

PRIMJENA SISTEMA ZA IDENTIFIKACIJU I PRAĆENJE VOĆNIH SOKOVA U LANCU PROIZVODNJE I SNABDJEVANJA

Slavica Grujić¹, B. Novaković², R. Grujić³, Božana Odžaković¹

Rezime

Tokom posljednjih nekoliko decenija izražena je zabrinutost stanovništva za bezbjednosti i kvalitet hrane koju jedu. Praćenje hrane kroz lanac proizvodnje i distribucije provodi se sa ciljem identifikacije opasnosti, analize rizika, upravljanja rizicima, i zaštite zdravlja potrošača. Raznovrsnost tehnoloških postupaka i procesa koji se primjenjuju u preradi hrane stvorila je potrebu da se preduzećima omogući slobodan izbor najpogodnijeg postupka za praćenje proizvoda u datom sistemu proizvodnje. Sistemi praćenja (sljedivosti) u različitim preduzećima prehrambene industrije se međusobno mogu djelimično ili potpuno razlikovati. Od preduzeća se zahtijeva da uvažavaju osnovne principe sljedivosti i time u pravovremeno reagovati u cilju povlačenja proizvoda koji nemaju potrebni kvalitet i ne zadovoljavaju norme bezbjednosti prehrambenih proizvoda.

U ovom radu, autori su analizirali postojeći sistem praćenja u procesu proizvodnje voćnih sokova, koji je sastavni dio lanca hrane (prijem i interno praćenje sirovina i materijala u fabrikama za proizvodnju voćnih sokova) i dali prijedlog modela efikasnog sistema praćenja koji se može primjeniti u cijelom lancu proizvodnje i prodaje voćnih sokova. Primjenom predloženog modela sistema praćenja može se preventivno djelovati na sprečavanje pojavljivanja prethodno identifikovanih nedostataka.

Ključne riječi: prehrambena industrija, voćni sokovi, bezbjednost proizvoda, kvalitet proizvoda, praćenje/sljedivost

Uvod

Prehrambena industrija se bavi preradom veoma raznovrsnih materijala, primjenom različitih procesa i izradom proizvoda. U preradi hrane provode se brojne aktivnosti, ispitivanja i definisanje kvaliteta sirovina i gotovih proizvoda, pakovanje, otprema i prodaja na tržištu. U većini slučajeva, prerada hrane uključuje transformaciju materijala u fizičkom, hemijskom i mikrobiološkom pogledu. U lancu hrane, većina prerađenih proizvoda se sastoji od sirovina i sastojaka koji se odvojeno proizvode, neki od njih se prethodno dezintegrišu (usitnjavanjem do manjih čestica) i koriste kao sastojci za izradu gotovih proizvoda. Međusoban odnos sastojaka može da varira, kao na primjer, kada se određeni sastojak dezintegriše usitnjavanjem na veći broj manjih čestica, koje se miješaju sa ostalim sirovinama – komponentama proizvoda i postaju sastojci velikog broja različitih proizvoda u toku izrade gotovih proizvoda kao faze integracije sastojaka (Grujić i sar., 2011a). Kako bi se smanjila količina proizvoda koju je potrebno opozvati u slučaju pojave rizika i kako bi se izbjegli nepotrebni troškovi, potrebno je razviti sistem obilježavanja koji će obezbjediti lakše praćenje proizvoda duž lanca snabdjevanja u oba pravca (unaprijed i unazad).

Pojam „sljedivost“, prema propisima EU i propisima u BiH, odnosi se na mogućnost da se hrana za ljude, hrana za životinje ili supstance koje će se koristiti za ishranu ljudi, prate

¹ Tehnološki fakultet Banja Luka

² ABC Project Banja Luka

³ Tehnološki fakultet Zvornik

kroz sve faze proizvodnje, prerade i distribucije (EC Regulation No 178/2002; Službeni glasnik Bosne i Hercegovine, br. 50/2004). Slučajevi masovnog trovanja hranom (kontaminacija hrane dioksinom, na primjer) i upotreba GM hrane, ukazali su na potrebu uvođenja efikasnog sistema sljedivosti i kada se govori o hrani biljnog porijekla. U najnovijim istraživanjima o bezbjednosti hrane dati su podaci da svake godine od bolesti, koje se dovode u vezu sa hranom, oboli oko sedam miliona ljudi (Sarig, 2003, Grujić i sar., 2011b; Warner i sar., 2010).

