

SLEDLJIVOST U LANCU SNABDEVANJA

ZNAČAJ SLEDLJIVOSTI

Kupci od hrane pre svega očekuju da bude bezbedna, što uključuje i pristup svim informacijama o njenom poreklu i prerađivačima. Nije retkost pročitati o različitim slučajevima zloupotreba od strane poljoprivrednih proizvođača. Trenutno na tržištu Republike Srbije ne postoji način da se utvrdi poreklo poljoprivrednih proizvoda koji se mogu naći na pijacama i u marketima širom Srbije. Značaj i prednost koju sledljivost proizvoda pruža u cilju eventualne potrebe za njihovim povlačenjem sa tržišta, posebno se ogleda u situaciji kada se primeti kontaminacija poljoprivrednih proizvoda pojedinim vrlo opasnim sojevima bakterija (kao što su salmonela ili ešerihija koli), ili hemijskim supstancama (npr. melaminom).

Upravljanje tokovima poljoprivrednih proizvoda u lancima snabdevanja i primenom principa sledljivosti proizvoda značajno se poboljšava korišćenjem prednosti koje pružaju razmena informacija, elektronska obrada podataka i standardizacija poslovnih procesa.

Sledljivost hrane kroz faze proizvodnje (1), prerade (2), distribucije (3) i konzumiranja (4) u velikoj meri bi podigla i konkurentnost takvih proizvoda i omogućila izlaz proizvođačima na svetsko tržište. Izlaskom na svetsko tržište hrane i poljoprivrednih proizvoda uopšte, u značajnoj meri bi se podigla privredna aktivnost u ovom području.

OSNOVNA TEHNOLOGIJA

Činjenica da su uslovi u kojima se kreću proizvodi na putu od njive do trpeze, odnosno na putu na kome se želi omogućiti njihova sledljivost, vrlo promenljivi, uticala je na izbor tehnologija kojima se želi postići postavljeni cilj. Osnove prihvaćenog modela sledljivosti su: RFID (Radio-frequen-

REZIME

Rad prikazuje motive i osnove koncepta za praćenje poljoprivrednih proizvoda u lancima snabdevanja.

Ključne reči: lanac snabdevanja; RFID i bar-kod.

¹ Student ALFA BK Univerziteta, Beograd. Porodični malinjak u Brezovicama. E-mail: tomicjelika657@gmail.com

Visoke cene RFID tagova čine primenu ove tehnologije ekonomski neopravdanom.

cy identification) i bar-kod tehnologija, internet mreža, odnosno distribuirane baze podataka i oprema koja omogućava komunikaciju —povezivanje proizvoda i šarži proizvoda sa bazom podataka (hand held, bar-kod čitači, itd.). RFID tehnologija je u ovom trenutku jedina tehnologija koja omogućava rad u uslovima agresivne radne sredine bez potrebe da se bilo ko angažuje u poslu administriranja (na njivi, voćnjaku, i sl.). Visoke cene RFID tagova onemogućavaju njihovu široku primenu u svim fazama kretanja poljoprivrednih proizvoda i čine ovu tehnologiju ekonomski neopravdanom. Iz tog razloga, i imajući u vidu da se uslovi u kojima se prate proizvodi u značajnoj meri menjaju u toku prerade proizvoda i njihovog usmeravanja direktno ka kupcima, prednost se daje korišćenju bar-kod tehnologije.

RFID I BAR-KOD TEHNOLOGIJA

RFID tag se može definisati kao uređaj koji smešta i emituje podatke čitaču bez direktnog kontakta, putem radio-talasa. Tagovi se na osnovu izvora napajanja i mogućnosti da izvršavaju specijalizovane zadatke, mogu klasifikovati kao: pasivni, aktivni i poluaktivni (polupasivni).

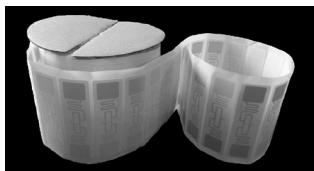
Za predstavljanje slučaja modela za sledljivost proizvoda izabran je pasivni tag (Slika 1). Pasivni tagovi nemaju sopstveno napajanje, već koriste energiju koju emituje čitač da bi poslali podatke koji su smešteni na tagu. Ovi tagovi su jednostavne konstrukcije.

Postavljanje ovih tagova vrlo je jednostavno.

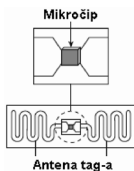
Pasivni tag je pre svega namenjen masovnoj primeni pri niskim brzinama očitavanja, a sa njega se informacije očitavaju isključivo na zahtev čitača. Udaljenost između taga i čitača može iznositi i više od 10m, u zavisnosti od frekvencije na kojoj je operativan. Pasivni tagovi sastoje se od mikročipa i antene (Slika 2.) i nemaju izvor napajanja (1). U svrhu napajanja koriste elektromagnetne talase koje odašilje čitač.

