

## HIGIJENIZACIJA HRANE ZA ŽIVOTINJE FEED SANITATION

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

### REZIME

Proizvodnja zdravstveno bezbedne hrane za životinje predstavlja jednu od ključnih karika u lancu ishrane ljudi. Rizici koji prete bezbednosti i zdravlju ljudi mogu se svrstati u nekoliko grupa: mikotoksini, infekcije, hemijska sredstva i strane primese, a faktori koji uslovljavaju proizvodnju higijenski ispravne hrane za životinje su pre svega upotreba proverenih i ispravnih sirovina, primena odgovarajućih tehnoloških postupaka dekontaminacije hrane i uslovno skladištenje i transport. Problemu higijenske ispravnosti hrane sa tehnološkog aspekta u budućnosti će se, kod nas, morati posvetiti veća pažnja. Cilj ovog rada je da se prikažu osnovni principi higijenzacije, različite tehnološke mogućnosti i rešenja, kao i njihov uticaj na kvalitet hrane za životinje.

**Ključne reči:** hrana za životinje, rizici, higijenzacija, tehnološki postupci.

### SUMMARY

The production of health safe animal feed represents one of the key links in the human nutrition chain. The risks that threaten people's safety and health can be divided in a couple of groups: mycotoxins, infections, chemical devices and impurities. The factors that procure production of hygienically safe animal feed are above all the usage of tested and good quality raw materials, the application of proper technological treatments, feed decontamination and also storage and transport under certain conditions. In the future, in our country much greater attention will have to be paid to the problem of feed sanitation of food from technological aspects. The aim of this work is to present basic principles of hygienisation, various technological possibilities and solutions as well as their influence on the quality of animal feed.

**Key words:** feedstuffs, hazards, sanitation, technological procedure.

### UVOD

Proizvodnja zdravstveno bezbedne hrane za životinje predstavlja jednu od ključnih karika u lancu ishrane ljudi [6,13,14,17]. Mnogobrojne rizike koji prete bezbednosti i zdravlju ljudi i životinja, mogu se svrstati u nekoliko grupa: mikotoksini, infekcije (TSE, salmonela, trihinela i dr), hemijska sredstva i strane materije [4.15]. Mikrobiološka kontaminacija hrane je najčešći rizik i predstavlja ozbiljnu pretnju ekonomiji proizvodnje hrane te se kontroli prisustva plesni i bakterija mora posvetiti posebna pažnja [2,8]. Kontaminiranost prehrambenih proizvoda patogenim organizmima može izazvati zatrovanost hrane i bolesti potrošača, koje su nepoželjne i neprihvatljive. Proizvodnja hrane bez mikroorganizama, uz očuvanje nutritivno vrednih sastojaka hrane, je vrlo složen zadatak za tehnologe. Fabrike stočne hrane i stručnjaci u njima snose veliki deo odgovornosti u proizvodnji zdravstveno bezbedne hrane, pa se stoga posebna pažnja posvećuje usavršavanju postojećih i primeni novih tehnoloških postupaka, kao i sprečavanju rekontaminacije proizvedene higijenski ispravne hrane u pogonu, transportu i kod samog potrošača. Faktori koji uslovljavaju proizvodnju higijenski ispravne hrane za životinje su pre svega upotreba proverenih i ispravnih sirovina, primena odgovarajućih tehnoloških postupaka dekontaminacije hrane i uslovno skladištenje i transport. Higijenzacija hrane se generalno obavlja hemijskim i hidrotermičkim tretmanima, na bazi kojih je razvijeno mnogo postupaka i veliki broj raznih uređaja i aparata [7,9,11,26,29].

Cilj rada je da se pregled osnovnih uzročnika kontaminacije hrane, da se prikažu osnovni principi higijenzacije i različita tehnološka rešenja, njihov uticaj na kvalitet hrane kao i značaj sprečavanja ponovne kontaminacije.

