



UDK: 631.147

PRIPREMA I POTENCIJAL OSTATAKA REZIDBE U VOĆNJACIMA I VINOGRADIMA KAO ENERGETSKOG MATERIJALA

Milovan Živković, Rade Radojević, Mirko Urošević

Poljoprivredni fakultet, Beograd - Zemun

Sadržaj: Tokom eksploatacije višegodišnjih zasada pored ostalih kao obavezna agrotehnička mera sprovodi se i rezidba kojom se dobija velika količina biljne mase u obliku ostataka rezidbe. Rezidbe se može obavljati na više načina što je uslovljeno veličinom zasada i raspoloživim tehničkim sredstvima. Nastala masa najpre predstavlja balast koji ometa prolazak zasadom sa druge strane je značajan energetski izvor. Energija iz te mase se može transformisati na više načina uz primenu odgovarajućih postupaka ili da se varati zemljištu postupkom mulčovanja.

Kod zastarelih tehnologija upotrebe uglavnom se obavlja sakupljanje i sagorevanje ostataka rezidbe neposredno u zasadu, ili se vrši njihovo sitnjenje a zatim zaoravanje. Ovim postupcima ostaci rezidbe u zasadima su izgubljeni kao energetski vredan i količinski značajan izvor toplotne energije.

Definisanje optimalnih tehnologija i tehničkih rešenja prikupljanja, utovara, transporta i neposredne pripreme ostataka rezidbe voćaka i vinove loze za dobijanje energije, presudno utiče na energetsku efikasnost voćarske proizvodnje i predstavlja veoma aktuelni problem. Zbog neracionalnog raspolaganja energijom i ekstenzivnije proizvodnje, u našim uslovima, prikupljanje, obrada, priprema i korišćenje biljnih ostataka nisu našli širu primenu.

Ostaci rezidbe kao obnovljivi izvor energije ima i prednost u tome što se najčešće nalaze na mestu potrošnje ili u njihovoj blizini. Najjednostavniji i najstariji način korišćenja ostataka rezidbe kao energenta u procesima sagorevanja i dobijanja toplote je kada se u neizmenjenom obliku obavi proces sagorevanja. Obzirom na kabastu formu koju karakteriše mala zapreminska masa, uslovljava veoma malu racionalnost u transportu kao i otežan utovar, istovar, skladištenje i samu upotrebu u gorionicima.

Ekološki problemi i deficit fosilnih goriva nameću potrebu da se u našem okruženju posveti veća pažnja iznalaženju postupaka pripreme i korišćenju ostataka rezidbe u zasadima kao energetskog goriva. Ovaj problem aktualizuju i norme Evropske Unije koje propisuju kao obavezu proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora, kako bi se doprinelo rešavanju problema nedostatka ekološki čiste energije i doprinelo očuvanje životne sredine.

Ključne reči: *ostaci rezidba, gorivo, energija, korišćenje biomase.*

UVOD

Upotreba ostataka rezidbe i ostalih biljnih materijala kao izvora energije datira od davnina, tako da u mnogim nerazvijenim zemljama sveta i dalje predstavlja osnovno gorivo u domaćinstvima. Činjenica je da se poslednjih godina počinje sa značajnim korišćenjem biomase izvan domaćinstava i da predstavlja značajan energetske resurs, tako da se može tretirati kao novi obnovljiv izvor energije. Istraživanja u ovoj oblasti pokazuju da od obnovljivih izvora energije energetske potencijal biomase je na prvom mestu i da će imati sve veći značaj u supstituciji konvencionalnih goriva.

Karakterističan hemijski sastav i fizički oblik ostataka rezidbe kao vrste biomase uslovljavaju značajnu razliku u odnosu na fosilna goriva i ističu njenu ekološku vrednost.

Neke osobine ostataka rezidbe kao što su: heterogenost, mala zapreminska masa, značajna vlažnost, varijabilnost sastava usložnjava postupke sakupljanja, transporta i lagerovanja.