U cilju zaštite zdravlja, potrošači zahtijevaju informacije o porijeklu hrane. Sistem sljedivosti obuhvata veliki broj informacija o bezbjednosti proizvoda: informacije o porijeklu predmetnog proizvoda, od kojih komponenti je proizvod sastavljen i odakle potiču komponente i proizvodi, informacije o postupcima prerade proizvoda i geografskom porijeklu proizvoda. Unapređenje sistema sljedivosti je preduslov za povećanje transparentnosti u cijelom lancu snabdjevanja i za rezultat ima povećanje povjerenja potrošača u hranu i proizvođače hrane (Verbeke i Ward, 2006; Verdouw i sar., 2010). Istovremeno, efikasan i efektivan sistem prenosa tačnih, pravovremenih, potpunih i dosljednih informacija o proizvodima u lancu snabdjevanja može značajno umanjiti troškove poslovanja i povećati produktivnost preduzeća.

Iako je Zakonom o hrani u Bosni i Hercegovini (Službeni glasnik Bosne i Hercegovine, br. 50/2004) i Zakonom o bezbjednosti hrane Republike Srpske (Službeni glasnik Republike Srpske“ broj 49/09) propisana obavezna implementacija sistema sljedivosti u cilju povećanja bezbjednosti hrane u lancu snabdjevanja, još uvijek nije razvijeno upustvo ili odgovarajući standard, koji će pomoći preduzećima u oblasti proizvodnje hrane da implementiraju sistem sljedivosti na adekvatan način. Preduzeća su primorana da koriste slična upustva iz drugih zemalja ili da po ugledu na njih sama razvijaju sopstveni model. Posebno je teško ispuniti zakonske obaveze vezane za sljedivost u dijelu lanca snabdjevanja koji se odnosi na samu fabriku za izradu prehrambenih proizvoda.

U nekoliko publikacija (EAN, 2001; Jansen-Vullers i sar., 2004; Regattieri i sar., 2007; Alfaro i sar., 2009; Grujić i sar., 2011a; Karlsen i sar., 2011a,b) predlaže se primjena informacionih tehnologija (IT) kako bi se olakšala realizacija sljedivosti proizvoda u fabrikama prehrambene industrije i u lancu snabdjevanja u cjelini. Publikovani su rezultati provedenih istraživanja u oblasti implementacije sljedivosti za sektor ribarstva (Karlsen i sar., 2011a,b), proizvodnje sira (Regatti i sar., 2007), preradi soje (Thakur i Donnatelly, 2010).

U literaturi ne postoji sistematizovano istraživanje, koje bi bilo direktno primjenjivo u prehrambenoj industriji. Cilj ovog rada jeste izrada modela koji će koristeći mrežu sljedivosti, obuhvatiti i olakšati praćenje svih faktora koji utiču na upravljanje rizicima u procesu proizvodnje voćnih sokova.

Materijal i metode rada

U radu je analiziran sistem sljedivosti koji postoji u jednoj fabrici za proizvodnju sokova u Republici Srpskoj. Ovaj sistem uvažava osnovne principe sljedivosti i zasniva se na izradi i praćenju velikog broja dokumenata.

Predložen je okvir (mreža) sistema sljedivosti hrane, koji se sastoji od četiri elementa (podsistema) (Regatti i sar., 2007): (1) podsistem za identifikaciju jedinice/serije svih sastojaka i svih proizvoda; (2) podsistem za informacije (podatke) o proizvodu; (3) podsistem sa informacijama o mjestu i vremenu prerade ili kretanju proizvoda i (4) podsistem koji na efikasan način međusobno povezuje navedene podatke (alat za praćenje). Predloženi model sistem mreže sljedivosti se zasniva na primjeni sistema sa *bar kod* oznakama i/ili sistema sa

prenosom informacija putem radio talasa (*RFID system*) i obezbjeđuje dvosmjerno praćenje proizvoda, unatrag i u naprijed.

Rezultati i diskusija

Mreža sistema sljedivosti hrane, kao dio lanca snabdjevanja hranom, zasniva se na četiri ključna elementa: identifikacija proizvoda, podaci o parametrima kvaliteta proizvoda, put kojim se proizvod kreće duž lanca za snabdjevanje hranom i alat koji omogućava praćenje (Tabela 1).

