

Biblid: 0350-2953 (2015) 41(2): 121-130
UDK: 621.311.29:634.1

Originalni naučni rad
Original scientific paper

**ENERGETSKI PARAMETRI PROIZVODNJE
NEKIH VOĆNIH VRSTA U BELOJ CRKVI
ENERGY PRODUCTION PARAMETERS
SOME OF FRUIT SPECIES IN BELA CRKVA**

Višacki V, Ponjičan O, Radomirović D, Bajkin A, Sedlar A

Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg D. Obradovića 8, 21000 Novi Sad
e-pošta: vladimir.visacki@polj.uns.ac.rs

REZIME

Proizvodnja voća u Belocrkvanskoj opštini od velike je važnosti za lokalno stanovništvo. U Beloj Crkvi 458 registrovanih poljoprivrednih gazdinstava bave se voćarskom proizvodnjom na površini od 833 ha gde je preko 95% plantažna proizvodnja. Zastupljenost proizvodnje jabuka je na 437 ha, kruške na 18 ha i višnje na 20 ha. Praćene su agrotehničke mere u zasadima jabuke, kruške, trešnje i višnje tokom cele godine.

Specifično za proizvodnu 2014. godinu jeste nadprosećna kolićina padavina. Oblaćno, kišno i umereno toplo vreme tokom cele godine uslovile su pojavu, u pojedinim rejonima i invaziju štetotoćina i veliko širenje bolesti što nije zabelećeno u skorije vreme. Smanjenje u prinosima bilo je karakteristika svih zasada. Loš kvalitet ploda posebno je bila karakteristika trešnje i višnje pa i kruške. Zaštita zasada predstavljala je osnovni faktor prinosa usled povećane vlaćnosti vazduha i umerene temperature.

Najviše agrotehnićkih mera sprovedeno je u zasadu jabuke, zatim u zasadu kruške pa u trešnji i višnji. Ukupan utrošak energije bio je najveći u zasadu jabuke pa kruške. Kod trešnje i višnje ukupan utrošak energije bio je slićan.

Ključne reći: utrošak energije, jabuka, kruška, višnja, trešnja

1. UVOD

U Srbiji ima 187300 ha pod stalnim zasadima od kojih je 16865 ha u Vojvodini. U Beloj Crkvi ima 458 registrovanih poljoprivrednih gazdinstava koji se bave voćarskom proizvodnjom na površini od 833 ha gde je preko 95% plantažna proizvodnja. Zastupljenost proizvodnje jabuka je na 437 ha, kruške na 18 ha i višnje na 20 ha. Od ukupnog broja poljoprivrednih gazdinstava koja se bave voćarskom proizvodnjom, njih 156 ima postavljene sisteme za navodnjavanje u svojim višegodišnjim zasadima na ukupnoj površini od 480 ha. Navodnjavanje na 35,7 ha se vrši površinski, na 16,6 ha se vrši orošavanjem i sistemom kap po kap koji je zastupljen na 47,7 ha. Na površini od 69,3 ha navodnjavanje se vrši korišćenjem podzemnih voda a putem površinskih voda 20,3 ha. U opštini Bela crkva postoje 42 rotacione sitnilice i 708 prskalica i orošivaća.

Jabuka Ajdared potiće iz SAD-a. Nastala je 1935 god. ukrštanjem sorti Jonatana i Wagnera, a u proizvodnju uvedenab je 1942 god. Dobre je skladišne sposobnosti. U hladnjaćama se ćuva do jula meseca. Plod je krupan do vrlo krupan, okruglasto-kolaćastog

oblika. Plodovi ubrani u pravom trenutku odlično se čuvaju, ostaju sočni i ujednačenog slatkonakiselog ukusa. Odlično podnose manipulaciju i transport. Zbog navedenih osobina Ajdared je odlična tržišna sorta jabuke. Osnovna boja je bledezelen, a najvećim delom je prekrivena intenzivnim crvenilom. Kiselkasto-slatkog je ukusa. Vreme sazrevanja je druga polovina septembra.

Viljamovka ima vrlo krupan plod, kruškolikog oblika, težine oko 200-250g. Peteljka je srednje dugacka, jaka, drvenasta, na podnožju malo mesnata. Čaška je srednje velika, poluotvorena, s malim listicima, vrlo malo udubljena. Boja ploda je zelenkastožuta, sa sitnim sivim tacvicama, uz peteljku i čašku ima smeđe rdaste mrlje. Meso je topljivo, beložute boje, vrlo aromaticno, sazreva u avgustu. Savremenom tehnologijom skladištenja njena potrošnja se može produžiti i do 5 meseci, čime se izbegavaju teškoće u plasmanu, jer u vreme njenog dozrevanja ima jaku konkurenciju na tržištu u drugom kvalitetnom voću i stonom grožđu.