Energetski bilans biomase dobijene rezidbom u voćarstvu i vinogradarstvu Srbije je nedovoljno istražen tako da ne postoje relevantni podaci o njegovoj vrednosti. Posledica toga je činjenica da ovaj oblik biomase nije značajnije zastupljen u energetske bilansu zemlje. Obzirom na značaj procene energetske bilansa i sve veće potrebe za obnovljivim izvorima energije, ovoj oblasti istraživanja treba posvetiti veću pažnju.

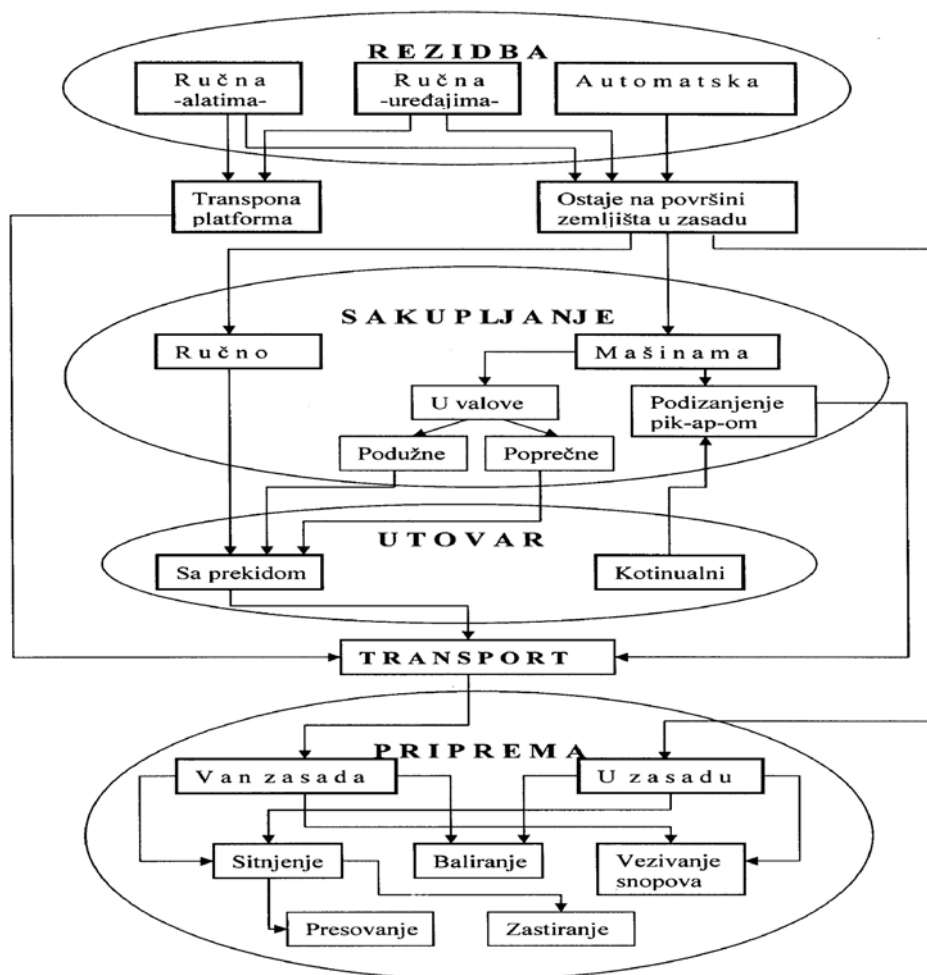
Količina orezane biljne mase u voćnjacima i vinogradima uslovljena je velikim brojem faktora koji zavise od bioloških osobina, starosti zasada, agrotehničkih mera, sistema gajenja itd. Najveći uticaj na količinu imaju pripadnost voćnoj vrsti, bujnost sorte i podloge, sprovedena agrotehnika i sistem rezidbe

Istraživanje energetske vrednosti biomase nastale rezidbom voćaka i vinove loze se pre svega odnosi na onaj deo biomase koji se dobija u zreloj rezidbi. Ostaci zelene rezidbe zbog svojih osobina (mala količina celuloze, znatno prisustvo vlage, itd.) nisu značajni kao energetske izvor. Njihova upotreba je aktuelna u dobijanju komposta ili kao materijal za malčiranje zemljišta u zasadima.