Tehnički i operativni resursi, koji su danas dostupni, zasnivaju se na alfanumeričkom kodu, *bar kodu* i radio-frekventnoj identifikaciji (RFID). Primjena svakog od njih pokazala je određene prednosti, ali i određene nedostatke (Regattieri i sar., 2007).

Republika Srpska posjeduje značajne resurse za proizvodnju voća i njihovu preradu. Postoji dugogodišnja tradicija proizvodnje plodova jabuka, krušaka, šljiva i nekih vrsta šumskog voća. U posljednjih nekoliko godina pored proizvoda od kultivisanog šumskog voća, interes je porastao za preradu plodova šumskog voća koje raste kao samoniklo u prirodi. Mogućnosti za izvoz voća i proizvoda od ovog voća su velike i može se postići prihvatljiva cijena na domaćem i stranom tržištu.

U industriji za preradu voća, proizvođači moraju uvesti odgovarajući sistem sljedivosti da bi se omogućilo identifikovanje porijekla proizvoda u bilo kom trenutku, i da bi se izbjegli problemi identifikovanja jedinice ili serije proizvoda u toku plasmana na tržište ili kod potrebe za njihov opoziv (povrat). Pored zakonske obaveze implementacije sistema sljedivosti u cilju povećanja bezbjednosti proizvoda u lancu snabdjevanja, proizvođači sljedivost koriste i iz ekonomskih razloga, u cilju zaštite svojih proizvoda, zaštita geografskog porijekla proizvoda itd.

S obzirom na to da ne postoje usvojena upustva i standardi koji bi pomogli preduzećima koje se bave preradom voća da naprave efikasan sistem sljedivosti za svoje proizvode, pojedina preduzeća su, koristeći generičke modele date u zemljama EU, izradila sopstvene sisteme. Oni su opterećeni velikim brojem dokumenata i ručnim unosom podataka. To zahtjeva zapošljavanje novih ili dodatno opterećenje već angažovanih radnika, kako bi sirovine, poluproizvode i proizvode na adekvatan način označili, popunjavali potrebne formulare i u slučaju pojave rizika povezanih sa bezbjednosti proizvoda istraživali istoriju istih proizvoda.

Jedan od modela za efikasno praćenje proizvoda od voća, pa time i voćnih sokova, jeste mreža sljedivosti. Nekoliko učesnika je uključeno u lanac snabdjevanja tržišta voćnim sokom. Osnovna sirovina u posmatranom lancu prerade su plodovi voća. Nakon branja plodovi se skladište i u fabrikama prerađuju u poluproizvode ili gotove proizvode. Postoji nekoliko alternativnih puteva za preradu sirovine u voćni sok kao finalni proizvod. Tehnološka šema proizvodnje soka obuhvata veliki broj postupaka i procedura u lancu snabdjevanja, ali i u procesu prerade u fabrici. Aktivnost u svakoj od faza može uticati na bezbjednost gotovog proizvoda. U slučaju pojave rizika po bezbjednost hrane, potrebno je u što kraćem vremenskom periodu identifikovati mjesto nastanka odstupanja od propisanog kvaliteta ili pojave kontaminacije i ugrožavanja bezbjednosti proizvoda.

Da bi se lakše razumio značaj rješavanja ovakvih problema, moguće je i proces prerade pokazati pojednostavljeno u nekoliko koraka (slika 1). Bez obzira na to da li je sok kao gotov proizvod napravljen direktno od svježeg voća ili od poluproizvoda (koncentrovanog soka, smrznutog soka ili voćne kaše), u toku pripreme i izrade on se skladišti u posude većeg kapaciteta (cisterne), a nakon kontrole kvaliteta sok se puni u ambalažu manje zapremine, i kao gotov proizvod otprema na tržište. Tokom svih faza rada (prijem i skladištenje svježeg voća, izrada poluproizvoda i gotovog proizvoda) vrši se kontrola odabranih pokazatelja

