

ANALIZA EKONOMSKIH EFEKATA SUŠENJA VOĆA KORIŠĆENJEM RAZLIČITIH TEHNIČKIH REŠENJA

COST-BENEFIT ANALYSIS OF FRUITS DRYING USING DIFFERENT TECHNICAL ALTERNATIVES

Dr Milovan ŽIVKOVIĆ, dr Vlade ZARIĆ, dr Rade RADOJEVIĆ
Poljoprivredni fakultet, 11080 Beograd, Nemanjina 6

REZIME

Savremene tehnologije konzervisanja i čuvanja voća podrazumevaju korišćenje procesa sušenja kao osnovnog i najviše primenjanog postupka. Postoje različita tehnička rešenja sistema za sušenje voća, od najjednostavnijih u kojima se obavlja proces direktnog sušenja, do visoko automatizovanih sistema u kojim se unapred definišu svi parametri procesa sušenja. Rezultati sušenja zavise od kvaliteta osušenih proizvoda, sa jedne strane i od troškova sušenja, koji se najvećim delom sastoje od utrošene energije, zatim od investicija u objekte i opremu za sušenje, sa druge strane. Za donošenje valjane odluke neophodno je poznavati ove vrednosti.

Cilj ovog rada je analiza ekonomskih efekata i definisanje postupka za određivanje troškova korišćenja ovih sistema u Srbiji, na osnovu izabranih apsolutnih i relativnih ekonomskih pokazatelja. Rad ukazuje na najvažnije ekonomske aspekte od izbora objekta, nabavke opreme, procesa sušenja do komercijalizacije proizvoda.

Ključne reči: sušenje voća, troškovi, energija, rezultati.

SUMMARY

Modern preserve technologies and storage fruit practices include the drying of fruits as the most used methods. There are different technical possibilities for fruit drying, from the simplest one in which fruit is dried directly to the sophisticated automatic where in advance all parameters are defined. The quality of dried fruit depends on the quality of the fresh fruit and on the drying methods. The drying costs include the cost of energy, investment cost in building and equipment.

Appropriate decision requires the knowledge of the value of the dried fruit as well as the drying cost by each position. However, in Serbia often the decision makers consider only technical characteristics of the drying equipment, without economic analysis, which often cause very low benefit of dried fruit. The paper is aimed to provide cost-benefit analysis of the most used technical solution of fruit drying in Serbia using several parameters. The economic analysis includes the most important variables by building, equipment, drying process and finally by marketing of dried fruit.

Key words: drying fruit, cost, energy, benefit

UVOD

Zavisno od hemijskih i fizičkih svojstava svežih plodova, načina prethodne pripreme kao i tehničkih karakteristika uređaja koji se koristi za obavljanje procesa, sušenje voća može se ostvariti na više načina. Konvektivno sušenje u struji zagrejanog vazduha kontrolisanih strujno-termičkih parametara jedan je od najrasprostranjenijih načina sušenja. Proces sušenja se odvija u zatvorenom prostoru, komori za sušenje, pri čemu, u posebnom uređaju, zagrejaču, pripremljen vazduh ulazi u komoru za sušenje i struji preko površine sušenog materijala. Pri tome, sušeni materijal može mirovati ili se kretati uz pomoć posebnih sistema čija je konstrukcija prilagođena uslovima procesa.

Prilikom izbora odgovarajućeg tipa sušare mora se uraditi adekvatna tehničko-ekonomska analiza koja će, sa jedne strane, obuhvatati tačno definisanje tehnoloških parametara koji obezbeđuju maksimalni intenzitet procesa sušenja i očuvanje kvaliteta sušenog materijala, a sa druge strane, analizirati eksploatacione karakteristike sistema za sušenje.

Definisanje svih tehničko-ekonomskih parametara sušara za sušenje voća, može se postići samo u slučaju kada se potpuno sagledaju svi efekti koji su rezultat njihove nabavke i upotrebe.

Cilj rada je da analizira troškove koji nastaju pri nabavci, izgradnji i korišćenju sušara za sušenje voća. Prikazan je najvažniji ekonomski aspekt od izbora objekta, nabavke opreme, procesa sušenja do komercijalizacije proizvoda.