MATERIJAL I METOD

Namena ostataka rezidbe definiše i odgovarajuću tehnologiju i angažovanje određenih tehničkih sredstava kojima se obavlja prikupljanje, transport, primarna-obrađa (baliranje, sitnjenje, presovanje-briketiranje), lagerovanje i neposredna upotreba sl. 1.

Blok šema na slici 1. pokazuje sistematizovane osnovne operacije koje se sprovode od momenta nastajanja ostataka rezidbe u zasadima do trenutka upotrebe kao primarno prerađenih ostataka. Osnovna karakteristika ovakvog načina pripreme je u tome što ostaci bivaju podvrgnuti mehaničkoj obradi (sitnjenje, baliranje presovanje). Pred navedene tehnologije dosta se razvijaju i tehnologije koje uključuju termo-hemijsku, fizičko-hemijsku i bio-hemijsku konverziju kojim se utiče na izmenu fizičkog a i hemijskog oblika biljnog materijala, tako da se dobijaju tečna odnosno gasovita goriva.



Sl. 1. Osnovni postupci u dobijanju ostataka rezidbe u voćnjacima i vinogradima

Za istraživanje u radu korišćeni su podaci statističkih godišnjaka Republičkog zavoda za statistiku, a odnosili su se na površine voćnjaka i vinograda kao i broj rodnih stabala odnosno čokota. Cilj istraživanja i korišćeni statistički podaci zahtevali su primenu statističko-matematičke metode obrade podataka na osnovu kojih je utvrđeno variranje ukupnog broja stabala i čokota za period 1960-2005.

Jednačina za izračunavanje korisne energije (LHV)/2/

$$LHV = HHV \left(1 - \frac{w}{100} \right) - 2.447 \frac{w}{100} - 2.447 \frac{h}{100} 9.01 \left(1 - \frac{w}{100} \right) [MJ/kg(v.m.)]$$

gde je: LHV - korisna energija goriva (MJ/kg, v.m.),

HHV - gornja toplotna moć (MJ/kg, s.m.),

w - sadržaj vlage goriva (% , v.m.),

h - sadržaj vodonika u gorivu (% , s.m.).

Tabela 1. Ukupan broj stabala voćaka i čokota vinove loze u Srbiji /34/

Godina	Jabuka	Kruška	Dunja	Šljiva	Kajsija	Breskva	Višnja	Trešnja	Vinova loza
	Stabla hilj.	Stabla hilj.	Stabla hilj.	Stabla hilj.	Stabla hilj.	Stabla hilj.	Stabla hilj.	Stabla hilj.	Čokoti milio.
1960	3598	2024	659	24436	805	1194	1019	1125	881
1965	6144	3546	592	46706	1185	2166	1668	1490	791
1970	7561	3873	655	50096	1133	2615	2376	1644	716
1975	9274	4467	739	51158	1254	3043	3372	1844	544
1980	11777	5330	733	51066	1403	3615	5365	1932	538
1985	14150	7029	797	49405	1470	3744	10150	1970	524
1990	13824	7604	887	47757	1623	3975	9772	1991	489
1995	13818	6772	957	46101	1548	3599	8907	1958	460
2000 ¹⁾	14265	5872	945	43103	1544	3563	8336	1900	396
2001 ¹⁾	14176	5384	920	42597	1550	3569	8428	1864	382
2002 ¹⁾	14445	5278	950	42383	1609	3946	8397	1851	378
2003 ¹⁾	14689	5242	932	42454	1612	3853	8812	1841	367
2004 ¹⁾	14890	5130	896	42513	1600	3948	8890	1830	348
2005 ¹⁾	14805	4958	926	42583	1583	3937	8938	1832	337

¹⁾ Nisu obrađeni podaci za Kosovo i Metohiji

REZULTATI I DISKUSIJA

Posmatrajući period od 1960. do 2000. godine može se konstatovati da se ukupan broj stabala važnijih voćnih vrsta povećavao. Najznačajnije povećanje je kod broja stabala jabuka koji je sa 3,6 miliona stabala 1960. god. povećan na 14,1 miliona 1985. godine. Značajno povećanje u broju stabala je prisutno i kod šljive tako da na početku posmatranog periodu je bilo 24,4 miliona da bi dostigao maksimum 1980. god. od 51 milion stabala. Broj stabala višnje je takođe zabeležio značajan porast i na početku perioda se kretao oko 1 miliona a maksimum 1985. god. kaje je bilo oko 5 miliona stabala. Broj stabala dunje, kajsije, breskve i trešnje se uglavnom povećavao sličnim tempom za pomenuti period. Što se tiče broja čokota vinove loze do 1960 do 1995 uočljivo je konstantno smanjenje sa 8,81 na 4,60 miliona.