Trešnja raste kao samoniklo drvo, sama, ili u šumi s ostalim listopadnim drvećem, a visoka je često i iznad 10 m. Iz samoniklog oblika razvili su se mnogobrojni uzgojni oblici trešnje. Plod je tipična monokarpna koštunica, loptast je i ima tamnocrvenu, ružičastu ili žutu boju. Prečnik mu je oko 1 cm, a u kulturnih sorti može biti krupniji. Plod trešnje je izuzetno mesnat i slatkog je ukusa. Danas je veštačkom selekcijom i oplemenjivanjem stvoren veliki broj sorti trešanja koji su vrlo česte voćarske kulture u celom svetu. Brojni su razlozi: ne zahteva posebnu konstrukciju prilikom uzgoja, nije zahtevna ni u pogledu rezidbe, a otporna je na mnoge bolesti i zaraze. Pored toga što se koriste u ljudskoj ishrani, plodove trešnje jedu i životinje i na taj način doprinose razmnožavanju trešnje u prirodi.

U strukturi voćarstva Srbije višnja se nalazi na trećem mestu (iza šljive i jabuke). Godišnje se kod nas proizvede oko 105,353 tona ili oko 14kg po stanovniku. Proizvodnja višnje u Srbiji je učetvorostručena u toku poslednje četiri decenije, tako da je Srbija danas na petom mestu u svetu po proizvodnji višnje iza Rusije, Ukrajine i Turske.

Plod višnje ima veliku upotrebnu vrednost. Bogat je u sadržaju organskih i mineralnih materija. Koristi se kao stono voće, a znatno više kao sirovina za prerađivanje sokova, kompota, sirupe, slatka, likera i sl. S obzirom da je primena pesticida minimalna te se smatra veoma zdravom hranom. Plod višnje sadrži 1.5% belančevina; 0.5% masti i dosta ugljenih hidrata koji su veoma korisni za ljudsku ishranu i zdravlje pa višnju treba koristiti što više u ishrani. Uz dobru agrotehniku višnja redovno i obilno rađa. Prinosi se kreću u zavisnosti od primene agrotehnik u procesu proizvodnje i do 20 tona po hektaru. Smatra se da je proizvodnja višnje veoma rentabilna.

Strapatsa et al, (2006) je testirao energy flow u integralnoj proizvodnji jabuke u Grčkoj. Za izvođenje hemijske zaštite angažovano je 40% ukupnog energetskog inputa. Rezultat njegovih istraživanja ukazuje da ušteda u energiji može da se postigne preko redukcije primene đubriva (naročito N), i redukujući primenu zaštitnih sredstava uz korišćenje odgovarajuće tehnike bez signifikantnog smanjenja kvaliteta i kvantiteta prinosa. Energetski input za hemijsku zaštitu prevashodno zavisi od klimatskih prilika u kojem se proizvodi jabuka. U Turskoj, energetski input za zaštitna sredstva iznosi 18.04% (Akdemir, et al, 2012), a u Iranu svega 12.31% total energy input (Mousavi-Avval et al, 2011).

U radu su dati pokazatelji utroška energije po obavljenoj agrotehničkoj meri, ali i ukupno u zasadima jabuke, kruške, trešnje i višnje. Karakteristično za ovaj rad jeste proizvodna godina u kojoj su se pratili zasadi i u kome su odrađena sva merenja. Zadatak rada bio je da se zabeleže sve aktivnosti i radnje u voćnjaku počev od rezidbe, obrade, đubrenja, zaštite pa sve do berbe, da se izmere eksploatacione karakteristike različitih agregata za obradu i izmeri ljudski rad. Cilj rada je određivanje ukupnog utroška energije za proizvodnu godinu u zasadu jabuke, kruške, trešnje i višnje.

2. MATERIJAL I METOD RADA

Podunavska, pogranična i ravničarska opština Bela Crkva, prostire se u severoistočnom delu Srbije, na krajnjem jugoistoku Vojvodine i Banata. Okružena je obroncima Karpata na krajnjoj istočnoj granici, Vršačkim planinama na severu, Dunavom na jugu i široko je otvorena prema zapadu-Panonskoj niziji.

U Opštini Bela Crkva živi 20.367 stanovnika, na površini od 353 km² u 14 naselja, što čini prosečnu gustinu naseljenosti od oko 58 stanovnika po km², po popisu iz 2002. godine. Ima umereno-kontinentalnu klimu (panonska klima) a temperature variraju zimi od -5 °C do 10 °C, dok su letnja variranja od 23 °C do 35 °C. Klimi ovog kraja posebnu specifičnost daje košava. To je jak, suv i slapovit vetar koji duva i do tri nedelje. Košava je jugoistočni vetar koji duva u pravcu severozapada. Osim košave dosta često duva severac i severozapadni vetar. Severac je hladan vetar i najčešće duva zimi, a severozapadni vetar donosi kišu. Merenjima je utvrđeno da je Bela Crkva jedan od najsunčanijih gradova u bivšoj Jugoslaviji. Ima oko 21499 hektara oranica, 6158 hektara pod livadama i pašnjacima, pod šumom oko 2704 hektara, a pod vinogradima i voćem oko 160 hektara. Prostire se na sledećim geomorfoloskim celinama: Banatska peščara, lesna zaravan, abraziona terasa, lesna terasa, dno belocrkvanske kotline, kaluderovacka kotlina i aluvijalna ravan Nere, Karaša i Dunava. Na teritoriji opštine matični supstrat čine les, pesak i aluvijalni nanosi.