MATERIJAL I METOD

1. Konceptije sušara za sušenje voća

Voće kao poljoprivredni proizvod je vrlo osetljiv materijal, a pored toga sklono je kvarenju u relativno kratkom vremenu. U cilju očuvanja aktivnih supstanci i organoleptičkih svojstva, ne-

ophodna je brza obrada odmah nakon branja. U primarnoj prerađi najčešće primenjivan postupak je termička obrada koja se ostvaruje sušenjem. Najčešće korišteni tipovi konvektivnih sušara za sušenje voća su komorne sušare i tunelske, tzv. koridorne sušare. Oba tipa sušara su slični u pogledu ravnomernosti i dužini procesa sušenja, ali imaju i značajne razlike.

Komorne sušare karakteriše prekidni rad. Osnovni deo sušare je komora za sušenje pravougaonog poprečnog preseka u kojoj materijal miruje tokom celokupnog procesa sušenja. Punjenje i pražnjenje materijala se obavlja sa jedne strane komore korišćenjem lesa koje mogu biti postavljene na nepokretne stalaže ili na kolica, pri čemu se kolica mogu izvlačiti iz komore. Ovo su sušare malih kapaciteta a koriste se u slučajevima kada se zahteva tačnije regulisanje režima sušenja. Karakteriše ih mala proizvodnost, duže vreme i neravnomernost sušenja kao i veliko angažovanje ljudskog rada. Zavisno od načine izrada, komore za sušenje mogu biti u više verzija, a najčešće su zidane, panelne ili mobilne.

Tunelske sušare po režimu rada predstavljaju kontinualne a osnovni deo sušare je izdužena komora, koja predstavlja tunel za sušenje. Za razliku od komornih, kod tunelskih se materijal smešta u međusobno povezane pokretne vagone koji se kreću uzduž komore. Mogu da rade sa jednostrukim prolazom agensa sušenja, sa recirkulacijom ili sa međuzagrevanjem. Koriste se za veće kapacitete sušenja i veće su proizvodnosti od komornih. Najčešće se izrađuju u obliku građevinskih objekata ili kao postrojenje koje se može premeštati - panelni sistem. Savremena rešenja ovih sušara se baziraju na vrlo jeftinoj konstrukciji montažnog tunela sa kvalitetnom izolacijom, skraćivanjem procesa i maksimalnim mehanizovanjem operacija, čime se postiže veća produktivnost.

2. Troškovi sušenja voća

Pri sušenju voća neophodno je uzeti u obzir nekoliko vrsta troškova. Troškove sušenja voća čine izrada objekata, nabavka i instaliranje uređaja i opreme kao i njihovo korišćenje u procesu sušenja. Cilj rada nije izrada analitičke kalkulacije u kojoj bi detaljno bili prikazani svi troškovi već razmatranje osnovnih kategorija troškova koji su važni za sušenje voća. U ovom radu se razmatraju troškovi, i to:

- izgradnja: izgradnja objekta, nabavka uređaja i opreme,
- korišćenje sušare: energija, održavanje, monitoring.

Prilikom odlučivanja o izgradnji objekata i nabavci opreme postoji više mogućnosti. Radi jednostavnije analize u ovom radu se razmatraju tri pretpostavljene situacije i to: a) orijentacija na najniže troškove, scenario A, b) orijentacija na maksimalno angažovanje korisnika sušare, scenario B i, najzad, c) izgradnja po sistemu ključ u ruke, scenario C. Osim toga, pretpostavka je da se nabavljaju sušare kapaciteta 1000 kg šljive po jednom punje-nju. Ove sušare su najpovoljnije za male proizvođače voća u Srbiji i najviše se traže. Za ove kapacitete sušara nema značajnijih razlika u ceni različitih tipova. Cene su navedene u evrima, koje su važile početkom marta 2006. godine, pri čemu je vrednost 1 € = 89,00 dinara. Cene opreme su dobije od ponuđača opreme i date su u proseku.