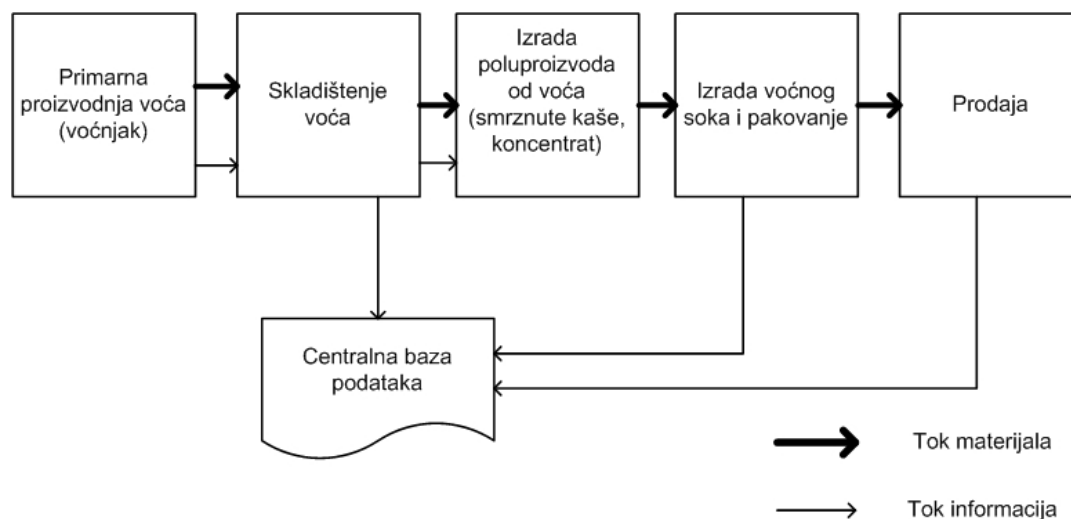
kvaliteta i bezbjednosti sirovina i proizvoda. Svi prikupljeni podaci se koriste kao informacije koje se šalju u centralnu bazu podataka (tabela 1).

Tabela 1. Okvir sistema sljedivosti

Identifikacija proizvoda	Podaci za praćenje	Tehnološke operacije ili postupci	Alat za praćenje
Naziv proizvoda; Ime i adresa proizvođača; Bar kod oznaka sredstva za zaštitu biljaka; Koncentracija aktivne materije;	Vrsta i količina sredstva za zaštitu biljaka, Broj tretmana;	Upotreba sredstva za zaštitu biljaka	Bar kod oznaka proizvođača/dobavljača sredstva za zaštitu biljaka; Prateći dokumenti; Ručni unos podataka u centralnu bazu
Numerička oznaka stabala u voćnjaku	Masa ploda; Tvrdoća ploda; Suva materija u plodu; Sadržaj šećera; Sadržaj kiselina, pH; Sadržaj skroba;	Utvrđivanje stepena zrelosti voća	Ručni unos podataka u centralnu bazu
Sirovina (tehnološka zrelost plodova)	Masa ploda, Tvrdoća ploda; Suva materija u plodu; Sadržaj šećera; Sadržaj kiselina, pH; Temperatura skladištenja; Atmosfera/vlažnost;	Skladištenje voća	Bar kod oznaka; RFID oznaka
Poluproizvod (voćna kaša ili koncentrovani sok)	Parametri tehnološkog postupka (temperatura, protok, trajanje); Parametri kvaliteta poluproizvoda (sadržaj suve materije, šećera, kiselina i pH), Osnovna senzorna svojstva; Datum ulaza / izlaza poluproizvoda u / iz skladišta; Temperatura skladištenja;	Izrada poluproizvoda (voćna kaša ili koncentrovani sok)	Bar kod oznaka; RFID oznaka
Voćni sok	Parametri tehnološkog postupka (temperatura, protok, trajanje, datum proizvodnje, korišteni sastojci i aditivi); Parametri kvaliteta soka (sadržaj suve materije, šećera, kiselina i pH); Senzorna svojstva soka; Neto količina/pakovanju;	Izrada voćnog soka	Bar kod oznaka; RFID oznaka

