

Naziv projekta:

Novi održivi načini korišćenja otpada iz prerade grožđa i voća E! 6472 WINEREST

Nosilac realizacije Eureka Projekta:

Institut za krmno bilje doo, Kruševac

**IZVEŠTAJ ZA PERIOD
01.01.2013 – 31.12.2013.**

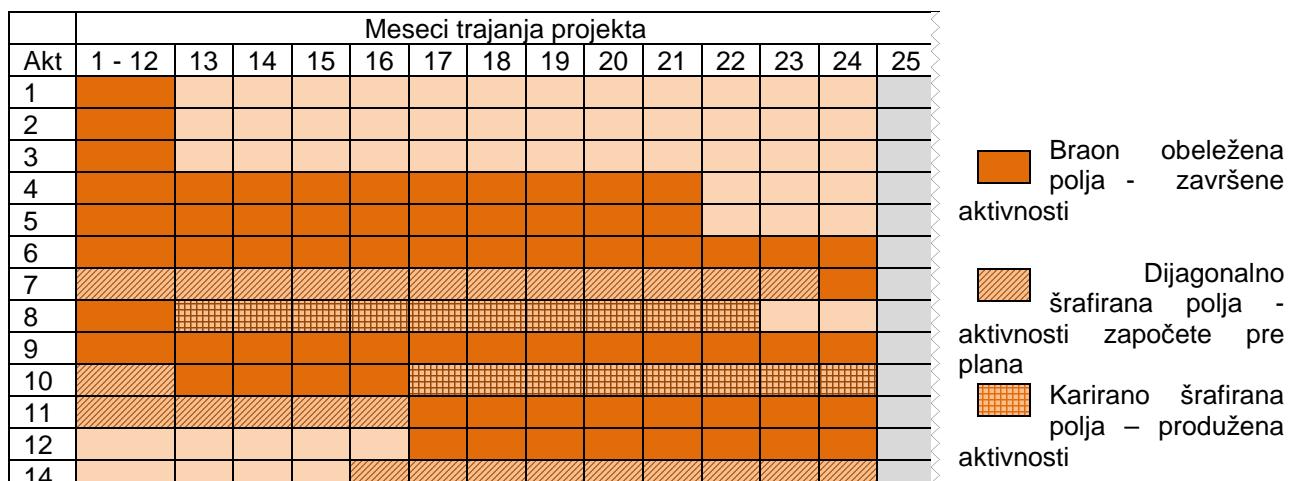
Prema statističkim podacima (SGS 2009), proizvodnja grožđa se u Srbiji odvija na oko 58.000 hektara sa ukupnom godišnjom proizvodnjom od oko 430.000 tona, dok je proizvodnja jabuke kao najvažnije voćne vrste oko 282.000 tona ploda. Zasadi pod ovim kulturama se svake godine sve više šire. Najveći deo ovih proizvoda se koristi u industrijskoj proizvodnji vina, voćnih sokova, voćnih koncentrata i ostalih proizvoda za ishranu ljudi. Tokom tehnološkog procesa prerade i do 35% upotrebljenih količina sirovine (ploda grožđa i voća) ostaje neiskorišćeno i nusproizvod-komina se lageruje na priručnim ili trajnim deponijama preradivača. Ona za preradivače najčešće predstavlja problem, a neretko, zbog procesa razgradnje organske materije, ceđenja i isparavanja, negativno utiče na životnu sredinu.

Ovim projektom su predviđena trogodišnja istraživanja mogućnosti efikasnog i po životnu sredinu bezbednog iskorušavanja otpada (komine) iz procesa prerade grožđa i voća. Početni materijal za ispitivanja predstavlja sveža komina grožđa i jabuke dobijena u fabrikama alkoholnih i bezalkoholnih pića „Rubin“ Kruševac i A.D. „Vino Župa“ Aleksandrovac. Istraživanja su koncipirana u dva pravca, od kojih svaki ima dve faze, eksperimentalnu i proizvodnu, odnosno fazu iznalaženja optimalne tehnologije proizvodnje i njenu primenu u proizvodnim uslovima. S obzirom na multidisciplinarnost i širinu istraživanja, sve aktivnosti u projektu su podeljene u 4 radna paketa i realizuju se kroz 15 aktivnosti (Tabela 1).