Tabela 1. Troškovi izgradnje sušare (u €)

	Scenario A	Scenario B	Scenario C
Objekat (10 m ²)	300	1500	2500
Oprema i uređaj	6000 - 13500	6000 - 13500	6000 - 13500
PDV	18%	18%	18%
Ostali troškovi	100	100	100
Ukupno	6400-13900	7600-15100	8600-16100

Izvor: Sopstveni obračun na osnovu informacija od proizvođača opreme

Prilikom obračuna troškova izgradnje sušare pošlo se od nekoliko pretpostavki:

Scenario A	Scenario B	Scenario C
<ul style="list-style-type: none"> - Objekat već postoji i potrebna je neznatna rekonstrukcija koju može obaviti vlasnik sušare, - Cena opreme varira u zavisnosti od kvaliteta materijala od kojeg je izrađena i od vrste goriva koje se koristi, - U cenu je uključena i montaža opreme i puštanje u rad sušare, - Ostali troškovi obuhvataju troškove pribavljanja informacija za donošenje odluka, - Vlasnik sušare raspolaže sa dovoljno sopstvenog kapitala i ne zadužuje se, - Cena kapitala je visina oportunitetnih troškova koji su jednaki pretpostavljenoj godišnjoj kamatnoj stopi na oročena sredstva od 4,25%, - Vlasnik sušare se odlučuje za najjeftiniju opremu, - Vlasnik sušare maksimalno koristi sopstveni rad uključujući rad članova porodice u podizanju sušare. 	<ul style="list-style-type: none"> - Izgradnja zidanog objekta u organizaciji korisnika, - Ne predviđa se panelno građenje, - Cena opreme varira u zavisnosti od kvaliteta materijala od kojeg je izrađena i od vrste goriva koje se koristi, - Ostali troškovi obuhvataju troškove pribavljanja informacija za donošenje odluka, - Za finansiranje se koristi kredit uz efektivnu godišnju kamatnu stopu od 8,5 %. Komercijalni kredit se uzima na pet godina, uz godinu dana <i>grace</i> perioda, a otplata kredita se vrši kvartalno, - Vlasnik sušare delimično koristi sopstveni rad, uključujući rad članova porodice u podizanju sušare. 	<ul style="list-style-type: none"> - Izgradnja objekta po sistemu "ključ u ruke", - Panelna gradnja sušare poskupljuje objekat za oko 30 € po kvadratnom metru - Cena opreme varira u zavisnosti od kvaliteta materijala od kojeg je izrađena i od vrste goriva koje se koristi, - U cenu je uključena i montaža opreme i puštanje u rad sušare, - Ostali troškovi obuhvataju troškove pribavljanja informacija za donošenje odluka, - Za finansiranje se koristi kredit uz efektivnu godišnju kamatnu stopu od 8,5 %. Komercijalni kredit se uzima na pet godina, uz godinu dana <i>grace</i> perioda, a otplata kredita se vrši kvartalno, - Vlasnik uopšte ne koristi sopstveni rad, niti rad članova porodice u podizanju sušare.

Na osnovu podataka možemo zaključiti da minimalna neophodna investicija za izgradnju sušara iznosi 7480 €, a maksimal-

na 18530 €. Pretpostavlja se da će oprema biti korišćena maksimalno 15 godina.

REZULTAT I DISKUSIJA

U radu su prikazana tri pretpostavljene situacije u kojima se može naći budući investitor i korisnik sušare. Finansijski rezultati korišćenja sušare tokom kreditnog perioda, ne računajući period mirovanja i period nakon otplate kredita, su dati u tabeli 2.

Tabela 2. Troškovi korišćenja sušare

SUŠENJE ŠLJIVE (prinos sa 1 ha)	Scenario A	Scenario B	Scenario C
I Prihodi u €	5460	5460	5460
II Troškovi u €	4034	9151	10363
Fiksni	1454	6571	7784
Varijabilni	2580	2580	2580
Marža I (A-C)	2880	2880	2880
Marža II ((A)-(B+C))	1426	-3691	-4903

Izvor: Sopstveni obračun

U zavisnosti od usvojenih pretpostavki i vrste opreme godišnji fiksni troškovi iznose minimalno 1454 €, a maksimalno 7784 €. Pretpostavlja se da postoje najjednostavniji skladišni kapaciteti gde se sušeni proizvodi mogu kratkoročno lagerovati.