Nalazi u centralnom delu proširenja reke Nere naslanjajući se na njen severni, viši obod, a južnije spušta se u vlažnu i barovitu Nerinu dolinu. Ovo više zemljište vrlo je pogodno za vinogradarske kulture, a ostalo zemljište za zemljoradnju. Kao tle nekadašnjeg Panonskog mora, ovo zemljište ima veliki privredni značaj. Zemljište oko Bele Crkve pruža povoljne uslove za razvoj vinogradarstva i voćarstva. Zbog tako pogodnih uslova, kotlina je gusto naseljena. Bela Crkva leži u toj plodnoj i vinorodnoj kotlini na nadmorskoj visini od 89.5 m.

Klimatski uslovi u proizvodnoj 2013/14. godini

Srednja dnevna temperatura vazduha u proizvodnoj 2013/14. godini u opštini Bela Crkva kretala se oko 14 °C što je najviša srednja dnevna temperature gledano na celu Srbiju. Srednje dnevno odstupanje temperature na istoj lokaciji bila je 1,8 °C. Akumulirane temperaturne sume za temperaturni prag od 10°C u periodu 1. april -30. septembar 2014. godine u opštini Bela Crkva bila je do 1800 °C. U zimskom periodu decembar 2013. – februar 2014. zabeleženo je veoma veliko odstupanje srednje dnevne temperature vazduha, iznosi 3 °C. Odstupanje suma temperatura iznad 10 °C od proseka je za nešto više od 100 °C na pomenutoj lokaciji. Srednja dnevna temperatura vazduha u vegetaciji bila je preko 18 °C. Odstupanje srednje dnevne temperature vazduha bila je na nivou 0,4 °S. Najviše časova osunčavanja zabeleženo je u Banatu do 2150 h. Odstupanje

sume osunčavanja u časovima bila je 105 h. Karakteristika ove godine jeste količina padavina koja se kretala do 950 mm vodenog taloga što je čak dvostruko više od prosečne višegodišnje količine padavina.

U proizvodnoj 2013/2014. godini u Srbiji zabeleženo je prosečno oko 900 mm padavina, što predstavlja najkišniju proizvodnu godinu u proteklih četrdeset pet godina. Prosečno odstupanje temperature iznosila je 3,4 °C, dok je količina padavina iznosila 217 mm što je 89% ukupnih količina padavina u zimskom period (oktobar 2013. – mart 2014.). U vegetacijskom period 2014. godine bilo je 58 kišnih dana tokom kojih je palo 728 mm kiše što je 180% u odnosu na prosečne količine. Tako se vidi da je padavina tokom proizvodne 2013/14. godine bilo ukupno 945 mm vodenog taloga.

Tokom zime 2013/2014. godine zabeleženo je 50% manje padavina od prosečnih vrednosti, a izuzev dva hladna talasa početkom decembra i krajem januara toplotni uslovi su bili znatno iznad uobičajenih. Tokom zime nije bilo mrazeva jačih od -15°C, to je bila druga najtoplija zima u poslednjih četrdesetpet godina. Prezimljavanje voća i vinove loze proteklo je u povoljnim uslovima, a od druge nedelje februara srednje temperature su stabilno presle prag od 5 °C. Ovakve vremenske prilike uslovile su pokretanje vegetacije i cvetanje ranocvetnih sorti kajsije, breskve i nektarine. Zbog toga je neophodno bilo uraditi preventivne tretmane bakarnim preparatima, kako bi se smanjio infektivni potencijal ekonomski najznačajnijih patogena kao što su monilija, šupljikavost lišća koštičavog voća, kovrdžavost lišća breskve. Visoke temperature vazduha uslovile su i početak aktivnosti niza insekata-štetočina. Na jabukama i kruškama uočena su imaga jabukinog cvetobjeda. Pregledom zasada kruške ustanovljena su sveže položena jaja kruškine buve.