### KONTAMINENTI HRANE I DEKONTAMINACIJA

Osnovni kontaminanti hrane za životinje su: strane primese i štetocine, razni mikroorganizmi (salmonele i drugi patogeni mikroorganizmi), toksični metaboliti bakterija i plasni. Hrana za životinje se može kontaminirati mikroorganizmima u

sredinama gde se proizvodi, preradjuje, transportuje, skladišti i upotrebljava [9,10]. Pored hranljivog supstrata rast mikroorganizama zahteva i odgovarajuću vlažnost, temperaturu, kiseonik i vreme. Bakterije zahtevaju veću vlažnost, pa se problem njihovog prekomernog razvoja u hrani za životinje ređe javlja, dok je kontaminiranost plesnima gotovo uvek prisutna. Razvoj plesni na sirovinama i hrani za životinje izaziva čitav niz ozbiljnih posledica, a to su najčešće gubitak hranljivih materija, smanjena ukusnost, promena fizičkih svojstava i stvaranje mikotoksina.

Karakterističan miris i ukus plesnive hrane neprijatan je i životinjama pa one takvu hranu nerado konzumiraju, što negativno utiče na rezultate tova naročito kod mlađih kategorija životinja. Neprijatan ukus užglosti plesnive hrane potiče od hidrolize masti lipazom koju proizvode plesni.

Rast plesni može da promeni fizička svojstva hrane za životinje. Jako plesniva hrana se stvrdnjava i zgrudvava, što izaziva zasvođavanje u silo celijama ili otežava isticanje prilikom transporta i hranjenja. Tržište zahteva higijenski ispravnu i potpuno neškodljivu hranu. Poseban akcenat se daje na *salmonelu*, kao dobro poznati mikroorganizam patogen za ljude i životinje koji se eliminiše sterilizacijom hrane, pri čemu se uništavaju i korisni mikrobi iz hrane, jer nije moguća selektivna sterilizacija. Iz tih razloga se danas sve više govori o dekontaminaciji hrane, odnosno smanjenju koncentracije mikroba u hrani. Efikasnost dekontaminacije zavisi od:

- novoa infekcije,
- sastava hrane i
- intenziteta i vremena tretmana.

U industriji hrane za životinje, primenjuje se nekoliko sistema dekontaminacije, koji baziraju na sledećim principima:

- radijacija,
  - hemijski tretman organskim kiselinama,
  - hidrotermički tretmani i
  - kombinacije hidrotermičkih i mehaničkih postupaka.
- Efikasnost dekontaminacije se meri: nivoom dekontaminacije, cenom i eventualnim pogodnostima.

### HEMIJSKI TRETMANI

Efikasan metod u zaštiti protiv suzbijanja razvoja plesni je konzervisanje sirovina i hrane raznim hemijskim agensima [9].

To su najčešće mešavine raznih kiselina i njihovih soli, koje su ekonomične, ne izazivaju varijacije biotipova, nisu korozivne, bezbedne su za rukovanje, ukusne su, dostupne u tečnom i čvrstom obliku ili imaju neke druge prednosti. U tabeli 1. dat je primer uticaja sredstva za konzervisanje (Mycro curb) na razvoj plesni u zavlnosti od vremena skladištenja [12,20].

Tabela 1: Efekat Myco curb-a na razvoj plesni u hrani za životinje

Uzorak br.	Vreme skladištenja	Netretirano vlažnost (%)	Tretirano vlažnost (%)	Netretirano br. plesni/g	Tretirano br. plesni/g
1	početak	11.92	11.92	8.000	8.000
2	15 dana	11.85	11.96	9.000	8.000
3	30 dana	12.08	11.84	16.000	6.000
4	45 dana	11.82	11.50	23.000	6.000
5	60 dana	12.10	11.65	71.000	4.000
6	75 dana	11.68	12.80	200.000	3.000
7	90 dana	11.84	13.22	450.000	3.000

Rezultati prikazani u tabeli 1. jasno ukazuju na efikasnost Myco curb-a, kod tretiranog uzorka. I nakon 3 meseca skladištenja broj plesni je ostao nepromenjen, dok je u netretiranom uzorku broj plesni prešao dozvoljenu granicu i uzorak je postao neupotrebljiv.