Tabela 1. Pravci istraživanja i radni paketi

Pravac-oblast istraživanja		Radni paket												
1. Iznalaženje optimalnog i ekološki bezbednog načina spravljanja stočne hrane od komine grožđa i jabuke		1.1 Ispitivanje mogućnosti konzervisanja komine metodom siliranja												
2. Kreiranje efikasne metode kompostiranja komine grožđa i proizvodnje organskog đubriva		1.2 Primena tehnologije konzervisanja komine u proizvodnim uslovima na farmi goveda												
2.1 Proučavanje tehnologije kompostiranja komine grožđa		2.2 Upotreba dobijenog organskog đubriva-komposta na prirodnim i sejanim travnjacima i pepelištima termoelektrana												

Tabela 2. Zbirna tabela akcionog plana za ceo projekat (isečak za prvih 24 meseci trajanja projekta)



Od planiranih i predloženih aktivnosti na projektu u drugoj godini realizacije projekta realizovane su sve planirane aktivnosti u potpunosti (tabela 2). Neke aktivnosti su zbog ranije stvorenih uslova otpočete ranije (7, 10, 11, 14), a aktivnost 8 koja je usled specifičnosti samih istraživanja u projektu i sezonske dinamike poslova (vreme kampanje otkupa i primarne prerade grožđa) započeta kasnije završena je u okviru planiranog trajanja (10 meseci).

U prethodnoj godini realizacije projekta (2013) završene su aktivnosti 1. „**Uzorkovanje, ispitivanje hemijskog sastava i utvrđivanje hranljive vrednosti sveže komine grožđa i jabuke i izbor komine za istraživanja**“ (Dobijeni rezultati su prikazani u okviru godišnjeg izveštaja za 2012. godinu), 2. „**Spravljanje kvalitetne silaže od komine grožđa uz dodatak neproteinskog azota i inokulanata**“ i 3. „**Spravljanje kvalitetne silaže od biomase lucerke i sveže komine grožđa**“ (Dobijeni rezultati su prikazani u okviru godišnjeg izveštaja za 2012. godinu).

Aktivnost 4. „Spravljanje kvalitetne silaže od sveže komine jabuke uz dodatak suvog repinog rezanca i inokulanta”, Vreme realizacije aktivnosti: 07. 2012-9.2013. Aktivnost je nastavljena u toku ove projektne godine, i eksperimentalna istraživanja su završena u predviđenom roku po planu u 9 mesecu ove godine.

Komina jabuke je hranivo koje može da se uključi u obrok preživara, kao sveža, sušena i silirana. Upotreba komine jabuke u svežem obliku je moguća samo u neposrednoj blizini fabrike, jer je usled visokog sadržaja vode sklona kvarenju koje otpočinje 3 do 4 sata nakon presovanja. Stoga se nameću drugi načini korišćenja. Sušenje komine bi doprinelo da se ista može uključiti u smešu koncentrata ili kao pojedinačno hranivo. Međutim, za proces sušenja je neophodna velika količina energije, što je danas ekonomski neisplativo. Zato se kao najpovoljniji način iskorišćavanja komine jabuke nameće konzervisanje putem siliranja. Na osnovu urađenih hemijskih analiza može se zaključiti da se sveža komina jabuke odlikuje visokim sadržajem vode (oko 83%), što kao nužnost pre siliranja nameće potrebu mešanja sa nekim suvim hranivom. Iako se kao opcije nude više suvih hraniva (suvi repin rezanac, seno, slama, kukuruzovina), u ova istraživanja je uključen repin rezanac jer on poseduje najveći kapacitet za upijanje viška vlage u komini jabuke, a u isto vreme predstavlja takođe nusproizvod iz industrije (proizvodnja šećera). Umesto suvog repinog rezanca je moguće primeniti seno lucerke ili crvene deteline, koje je bolje za siliranje u smislu povoljnijeg sadržaja proteina, ali poseduje manju apsorpcionu moć za vlagu iz komine jabuke. Takođe je kao faktor, alternativa repinom rezancu, uključena suncokretova sačma, hranivo koje pored apsorpcione moći za vodu popravlja i ukupan sadržaj sirovih proteina u silaži. U tretmane sa repinim rezancem radi popravljanja sadržaja sirovih proteina je dodavan i Benural koji sadrži ureu odnosno visok udeo azota.