U rano proleće, izuzev slabih do umerenih mrazeva na jugoistoku zemlje, nisu zabeleženi pozni prolećni mrazovi koji bi ugrožavali ranocvetne voćne vrste i sorte. Tokom marta 2014. godine je bilo više padavina koje su popravile vlažnost površinskog sloja zemljišta kao i rezervu vlage u većini proizvodnih područja čime su omogućeni normalni uslovi za početak vegetacije. Povremene padavine i povećana vlažnost stvorili su uslove za razvoj biljnih bolesti. U zasadima jabuke postojali su pogodni uslovi za infekciju prouzrokovača čađave krastavosti. Srednje dnevne temperature stabilno su prešle prag 10°C početkom aprila. Tokom aprila preovladavalo je toplo i izuzetno vlažno vreme. Na najvećem delu teritorije Srbije tokom meseca bilo je dva do tri puta više padavina u odnosu na uobičajene količine. Hladniji vremenski uslovi ometali su cvetanje i oprašivanje najvećeg broja voćnih vrsta. Česte, skoro svakodnevne padavine, povećana vlažnost vazduha i dugi periodi vlaženja lista uz odgovarajuće toplotne uslove omogućili su ostvarenje uslova za razvoj velikog broja biljnih bolesti. Na jabuci je došlo do intenzivnog oslobađanja askospora i ostvarenja primarnih infekcija prouzrokovačem čađave krastavosti. Takođe, ostvareni su uslovi za nastanak ospičavosti lišća višnje i trešnje. U ovo vreme na feromonskim klopama su registrovani prvi ulovi šljivinog, breskvinog i jabučnog smotavca.

Sredinom maja teritoriju Srbije zahvatile su preobilne padavine koje su nanele velike štete voću i vinovoj lozi. Intenzivne i obilne kiše najviše su ugrožavale voćne vrste koje su se nalazile u fazi zrenja. Nepovoljni vremenski uslovi doveli su do pucanja i truleži plodova trešanja. Neprekidno vlaženje lišća i drugih biljnih delova dovelo je do razvoja niza biljnih bolesti, pa čak i pojave epidemija.

Leto 2014. godine u Srbiji karakterisalo je umereno toplo i izuzetno vlažno i kišovito vreme. Najviše padavina bilo je tokom jula i početkom avgusta kada je skoro svaki dan padala kiša. Generalno, može se reći da su agrometeorološki uslovi tokom leta bili veoma nepovoljni za sve voćne kulture i vinovu lozu. Prevelika vlažnost vazduha i zemljišta, kao i manjak sunčanih sati prouzrokovale su nizak kvalitet plodova i pojavu truleži. Ugrožene su bile sve voćne vrste i vinova loza, jabuka prvenstveno od čađave krastavosti lišća i plodova, kao i od ervinije, tj. bakteriozne plamenjače. Na svim vrstama koštičavog voća se razvijala monilija i šupljikavost lista, dok su na vinovoj lozi bile prisutne sve najznačajnije bolesti plamenjača, pepelnica, siva i crna trulež.

Oblačno, kišno i umereno toplo vreme nastavljeno je i tokom septembra kada je na najvećem delu teritorije Srbije palo tri puta više kiše od prosečnih količina, što je veoma ometalo zrenje pristiglih plodova voća i vinove loze. Iako je suma akumuliranih temperatura tokom vegetacije oko i nešto iznad prosečnih vrednosti, prevelika vlažnost i manjak osunčavanja doveli su značajnog samanjenja kako prinosa, tako i kvaliteta i voća i grožđa. Usled takvih prilika najviše je podbacio rod kruške i šljive, koji je prepolovljen, dok je rod jabuke kod proizvođača koji su sproveli maksimalnu zaštitu zadovoljavajući.

Korišćena mehanizacija

Svi navedeni podaci su zvanični podaci Repubičkog hidrometeorološkog zavoda.

Pogonski traktor pri obavljanju agrotehničkih operacija u zasadima jabuke i trešnje bio je traktor Foton 604 4WD. Instalirani četvorotaktni, četvorocilindrični dizel motor sa direktnim ubrzigavanjem i sistemom za hladene pomoću tečnosti, oznake SL4105 snage 44 kW ima obrtni moment od 305 Nm, a maksimalni broj obrtaja iznosi 2400 min⁻¹. Snaga sa motora prenosi se preko suve spojnice sa jednim diskom na mehanički menjač koji omogućava 8 stepena prenosa napred i isto toliko nazad. Bezbedonosna, sigurnosna kabina je sa filtriranjem i zagrevanjem ulaznog vazduha, sa ventilacionim otvorom krova, CE stakla, sa bočnim otvaranjem stakala i sa klima uređajem. Instrument tabla je sa pokazivačima broja obrtaja, brzine, evidencije radnih sati, termometrom i pokazivač pritiska ulja. Radna svetla su postavljena napred i pozadi. Ukupna masa prelazi 3100 kg.

Traktor koji se koristio u zasadu kruške i višnje jeste IMT 542. Pogonski četvorotaktni dizel motor nosi oznaku M33/T, ima tri cilindra i hlađen je uz pomoć rashladne tečnosti. Nominalna snaga od 31 kW i obrtni moment od 152 Nm, prenosi se preko suve jednostepene spojnice na menjač sa 10 stepena prenosa napred i 2 nazad. Podizna sila na polugama je 1400 daN, a kočnice su mehaničke. Kabina nema sisteme za kondicioniranje vazduha. Po dimenzijama je veći od prethodno opisanog traktora sa dimenzijama 3440x2300x1800 mm. Ukupne mase je 2090 kg.