## HIDROTERMIČKI TRETMANI

Danas se, za higijenzaciju hrane za životinje, koristi više različitih hidrotermičkih i mehaničkih tretmana, kao što su dugotrajno kondicioniranje, dvostruko peletiranje, SIRT, APC, BOA kompaktor, ekspandiranje, ekstrudiranje i drugi i različite kombinacije [18,19,21,23,25,27]. Efikasnost dekontaminacije zavisi od temperature i vlažnosti smeše i vremena njenog dejstva. Zajedničko za sve procese je dejstvo povišenih temperatura u kratkom vremenu. Agresivniji i dugotrajniji tretmani, i povećana vlažnost smeše daju bolje rezultate. Rezultat ovih procesa je:

- dekontaminacija od salmonele i ostalih patogenih mikroorganizama,
- destrukcija antinutritivnih materija,
- inaktivacija nepoželjnih enzima,
- povećanje svarljivosti skroba, proteina, celuloze i sl,
- poboljšanje ukusa i
- povećanje metaboličke energije.

Naravno, pored željenih efekata hidrotermički tretmani imaju i negativno dejstvo, jer destruktuiraju termolabilne vitamine, pigmente, enzime i aminokiseline te je kod svakog sistema neophodno održavati i precizno kontrolisati definisane parametre procesa [22,24].

Najčešće primenjivani hidrotermički tretman je kratko kondicioniranje smeše pre peletiranja, a efekat na povećanje vlažnosti i temperature smeše zavisi od sastava smeše i količine i stanja pare. Empirijski podaci ukazuju da količina od 0,6% suvo zasićene pare povišava temperaturu smeše za oko 10°C. Procesom peletiranja se temperatura smeše dodatno povišava za još max. 10°C, a vreme dejstva produžava se za nekoliko minuta. Dvostrukim peletiranjem se uticaji pojačavaju i produžavaju. Efekat peletiranja na higijensku ispravnost raznih smeša dat je u tabeli 2 [15].

Tabela 2. Uticaj peletiranja na broj mikroorganizama u hrani za životinje

Smeša za	Uzorak	Temp. kondicion.(°C)	Bakterije/g	Plesni/g
Brojlere	pre peletiranja	30	1.085.000	50.000
	posle pelet.	83-85	10.000	-
Svinje	pre peletiranja	30	982.000	26.500
	posle pelet.	75-78	22.000	3.500
Goveda	pre peletiranja	30	225.000	16.500
	posle pelet.	80	15.000	2.000

Da bi se unapredio proces dekontaminacije razvoj tehnologija je išao u pravcu:

1. produženja vremena dejstva pri normalnom pritisku i
2. povišenja temperature i pritiska smeše.

Primeri za prvi pravac su: produženo kondicioniranje, SIRT sistem, dvostruko kondicioniranje, APC sistem (anaerobno kondicioniranje), a za drugi: BOA kompaktor, ekstruderi, expanderi. SIRT sistem uključuje dejstvo pregrejane pare na smešu povišavajući joj temperaturu na preko 95°C u trajanju od 4 min. Broj mikroorganizama se smanjuje za 10<sup>3</sup> puta. Ovaj proces poboljšava kvalitet peleta, ali delimično uništava termoosetljive aditive [6]. BOA kompaktor je baziran na blagom mehaničkom pritiskanju nakon kondicioniranja parom. Ovaj postupak se uglavnom koristi pre peletiranja hrane za goveda [6]. Proces ekspandiranja se odvija uz primenu veoma visokih pritisaka i do 40 bar i temperature do 140°C. Potrošnja energije se kreće u rasponu 10-18 kWh/t hrane, dok je vreme zadržavanja smeše u ekspanderu vrlo kratko (4-15 sekundi) [21]. Rezultati ispitivanja dejstava ekspandera na higijensku ispravnost različitih smeša dati su u tabeli 3 [11]. Ekspandiranu hranu nije neophodno peletirati, jer je struktura ekspandiranih proizvoda pogodna za aplikaciju tečnih aditiva zbog poroznosti.