Analizirajući period od 2000-2005. godine može se konstatovati da broj rodni stabala kod većine navedenih voćnih vrsta ispoljava tendenciju povećanja. Najizraženije povećanje stabala zapaženo je kod breskve i višnje da bi u poslednjoj godini (2005) nastalo blago smanjenje stabala jabuka krušaka kajsija i breskve kao i povećanje broja stabala dunje, šljive višnje i trešnje.

U Srbiji 2005. godine, od najznačajnijih voćnih vrsta, šljiva sa 42,58 miliona i učešćem 53,52% u ukupnom broju rodni stabala Srbije, predstavlja vodeću voćnu vrstu. Zatim, po broju stabala sledi jabuka sa 14,80 miliona (18,60%), višnja 8,93 miliona (11,23%), kruška 4,95 miliona (6,23%), breskva 3,93 miliona (4,84%), trešnja 1,83 (2,30%), kajsija 1,58 (1,98%), i dunja 0,92 (1,16%).

Broj čokota vinove loze u periodu 1990-2005. se kretao u proseku 402,85 miliona čokota što čini prosečnih 73803 ha. Analizom podataka u periodu 1990-2005. uočava se manje izražena tendencija smanjenja broja čokota sa 489 na 337 miliona, odnosno zasađene površine od 86988 na 633405 hektara. Saznanja iz prakse su da u poslednjoj godini to smanjenja opada sa tendencijom porasta površine, odnosno broja čokota.

Dobijena količina orezane biljne mase u voćnjacima i vinogradima uslovljena je velikim brojem faktora koji zavise od bioloških osobina, starosti zasada, agrotehničkih mera, sistema gajenja itd. Najveći uticaj na količinu imaju pripadnost voćnoj vrsti, bujnost sorte i podloge, sprovedena agrotehnika i sistem rezidbe.

Istraživanja domaćih autora /12/ o količini ostataka rezidbe pokazuju da su dve voćne vrste sa najviše ostataka rezidbe, šljiva 3,84 t/ha što iznosi oko 7,67 kg/stablo⁻¹ i breskva sa prosekom od 3,59 t/ha odnosno u proseku 7,1 kg/stablo⁻¹.

Rezultati istraživanja /14/ količine ostataka rezidbe breskve u zavisnosti od sorte i uzgojnog oblika su prikazani u tabela 2. Dati rezultati ukazuju da kod zasada breskve u zavisnosti od sorte i uzgojnog oblika količina orezanog biljnog materijal se kreće od 4,13 kg stablo⁻¹ do 9,83 kg stablo⁻¹. Za sorte Redheven i Samerset najviše drveta se ukloni kod kotlaste krune, a najmanje kod pal špindela. Kod sorte Krestheven najviše drveta se oreže kod veronske vaze, a najmanje kod veronskog vretena.

Tabela 2. Prosečna masa drveta koja se uklanja sa stabla zimskom rezidbom (kg stablo⁻¹)

Uzgojni oblik	Sorta			\bar{x} oblika
	Redheven	Krestheven	Samerset	
Pal špindel	7,18	6,48	4,13	5,93
Veronsko vreteno	8,04	4,87	4,21	5,71
Veronska vaza	9,61	6,96	4,70	7,08
Kotlasta krana	9,83	6,33	5,06	7,07
\bar{x} sorte	8,66	6,16	4,51	

Analizom tabele 2 može se konstatovati da je masa orezanog drveta u velikoj meri zavisna od bioloških osobina sorte. Kod sorte Redheven masa odbačenog drveta je 8,66 kg/ stablo⁻¹. Masa orezanog drveta kod sorte Krestheven je manja i iznosi 6,16 kg/stablo⁻¹, a kod sorte Samerset je najmanja, 4,51 kg/stablo⁻¹. Razlike koje postoje između srednjih vrednosti su statistički vrlo značajne. Kada se posmatra zavisnost količine orezane mase od vrste uzgojnog oblika tj. načina rezidbe u okviru iste vrste breskve uočavaju se manja odstupanja.