Prikupljanje informacija treba započeti od primarne proizvodnje u voćnjaku (korištena sredstva za zaštitu biljaka, đubrenje, kontrolisani parametri stepena zrelosti plodova jabuka, sadržaj suva materija, sadržaj skroba, kiselost, itd). Prikupljene informacije je potrebno dostaviti u fabriku zajedno sa plodovima voća. Iz određene količine plodova izradiće se poluproizvodi (smrznuta kaša, koncentrovani sok i sl). Preporučivo je da se od iste serije voća (isti voćnjak, isporuka istog dana i sl) izradi određena količina poluproizvoda. Na ambalažu dobijenog poluproizvoda treba staviti oznaku koja će tu seriju jednoznačno identifikovati. Ako se u centralnoj bazi podataka koristi *bar kod* za označavanje i čuvanje informacija o sirovini i poluproizvodima (u elektronskoj ili hard kopiji), ova oznaka će uključiti informacije o načinu prerade i postupanja sa voćem i karakteristike kvaliteta poluproizvoda. Tokom dalje

prerade (transformacija poluproizvoda u voćni sok) bazu podataka treba dopuniti sa informacijama o tehnološkom postupku i karakteristikama kvaliteta gotovog proizvoda i dodjeljuje se nova *bar kod* oznaka.



Slika 1. Šema tehnološkog procesa izrade voćnog soka

Za razliku od *bar kod* sistema, RFID sistem omogućava da se *tag* oznaka za poluproizvod, koji je pričvršćena na njegovu ambalažu, dopuni sa novim informacijama i prenese na novu ambalažu u koju je uskladišten sok u rinfuzi. Zadnja faza u procesu proizvodnje je pakovanje soka kao gotovog proizvoda. Kod izrade soka od jedne vrste voća, preporučuju se dvije mogućnosti. Jedna od mogućnosti je da se na svaku pojedinačnu ambalažnu jedinicu postavi istovjetni RFID tag, koji nosi informacije o sirovini i svim tehnološkim postupcima primijenjenim u toku proizvodnje. Druga mogućnost je da se na svakoj ambalažnoj jedinici napiše alfanumerička oznaka ili *bar kod* koji je povezan sa podacima u centralnoj bazi. Ako se sok proizveden od više vrsta voća isporučuje kao gotov proizvod, tada je potrebno primijeniti sistem trostepenog bilansa materijala (Grujić i sar., 2011a).

Prvi elemenat u predloženoj mreži sistema sljedivosti obuhvata identifikaciju karakteristika kvaliteta proizvoda duž lanca snabdjevanja iz svih aspekata posmatranja, u ovom slučaju od voćnjaka, preko skladištenja sirovina, postrojenja za izradu poluproizvoda, postrojenja za punjenje i postrojenja za pakovanje voćnog soka kao gotovog proizvoda. Veoma je važno da se u ovom lancu hrane i sistemu praćenja uoči postojanje razlike u stanju voća kao osnovne sirovine i stanju soka kao gotovog proizvoda. Osnovna sirovina se nalazi u čvrstom, a gotovi proizvod u tečnom stanju (tabela 1).

Drugi elemenat u projektovanju mreže efikasnog sistema sljedivosti zahtjeva prikupljanje podataka i formiranje liste. Na primjer, informacije koje se odnose na primarnu proizvodnju, kvalitet i bezbjednost voća kao sirovine. Druga grupa podataka odnosi se na postrojenja i proces dobijanja poluproizvoda, kao što su datum proizvodnje, temperatura toplotne obrade, temperatura smrzavanja, parametri kvaliteta poluproizvoda, kao što su suva materija i kiselost itd (tabela 1). Podaci iz skladišta se odnose na datum ulaska poluproizvoda u skladište, datum izlaska poluproizvoda iz skladišta, podatke o uslovima čuvanja u skladištu, itd. Iz postrojenja za izradu sokova je potrebno dobiti podatke o parametrima tehnoloških postupaka, sastavu soka, sadržaju suve materije, sadržaju šećera, kiselina itd.

Mreža sistema sljedivosti mora imati tehničku podršku za prikupljanje i praćenje podataka. U centralnoj bazu podataka se čuvaju podaci o primarnoj proizvodnji, skladištenju sirovine i poluproizvoda i svih parametara prerade do trenutka otpreme gotovog proizvoda na

tržište. Neki od navedenih podataka se mogu unositi automatski (parametri o proizvodnom procesu) preko senzora koji čitaju informacije na postrojenjima i šalju ih u centralnu bazu podataka (slika 1). Dio informacija se može evidentirati automatski preko čitača bar kodova ili RFID čitača i automatski dostavljati u centralnu bazu podataka. Ostali podaci se ručno unose u bazu na osnovu uputstva za unos podataka (na primjer, rezultati laboratorijskih analiza, kontrolisani parametri itd).