Za obradu, košenje rastinja i usitnjavanje ostataka rezidbe u svim voćnjacima koristi se malčer INO Brežice Elit L 190. Rotor je radnog zahvata 1,92 m sa 48 Y noževa ili 24 čekića. Sa postavljenim Y noževima moguće je usitnjavanje grana prečnika do 0,03 m a ukoliko su postavljeni čekići, moguće je usitnjavanje ostataka rezidbe do 0,05 m. Ima mogućnost prikopčavanja na traktor sa prednje i zadnje strane kategorije I ili II. Posедуje reduktor za 540 min⁻¹ ali ima i mogućnost za 1000 min⁻¹. Od dodatka ima metalni točak i klizače kao i zaštitne limove odnosno lance na zadnjoj strani. Zadnji valjak može da se podešava po visini. Mase je 451 kg.

Orošivač za zaštitu svih zasada je Agromehanika AGP 1000. Ovaj orošivač je vučeni sa zapreminom rezervoara od 1000 l. Postoje još dva rezervoara, za pranje ruku i ispiranje glavnog rezervoara. Prečnik otvora rezervoara je 42 cm. Rasprskivači su postavljeni kružno i ima ih ukupno 12. Postoji mogućnost podešavanja kapaciteta ventilator. Pumpa je klipno-membranska kapaciteta 90 l/min sa tri komore.

Potrošnja energije u voćarskoj proizvodnji

Energetski ekvivalent korišćen za ljudski rad u poljoprivredi ima vrednost 2.2 MJ h⁻¹ (Strapatsa et al, 2006). Vrednost od 1.96 MJ/h navode Rafiee et al, 2010 i Akdemir et al, 2012 prilikom proizvodnje jabuke u Iranu i u Turskoj. Količina energije angažovane preko ljudskog rada izračunava se na osnovu ukupne energije dobijene od konzumirane hrane. Navedene vrednosti energetske ekvivalenta se najviše koriste za ovakav vid istraživanja. Neki istraživači su koristili i značajno drugačije vrednosti energetske ekvivalenta za ljudski rad u granicama od 0.7 MJ/h (Stanhill, 1980) pa čak do 74.25 MJ/h (Fluck and Baird, 1982).

Energetski input za poljoprivredne mašine i traktore može da se izračuna preko njihove mase, pri čemu je potrebno poznavati period njihovog korišćenja. Barut et al, 2011 navodi energetske ekvivalente za poljoprivredne mašine i traktore u iznosu 121.3 i 158.3 MJ/kg. Navedeni ekvivalenti kada se pomnože sa masom mašine i podele sa dužinom perioda korišćenja dobije se energetski ekvivalent izražen u MJ/h. Akdemir et al, 2012, navode parcijalne vrednosti energetske ekvivalenta pojedinačno za traktor snage 50 kW od 41.4 MJ/h, i za priključne mašine plug i prskalicu 22.8 i 23.4 MJ/h u proizvodnji jabuke. Računato prema navedenim koeficijentima, za agregat traktor i prskalice dobija se vrednost energetske ekvivalenta od 64.8 MJ/h. Za izračunavanje energetske ekvivalenta za veći broj korišćenih mašina u proizvodnji jabuka usvojena je srednja vrednost 62.7 MJ/h (Rafiee et al, 2011).

Za dizel gorivo usvojena je energetska vrednost 56.31 MJ/l (Akdemir et al, 2012; Rafiee et al, 2010). Barut et al, 2011 navodi nižu vrednost za dizel gorivo 47.8 MJ/l ali i dodatno računa energetski input za ulje koje se koristi u sistemu za podmazivanje motora i traktora.

Vrednost energetske ekvivalenta za korišćenje zaštitnih sredstava može da se znatno razlikuje u zavisnosti od vrste korišćenih zaštitnih sredstava (Baldini et al, 1982; Strapatsa et al, 2006).

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM

Karakteristike praćenih zasada prikazano je u narednoj tabeli. Zasad jabuke bio je najgušći sa 2500 stabala/ha dok je najmanje bilo u zasadu kruške. Najmlađi zasad je trešnja, a 2014. godine je drugi put plodonosila. Pravac redova kod kruške i jabuke bio je sever-jug sa ekspozicijom ka jugu. U zasadu trešnje i višnje pravac redova je istok-zapad. Trešnja je ušla u rod dok je ostalo voće već duži niz godina u rodu. Jedino kod zasada jabuke, parcela je blago nagnuta, 7-8%, kod ostalih zasada, parcela je ravna sa zanemarljivim odstupanjima u mikroljefu. Gustina zasada je različit na svim parcelama a time broj stabala.