Pored breskve, kod koje se u rezidbi na zrelo odstrani i do 40% ukupne mase, veoma značajnu masu ostataka rezidbe daje i vinova loza po hektaru, odnosno čokotu (tabela 3).

Tabela 3. Ostaci rezidbe i ukupna energija za neke gajene sorte vinove loze u Srbiji

Ostaci Količina energije	Sorte vinove loze						
	Tamjanika bela	Game bojadizer	Kreaca	Kardinal	Tamjanika crna	Župljanka	Vranac
kg/čok.	0,619	0,778	0,806	1,026	1,073	1,205	1,237
kg/ha	1650	2075	2150	2740	2860	3220	3300
MJ/čok.	11,54	14,51	14,96	19,13	20,01	22,47	23,07
MJ/ha	30772	38699	40097	51101	53339	60053	61545

Količina biomase koja se dobija nakon rezidbe na zrelo kod najzastupljenijih sorti vinove loze u Srbiji prikazana je tabelom 4. Navedene količine mase su dobijene za raspored sadnje 2,5 x 1,5 m. Analizom tabele uočavaju se znatne razlike u količini biomase, koje se kreću od 0,619 kg/čok. (Tamjanika bela) pa do 1,237 kg/čok. (Vranac), tako da je razlika i do 100%. Na količinu ostataka rezidbe pre svega utiču biološke osobine sorti vinove loze, i to najpre njihova bujnost. Takav "prinos" ostataka mase je uslovio i variranje ukupne količine potencijalne energije po čokotu od 11,54 do 23,07 MJ po jednom čokotu odnosno od 30772 do 61545 MJ po hektaru zasadu vinograda.

U tabeli 4. je prikazan energetska potencijal ostataka rezidbe voćaka i vinove loze u Republici Srbiji (podaci o broju stabala za 2005. godinu).

Tabela 4. Energetski potencijal ostataka rezidbe voćaka i vinove loze

Voćna vrsta	Parametri					
	Broj stb.čok.	Ostaci rezidbe, prosek	Toplotna moć		Količina korisne energije	
			Gornja	Korisna		
hilj.	kg/stb.čok.	MJ/kg	MJ/kg	MJ/stb.čok	Ukupno GJ	
Šljiva	42583	7,7	18,65	12,10	93,17	3967458
Jabuka	14805	2,4	17,8	11,42	27,41	405805
Breskva	3937	6,6	19,4	12,7	83,82	329999
Kruška	4958	4,2	18,0	11,58	48,63	241107
Višnja	8938	1,8	18,65	12,10	21,78	194669
Kajsija	1583	1,2	19,3	12,62	15,14	23966
Trešnja	1832	0,9	19,1	12,46	11,25	20610
Dunja	926	1,1	18,65	12,10	13,31	12325
Vinova loza	337000	0,96	18,3	11,82	11,35	3824950

Uzimajući u obzir podatke iz tabele 4 i broj stabala odnosno čokota u Srbiji, može se konstatovati da je za 2005 godinu energetska vrednost biomase (dobijene nakon rezidbe u voćnjacima i vinogradima) kod zasada pojedinih voćnih vrsta iznosila: šljive 3967,46 TJ, jabuke 405,80 TJ, kruške 241,11 TJ, breskve 329,99 TJ, višnje 194,66 TJ, kajsije 23,96 TJ, trešnje 20,61 TJ dunje 12,32 TJ, i vinove loze 3824,95 TJ, što ukupno iznosi 9020,86 TJ.