Utvrđen je hemijski sastav početnog materijala i njegova pogodnost za siliranje. Hemijski sastav početnog materijala (komine jabuke, suvog repinog rezanca i suncokretove sačme) u nekim hranljivim supstancama ima i sličnosti kao što je koncentracija sirove celuloze, ADF i sirove masti, ali su zabeležene i bitne razlike kada su u pitanju sirovi proteini, nestrukturni ugljeni hidrati i mineralne materije (tab. 3). Najniži sadržaj sirovih proteina ($55,9 \text{ gkg}^{-1}$ SM), ustanovljen je u komini jabuke, zatim u suvim repinim rezancima ($91,3 \text{ gkg}^{-1}$ SM), a najveća vrednost SP (6 puta više u odnosu na kominu jabuke) ustanovljena je u suncokretovoj sačmi. Koncentracija nestrukturnih ugljenih hidrata (BEM) u suncokretovoj sačmi u odnosu na suvi repini rezanac je manja za 1,79 puta i čak 1,86 puta manja u odnosu na kominu jabuke. Kad je u pitanju koncentracija pepela, najmanja vrednost je ustanovljena u komini jabuke, a preko tri puta veća u suvom repinom rezancu, i čak blizu 4 puta više u suncokretovoj sačmi u odnosu na kominu jabuke. Bitna je razlika u sadržaju Ca, gde je najmanja vrednost ustanovljena u komini jabuke, a najveća u suvim repinim rezancima. U sadržaju P nema razlike između komine jabuka i suvih repinih rezanaca, ali ima znatne razlike između navedenih hraniva i suncokretove sačme.

Tabela 3. Hemijski sastav početnog materijala za siliranje gkg^{-1} suve materije

Sirovina	Sirovi proteini	Sirova celuloza	Sirova mast	BEM	NDF	ADF	Pepeo	Ca	P
Komina jabuke	55.9	220.4	68.5	634.4	406.7	327.7	20.8	2.7	1.3
Suvi repini rezanci	91.3	226.9	6.2	609.6	592.9	301.5	64.7	14.3	1.2
Suncokretova sačma	333.1	244.9	6.8	340.4	402.3	339.2	73.6	7.1	11.3

Ispitivanje pogodnosti pojedinih materijala za siliranje je od izuzetnog značaja kako bi se moglo predvideti, da li neki materijal, hranivo, se može uspešno silirati bez dodataka, da li je neophodno materijal provenuti (prosuošiti) ili je neophodno dodati neko hranivo bogato laktorastvorljivim ugljenim hidratima i da li je neophodno dodavati inokulante (mlečnokiselinske bakterije).

Sadržaj suve materije u komini jabuke od 170 gkg^{-1} , je veoma mali, (poželjan je oko 300 gkg^{-1}), zbog čega je neophodno dodati neko suvo hranivo koje bi povećalo nivo suve materije. Ispitivana komina jabuke u ovom eksperimentu se pokazala kao najpovoljniji materijal za siliranje u dosadašnjim istraživanjima, jer ima visoku koncentraciju vodorastvorljivih ugljenih hidrata (WSC), približno 500 gkg^{-1} SM, uz istovremeno mali

pufernji kapacitet (BK) 6,69 meq mlečne kiseline na 100 g SM (tabela 4), što je doprinelo izuzetnom visokom odnosu WSC/BK (74,5).

Tabela 4. Pogodnost za siliranje početnog materijala

Sirovina	Suva materija g/kg	BK, meq LA/100g DM	Monosaharidi g/kgS	WSC - šećer (S), g/kg DM	Odnos S/BK
Komina jabuke	170.0	6.69	465.8	498.6	74.5
Suvi repini rezanci	869.7	14.1	82.6	96.7	6.86
Suncoretova sačma	901.8	76.9	79.2	89.3	1.2

Pogodnost suvih repinih rezanaca je visoka, odnos WSC/BK prelazi 3,00 pa uz dodavanje vode je moguće silirati čist rezanac, dok je istovremeno nemoguće silirati samu suncokretovu sačmu.

Siliranje je obavljeno u sudovim od 130 l, a ogled je koncipiran po metodi trofaktorijskog ogleda u tri ponavljanja. Prema dizajnu eksperimenta bilo je 8 tretmana i ukupno 24 eksperimentalna suda sa spremljrenom silažom.