RFID sistem, u najkraćem, funkcioniše na sledeći način (Slika 3.):

- Čitač generiše elektromagnetni talas
- Antena RFID taga podešena je da prima ove talase
- Pasivni RFID tag crpi snagu iz polja čitača i koristi je za napajanje mikročipa
- Čip moduliše talase koje tag šalje nazad ka čitaču
- Antena čitača prihvata modulisani signal
- Čitač dekodira podatke
- Izvešta se šalje hostu.

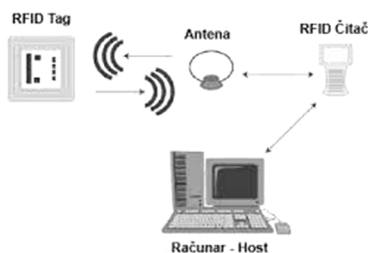


Slika 1: Pasivni RFID



Slika 2: Mikročip i antena pasivnog RFID-a

Količina podataka koja se može smestiti na jedan RF identifikator zavisi od proizvođača i primene i mora da bude dovoljno velikog kapaciteta da se na njemu mogu smestiti osnovni podaci o objektu koji se identifikuje. Kompanije danas čak traže identifikatore koji sadrže samo 96-bitni serijski broj (license plate tags). Prosti identifikator je jeftiniji i upotrebljiviji u aplikacijama u kojima će on biti prodat zajedno sa proizvodom.



Slika 3: Funkcionisanje RFID sistema

Prema Wieck et al. (2), upotreba RFID-a u lancu snabdevanja hranom bi mogla biti koncipirana na sledeći način: U liniji prerade prehrambenih proizvoda, prerađivač upisuje u RFID tag osnovne podatke poput: naziva proizvođača, datuma i generalnih informacija o proizvodu. FDA proverava informacije o proizvodima u toku dana. Hrana se zatim stavlja u skladište, a podaci o skladištenju se beleže u jedinstvenoj bazi. Nakon toga, prehrambeni proizvodi se transportuju u veleprodaju. Po dolasku, informacije o količini i druge informacije o prehrambenim proizvodima se prosleđuju u FDA. Kada je hrana stigla do distributera, vrši se ista operacija. U lancu od distributera do prodavca, podaci o svakom lancu snabdevanja se evidentiraju. Kupac dobija hranu od trgovca. Provera bezbednosti se vrši u ovom delu pri čemu je istu proveru moguće obaviti putem interneta.

Bar-kod tehnologija

U osnovi postoje dve vrste bar-kodova: linearni i 2D bar-kodovi. Linearni bar-kodovi su deo svakodnevnog života i

moгу se sresti u supermarketima, knjižarama, bolnicama, poštama itd. Linearni bar-kod generalno funkcioniše kao identifikacioni kod (ID kod) za proizvode.

PRIMENA KONCEPTA SLEDLJIVOSTI U SRBIJI

Za razvijanje koncepta sledljivosti u Republici Srbiji poslužila je proizvodnja malina. Postoji veliki broj proizvođača ove vrste voća. Nakon što proizvodi posle ubiranja dospeju do skladišta, gubi se svaki trag o poreklu voća. U slučaju kontaminacije voća bilo kakvim nedozvoljenim supstancama (npr. hemijskim), ne postoji mogućnost da se utvrdi gde je problem nastao.

Upravo zbog ovakvih problema bilo bi dobro da postoji mogućnost praćenja porekla jagodičastog voća do samog proizvođača. Nije potrebno govoriti o nivou poverenja koje se stiče u odnosu sa kupcima na svetskom tržištu.

Prvi korak u primeni koncepta sledljivosti je razvijanje baze podataka sa proizvođačima. To podrazumeva da svaki proizvođač dobije svoj ID (identifikacioni) broj. Procedura za njegovo dobijanje bi bila jednostavna i ne bi zahtevala neko veće angažovanje proizvođača niti u organizacionom niti u finansijskom smislu, što bi trebalo da u značajnoj meri olakša primenu koncepta sledljivosti.

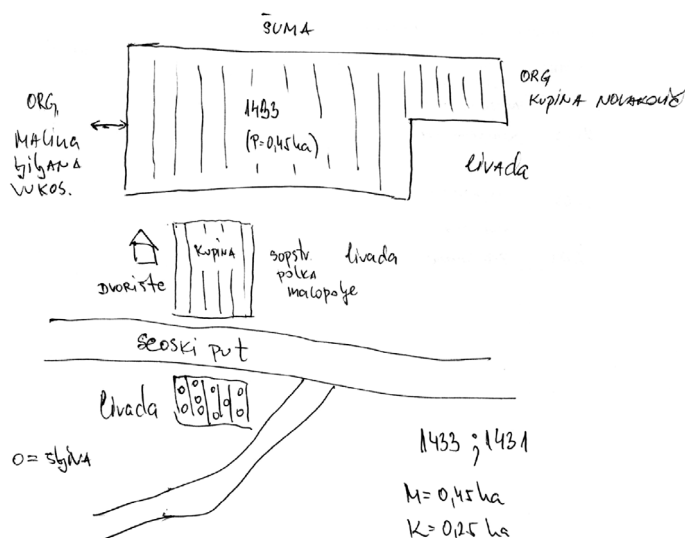
Drugi korak je pokretanje široke akcije za postavljanje RFID tagova na kontejnere za ubiranje voća na njivama (gajbama). Ovo bi bio korak u kome bi bilo potrebno uraditi obiman posao postavljanja tagova, a bila bi potrebna i značajna finansijska sredstva. Tagove koji su na gajbama moguće je koristiti i više godina, jer se podaci na njima mogu brisati.