Rezultati iz iste tabele pokazuju i strukturu odnosno udeo energije koja se može dobiti za pojedine vrste voćaka a značajno je uočiti da ostaci rezidbe kod vinove loze po svom energetskom potencijalu su približno ostacima rezidbe zasada šljiva. Kada bi se uzeo broj čokota vinove loze iz 60-tih godine taj biljni a time i energetska potencijal bi bio daleko veći.

Pretvaranjem energije ostataka rezidbe u toplotnu energije, sa koeficijentom korisnog dejstva konverzije $\eta_c = 0,7$, a zatim toplotnu u električnu energiju, sa koeficijentom korisnog dejstva konverzije $\eta_e = 0,3$ /4/, dobićemo 1894,38 TJ električne energije godišnje.

Dobijene vrednosti o količine biomase nastali rezidbom u voćnjacima i vinogradima ukazuje na značajan energetska potencijal na godišnjem nivou. Obzirom na činjenicu da u Srbiji (za 2005. godinu) od ukupne godišnje potrošnje (23101 GWh) energije, 1084 GWh čini potrošnja poljoprivrede, može se konstatovati da energija dobijena od ostataka rezidbe voćaka i vinove loze može u značajnoj meri pokriti potrebe poljoprivrede.

ZAKLJUČAK

Dobijeni rezultata istraživanja upućuju na zaključak da ukupni energetska bilans sadržan u ostacima rezidbe voćaka i vinove loze karakterišu veoma promenljive vrednosti uslovljene velikim brojem faktora. Najveći uticaj na količinu biomase ima broj stabala, odnosno broj čokota, koji se poslednji godina u Srbiji znatno menjao. Pored toga presudan uticaj na količinu orezane biomase ima vrsta voćaka odnosno vinove loze kao i sortna karakteristika. Mada su poslednjih godina zabeležena određena smanjenja broja stabala pojedinih voćnih vrsta (kruške i šljive) kao i čokota vinove loze u Srbiji, ukupni energetska potencijal ovog oblika biomase je značajan.

Ako se uzme u obzir da se prikazani rezultati odnose samo na tzv. rodna tj. odrasla stabla, odnosno čokota, tom bilansu svakako treba dodati i količinu ostataka koji se dobija rezidbom mladih zasada, može se dobiti ukupan bilans biljne mase a time i energije.

Značajnijim korišćenjem ovog oblika biomase u energetske svrhe smanjila bi se potrošnja deficitarnih i uvoznih (tečnih i gasoviti) goriva čime bi se ostvario značajan ekonomski efekat najpre kod manjih potrošača, lociranih tamo gde je razvijena voćarska i vinogradarska proizvodnja. Obradeni ostaci rezidbe bi bili značajni kao energent i u primarnoj preradi voća kao što je sušenje.

LITERATURA

- [1] Babić, M., Babić, Ljiljana, Martinov, M.: Stanje i mogućnosti korišćenja biomase kao goriva u poljoprivredi, časopis "Savremena poljoprivredna tehnika", 20 (1994) 4, Novi Sad, 171-178.
- [2] Biomass-Fired District Energy Santa Fe – Fuel Study, LOCAL ENERGY, Santa Fe, New Mexico, USA; Bios Bioenergiesysteme GmbH, Graz, Austria (2004). 13-14.
- [3] Costello, R., Chum, L. Helena: Biomass, bioenergy, and carbon management, BioEnergy '98: Expanding BioEnergy Partnerships, 11-17.
- [4] Di Blasi, C., Tanzi, V. And Lanzetta, M.: A study on the production of agricultural residues in Italy, Biomass and Bioenergy, Vol. 12, No.5, (1997), 321-331.
- [5] European Renewable Energy Council, Renewable Energy House, European Biomass Industry Association, Renewable Energy House: Bioenergy, Brussels, (2007).
- [6] Ilić, M., Gruber, B., Tešić, M.: The state of biomass energy in Serbia, Thermal science, (2004) 8/2, 5-20.
- [7] International Energy Agency (IEA), OECD/IEA: Renewables in Global Energy Supply, An IEA Fact Sheet, IEA Publications, Paris, France, (2007).
- [8] International Energy Agency, OECD/IEA: Biofuels in a global context, Sustainable Biofuels Certification Stakeholder Meeting, Renewable Energy Unit, Lausanne, Switzerland, (2006).
- [9] Martinov, M., Tešić, M., Brkić, M.: Ostaci biljne proizvodnje kao izvor energije - Case study opština Bečej, Pik "Bečej", Savremena poljoprivredna tehnika, Vol. 32 (2006), No. 1-2, Novi Sad, 10-17.
- [10] Martinov, M., Tešić, M., Brkić, M.: Solid biomass as renewable energy source - Case study for Becej Community, Agr. Engng 10 (2004) 1-4, 39-46.
- [11] Mitić, D.: Briketiranje biomase, PTEP - časopis za procesnu tehniku i energetiku u poljoprivredi, Vol. 2 (1998), br. 3, Novi Sad, 67-70.
- [12] Novaković, D., Đević, M., Vulić, T.: Produkti rezidbe voćaka i vinove loze kao energetska materijal, "Alternativni izvori energije i budućnost njihove primene u zemlji", naučni skupovi, knjiga 58, odeljenje prirodnih nauka, knjiga 7, (2002), Podgorica, 107-112.
- [13] Oka, S., Jovanović, Lj.: Biomasa - obnovljivi izvori energije, monografija, Biblioteka naučnoistraživačkih dostignuća, Jugoslovensko društvo termičara, Beograd (1997).