Nakon završetka mlečnokiselinske fermentacije sudovi sa silažom su otvarani, uzorkovani i ispitivani u laboratoriji. Pri otvaranju silaže konstatovane su sledeće organoleptičke analize. Boja silaže od čiste komine jabuke je žuta, silaže sa dodatkom suvih repinih rezanaca je tamno maslinasta čak i siva, a silaža sa dodatkom suncokreta je žuto maslinasta i sa česticama crne boje koje potiču od ljuški suncokretove sačme. Miris jako prijatan, sa nijansama u zavisnosti da li je primenjen inokulant i benural. Kod primene inokulantata i benurala zapaža se miris na sirče, kao posledica veće količine nastale sirčetne kiseline. Struktura silaže je dosta vlažna, nije rastresita, ali sa dodavanjem suncokretove sačme, suvog repinog rezanca i benurala povećavala se koncentracija suve materije i struktura je postajala sve bolja.

Suva materija kao jedan od pokazatelja kvaliteta silaže u ovim ispitivanjima je dosta mala (oko 150 gkg⁻¹) u kontrolnoj silaži, što predstavlja polovicu poželjnog sadržaja suve materije, sa dodatkom suvog repinog rezanca sadržaj suve materije je skoro 250 gkg⁻¹, nešto je niži nivo kod silaža sa suncokretnom sačmom.

Stepen kiselosti silaže je dosta visok (pH 3,37-3,80), a rezultat je visokog sadržaja vodorastvorljivih ugljenih hidrata (VUH – WSC) i visoke vlažnosti. Najveća kiselost je registrovana u silažama od čiste komine jabuke, a najmanja kiselost (pH 3,73-3,80) u silaže komine jabuke sa dodatkom suncokretove sačme. Amonijačni azot i rastvorljivi azot su parametri koji ukazuju na proces degradacije proteina u procesu siliranja. Vrednosti za amonijačni azot u odnosu na ukupni azot uglavnom ne prelaze 10%, što se ocenjuje kao vrlo dobar kvalitet na bazi ovog parametra. Rastvorljivi azot je u granicama oko 50% od ukupnog azota što se ocenjuje kao vrlodobrom silažom. U svim silažama je ustanovljeno odsustvo buterne kiseline, nepoželjne kiseline. Takođe je ustanovljeno povećanje udela sirčetne kiseline idući od kontrolne silaže, posebno sa dodavanjem suncokretove sačme, benurala i inokulantata. Veće prisustvo sirčetne kiseline ukazuju na veću aerobnu stabilnost silaže.

U cilju pokazivanja kvaliteta silaže primenili smo dve dosta stroge metode (DLG i Flieg), koje su namenjene za ocenu silaže od lakosilirajućih biomasa, prvenstveno kukuruza cele biljke. Od osam tretmana po DLG metodi (max broj poena 50) 2 silaže su ocenjene I klasom kvaliteta, 4 silaže II klasom kvaliteta, jedna trećom i jedna IV klasom. Po metodi Fliega (max broj poena 100) 6 silaže je ocenjeno II klasom kvaliteta, a svega 2 silaže III klasom kvaliteta. Kvalitet silaže pri primeni drugih metoda može biti znatno bolji ili za nijansu lošiji. Analiza hemijskog sastava silaže je u toku i biće dat u sledećem izveštaju.

Opšti zaključak u siliranju komine jabuke sa suvimi repinim rezancima, suncokretnom sačmom, benuralom i inokulantom da se dobija kvalitetna i stabilna silaža. Posebno se ističe pogodnost komine jabuke za siliranje i mogućnost da se ista dodaje teškosilirajućim biomasama.

Kao prateće aktivnosti prethodnih, **Aktivnosti 5. "Praćenje procesa fermentacije i ispitivanje kvaliteta dobijenih silaža" i 6. „Analiza i statistička obrada dobijenih podataka“** su takođe trajale tokom 2013. godine i uspešno završene.

Konstantnim uzorkovanjem spravljenih silaže i praćenjem procesa fermentacije dobijeni su uzorci za hemijske analize i čiji su rezultati prikazani u prethodnim tabelama. Svi podaci nakon završetka pojedinačnih eksperimenta obrađeni su adekvatnim statističkim metodama radi dobijanja informacija o uticaju proučavanih faktora i tretmana na sam proces fermentacije i kvalitativna svojstva ispitivanih silaža, a sve u cilju odabira nabolje kombinacije hraniva i silaže za dalju upotrebu.

Nakon konačne statističke obrade podataka izvedenih eksperimenata zaključiće se koji je najpovoljniji odnos biomase komina grožđa i jabuke i ostalih hraniva u siliranoj masi, kako sa aspekta hranljive vrednosti silaže i sadržaja sirovih proteina, tako i sa aspekta same ishrane prezivara.