Tab. 1. Karakteristike zasada

	Voćnjak 1	Voćnjak 2	Voćnjak 3	Voćnjak 4
Karakteristike zasada				
Površina pod zasadom:	2 ha	1 ha	1 ha	1 ha
Voće:	jabuka	kruška	trešnja	višanja
Dimenzije parcele:	110x182 m	50x200 m	85x118 x	200x50 m
Gustina zasada: razmak između redova/ razmak u redu:	4x2 m	4,8x4 m	5x4 m	4x2,5 m
Broj redova na parceli:	27	10	17	11
Broj stabala na parceli:	2500	450	500	1000
Veličina stabala: dužina x visina x širina stabala (prosečno):	2x3x1,2 m	3,9x3,5x2,4 m	-	-
Godina sadnje:	1994. god.	2002. god.	2009. god.	2000. god.
Godina prvog roda:	1997. god.	2006. god.	2013. god.	2004. god.
Uzgojni oblik:	Vitko vreteno	Pravilna kupa sa kosim granama	Španski grm	Poboljšana piramida
Nagnutost terena:	7-8%	0%	0%	0%
Ekspozicija terena i pravac redova:	Jug, sever-jug	Jug, sever-jug	Istok-zapad	Istok-zapad
Lokacija parcele, potes:	KO Jasenovo, Doljača	KO Jasenovo, Pod barom	KO Jasenovo, Doljača	KO Jasenovo, Nemačka strana, dolina

U tabeli 2. prikazane su sve agrotehničke operacije u kojima se troši ljudski rad. U zavisnosti od vrste zasada, potrošnja ljudskog rada bila je različita. Tako za orezivanje najviše ljudskog rada utrošeno je kod kruške, 211,68 MJ⁻¹ a najmanje kod višnje, 47,04 MJ⁻¹. U berbi najviše ljudskog rada utrošeno je pri berbi kruške, 635,04 MJ⁻¹. Razlog je način direktnog pakovanja ploda. Kod transporta, najmanji utrošak bio je kod trešnje zbog roda od oko 6000 kg/ha za razliku od višnje kod koje je rod bio nešto više od 20000 kg. Rod jabuke bio je oko 50000 kg/ha a kruške oko 18000 kg/ha. Najviše se đubrila jabuka pa je utrošak ljudskog rada iznosio 3,45 MJ⁻¹. Za malčovanje najveći utrošak je bio kod višnje kao i pri zaštiti zasada, 47,01 MJ⁻¹ odnosno 60,76 MJ⁻¹.

Tab. 2. Utrošak ljudskog rada u zasadima

	Pokazatelj	Jed. mer.	Jabuka	Kruška	Trešnja	Višnja
Ljudski rad, Ekv. ener. 1,96 MJ ⁻¹	Orezivanje	MJ ⁻¹	176,4	211,68	94,08	47,04
	Berba	MJ ⁻¹	163,27	635,04	117,6	431,2
	Utovar, transport	MJ ⁻¹	27,44	23,52	11,76	15,68
	Đubrenje	MJ ⁻¹	3,45	1,96	1,96	1,96
	Malčovanje	MJ ⁻¹	17,15	35,28	13,72	15,88
	Zaštita zasada	MJ ⁻¹	17,64	8,82	19,6	5,68

Utrošak mašinskog rada najveći je bio kod jabuke pri utovaru, transport i malčovanju dok je jedino kod zaštite zasada bio veći kod kruške i iznosio je 1128,6 MJ⁻¹,

tabela 3. Za utovar i transport utrošeno je 877,8 MJ⁻¹ mašinskog rada zbog velikog prinosa. Nešto manji je bio kod krušaka zbog velikog broja jedinica za transport i načina pakovanja, 752,4 MJ⁻¹. Sličan utrošak mašinskog rada je pri malčovanju tokom godine u višnji i jabuci dok je nešto veći u trešnji zbog uslova sredine.

Tab. 3. Utrošak mašinskog rada

	Pokazatelj	Jed. mer.	Jabuka	Kruška	Trešnja	Višnja
Mašinski rad, Ekv.ener. 62,7 MJ ⁻¹	Utovar, transport	MJ ⁻¹	877,8	752,4	376,2	501,6
	Đubrenje	MJ ⁻¹	110,35	62,7	62,7	62,7
	Malčovanje	MJ ⁻¹	548,625	252,15	627	501,6
	Zaštita zasada	MJ ⁻¹	564,3	1128,6	438,9	188,1

Najviše goriva je potrošeno pri malčovanju i zaštiti zasada. Pri zaštiti najmanji utrošak je bio kod višnje zbog mera nege i zaštite kakvu zahteva višnja, 1126,2 MJ⁻¹, dok je naravno najveći kod jabuke i kruške gde je utrošak goriva bio 9122,22 MJ⁻¹ i 10135,8 MJ⁻¹, tabela 4. Razlog potrošnje velike količine goriva ogledao se u zahtevima jabuke i kruške prema zaštiti, uslovima koji su vladali tokom godine i dužini vegetacije. Povećana potrošnja goriva kod višnje pri utovaru i transportu primećena je usled vremena transporta i nasipne gustine ploda.

