstvo.

PRETNJE (OPASNOSTI)

- Konkurencija distributera tradicionalnih mineralnih đubriva;
- Niži kvalitet kompost prouzrokovani problemi prilikom sakupljanja i tretmana;
- Odsustvo upotrebe đubriva od strane lokalnih farmera.

7 Zaključak

Situaciji u Bosni i Hercegovini, u pogledu veštačkih đubriva ukazuje na to da se većinskim delom potrebe zadovoljavaju iz uvoza, kako osnovnih tako i kompleksnih đubriva. U cilju iznalaženja načina da se smanji zavisnost od uvoza u ovom sektora neophodno je iznaći alternative. Jedna opcija, koja je finansijski dosta zahtevna podrazumeva proširenje kapaciteta za proizvodnju veštačkih đubriva u BiH, a druga uključuje iskorišćenje bio otpada za proizvodnju komposta i njegovu primenu u poljoprivredi. Kompost predstavlja prirodnu zamenu za veštačka đubriva, a s obzirom na činjenicu da je proizvod dobijen od otpada, uklapa se u principe cirkularne ekonomije, takođe podstičući i ekonomski razvoj.

Uzimajući u obzir podatke o sastavu standardnog komposta dobijenog iz bio otpada, kao i tržišnu vrednost mineralnih đubriva u BiH i Velikoj Britaniji (Mart 2020) proračunata je procena vrednosti komposta koji se koristi u poljoprivredi u iznosu od 10 €/t ili 20 KM/t.

S obzirom na potencijalni kapacitet objekta planiran za Bijeljinu očekuje se proizvodnja komposta od gotovo 8.000 t/god. Prema tome, pretpostavljamo da za osnovnu upotrebu oko 10-20 t/ha komposta, potrebno je 400 ha/god poljoprivrednog zemljišta ili oko 120 farmera (uz pretpostavku da farmer obrađuje 3,3 ha), koji se nalaze u blizini postrojenja za kompostiranje. Iz toga proizilazi da količine komposta nisu značajne (udaljenost poljoprivrednog zemljišta od objekta je mala, do 50km), ali broj farmera prevazilazi ciljanu potražnju, te iz tog razloga tržište za ovu količinu komposta definitivno može biti zadovoljeno. Olakšavajuća okolnost je da je region Bijeljine pretežno ruralno područje i da se farmeri uglavnom udružuju u poljoprivredne zadruge, te upravo ta udruženja treba da predstavljaju primarne ciljne grupe za plasiranje komposta.

Dobar potencijal za razvoj organske poljoprivrede u Bosni i Hercegovini bi smanjio štetne uticaje na životnu sredinu i obezbedio bi održiv izvor hrane. Na listi odobrenih supstanci i materija koje se mogu koristiti prilikom organske proizvodnje nalazi se i kompost, samim tim razvoj organske proizvodnje stvara održivo tržište za kompost. Ostaje na donosiocima odluka da se fokusiraju na davanje boljih subvencija proizvođačima organskih proizvoda, što bi na dalje razvilo i tržište za kompost.