Na osnovu dobijenih rezultata o kvalitetu i ocenama silaže iz aktivnosti 5 i 6, i na osnovu izabranih najboljih tretmana, odnosno tehnologija proizvodnje silaže iz aktivnosti 2, 3 i 4, obavljena su istraživanja na dve odabrane farme za tov junadi u okviru **Aktivnosti 7. Pilot proizvodnja silaže primenom najboljih**

tehnologija i tretmana u proizvodnim uslovima na farmi goveda. Početak ove aktivnosti bio je planiran za septembar 2013., ali zbog ranijeg završetka prethodnih aktivnosti, ovi pilot projekti su pokrenuti septembra 2012. godine i trajali tokom cele 2013. godine.

Pilot projekat 1. Siliranje komine grožđa sa biomasom lucerke i uz dodatak neproteinske azotne supstance Benural. Rezultati su predstavljeni u prethodnom izveštaju.

Pilot projekat 2. Siliranje cele biljke kukuruza i komine jabuke za ishranu jelenske divljači na gazdinstvu Srbija Šume

Silirana je biomasa cele biljke kukuruza uz dodatak inokulanta Biostabil-Mays i jabuka dana 02.09.2013. godine. Silirana biomasa kukuruza po sadržaju vlage, odnosno suve materije, zadovoljavala oko 2/3, dok je 1/3 bimase bila suvla i zrelja. Udeo zrna je bio nizak. Zbog manjka vlage dodavali smo salamuru od 5% u potreboj količini. Inokulant je dodat po preporuci. Imali smo na raspolaganju i kominu jabuka, ali zbog prisustva koštica šljiva nismo smeli da je upotrebimo u siliranju, pa smo koristili jabuke između slojeva silaže. Prevoz silomase je obavljan traktorskim prikolicama i kamionima. U toku jednog dana je obavljen celokupan posao, od postavljanja folije do prekrivanja i opterećenja. Sabijanje je obavljeno utovarnom lopatom mase 10 tona, kojom je i pesak sa obala raspoređen preko folije u cilju opterećenja, i rasplaniran u sloju od 10 do 15 cm. Silirano je oko 40 tona biomase odnosno oko 60m³.

Uzorkovanje silaže i hemijske analize biće u narednom periodu kada će se saopštiti i rezultati.

Pilot projekat 3. Siliranje biomase cele biljke kukuruza i komine grožđa

Na gazdinstvu Miodraga Radisavljevića iz Pepeljevca obavljeno je siliranje biomase cele biljke kukuruza i komine grožđa u relativnom odnosu 70:30%. Siliranje je obavljeno u slojevima.

Pri uzorkovanju konstatovana je žuto-zelenu boju kukuruzne silaže i zatvoreno-maslinasto boju silaže koja potiče od komine grožđa. Miris je prijatan kod silaža, a istovremeno je bila dobra struktura, rastresita. Nakon otvaranja silaže ustanovljene su biohemische promene. Svi parametri počev od suve materije, preko stepena kiselosti (pH), amonijačnog i rastvorljivog azota, kao % amonijačnog i rastvorljivog azota u odnosu na ukupni azot, kao i relativan odnos sirćetne, buterne i mlečne kiseline imaju izuzetno povoljne vrednosti i na osnovu metode DLG-a sve silaže su ocenjene prvom klasom pri čemu je broj poena po tretmanima 50, 48 i 50 poena. I da je primenjena neka druga metoda silaže bi bile ocenjene max brojem poena i sigurno prvom klasom kvaliteta.

Što se tiče hemijskog sastava silaže treba istaći sadržaj sirovih proteina, koji predstavlja osnovni parametar za ishranu životinja i balansiranje obroka. Rezultati u ovim ispitivanjima ukazuju da je relativan sadržaj proteina u silaži komina grožđa visok (166,5 gkg⁻¹ SM) u odnosu na dosadašnja naša ispitivanja. Ustanovljen je visok sadržaj sirove celuloze, koji je karakterističan za kominu grožđa. Silaža kukuruza u poređenju sa silažom komine grožđa je siromašnija u proteinima, ali ima povoljniji sadržaj sirove celuloze (manju vrednost 209,7 gkg⁻¹ SM), što doprinosi većoj hranljivoj vrednosti kukuruzne silaže. Dalje, zapaža se znatno veći sadržaj sirove masti u silaži komine grožđa u odnosu na silažu kukuruza. Takođe se zapažaju veće vrednosti u sadržaju minerala u silaži komine grožđa.