Tabela 3: Uticaj ekspandiranja na higijensku ispravnost hrane za životinje

Smeša	Temp. (°C)	Pritisak (bar)	Aerobni mikr./g	Enterob/g. hrane	Plesni	Salmonela
Brojlere	pre expand.		70.000	10	1.500	-
	125	10	1.000	<10	<10	-
	135	20	900	<10	<10	-
Koke	pre expand.		900.000	1000	1.400	+
	125	-	40.000	<10	<10	-
Ćurke	pre expand.		600.000	10.000	130	+
	90	10	35.000	<10	<10	-
	110	20	20.000	<10	<10	-
	120	30	10.000	<10	<10	-

Ekstruzija je tipičan primer hidro-termičko-mehaničkog procesa, odnosno kuvanja pod pritiskom. Temperatura ekstrudiranja postiže se trenjem sa ili bez naknadnog dodavanja pare. Poznato je da ekstruderi obavljaju veliki broj funkcija kao što su: aglomeracija, želatinizacija, higijenzacija, homogenizacija, izdvajanje gasova, dehidracija, inhibicija antinutritivnih materija, denaturacija proteina, ekspandiranje, mlevenje, mešanje, oblikovanje, teksturiranje, ujednačavanje i dr. Proizvođači opreme dizajniraju ekstruder prema dominantnoj funkciji i stepenu promena koje žele da postignu sa sirovinom ili hranom.

Iako se u Evropi proizvodi ispod 20% brašnatih smeša, problemu njihove higijenzacije se posvećuje mnogo pažnje [9,29]. Proces se bazira na produženom kondicioniranju uz postizanje temperature smeše od 85°C u određenom vremenskom trajanju i hlađenju na temperaturu okoline do ravnotežne vlažnosti pogodne za skladištenje. U ovom sistemu problem je velika zapremina kondicionera koji mora biti vrlo dobro izolovan zbog dodavanja zasićene pare (min 4%), zatim zadržavanje procesa zbog vremena potrebnog za zagrevanje, a dolazi i do dekomponovanja smeša prilikom prolaska kroz hladnjak, usled prevelikog raspona gustina (0,1-1,3 g/cm<sup>3</sup>) i veličina čestica (30-500 µm).

Ovi problemi su prevaziđeni savremenim tehničkim rešenjima. Šematski prikaz jednog od najnovijih sistema dekontaminacije brašnatih smeša prikazan je na slici 1 [9]. Sistem se sastoji od mešalice u koju se ubrizgava zasićena para, protočnog hladnjaka u kome se smeša suši i hladi prečišćenim suvim vazduhom, da ne bi došlo do rekontaminacije. Treći deo sistema je još jedna mešalice za ponovno homogenizovanje i dodavanje eventualno osjetljivih aditiva, kao što su enzimi, arome i sl. Nakon takvog tretmana broj patogenih mikroorganizama smanjuje se ispod nivoa detekcije.

## USLOVI OČUVANJA HIGIJENSKE ISPRAVNOSTI

Mnogo lakše je postići nego očuvati mikrobiološku ispravnost proizvoda. Prokišnjavanje, kondenzacija vlage, zaostajanje materijala u pojedinim uređajima i transporterima, i umereno zagrevanje u nekim procesima stvaraju pogodno uslove za razvoj mikroorganizama [1]. Da bi se sprečila rekontaminacija hrane neophono je u fabrici uspostaviti efikasan režim higijenzacije. Pre svega treba odvojiti čisti od prljavog dela. Čisti deo treba da započne hidrotermičkim tretmanima, nakon čega bi transport i skladištenje trebalo obavljati u hermetički zatvorenim sistemima, kako bi se minimizirale mogućnosti kontakta tretirane sa netrtiranom hranom.

