

PRODUKTI REZIDBE VOĆAKA I VINOVE LOZE KAO ENERGETSKI MATERIJAL

*Dragan Novaković, Milan Đević, Todor Vulić**

Ključne reči: *biomasa, granjevina, energija, gorivo, rol baler*

SAŽETAK:

Velike količine biomase iz poljoprivrede predstavljaju potencijal koji se može uspešno koristiti kao energetska izvor. Površine, prinos, energetska i ekološka vrednost ostataka rezidbe u voćarstvu i vinogradarstvu (granjevina) do sada nisu bili predmet posebne pažnje. Prednost granjevine se ogleda u tome što je njeno sagorevanje najekonomičnije bez prethodne pripreme - u obliku u kojem nastaje. Cilj rada je da ukaže na energetska potencijal ove vrste biomase i mogućnost njenog sakupljanja u valjkaste bale radi efikasnijeg manipulisanja i sagorevanja.

1. - UVOD

Danas se biomasa tretira kao obnovljivi izvor energije i kao takva počinje da ulazi u energetske bilanse, ekonomiju i u organizovano korišćenje poljoprivrednih kombinata i država. Jedna od pogodnosti korišćenja poljoprivredne biomase je u tome što se najčešće nalazi na mestu potrošnje ili u njegovoj blizini. To predstavlja povoljan uslov za njeno korišćenje u svrhu zadovoljenja lokalnih energetska potreba. Prednost biomase se ogleda u tome što je njeno sagorevanje najekonomičnije bez prethodne pripreme, u obliku u kojem nastaje.

Danas, na nivou naše države, biomasa nije značajno zastupljena u energetska bilansu. Biomasa kao konkurentno gorivo može se uspešno koristiti za proizvodnju toplotne energije, u prvom redu kod potrošača malih i srednjih instalisanih snaga koji se nalaze na mestu nastajanja biomase ili u neposrednoj blizini. Njena eksploatacija može imati značajno mesto tamo gde je razvijena poljoprivredna proizvodnja, u lokalnim i regionalnim okvirima.

Energetska strategija svake zemlje, pa i SRJ, treba da bazira na sledećim činjenicama:

- nezavisnosti energetska izvora (kao faktora stabilnosti i sigurnosti, a istovremeno i rentabilnosti proizvodnje),

* Prof. dr Dragan Novaković, prof. dr Milan Đević, doc. dr Todor Vulić, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Nemanjina 6.

- porastu potrošnje energije (vezano za tehnološki razvoj i porast opšteg standarda),
- nedostatak drugih goriva (fosilna, gas - koji upućuju na uvoz istih),
- uvoz potrebnih količina goriva (odliva značajna finansijska sredstava),
- poremećaji na svetskom tržištu energentima utiču drastično na promene unutar zemlje.

Biomasa je četvrti najveći izvor energije u svetu sa oko 13% primarne energije u 1990. god. [8,11], učešće vetra i geometralne energije je ispod 1%, hidropotencijala manje od 6%, a učešće energije sunčevog zračenja manje je od 1% [11].

Jedna od nepovoljnih karakteristika biomase iz poljoprivrede je njena periodičnost nastajanja, a prednost su velike količine. Ovo je vezano sa problemom transporta i skladištenja proizvedenih količina. Velika vlažnost (nekih biomasa) i njihova mala gustina utiču da mnoge vrste biomasa nisu pogodne kako za skladištenje tako ni za transport.

Za kompleksno sagledavanje mogućnosti i ekonomske opravdanosti korišćenja biomase i izbor najpovoljnijih tehnologija za njeno energetske korišćenje neophodno je raspolagati podacima o njenoj raspoloživosti, pristupačnosti, kvalitetu, ceni, tehnologiji pripreme, transporta, skladištenja i pogodnostima za sagorevanje.

Jedna od najznačajnijih agrotehničkih mera koja se obavezno sprovodi u zasadima voća i vinove loze je rezidba. Izvođenje ove mere zahteva znatno angažovanje ljudske radne snage, što poskupljuje proizvodnju. Produkti obavljene rezidbe (granjevina) zahtevaju dodatno angažovanje, a u izvesnom smislu predstavljaju i teškoću u odnosu na njihovo odstranjivanje sa proizvodnih parcela, kao i opasnost po životnu sredinu. U danas primenljivoj tehnologiji najčešće se vrši sakupljanje i spaljivanje granjevine (posle rezidbe). Ređe se vrši mlevenje-sitnjenje i zaoravanje. U oba slučaja ostaci rezidbe su izgubljeni kao energetske vredan i količinski značajan izvor energije.