Svi učesnici u lancu snabdjevanja i prerade voća, primarni proizvođači, rukovaoci i prerađivači moraju biti upoznati sa rizicima povezanim sa hranom i u skladu sa tim promijeniti način rada u poljoprivredi, preradi i prodaji. Od trenutka berbe voća do krajnje karike u lancu hrane i ugradnje u gotovi proizvod, sve informacije se moraju pratiti pomoći tag, *bar kod* ili alfanumeričkih oznaka. Sve informacije u vezi sa sirovinama i uslovima proizvodnje gotovog proizvoda mogu se veoma brzo i efikasno automatski preuzimati pomoću tagova, koristeći portabl terminal. Jednostavnim čitanjem taga sve informacije o istoriji proizvoda postaju dostupne u bilo kom trenutku.

Uvođenje predložene mreže sistema sljedivosti ima niz prednosti, ali zahtijeva finansijska ulaganja za nabavku hardvera (tag čipovi, terminali, baze podataka) i uvođenje novih radnih procedura (čitanje/pisanje oznaka, zamjena i uklanjanje čipova). Preporuka je da se prije razvoja mreže sistema sljedivosti u preduzećima provede finansijska analiza isplativosti implementacije ovog sistema.

Zaključak

Predložena mreža sistema sljedivosti predstavlja početnu strukturu i moćan alat za primjenu efikasnog i efektivnog sistema sljedivosti. Ona se zasniva na četiri elementa (identifikacija proizvoda, prikupljanje i čuvanje podataka, praćenje proizvoda i obezbjeđenje alata za provođenje). Ona se može primijeniti na svaki sistem u proizvodnji hrane. Kao tehnički resursi za provođenje sistema mogu se koristiti sistemi sa bar kodovima, RFID sistemi i alfanumerički kodovi, u zavisnosti od veličine i opremljenosti fabrike za proizvodnju hrane.

Zahvalnica

Finansijsku pomoć za realizaciju ovih istraživanja pružilo je Ministarstvo nauke i tehnologije Republike Srpske kroz projekat „Razvoj sistema sljedivosti u preradi i distribuciji hrane“.

Literatura

- Alfaro A.J., Rabade A.L. (2009): Traceability as a strategic tool to improve inventory management: A case study in the food industry, *Int. J. Production Economics*, 118: 104-110
- Cheng, J. M. J., & Simmons, J. E. L. (1994). Traceability in manufacturing systems. *International Journal of Operations and Production Management*, 14 (10): 4–16.
- Council Regulation (EEC) No 2081/92 (1992). On the protection of geographical indications and designations of origin for agricultural products and foodstuffs. *Official Journal*, L 208 (Corrigenda: [Official Journal L 27, 30.01.1997 and L 53, 24.02.1998]. Amended by Council Regulation (EC) No 535/97 of 17 March 1997 (Official Journal L 83, 25.03.1997).
- EAN, (2001). Barcode definitions and symbologies. Electronic citation from www.ean-int.gov.