Imajući u vidu činjenicu su zasadi šljive po gazdinstvu u Srbiji u proseku manji od jednog hektara, investiranje u sušaru u ovim slučajevima je dosta rizično, jer teško može doneti zaradu. U radu se pošlo od toga da prosečan prinos šljive po hektaru iznosi 20000 kilograma i da oko 70 % od prinosa ispunjava standarde kvaliteta za sušenje. Cena sirove šljive iznosi 0,15 €/kg a cena suve šljive u sezoni sušenja iznosi 1,5 €/kg na veliko.

U slučaju da važe navedene pretpostavke sa jednog hektara šljive u scenariju A može se ostvariti profit od skoro 1500 €, dok scenario B donosi gubitak od približno 3700 € a scenario C gubitak od 4900 €.

Cena sirove i suve šljive u Srbiji značajno variraju iz godine u godinu. Na primer u 2005, zbog manjeg roda šljive u Srbiji cena sirove šljive je iznosila približno 0,25 €/kilogram, a cena suve šljive je iznosila skoro 2 €/kilogram. U ovoj situaciju profit se ostvaruje samo u scenariju A, dok B i C i dalje donose gubitke.

Međutim, u 2004. cena sirove šljive je iznosila manje od 0,10 €/kg, a cena suve je bila maksimalno 1 €/kg. Tako da u toj godini gubitak bi se ostvario u svim navedenim scenarijima.

ZAKLJUČAK

Na osnovu analize investicija u sušare možemo izvući nekoliko zaključaka. Najpre, za ostvarenje dobiti neophodno je maksimalno angažovanje sopstvenog rada i kapitala. Zatim, cene sirovih i suvih šljiva variraju značajno iz godine u godinu što značajno utiče na rezultate proizvodnje. U slučaju da investitor raspolaže sa sopstvenim zasadima šljive, minimalna površina za stvaranje dobiti od sušenja šljive iznosi jedan hektar, i to pod uslovom da su cene suve šljive relativno visoke. U ovakvim uslovima korišćenje sušare iznosi samo dve nedelje.

U cilju ostvarenja povoljnijih rezultata korišćenje sušare je neophodno proširiti na duži period, što se može postići sušenjem šljiva i drugih voćnih vrsta, na primer kajsija, jabuka i krušaka, kao i lekovitog bilja i šumskih plodova. Dodatne količine za sušenje voća i ostalog bilja mogu poticati iz sopstvene proizvodnje, nabavke na tržištu ili se sušenje može vršiti uslužno. Najzad, osnovna pretpostavka za uspešno sušenje voća i drugog bilja je posedovanje odgovarajućeg znanja i veština.

LITERATURA

- [1] Andrić, J: Troškovi i kalkulacije u poljoprivrednoj proizvodnji, Savremena administracija, treće dopunjeno izdanje, Beograd, 1998.
- [2] Zarić, V, Žebeljan, Ž: Agrobiznis pojmovnik. Praktikum br. 3. Prilozi i rečnik. Zavod za biljne i životinjske genetičke resurse. Beograd, 2002.

- [3] Radojević, R, Živković, M, Urošević, M, Vulić, T, Radivojević, D: Biljni ostaci rezidbe kao biomasa i obnovljivi izvor energije, PTEP-časopis za procesnu tehniku i energetiku u poljoprivredi, vol 9 br.3-4, Novi Sad, str. 85-87, 2005.
- [4] Zarić, V: Strategija prilagođavanja preduzeća iz Srbije u uslovima smanjenja tržišta. Poljoprivreda i ruralni razvoj u Evropskim integracijama. Simpozijum agroekonomista sa međunarodnim učešćem, Beograd, str. 369-379, 2003.
- [5] Živković, M: Određivanje optimalnih parametara tehničko-tehnoloških sistema za sušenje koštičavog voća, Doktorska disertacija, Beograd, 1998.
- [6] Živković, M: Energetski aspekt i kvalitet sušenja koštičavog voća, Poljoprivredna tehnika, Beograd, str. 39-49, 2003.

Primljeno: 14.03.2003.

Prihvaćeno: 22.03.2006.