Opšti zaključak je da je poželjno silirati kominu grožđa kako samostalno tako i u kombinaciji sa kukuruzom cele biljke i uključiti je u obrok u cilju povećanja sadržaja sirovih proteina i smanjenja troškova ishrane preživara.

Tokom ove aktivnosti vršena je i konstantna promocija rezultata i tehnologija na radnim demonstracijama i predavanjima vezanim za ovaj vid konzervisanja komine i ishrane goveda u tovu i divljači, kao i ostalih sitnih domaćih preživara. Na taj način je ova tehnologija, objekat i metoda siliranja postao dostupan većem broju farmera, a prerađivačka industrija voća povezana sa stočarskom praksom.

Usled odobrenog početka projekta za 1. 1. 2012., realizacija **aktivnosti 8 „Kompostiranje sveže komine grožđa i uticaj različitih dodataka na brzinu i kvalitet kompostiranja“** iz radnog paketa 2.1 “Proučavanje tehnologije kompostiranja komine grožđa“ je morala biti pomerena za novembar 2012. Naime, materijal za ova istraživanja (komina grožđa sa peteljkom) iz procesa proizvodnje u fabriči Rubin izlazi u oktobru tako da je došlo do odlaganja postavljanja ogleda. Sve druge pripremne radnje, punjenje kompostnih bokseva, mešanje i vlaženje kompostne mase obavljane su tokom prethodne projektne godine, a završene u prvih 4 meseca ove projektne godine.

Konstantno je praćena temperatura kompostne mase, na svakih 5 dana, u prva 4 meseca ove godine. Kada je temperatura padala ispod 40°C kompostna masa je mešana i vlažena po potrebi. Kada je temperatura prestala da raste nakon mešanja i vlaženja mase zaključeno je da je proces kompostiranja završen. Sam završetak procesa kompostiranja kod različitih kompostnih bokseva odnosno varijanti nije bio potpuno istovremen i desio se u intervalu od polovine marta do polovine aprila, ali statističkom analizom se ne može potvrditi da su te razlike statistički značajne u eksperimentu i ne mogu se doneti neki meritorni zaključci što se tiče same brzine kompostiranja.

Što se tiče samog kvaliteta dobijenog komposta, nakon perioda odležavanja komposta od 2 meseca sve varijante komposta su uzorkovane, analize su su toku, ali se zbog obimnosti hemijskih analiza rezultati u narednom periodu. Analiza rezultata trofaktorijskog ogleda sa utvrđivanjem statističke značajnosti razlika kvalitetata dobijenog komposta će se obaviti nakon završetka hemijskih analiza.

Otpočeta je i aktivnost 11 „**Korišćenje komposta kao organskog đubriva na prirodnim i sejanim travnjacima**“. Ogled

Ogled je postavljen u brdsko-planinskom području u mestu Mitrovo polje u podnožju planine Goč. Postavka je izvršena u proleće 2013 godine (25.04.2013). Zemljište je planininski ranker jako kisele reakcije (pH u KCl 4,06), sa visokim sadržajem humusa (8,29%), veoma niskim sadržajem fosfora (2,65mg/100g zemljišta) i vrlo niskim sadržajem kalijuma (7,96 mg/100g zemljišta). Na osnovu fitocenoloških snimaka je utvrđeno da je biljna zajednica na kojoj je vršeno ispitivanje *Danthonietum decumbens*. Prethodne godine uzet je uzorak sa dotične biljne zajednice iz kojeg je vršeno odvajanje biljnih vrsta u svežem stanju radi utvrđivanja procentualnog učešća pojedinih vrsta u dotičnoj biljnoj zajednici. Na osnovu te analize utvrđeno je da najveći procenat čine sledeće biljne vrase: *Centaurea jacea* 32,98%, *Agrostis* ssp. 28,3% *Menchia* 9%, *Betonica officinalis* 5,2% i *Festuca* ssp. 4,02%. Ostale biljne vrste zastupljene su u manjem procentu. Dizajn ogleda je potpuno slučajan blok sistem u tri ponavljanja sa veličinom osnovne parcelice 6 m². Parcelice su odvojene stazama i to između tretmana u okviru bloka 0,5 m, a između blokova 1m. Kompost je unet na dati travnjak njegovom aplikacijom po površini. Sve vrste komposta i stajnjak su primenjene u količini od 15 t ha⁻¹, odnosno 9 kg po parseli.