- Fugel R., Carle R., Schieber A. (2005): Quality and authenticity control of fruit purees, fruit preparations and jams—a review, *Trends in Food Science & Technology*, 16: 433–441
- Jansen-Vullers, M. H., Wortmann, J. C., & Beulens, J. A. M. (2004). Application of labels to trace material flows in multi-echelon supply chains. *Production Planning and Control*, 15(3): 303–312.
- Grujić R., Bošković G., Grujić I. 2011a. RAZVOJ SISTEMA SLJEDIVOST U PRERADI HRANE, Zbornik radova drugog Međunarodnom Kongresu „Inženjerstvo, ekologija i materijali u procesnoj industriji“, Jahorina, 09-11. Mart 2011; Tehnološki fakultet Zvornik,
- Grujić R., Pejović B., Vujadinović D., Došić A., Mičić V., Krsmanović I. 2011b. Modeliranje sistema sljedivosti u industriji prerade mesa, 6. Savjetovanje o proizvodnji i preradi hrane sa međunarodnim učesćem „Agroteh“, Gradačac, 01-02. Septembar 2011, Tehnološki fakultet Tuzla
- Karlsen, K. M., Donnelly, K. A.-M., & Olsen, P. (2011a): Granularity and its importance for traceability in a farmed salmon supply chain, *Journal of Food Engineering*, 102(1): 1-8
- Karlsen K.M., Sørensen C.F., Forås F., Olsen P. (2011b) Critical criteria when implementing electronic chain traceability in a fish supply chain, *Food Control* 22: 1339 -1347
- Kellya,S., Heatonb K., Hoogewerff J. (2005): Tracing the geographical origin of food: The application of multi-element and multi-isotope analysis, *Trends in Food Science & Technology*, 16: 555–567
- Negrini R., Nicoloso L., Crepaldi P., Milanese E., Marino R., Perini D., Pariset L., Dunner S., Leveziel H., Williams J.L., Ajmone Marsan P. (2008): Traceability of four European Protected Geographic Indication (PGI) beef products using Single Nucleotide Polymorphisms (SNP) and Bayesian statistics, *Meat Science* 80: 1212–1217
- Regattieri A., Gamberi M., Manzini R. (2007): Traceability of food products: General framework and experimental evidence, *Journal of Food Engineering* 81: 347–356
- Regulation (EC) No 178/2002 of the European Parliament and of the Council laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety (OJ L 31, 1.2.2002, p. 1). EC. 2010. Guidance on the implementation of articles 11, 12, 14, 17, 18, 19 and 20 of regulation (EC) n° 178/2002 on General food law
- Sahin, E., Dallery, Y., & Gershwin, S. (2002): Performance evaluation of a traceability system. In: *Proceedings of IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*, Vol. 3, ISSN: 1062-922X. 210–218.
- Sarig, Y. (2003): Traceability of food products. *CIGR Journal of Scientific Research and Developments*, 5(12): 54–65.
- Smith G.C., Tatum J.D., Belk K.E., Scanga J.A., Grandin T., Sofos J.N. (2005): Traceability from a US perspective, *Meat Science*, 71: 174–193
- Steele, D. C. A. (1995): Structure for lot-tracing design. *Production and Inventory Management Journal*, 36(1): 53–59.
- Thakur M., Kathryn A.-M. Donnelly. (2010): Modeling traceability information in soybean value chains, *Journal of Food Engineering*, 99: 98–105
- Verbeke W., Ward W. R. (2006): Consumer interest in information cues denoting quality, traceability and origin: An application of ordered probit models to beef labels, *Food Quality and Preference*, 17: 453–467
- Verdouw C.N., Beulens A.J.M., Trienekens J.H., Wolfert J. (2010): Process modelling in demand-driven supply chains: A reference model for the fruit industry, *Computers and Electronics in Agriculture* 73: 174–187
- xxxx Zakon o hrani, Službeni glasnik Bosne i Hercegovine, br. 50/2004.
- xxxx Zakon o hrani („Službeni glasnik Republike Srpske“ broj 49/09)

IMPLEMENTATION OF SYSTEM FOR IDENTIFICATION AND TRACKING OF FRUIT JUICES IN THE CHAIN OF PRODUCTION AND SUPPLY

Slavica Grujić¹, B. Novaković², R. Grujić³, Božana Odžaković¹

Abstract

Over recent decades increasingly expressed concern of the population for safety and quality food products which they eat. Monitoring of food through the chain of production and distribution is carried out with the aim of risk identification, risk analysis and risk management, and consumers health protection. The diversity of technological procedures and processes used in food processing has created a need for companies to ensure the free choice of the most appropriate procedure for monitoring products in a given system of production, which can be partially or completely differ from each other, but will provide the satisfaction of the basic principles of traceability. Companies should respect the basic principles of traceability. They should withdrawn from the market products that do not have the necessary quality and that do not meet standards of food safety.

In this paper, the authors developed a tracking system in the production of fruit juices, which refers to the part of the food chain related to raw materials for production of fruit juices and internal monitoring of factories for the production of fruit juices, which are today implemented a very modest or absent. To eliminate the above deficiencies and establish a monitoring system for the whole chain of production and sales of fruit juices, the authors proposed model of efficient system that provides two-way monitoring of products, on back and forth.

Key words: Food industry, Fruit juice, Food quality, Food safety, Traceability

¹ Faculty of Technology Banja Luka

² ABC Project, Banja Luka

³ Faculty of Technology Zvornik