- [14] Radojević, R., Živković, M., Urošević, M., Vulić, T., Radivojević, D.: Biljni ostaci voćnjaka kao biomasa i obnovljivi izvori energije, PTEP - časopis za procesnu tehniku i energetiku u poljoprivredi, Vol. 9 (2005), br. 3-4, Novi Sad, 85-87.
- [15] Sabo, A., Ponjičan, O.: Energetski potencijal biomase u zasadima jabuke i mogućnost korišćenja, PTEP - časopis za procesnu tehniku i energetiku u poljoprivredi, Vol. 2 (1998), br. 3, Novi Sad, 106-108.
- [16] Statistički godišnjak Srbije 2006, Republički zavod za statistiku Srbije, Beograd (2005).
- [17] UNEP: GEO (Global Environment Outlook), Year Book 2007, 2006 Overview, ISBN: 978-92-807-2786-9, (2007).
- [18] Zirojević, D.: Poznavanje sorti vinove loze, knjiga I i II, Gradina - Niš, (1979).

PREPARATION AND POTENTIAL OF PRUNING RESIDUES IN ORCHARDS AND VINEYARDS AS ENERGETIC MATERIAL

Milovan Živković, Rade Radojević, Mirko Urošević

Faculty of Agriculture, Belgrade – Zemun

Huge amounts of plant remains are obtained following pruning, an essential agricultural practice measure during the exploitation of orchards and vineyards. Different pruning modes are employed depending on the size of the orchard and the available machinery. The remains tend to hinder other activities in the orchard but on the other hand they represent an essential energetic source. The energy can be transformed or returned into soil by mulching.

Collecting and burning of the remains but also further cutting into small pieces and plowing itself were elimination modes of former technologies. However, these procedures contributed to the loss of a useful and important source of heat energy.

Optimal technological and technical solutions should be defined with regard to collecting, loading, transporting and preparing pruning remains in orchards and vineyards with the aim of obtaining energy. This is expected to have a significant influence on the energetic efficiency of fruit growing and is an issue of major concern. In our country collecting, preparing and using pruning remains is not widely used due to the irrational disposal of energy and extensive production.

Pruning remains have their advantage as sustainable energy source being at the site of consumption or its vicinity. The simplest and oldest way of using pruning remains as energents in the process of burning and producing heat energy is to burn the unchanged remains. Considering the bulk of it which is characterized by the irrational transport, impeded loading, unloading, storing and use in combustion equipments.

Ecological issues and fossil energy deficiency impose the need to focus on the preparation and use of pruning remains as energetic fuel in orchards. The issue has gained in importance following the regulations imposed by the EU whereby renewable energy sources should be used in the production of electrical energy. The aim is to solve the lack of eco energy and contribute to environmental protection.

Key words: *pruning remains, fuel, energy, biomass use.*