Tab. 4. Utrošak goriva

	Pokazatelj	Jed. mer.	Jabuka	Kruška	Trešnja	Višnja
Gorivo Ekv.ener. od 56,31 MJ ⁻¹	Utovar, transport	MJ ⁻¹	1801,92	394,17	394,17	675,72
	Đubrenje	MJ ⁻¹	732,03	197,085	197,085	168,93
	Malčovanje	MJ ⁻¹	4223,25	2533,95	2815,5	1126,2
	Zaštita zasada	MJ ⁻¹	10135,8	9122,22	3941,7	1689,3

Kako je zbog karakteristične godine, zaštita zasada bila na prvom mestu, tako je i količina sredstava za zaštitu bilja a time i energija utrošena kroz ta sredstva bila najveća kod jabuke i kruške. Aplikacija ili tretiranje zasada obavljeno je 25 odnosno 18 puta što ukazuje na povećanu potrošnju energije. Najviše je utrošeno energije fungicida u krušci i jabuci, 8856 MJ⁻¹ odnosno 7560 MJ⁻¹. Kako trešnja a pogotovo višnja imaju kratku vegetaciju utrošak herbicida, fungicida i insekticida je daleko manji što je prikazano u tabeli 5.

Tab. 5. Utrošak sredstava za zaštitu bilja

	Pokazatelj	Jed. mer.	Jabuka	Kruška	Trešnja	Višnja
Sredstva za zaštitu bilja	Herbicidi Ekv.ener. 238 MJ ⁻¹	MJ ⁻¹	4760	3570	2380	1428
	Insekticidi Ekv.ener. 101,2 MJ ⁻¹	MJ ⁻¹	3946,8	4351,6	1768	1467
	Fungicidi Ekv.ener. 216 MJ ⁻¹	MJ ⁻¹	7560	8856	2980,8	1555,2

Najviše je utrošeno đubriva u višnji, a iste količine su potrošene za trešnju i jabuku te su parametri utroška energije srazmerno utrošku prikazani u tabeli 6. Kod svih zasada najviše je đubreno sa azotom, zatim sa fosforom a najmanje sa kalijumom. Kruška je đubrena samo sa azotom.

Tab. 6. Utrošak veštačkih đubriva

	Pokazatelj	Jed. mer.	Jabuka	Kruška	Trešnja	Višnja
Veštačka đubriva	Azot Ekv.ener. 66,14 MJ ⁻¹	MJ ⁻¹	11111,52	7143,12	1111,52	16535
	Fosfor Ekv.ener. 12,44 MJ ⁻¹	MJ ⁻¹	746,4	-	746,4	1866
	Kalijum Ekv.ener. 11,15 MJ ⁻¹	MJ ⁻¹	669	-	669	1672,5

Ukupni utrošak energije svih zasada prikazan je u tabeli 7. Shodno uslovima vegetacije, dužini vegetacije i karakterističnim padavinama u toku godine, ukupan utrošak energije najveći je bio kod jabuke 48193,14 MJ⁻¹. Sličan ukupni utrošak imali su višnja i trešnja u veličini od 29955,69 MJ⁻¹ odnosno 28785,88 MJ⁻¹. Ukupan utrošak energije u zasadu kruške tokom proizvodne 2013/14. godine iznosio je 39310,3 MJ⁻¹.

Tab. 7. Ukupan utrošak energije

	Jabuka	Kruška	Trešnja	Višnja
Ukupno MJ/ha	48193,14	39310,3	28785,88	29955,69

4. ZAKLJUČAK

Voće u belocrkvanjskoj opštini u proizvodnoj 2013/14. godini se gajilo u izmenjenim klimatskim uslovima. Brz rast i razvoj korova, učestalo prisustvo bolesti i štetočina uslovice su više agrotehničkih operacija nego uobičajeno a ostavile su trag i na prinos. Pri praćenju svih agrotehničkim mera u zasadima jabuke, kruške, trešnje i višnje, u proizvodnoj 2013/14. godini može se zaključiti sledeće:

- za orezivanje najviše ljudskog rada utrošeno je kod kruške, 211,68 MJ⁻¹ a najmanje kod višnje, 47,04 MJ⁻¹.
- kod transporta, najmanji utrošak bio je kod trešnje zbog roda od oko 6000 kg/ha za razliku od višnje kod koje je rod bio nešto više od 20000 kg. Rod jabuke bio je oko 50000 kg/ha a kruške oko 18000 kg/ha.
- najviše se đubrila jabuka pa je utrošak ljudskog rada iznosio 3,45 MJ⁻¹.
- utrošak mašinskog rada najveći je bio kod jabuke pri utovaru, transport i malčovanju dok je jedino kod zaštite zasada bio veći kod kruške i iznosio je 1128,6 MJ⁻¹.
- pri zaštiti zasada najmanji utrošak goriva je bio kod višnje zbog mera nege i zaštite kakvu zahteva višnja, 1126,2 MJ⁻¹, dok je naravno najveći kod jabuke i kruške gde je utrošak goriva bio 9122,22 MJ⁻¹ i 10135,8 MJ⁻¹,