Oblast korišćenja obnovljivih izvora energije, posebno biomase iz poljoprivrede, naša je nedovoljno iskorišćena mogućnost za zamenu fosilnih goriva. U realizaciji strateških opredeljenja neophodno je da se uz državu (finansijski), nauku i struku (tehnološko-tehnički) uključe i mediji masovnih komunikacija.

Cilj ovog rada je da ukaže na količine i energetske vrednosti granjevine kao goriva, kao i način i mogućnost sakupljanja u voćarstvu i vinogradarstvu.

2. - MATERIJAL I REZULTATI

Podaci o količinama granjevine iz voćarstva i vinogradarstva su nedovoljno istraženi. Veliki je broj faktora koji utiču na prirast drvene mase u toku vegetacije: biološki (bujnost sorte, bujnost podloge, godina starosti,...), ekološki (fizičke i hemijske osobine zemljišta, temperatura, količine i raspored padavina,...), agrotehnički i pomotehnički (održavanje zemljišta, đubrenje, navodnjavanje, intenzitet i vreme rezidbe, zaštita,...), sistemski (oblik krune, kombinacija sorta-podloga, raspored i razmak sadnje – broj stabala,...) itd.

Potencijali posmatrani kroz površine i broj stabala pojedinih vrsta voća su veliki. Prema [18], 1997. god. je u Jugoslaviji bilo 445000 stabala masline i 238000 stabala smokve. Vinova loza je bila zastupljena sa 86000 ha (479 miliona čokota).

Tabela 1. - Broj stabala voćaka u Srbiji

Red. broj	Vrsta	Godina	
		1998.	1999. (Bez Kosova)
1	Jabuka	17.171.000	16.207.000
2	Kruška	7.098.000	6.535.000
3	Dunja	1.124.000	1.091.000
4	Šljiva	49.265.000	47.601.000
5	Trešnja	2.224.000	2.103.000
6	Višnja	9.865.000	9.680.000
7	Kajsija	1.866.000	1.839.000
8	Breskva	4.160.000	4.086.000
9	Orah	2.118.000	2.053.000
Ukupno		94.891.000	91.195.000

* Podaci o vlasničkoj strukturi nisu obrađeni

Prema istraživanjima Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu, ostvareni su sledeći prosečni prinosi granjevine po stablu i hektaru za različite vrste voća, a u zavisnosti od vrste, podloge, sorte, razmaka sadnje (broja stabala po ha) i godine prirasta u 1999/2000. god.

Tabela 2. - Količina granjevine u 1999/2000. god. na školskom dobru "Radmilovac" Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu

Vrsta	Podloga	Sorta	Starost zasada (god.)	Oblik krune	Razmak sadnje (m)	Broj stab. po ha	Prosek (kg/stablu)	Ukupno (kg/ha)
Breskva	Vinogr. breskva	Samerset	4-5	Kotlasta	5 x 4	500	5,08	2540
		Krestheven	4-5	Kotlasta	5 x 4	500	6,59	3295
		Redheven	4-5	Kotlasta	5 x 4	500	9,88	4940
Šljiva	Džanarika	Stenli	6-7	Piramidalna	5 x 4	500	5,79	2895
		Požegača	6-7	Piramidalna	5 x 4	500	9,56	4780
Jabuka	M9	Ajdared	7-8	Vitko vreteno	3,8 x 1,2 3,8 x 1,4	2190 1880	1,19	2606
		Jonagold	7-8	Vitko vreteno	3,8 x 1,2 3,8 x 1,4	2190 1880	1,82	3422
	M26	Ajdared	7-8	Vitko vreteno	3,8 x 1,3 3,8 x 1,5	2025	1,28	2592
		Jonagold	7-8	Vitko vreteno	3,8 x 1,3 3,8 x 1,5	1755	2,12	3721

Hemijski sastav biomase (veliki procenat kiseonika, manji procenat ugljenika i nešto veći procenat vodonika) u odnosu na ugalj, čini je povoljnom za sagorevanje jer ne stvara probleme pri sagorevanju, ali su zato potrebna posebna rešenja kotlova i ložišta zbog prisustva velikih količina isparljivih gorivih materija. Mala količina pepela prednost je skoro svih vrsta biomase u poređenju sa ugljem. Najveća vrednost biomase u odnosu na

ugalj je njena ekološka vrednost. U biomasi nema sumpora koji pri sagorevanju stvara sumporoksid koji je najveći zagađivač pri sagorevanju fosilnih goriva.

Energetski potencijal biomase iz poljoprivrede u Srbiji – granjevine, nastale u toku rezidbe privatnih voćnjaka i vinograda - iznosi 350 TJ/god. odnosno 900 TJ/god. Ako se ovome dodaju slama i kukuruzovina sa 35500 TJ/god. [11], jasno je da Srbija ne treba da zanemari ove energetske potencijale.