### ZAKLJUČCI

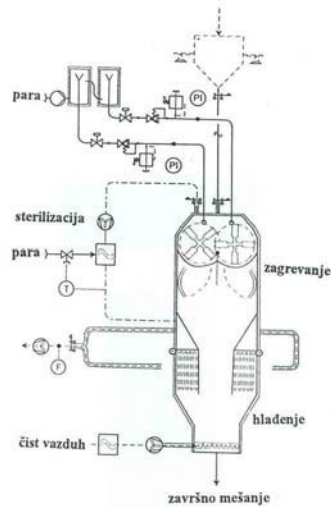
Broj proizvođača hrane za životinje, u našoj zemlji, nikada nije rastao bržim tempom nego danas, ali analize ukazuju na tehnološko tehničko zaostajanje ovog sistema za savremenim trendovima razvoja u svetu. Ako želimo da uhvatimo korak sa razvijenim svetom moramo tehnologiju i kontrolu kvaliteta, u našim fabrikama hrane za životinje, podići na daleko viši nivo, uskladiti propise sa propisima EU i poštovati zahteve potrošača i tržišta uopšte.

U tim uslovima higijenzacija će biti obaveza i moramo se na vreme pripremiti i obezbediti uslove za primenu savremenih tehnoloških rešenja.

*NAPOMENA: Istraživanja su finansirana od strane MNTR Republike Srbije – Projekat br.BTR.5.07.0418B*

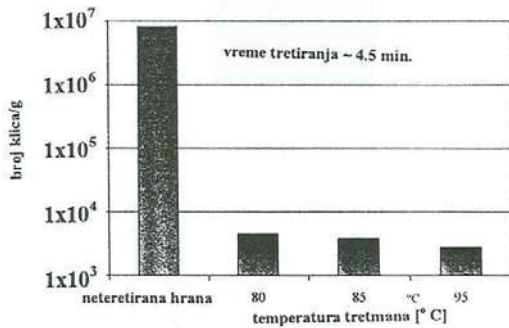
### LITERATURA

- [1] Bes, P, Gill,C: Designing hygienic feed transport, Feed International, (septembar 2002), 33-36.
- [2] Eckel,B: Zusatzstoffe fur Hygiene und Leistung, Kraftfutter/Feed magazine, vol.4 (2001), 163-167.
- [3] Engelen, G.M.A: Post-pelleting application of liquid additives, Wageningen Pers, Wageningen, the Netherlands (1999).
- [4] Gill,C: Latest »clean feed« technology, Feed International, (feb. 2002), 26-28.
- [5] Gill, C: Hygienic meal for poultry, Feed International, (may 2003), 28-29.
- [6] Heidenreich, E: Higijenzacija kod sastavljanja hrane, Krmiva 40 (1998), 343-356
- [7] Heidenreich, E: Increasing products safety by expanding technology, Feed Tech, vol.6, No 9/10 (2002), 9-11.
- [8] Hotger,S: Bessere Hygiene steigert das Image der Futtermittelproduktion, Kraftfutter/ Feed magazine, 6 (2000), 241-247.
- [9] Heidenreich, E, Michaelsen, T: Mash pasterization and Drying: Principles and Application, Advances in Nutrition Technology, Proceeding of the 1st World Feed Conference, (2001), Utrecht, November 7-8, 97-109.
- [10] Heidenreich, E: Quality Assurance by Avoiding Carry over and Cross Contamination in Feed Compounding, Symposium "From Quality Feed to Quality Food", Vienna, Austria (1998) pg. 19-26.
- [11] Lević Jovanka, Sredanović Slavica, Lević Snežana: Uticaj termičkih procesa na kvalitet stočne hrane, PTEP, 2(1998) 3, 74-78.
- [12] Lević Jovanka, Kulić, R, Milić, R, Lević,Lj, Sredanović Slavica: Tretiranje suncokretove sačme u cilju poboljšanja higijenske ispravnosti, 42. Savetovanje »Proizvodnja i prerada uljarica«, Herceg Novi, 03-08 juni (2001), 113-117.
- [13] Lević Jovanka, Sredanović Slavica: Tehnološki procesi proizvodnje, bitan preduslov kvaliteta kvaliteta stočne hrane, savetovanje "Novi propisi o kvalitetu stočne hrane, razmatranje i primena, Vrnjačka banja (1995), s.51-59.