Ukupan utrošak energije najveći je bio kod jabuke 48193,14 MJ⁻¹. Sličan ukupni utrošak imali su višnja i trešnja u veličini od 29955,69 MJ⁻¹ odnosno 28785,88 MJ⁻¹. Ukupan utrošak energije u zasadu kruške iznosio je 39310,3 MJ⁻¹.

5. LITERATURA

- [1] Strapatsa, V.A., Nanos, D.G., Tsatsarelis, A.C., 2006. Energy flow for integrated apple production in Greece. *Agric. Ecosystems & Environment*. 116, 176-180.
- [2] Mousavi-Avval, S.H., Rafiee, S., Mohammadi, A., 2011. Optimisation of energy consumption and input cost for apple production in Iran using data envelopment analysis. *Energy*, 36, 909-916.

- [3] Barut, Z.B, Ertekin, C, Karaabac, H.A., 2011. Tillage effects on energy use for corn silage in Mediterranean Coastal of Turkey, *Energy* 36, 5466-5475.
- [4] Stanhill, G., 1980. The energy cost of protected cropping: a comparison of six systems of tomato production. *J. Agric. Eng. Res.* 25, 145-154.
- [5] Fluck, R.C., Baird, C.D., 1982. *Agricultural Energetics*. AVI Publications, Westport, CT.
- [6] Baldini, E., Alberghina, O., Bargioni, G., Cobianchi, D., Iannini, B., Tribulato, E., Zocca, A., 1982. Analisi energetiche di alcune colture arboree da frutto 3 4. Melo. *Riv Ingegneria Agraria* 13, 119-130.
- [7] Bulatović, S. (1988): Opšte voćarstvo. Zavod za izdavanje udžbenika, N. Sad i Zavod za udžbenike i nastavna sredstva. Beograd.
- [8] Bulatović, S. i Mihajlović, B. (1988): Voćarski priručnik, Nolit Beograd.
- [9] Bulatović, S. (1989): Posebno voćarstvo. Zavod za izdavanje udžbenika i nastavna sredstva Beograd, i Zavod za izdavanje udžbenika, Novi Sad.
- [10] Bulatović, S. (1992): Savremeno voćarstvo (6.izdanje), Nolit, Beograd.
- [11] Ponjičan, O., 2009. Analysis of parameters of mini-bed forming machine for production of root vegetables (in Serbian). Ph.D. Thesis, Faculty of agriculture, University of Novi Sad, Serbia.
- [12] Ponjičan, O., Bajkin, A., Dimitrijević, A., Savin, L., Tomić, M., Simikić, M., Dedović, N., Zoranović, M., 2011. The effects of working parameters and tillage quality on rotary tiller specific work requirement. *Afr. J. Agric. Res.*, 6 (31), 6513-6524.

ENERGY PRODUCTION PARAMETERS SOME OF FRUIT SPECIES IN BELA CRKVA Višacki V, Ponjičan O, Radmirović D, Bajkin A, Sedlar A

SUMMARY

Fruit production in municipality Bela Crkva is essential for local people. Bela Crkva has 458 registered farms dealing with fruit production on an area of 833 hectares where over 95% of large-scale production. Representation of apple production on 437 hectares, 18 hectares of pear and cherry on the 20 ha. Followed are agrotechnical practice in orchards of apples, pears, cherries throughout the year.

Specifically for 2014 is production of average rainfall. Cloudy, rainy and moderately warm weather throughout the year have caused the occurrence in some regions and the invasion of pests and extensive spread of diseases which were unprecedented in recent times. The decrease in yield was characteristic of all plantations. The poor quality of the fruit was especially characteristic of cherries and pear. Protection of plantations was the main factor of yield due to increased humidity and moderate temperatures.

Most agrotechnical practice were carried out in apple orchards, then the pear orchards and the cherries. Total energy consumption was highest in apple orchards and pear. When cherries total energy consumption was similar.

Key words: energy consumption, apple, pear, cherry, cherry

Napomena: Rad je nastao kao rezultat ispitivanja na projektu TR31046, „Unapređenje kvaliteta traktora i mobilnih sistema u cilju povećanja konkurentnosti, očuvanja zemljišta i životne sredine“, koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije i projekta 114-451-744/2015: Održivo i ekološki prihvatljivo upravljanje rizicima pri primeni pesticida, finansirano od strane Pokrajinske Vlade APV.

Primljeno: 11. 03. 2015. god.

Prihvaćeno: 02. 04. 2015. god.