Rezultati merenja toplotne moći proizvoda sa 10-15% vlage, 2-3 meseca po ubiranju i prirodnog sušenja pod pokrivačem [2] pokazuju da je toplotna moć granjevine: jabuke 17,4 MJ/kg, kruške 17,5 MJ/kg breskve 17,7 MJ/kg, masline 17,8 MJ/kg, šljive 17,8 MJ/kg, vinove loze 18 MJ/kg.

Mogućnost briketiranja biomase je jedna od povoljnosti jer se dobija kompaktni oblik - forma, povećava se zapreminska masa, a olakšana je i dalja manipulacija i korišćenje. Briketirane reznice voćki imaju toplotnu moć 17,9 MJ/kg [18].

Prema istraživanjima [2], energetski ekvivalent (ept) za 5000 kg goriva u balama, iznosi 1000 l tečnog goriva – benzina.

Da bi se biomasa koristila kao gorivo, potrebno je istu ubrati, sakupiti, upakovati, transportovati, uskladištiti, očuvati i pripremiti za predviđenu svrhu. I ako je u prošlom periodu postojala želja (i potreba) da se biomasa iskoristi, pojavio se kao glavni problem nedostatak odgovarajućih mašina, u prvom redu za sakupljanje granjevine. Takođe, postojali su nedovoljno razrađeni tehnološki postupci spremanja granjevine. Nedovoljno propagiranje tih postupaka, osnovni je razlog što se mnogima činilo da se korišćenje biomase finansijski ne isplati.

Mašina koja je do sada nedostajala u tehnologiji spremanja granjevine kao goriva služi za ubiranje - sakupljanje granjevine iz voćnjaka i vinograda bez seckanja. Baliranjem u valjkaste bale, one se čine pogodnim za transport i skladištenje, a praktične za upotrebu kao gorivo.

Ovaj način baliranja obezbeđuje dobru konzervaciju proizvoda i minimizira gubitke u toku prikupljanja. Baler se može koristiti u varijantama radne širine (50 i 100 cm), na različitim terenima i za različite vrste granjevine. Mašina formira bale prečnika 50 cm, dužine 50 cm i mase 20 kg, ima potrošnju snage oko 22 kW i kompaktnu veličinu, sa ukupnom širinom od 120 cm i dužinom 190 cm.

Rezultati eksploatacionih ispitivanja predstavljeni u Tab. 2. prikazuju proizvodnost i potrošnju goriva mašine za različite vrste granjevine.

Tabela 3. - Rezultati u baliranju granjevine [2]

Vrsta granjevine	Prosečna masa bale kg	Proizvodnost			Potrošnja goriva		
		ha/h	bala/h	bala/ha	l/h	l/ha	l/t
Jabuka	19,8	0,41	31	76	4,97	12,10	8,00
Kruška	20,7	0,39	31	80	4,89	12,50	7,50
Breskva	19,9	0,38	33	87	5,00	13,10	7,60
Šljiva	19,5	0,39	26	67	5,00	12,80	9,85
Vin. loza	20	0,35	34	87	4,97	14,20	7,30
Maslina	19	0,375	32	85	5	13,30	7,75

Osnovni problem u ubiranju različitih vrsta granjevine je u dužini odrezanih grana i njihovoj elastičnosti. Takođe, u toku rezidbe, kraj grane koji je obično deblji nego srednji delovi, dospevajući u baler može izazvati teškoće i uticati na formiranje bale.

Rešenje ovih problema može biti u skraćivanju predugačkih i debljih grana ili njihovo odvajanje i direktno sakupljanje. Pored toga značajno je da odrezani materijal bude grupisan ka sredini međurednog prostora u formi vala.

3. - ZAKLJUČAK

Granjevina se u energetske svrhe može koristiti u raznim oblicima, a u zavisnosti od vrste i načina njenog prikupljanja. Sagorevanje granjevine je najekonomičnije bez prethodne pripreme i u obliku u kome nastaje.

Širom primenom granjevine iz poljoprivrede, u energetske svrhe, smanjiće se potrošnja deficitarnih i uvoznih, tečnih i gasovitih goriva, čime se u prvom redu ostvaruje nezavisnost energetskog izvora.

Realno je očekivati širu primenu granjevine u energetske svrhe kod većih poljoprivrednih proizvođača koji raspolažu većim količinama i imaju veće potrebe u energiji. Pri tome bi se granjevina koristila u obliku u kome nastaje bez prethodne pripreme.