Prinos zelene krme je utvrđen košenjem u fazi cvetanja travnih vrsta i to jednim otkosom 19.06.2013. Sa svakog tretmana uzimani su uzorci od 1 kg zelene mase za određivanje sasušenja i utvrđivanja prinosa suve materije. Prinos zelene i suve materije je računskim putem preračunat na t ha⁻¹ i dat je u tabeli 12.

Tabela 12. Prinos zelene mase i suve materije prorodnog travnjaka uz dodatak komposta od komine grožđa

Tretmani	PZM t ha ⁻¹	Prinos suve materije (t ha ⁻¹)
1T	9,00	3,06
2T	10,55	2,95
3T	10,88	3,37
4T	10,83	3,25
5T	12,00	3,84
6T	8,88	2,49
7T	8,33	2,17
8T	10,38	3,11
9T	10,05	3,12
10T	9,00	3,06



Slika 1. Izgled ogleda pred kosidbu



Slika 2. Razlika u boji biomase parcela sa i bez komposta

U toku drugog polugodišta ove projektne godine postavljen je i ogled u okviru aktivnosti 12. „**Korišćenje komposta kao organskog đubriva u procesu rekultivacije i ozelenjavanja pepelišta termoelektrana**“.

Cilj ovog ogleda je da se utvrdi kako kompost kao organsko đubrivo utiče na nicanje, prezimljavanje, perzistenciju i prinos različitim krmnih vrsta na nekultivisanoj deponiji pepela. Takođe će se pratiti da li kompost popravlja fizičke osobine zemljišta i da li više zadržava vlagu u zemljištu. Zadnji cilj je utvrditi koji je hemijski sastav dobijene biomase i da li je upotrebljiva za ishranu preživara.

Ogled je postavljen na deponiji pepela termoelektrane Nikola Tesla u Obrenovcu na tek deaktiviranoj kaseti. Pre same postavke ogleda pepeo je pokriven sa 5 cm zemlje da bi se sprečilo intenzivno odnošenje pepela vetrom. Hemijska analiza smeše zemljišta i pepela je pokazala neutralnu do baznu reakciju (7,64-8,21), od 0,05-0,06 % N, $5\text{-}8 \text{ mg kg}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ i $10\text{-}18 \text{ mg kg}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$. Pre postavljanja ogleda primenjeno je 150 kg ha^{-1} NPK đubriva. Zasnivanje ogleda sprovedeno je u jesen 2013. Ogled je postavljen po slučajnom blok sistemu u tri ponavljanja. Veličina osnovne parcelice je 10 m^2 . Rastojanje između parcelica u okviru bloka je 0,5 m, dok je između blokova to rastojanje 1m.

Kompost je aplikovan u dva tretmana 30 t ha^{-1} i 60 t ha^{-1} dok je kontrola bila bez komposta. Njegova aplikacija je vršena tako što je ručno rasturen (moguće je rasturanje i ciklonom) i ufreziran u zemljište koje je tom prilikom potpuno izmešano sa donjim slojevima pepela. U okviru svake doze komposta sejane su smeše trava, smeše trava i leguminoza kao i neke krmne leguminoze u čistoj setvi. Sejane su sledeće smeše:

1. Francuski ljlj, crveni vijuk i žuti zvezdan
2. Ježevica, visoki vijuk i crveni vijuk
3. Francuski ljlj, visoki vijuk, crveni vijuk
4. Ježevica, visoki vijuk, lucerka

Takođe su posejane i krmne leguminoze u cistoj kulturi i to: bela detelina, žuti zvezdan i esparzeta.



Slika 3 i 4. Aplikovanje komposta pre setve ogleda

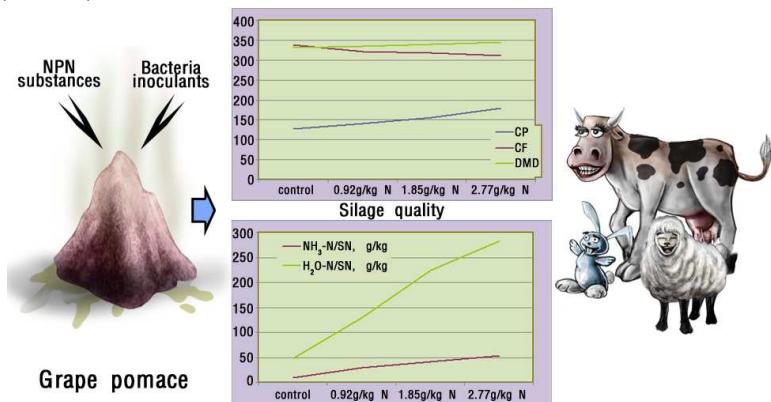
Nakon prve observacije ogleda krajem 2013. godine uočeno je da između varijanti kontrola i 30 t ha^{-1} postoji vidljiva razlika u nicanju, dok između 30 i 60 t ha^{-1} ta razlika je manje vidljiva. Takođe, postoji razlika u veličini i bokorenju biljaka između različitih količina komposta. Na kontroli biljke su u fazi nicanja, dok je na varijantama sa kompostom većina biljaka u fazi bokorenja. Između blokova ne postoji razlika. Esparzeta je dobro nikla u svim varijantama komposta, bela detelina je još u fazi nicanja dok je zvezdan slabije nikao. U smešama, lucerka je dobro nikla.