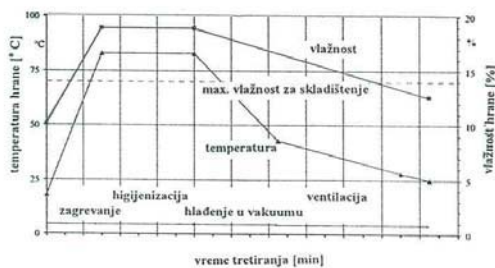
Sl. 1. Sistem higijenzacije smeše sa dva miksera i protočnim hladnjakom

Rezultati eksperimentalnih istraživanja uticaja dejstva temperature smeše i vremena mešanja na broj plesni u odnosu na netretirani uzorak su prikazani na slici 2. Vidi da su sva tri temperaturna režima (80, 85 i 90°C) smanjila broj mikroorganizama na prihvatljiv nivo. Smatra se da je svaka dekontaminacija uspešna ako redukuje broj mikroorganizama po gramu za najmanje 3 decimale ( $10^{-3}$ ) [9].



Sl. 2. Smanjenje broja mikroorganizama u zavisnosti od temperature u hrani za koke nosilje

Na slici 3 je prikazana zavisnost vlage i temperature smeše u sistemu hlađenja i sušenja u vakuumu sa naknadnim dodavanjem vazduha. Naknadna ventilacija je neophodna da bi se postigla vlažnost optimalna za skladištenje [9].



Sl. 3. Zavisnost vlažnostismeše i temperature od pasterizacije smeše vakuumom i ventilacijom

- [14]Lević Jovanka, Sredanović Slavica: Proizvodnja stočne hrane-tehnologijom do kvaliteta, VI Simpozijum Tehnologije stočne hrane, Budva, (1996), s. 13-19.
- [15]Lević Jovanka, Sredanović Slavica, Lević Snežana: Uticaj termičkih procesa na kvalitet stočne hrane, PTEP,(1998)2:3, s.74-78.
- [16]Lević Jovanka, Sredanović Slavica, Vukić-Vranješ Marina: Peletiranje u industriji stočne hrane, Sav. Poljoprivredna Tehnika, 22, (1996) 4, 225-235.
- [17]Lević Jovanka, Sredanović Slavica: Bezbednost i kvalitet, X Simpozijum tehnologije hrane za životinje, Bezbednost i kvalitet, vrnjačka banja,(2003) 19-23 oktobar 10-23.
- [18]Klein, H: How to set up a »(food) safe animal feed plant« Feed Tech, vol.5, No2 (2002) 31-34.
- [19]Lange, P.: Conditioning, Unpublished Private Corresponding (1997).
- [20]McCartney, E: Feed hygiene and acidifiers, Feed Internat. (feb.2001), 20-23.
- [21]Pipa F, Frank G: High pressure conditioning with annular gap expander - a new way of feed processing, Advances in feed technology, (1989) 2, 22-30.
- [22]Poel, AFB: Thermal stability of feed additives, Feed Tech, vol.1, No 4, (2002), 12-15.
- [23]Schultz, R: Pelleting In Practice, Advances In Feed Technology, 3 (1990) 6-34.
- [24]Sredanović Slavica, Lević Jovanka: Obezbeđenje kvaliteta u industriji stočne hrane, Revija Agronomska saznanja, (1995)3, s. 10-11.
- [25]Sredanović Slavica, Lević Jovanka: Kondicioniranje-važan korak u proizvodnji stočne hrane, Časopis za procesnu tehniku i energetiku u poljoprivredi (2000)4: 3-4, str.82-84.
- [26]Sredanović Slavica, Lević Jovanka: Proizvodnja hrane za životinje-tehnološka rešenja za korak u budućnost, IX Simpozijum tehnologije stočne hrane, Zlatibor-Čigota, 08-12. maja 2001., Zbornok radova, str. 65-76.
- [27]Thomas, M, Zulichem, D.J, Poel, A.F.B: Physical Quality Of Pelleted Feed. 2. Contribution Of Processes And Its Conditions, Animal Feed Science And Technology 64 (1997) 173-192.
- [28]Zigers, D: Time and temperature control feed hygiene, Feed Tech, vol.5, No 6, (2002), 11-15.
- [29]Zigers, D: Hyhienising meals batch by batch with Thermidor, Feed Tech, vol. 6, No 9/10,22-25.