Tehničko rešenje sakupljanja granjevine u voćarstvu i vinogradarstvu je ostvarivo korišćenjem rol balera koji formira valjkaste bale pogodne za sagorevanje.

LITERATURA

- [1] E. Aranda-Heredia: "Recolte mecanique de la biomasse a destination energetique: le bois de taille de l'olivier", *Atti Simp. Intern. Meccanizz. Agricola*. (1981). Bologna.
- [2] Baler for the harvesting without shredding of pruning-wood from vineyards and fruit trees in general, *Commission of the European Communities*, Contract No EE/089/82, 1986.
- [3] E. Baldini: "Residui di potatura e risparmio energetico", *L'Informatore Agrario*, 4, (1982).
- [4] E. Baldini, O. Alberghino: "Analisi energetiche di alcune colture arboree da frutto", *Rivista di ingeng. agr.*, 2, (1982).
- [5] M. Brkić, T. Jančić: "Prikupljanje, skladištenje i briketiranje biomase u poljoprivredi", *Zbornik radova, Značaj i perspektiva briketiranja biomase, Ekološki pokret Vojvodine i Šumarski fakultet - Beograd, Vrnjačka Banja* (1996), str. 15-24.
- [6] Commission of the European Communities: "Baler for the harvesting without shredding of pruning-wood from vineyards and fruit trees in general", *Directorate-General Energy*, EUR 10810 EN/IT, (1986).
- [7] J. K. Gigler, M. R. de Mol, M. W. P. A. Curvers: "Logistics of biomass fuel collection", *Proceeding of 9th European Bioenergiz Conference*, Copenhagen, Denmark (1966).
- [8] Lj. Jovanović: "Biomasa usvetu, Biomasa - obnovljivi izvori energije", *Monografija, Biblioteka naučnoistraživačkih dostignuća, Jugoslovensko društvo termičara*, Beograd (1997), str. 19-24.

- [9] D. Novaković, M. Đević, M. Veličković: "Mehanizovano sakupljanje produkata rezidbe u voćnjacima", *Časopis Jugoslovensko voćarstvo*, Vol. 31, Čačak (1997), str. 329-333.
- [10] D. Novaković, M. Đević, D. Žunić: "Mehanizirano sobiranje na ostatcima ot rezitbata v lozja", *Lozarstvo i vinarstvo*, God. XLVII, Br. 5, Sofija (1999), str. 56-58.
- [11] S. Oka, Lj. Jovanović: "Biomasa u energetici, Biomasa - obnovljivi izvori energije", *Monografija, Biblioteka naučnoistraživačkih dostignuća, Jugoslovensko društvo termičara*, Beograd (1997), str. 9-18.
- [12] D. Ostojić: "Ekološke vrijednosti briketa, Zbornik radova, Značaj i perspektiva briketiranja biomase", *Ekološki pokret Vojvodine i Šumarski fakultet-Beograd, Vrnjačka Banja* (1996), str. 39-46.
- [13] G. Pelizzi, L. Bodria: "Agricoltura e crisi energetica", *Progetto finalizzato meccanizzazione agricola del C.N.R.*, Quaderno di sintesi No.18, Renagri, Roma (1981).
- [14] P. Piccarolo: "Possibilita di recupero energetico dei sottoprodotti dell'oleificio", *L'Informatore Agrario*, 48, (1980).
- [15] D. Pimentel: "Handbook of energy utilization in agriculture CRC Press", Boca Raton (1980).
- [16] P. Perunović, I. Pešenjanski: "Korišćenje biomase u energetske svrhe", *Zbornik radova, Značaj i perspektiva briketiranja biomase, Ekološki pokret Vojvodine i Šumarski fakultet - Beograd, Vrnjačka Banja*, april 1996, str. 69-74.
- [17] M. Zubac: "Domaća tehnika i tehnologija briketiranja", *Zbornik radova, Značaj i perspektiva briketiranja biomase, Ekološki pokret Vojvodine i Šumarski fakultet - Beograd, Vrnjačka Banja* (1996), str. 25-34.
- [18] Službeni glasnik Jugoslavije 1998.

FRUIT AND VINE PRUNING RESIDUES LIKE ENERGY MATERIAL

ABSTRACT:

Big volumes of biomass from agriculture are potential which could be used like energy source. Areas, yields and values in the sence of energy and ecology of crop residues from orchards and vineyards (pruning residues) unthil now was not subject of special attention. Pruning residues availability is in nonnecessity of previous preapering for burming and that use make much economical. Energy potentials demonstration of this kind of biomass aim of this work was, as well as, collecting in round bales with intention to higher efficiency in manipulation and burning.