Slike 5 i 6. Izgled ogleda u decembru 2013 godine

Dalji rezultati prinosa i kvaliteta suve materije će biti prikupljeni u toku 2014 godine.

U okviru aktivnosti 14 „Publikacija I javna prezentacija rezultata projekta“ čije je otpočinjanje planirano za maj 2014. Za zadnju godinu realizacije projekta otpočete su neke aktivnosti pripremom i slanjem naučnog rada „Effect of non-protein nitrogen and inoculants adding on quality of grape pomace silage“ u međunarodni časopis. Pošto sam proces recenzije i prihvatanja rada traje dosta dugo, u ovom izveštaju prilažemo ilustraciju „TOC“ grafic koji će biti sastavni deo publikovanja ovog rada, a biće predstavljen u abstraktним bazama (Slika 7).



Slika 7. Grafic rada „Effect of non-protein nitrogen and inoculants adding on quality of grape pomace silage“

U okviru ove aktivnosti dogovoren je i u toku jeseni realizovan boravak i rad mobilnog kompostera (EVA) partnera iz Češke Agroeko. Tom prilikom je u toku oktobra i novembra komposter EVA bio instaliran u krugu Instituta za krmno bilje i obavljeno je više pokaznih kompostiranja komine ali i ostalih biljnih i životinjskih otpadnih materijala i nus proizvoda (grane, biljna masa, digestat...). Cilj organizovanja ovakvih radionica je bio da zainteresovane strane, pre svega komunalna preduzeća, vodovodi, gradske pijace, preradjivači voća i povrća, jednom rečju svi oni koji imaju problem sa organskim otpadom, na licu mesta vide kako brzo i relativno lako mogu rešiti pitanje otpada.



Slike 8 i 9. Mobilni komposter EVA i kompost dobijen od komine grožđa uz dodatak pilećeg stajnjaka i slame

U toku druge godine realizacije projekta obavljena je radna poseta Research Institute for Fodder Crops, Ltd. u Troubsko-m u Češkoj Republici u okviru koje su prodiskutivani i definisani neki praktični aspekti daljeg rada na projektu i preostali eksperimenti.

U koordinaciji rukovodilaca projekata u Srbiji, Češkoj i Crnoj Gori dogovoreno je da se aktivnosti na projektu nastave predviđenom dinamikom, a sledeći 3. Sastanak Konzorcijuma WINEREST Projekta održan je u avgustu u Podgorici (Crna Gora) koja je kao treća strana uključena u Projekat 2012. godine. Organizator je bio kombinat Plantaže 13. Jul iz Podgorice. Sastanku su prisustvovali pored kolega iz Plantaža kao domaćina, predstavnici Instituta iz Srbije i Češke i predstavnici preduzeća partnera iz Češke (Agro-Eko Ltd, Ostrava) i Srbije (Rubin, Kruševac). Na sastanku su održane prezentacije dosadašnjih aktivnosti po projektu u Crnoj Gori, Srbiji i Češkoj (Zapisnik sa skupa i lista ušesnika su dati u prilogu). Nakon vrlo aktivne diskusije doneti su zaključci da se projekt odvija vrlo uspešno i da su sve dosadašnje aktivnosti u saglasnosti sa planiranim ciljevima i očekivanjima i da ih treba nastaviti po rasporedu. Diskusija po Projektu je nastavljena i sledeća dva dana tokom poseta plantažama i podrumima kompanije Plantaže. Predstavljen je kompletan proces proizvodnje, proizvodni program i problemi vezani za nusproizvode iz procesa proizvodnje: komina, njeno skladištenje i rešavanje tog problema.

U Kruševcu,
01.03.2014.

Rukovodilac projekta
Dr Zoran Lugić