Prilikom preuzimanja kontejnera za voće od strane proizvođača, svaki od RFID tagova se povezuje sa ID brojem proizvođača i kao takav unosi u bazu podataka.

U hladnjačama i velikim skladištima, gde su uslovi rada takvi da je očitavanje potrebno vršiti brzo i u velikim količinama, uglavnom se koriste RFID tagovi. Niska temperatura i sredina u kojoj se vrše očitavanja učinile bi da rad sa bar-kodovima bude dosta otežan, usporen, a često i nemoguć; gotovo je nemoguće zalepiti bar-kod na zaleđenu površinu.

Pošto proizvodi budu prerađeni u odgovarajućim procesima, vrši se uparivanje i prepisivanje odgovarajućih podataka sa RFID tagova na bar-kodove koji se nalaze na kutijama u kojima se nalaze zapakovani proizvodi. Cilj toga je da se proizvod i/ili njegov sadržaj povežu direktno sa ID brojem proizvođača.

Po izlasku proizvoda iz procesa prerade i dospevanju do kupaca, prema navedenom konceptu, sami kupci mogu da pristupe podacima o proizvodu koji su kupili, čime se u značajnoj meri podiže nivo poverenja kupaca. Prema prikazanom konceptu, obezbeđuje se potpuna sledljivost proizvoda od proizvođača do samih kupaca.



Slika 4: Skica parcele sa organskim malinjakom i sa ucrtanim objektima i parcelama koje se obrađuju kao konvencionalne

Ono što je važno naglasiti jeste postojanje potrebe da se mehanizmi implementacije i način korišćenja sledljivosti proizvoda u praksi pre svega moraju uskladiti sa zakonskom regulativom. U Republici Srbiji ova regulativa još uvek nije dovoljno razvijena, iako je to nezaobilazan i značajan korak ka postizanju cilja. Razlog tome leži u činjenici što su prve primene koncepta i dalje u eksperimentalnoj fazi.

Predlaže se sistem za praćenje prehrambenih proizvoda koji se pakuju u plastične ambalaže obeležavanjem svake ambalaže RFID tagom u toku proizvodnje. Sve bitne informacije o proizvodu, njegovom roku trajanja, sastojcima, načinu čuvanja itd. bile bi upisane na tagu, što bi svim učesnicima u lancu snabdevanja, kao i krajnjem potrošaču, omogućilo odgovarajuću kontrolu hrane, te i odgovarajuće skladištenje i korišćenje.

Važno je da konvencionalne parcele sa zasadima poput kukuruza, pšenice i drugih kultura koje se tretiraju đubri-

Kupci mogu da pristupe podacima o proizvodu koji su kupili.

vima budu propisano udaljene od organskih. Takođe, ljudi koji ih obrađuju treba da budu obavešteni o organskoj proizvodnji jer je neophodno da vode računa da ne kontaminiraju organske proizvode. Ovakve skice (Slika 4) i postoje kako bi, u slučaju kontaminacije, moglo lako da se uoči ko je odgovoran.

ZAKLJUČAK

Iako kupci očekuju da hrana koju kupuju bude bezbedna, što uključuje i pristup svim informacijama o njenom poreklu i preradi, na tržištu Republike Srbije još uvek ne postoji način da se utvrdi poreklo poljoprivrednih proizvoda koji se mogu naći na pijacama i u marketima širom Srbije.

Sledljivost hrane kroz faze proizvodnje (1), prerade (2), distribucije (3) i konzumiranja (4) u velikoj meri bi podigla i konkurentnost takvih proizvoda i omogućila izlaz proizvođačima na svetsko tržište.

Razvoj koncepta sledljivosti u praksi u Srbiji započet je u proizvodnji malina, gde je primena ovog koncepta u eksperimentalnoj fazi, pošto potrebna zakonska regulative i dalje nije dovoljno razvijena.

LITERATURA

- (1) Chawla V., and Ha, D. S., (2007/09/01) "An overview of passive RFID," in IEEE Communications Magazine, vol. 45, no. 9, pp. 11-17, DOI: 10.1109/MCOM.2007.4342873.
- (2) Weick, Karl, Sutcliffe, Kathleen i Obstfeld, David (2005/07/01), 409-421, Organizing and the Process of Sensemaking, Organization science, Vol. 16, No. 4, DOI - 10.1287/orsc.1050.0133.

TRACEABILITY OF FLOWS IN THE SUPPLY CHAIN

SUMMARY:

The paper presents the motives and basics of the concept for monitoring agricultural products in supply chains.

Key words: supply chain; RFID and bar code.

Rad primljen: 28.2.2022 • Naknadno ispravljen: 30.3.2022 • Prihvaćen: 8.4.2022.