Biblid: 1450-5029 (2006) 10; 1-2; p.28-32

UDK: 636.5.085.54

Pregledni rad

Review

KONCENTRAT OD LUCERKE - PRIRODNA BOJA I IZVOR PROTEINA U ISHRANI ŽIVINE

ALFALFA CONCENTRATE - NATURAL COLOR AND SOURCE OF PROTEINE IN BROILER FEEDING

Slavica SREDANOVIĆ dipl.inž, dr Jovanka LEVIĆ, Olivera ĐURAGIĆ dipl.inž.
Tehnološki fakultet, 21000 Novi Sad, Bulevar cara Lazara 1.

REZIME

Da bi se zadovoljili sve veći zahtevi za proteinima širom sveta neophodno je poboljšati efikasnost njihove konverzije iz hrane za životinje u meso. Lucerka je najrasprostranjenija krmna biljka, leguminoza, na svetu koja se gaji na više od 32 miliona hektara a takođe i najveći potencijalni izvor proteina po hektaru i bogat izvor drugih korisnih sastojaka za ishranu živine. Selektivnim izdvajanjem visokovrednih komponenata iz lucerke može se znatno povećati njena ukupna upotrebna vrednost. Pregled podataka iz literature i rezultati sopstvenih istraživanja tehnologije proizvodnje, hemijskog sastava i nutritivne vrednosti koncentrata od lucerke, kao prirodne boje i izvora proteina u ishrani živine su prikazani u ovom radu.

Glavne reči: lucerka, pigment, proteinski koncentrat, karotinoide, ishrana živine.

SUMMARY

To meet the growing demand for protein worldwide, it is essential to improve the efficiency of conversion of proteins from feed to meat. Alfalfa is a most widely grown forage legume in the world with more than 32 millions hectares and also the biggest source of proteins per hectare and rich source of other useful components for poultry feeding. Alfalfa's total usability value may be upgraded by selective fractionation of highly valued components. The review of literature data as well as the results of our investigation on production technology, chemical composition and nutritive value of alfalfa concentrates as the natural color and a source of proteins in broiler feeding are shown in this paper.

Key words: alfalfa, pigments, protein concentrate, carotinoides, poultry feeding.

UVOD

Do 2050. godine ljudska populacija će verovatno porasti za više od 50% i dostići više od 9 biliona ljudi. Potreba za hranom imaće još intenzivniji porast obzirom na porast životnog standarda i povećanje zahteva za mesom, mlekom i jajima i u nerazvijenim zemljama Azije, Afrike i Južne Amerike (3). Da bi se udovoljilo tim enormno rastućim potrebama neophodno je, pored ostalog, permanentno razvijati i usavršavati tehnološke procese proizvodnje koji će omogućiti koncentrovanje visokovrednih hranljivih materija, a time i racionalniju konverziju biljnih sirovina u animalne proizvode za ishranu ljudi.

Lucerka, kao najrasprostranjenija krmna biljka leguminoza na svetu, se gaji na oko 32 miliona hektara i može godišnje da proizvede više od 2,5 tone proteina po hektaru, a ujedno je i bogat izvor karotinoide, vitamina, minerala, profilaktičkih supstan-

ci, stimulatora rasta i reprodukcije i dr, i kao takva jedan od potencijalno najvećih izvora hrane uopšte (6). Najveći deo ovih najvrednijih komponenata lucerke je lociran u listovima i gubi se, nažalost, tokom manipulacije, ako se ona koristi kao seno. Industrijskom preradom i selektivnim izdvajanjem (frakcionisanjem) visokovrednih komponenata iz lucerke može se znatno povećati njena upotrebna vrednost. To frakcionisanje može biti iz dehidrirane mase, kada se centrifugalnom separacijom razdvajaju delovi lista i stabljike, ili iz vlažne pokošene mase (4, 23).

Broj pogona za klasičnu dehidraciju je zadnjih godina redukovan, i kod nas i u svetu, zbog porasta cena energije, i razvijaju se sistemi prerade kojima treba da omoguće proizvodnju visokovrednih komponenata iz lucerke čija će upotrebna vrednost nadmašiti troškove prerade (1).

Osnovne tehnologije za razdvajanje proteina od celuloznih delova biljke iz vlažne pokošene lucerke poznate su odavno, a prvi industrijski primenljivi procesi za proizvodnju proteinskih