Primljeno: 02.04.2004.

Prihvaćeno: 05.04.2004.

**Biblid:** 1450-5029 (2004) 8; 3-4; p.87-89  
**UDK:** 63:634.10

Pregledni rad  
Review paper

## NOVE TEHNOLOGIJE U PROIZVODNJI KONCENTRISANOG SOKA JABUKE

### NEW TECHNOLOGIES IN CLEAR APPLE JUICE CONCENTRATE PROCESSING

Biljana BRAJANOSKI<sup>1</sup>, mr Dušanka BRAJANOSKI<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>ITN Beograd, 11080 Beograd, Dubrovačka 20-22  
<sup>2</sup>Institut Tamiš, 26000 Pančevo, Novoseljanski put

#### REZIME

*U industriji prerade voća i povrća stalan izazov koji se postavlja proizvođačima je finalni proizvod konstantnog i vrhunskog kvaliteta od sirovine različitog kvaliteta i kvantiteta. Od svih tehnoloških postupaka za preradu voća i povrća najviše modifikacija je primenjeno u proizvodnji voćnih sokova. Ostali tehnološki postupci su prilagođavani intenzivnom tehničkom razvoju i mogućnostima povećanja kapaciteta, ekonomske opravdanosti proizvodnje i kvaliteta. Tehnološki postupci proizvodnje voćnih sokova i koncentrata su, na bazi saznanja iz opšte tehnologije, biotehnologije i savremenih tehničkih rešenja, uveli u praksu prave revolucionarne novine. Ove novine se pre svega odnose na nova saznanja o membranskim i enzimskim procesima bez kojih se savremena tehnologija proizvodnje sokova i koncentrata ne može zamisliti.*

*U ovom radu je prikazana jedna savremena tehnološka linija za proizvodnju koncentrisanog soka jabuke sa posebnim osvrtnom na važnost i prednosti koje donosi upotreba adekvatnih enzimskih preparata i primena najnovijih tehničko-tehnoloških rešenja.*

**Ključne reči:** sok od jabuke, koncentrisanje.

#### SUMMARY

*In fruit and vegetable processing the constant challenge is to create end-products of consistent top quality from raw materials which are highly variable in both quality and quantity. Among fruit and vegetable processing the biggest modifications were implemented in fruit juices processing. Other technologies were following intensive technical development with aim to increase capacities, profit and quality of final product. Based on fundamental knowledges of technology, biotechnology and modern technical solutions, fruits juice processing implemented in practice revolutionary novelty. These novelty are concerning the newest knowledges of membrane and enzym processes which are essential for modern way of juice processing. This paper is presenting one new technological line for clear apple juice concentrarate with pointing out importance and advantage of using appropriate enzymatic preparates and technical-technological solutions.*

**Key words:** apple juice, concentration.

#### UVOD

Bistri sok se proizvodi od voća koje ima rastvorene bojene materije, pre svega od voća bogatog antocijanima i flavonoidima. Ovi pigmenti pri ceđenju prelaze sa ćelijskim sokom i omogućavaju da se dobije intenzivno obojen sok i posle bistenja i filtriranja.

U mnogim zemljama sok od jabuka zauzima vrlo značajno mesto u asortimanu sokova. U Švajcarskoj je sok od jabuka na prvom mestu po proizvodnji i potrošnji. Kod nas i pored velike proizvodnje jabuka, prerada je gotovo neznatna. Godišnje se preradi 10 do 20% od ukupne proizvodnje, dok se u nekim zemljama (SAD) preraduje i preko 40%. Osim za sok, jabuka se kod nas gotovo isključivo koristi za proizvodnju marmelade.