

SIGURNOSNE ETIKETE ZA SOKOVE S NEARINFRARED OBILJEŽJEM

Branka Morić Kolarić¹, Vilko Žiljak^{2,3,4}, Denis Jurečić⁴

¹Narodne novine d.d., Zagreb,

²Tehničko veleučilište Zagreb,

³Akademija tehničkih znanosti,

⁴Grafički fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Sažetak

Svi prehrambeni proizvodi označeni su prema zakonskim propisima EU. Propisan je način pakiranja, izgled i sadržaj deklaracije. Krivotvoritelji će lako kopirati takvu etiketu i deklaraciju. Stoga je bitno zaštititi intelektualno vlasništvo proizvođača prehrambenog proizvoda i osigurati potrošačima kvalitetu originalnog proizvoda. U ovom radu predstavljena je sigurnosna etiketa s infracrvenim obilježjem za sok od jabuke. U svrhu zaštite potrošača razvijena je grafička zaštita koja kroz vidljivi i infracrveni spektar nosi informacije o proizvodu, proizvođaču i autoru etikete. CMYKIR separacijom pripremljena je etiketa za sok od jabuke. Etiketa s definiranom recepturom boja blizanaca dizajnirana je kroz prostor boja za digitalni tisak. Izbor boja blizanaca određuje vidljiva slika koju je odabrao dizajner. Etiketa soka od jabuke nosi dvije informacije. Prva informacija je slika etikete koju vidimo golim okom. Druga informacija je skrivena u bliskom infracrvenom spektru. Skrivena informacija detektira se instrumentalno s valnim duljinama od 700 do 1000 nm. Kreiran je algoritam stvaranja vizualnih osnova u cijelom vidljivom spektru koje u sebi sadržavaju materiju koja se odaziva u infracrvenom dijelu [1].

Ključne riječi: etiketa, IRD zaštita, sok od jabuke, CMYKIR separacija, digitalni tisak, NIR

Uvod

Sok od jabuke proizveden je u certificiranom pogonu za ekološku preradu uz ekološki nadzor uzgoja plodova kao i ekološki i zdravstveni nadzor proizvodnje soka. Zaštitom takvog prehrambenog proizvoda sprječavaju se krivotvorine; proizvodi identičnog izgleda, ali znatno drugačijeg sadržaja. Zato se u ovom radu primjenjuje Near Infrared sigurnosni tisak etiketa za sok od jabuke. Određuju se recepture blizanaca boja prema materijalu na koji se tiska [2]. Za sok od jabuke određuju se boje blizanci prema samoljepivoj prozirnoj foliji. Etikete se izrađuju s procesnim bojilima u digitalnom tisku. Dugogodišnjim korištenjem IRD metode u digitalnom tisku arhiviran je izuzetno velik broj boja blizanaca koje će se koristiti i u ovom radu. Recepturom za V i NIR boje poistovjećuju se tonovi boja na otisku [3]. Za etikete su kreirane slike s dva stanja koja se promatraju u dva različita spektra [4]. Dizajniraju se i izrađuju grafički zaštićene etikete za sok od jabuke. Tonovi boja blizanaca za V i NIR spektar na otisku izgledaju jednako. Razlika u boji utvrđuje se spektrofotometrom i manja je od tri ($\Delta E < 3$). Naše oči ne uočavaju tu razliku u tonovima boja. Proširujući područje primjene s matematičkim modelima VZ (vizualno i blisko infracrveno) separacije uvodi se grafička zaštita prehrambenih proizvoda IRD metodom [5]. Svi mjerni instrumenti i uređaji koje koristi grafička industrija baziraju se na vizualnim bojama koje se vide golim okom.

Etiketa soka od jabuke

Zbog zaštite potrošača i sigurnosti hrane zakonski je utvrđen način označavanja hrane. Potrošačima su osigurane upute o sadržaju hrane, porijeklu, načinu čuvanja i pripreme, te roku upotrebe. EU zakonski je propisala označavanje hrane na deklaracijama gdje je jasno utvrđen smještaj deklaracije (glavno vidno polje) i veličina slova (visina od najmanje 1,2 mm). Na svakom prehrambenom proizvodu jasno su predstavljene informacije o sadržaju, kao i informacije koje se tiču životnih navika potrošača: prisutnost alergena poput glutena; nutritivna vrijednost hrane; prisutnost sastojaka iz GMO-a ili aditiva. Vlasnici obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava s IRD grafičkom zaštitom etikete zaštićuju svoje ime, brend i proizvodnju štiteći na taj način krajnjeg potrošača.

Na etiketi soka od jabuke koristi se sustav zaštite intelektualnog vlasništva.

Na ambalaži soka od jabuke nalazi se skriveni tekst u slici s informacijama o proizvodu i proizvođaču. Vlasnik OPG-a zahtjeva da je njegov sok na tržištu zaštićen na način da se kroz skrivenu grafiku potvrdi njegova izvornost. Proizvođač traži brzu, efikasnu i snažnu sigurnosnu tiskarsku zaštitu svog proizvoda, jer ne želi da se njegov proizvod krivotvori i ako se krivotvori da se kopija vrlo brzo utvrdi. Vidljive i infracrvene boje pripremaju se po recepturi i koriste kroz digitalnu tehniku tiska. Osigurana je vrhunska grafička zaštita koja nosi informaciju o proizvodu, proizvođaču i autoru, štiteći krajnjeg potrošača.

Tržište originalnih prehrambenih proizvoda zaštićuje proizvode primjenom sigurnosnih etiketa s IR obilježjem. Etiketa soka od jabuke u svom sadržaju ima skrivene elemente zaštite koji se otkrivaju instrumentalno s optičkim čitačima. Boje blizanci osigurale su skrivanje teksta u istim tonovima boje vidljive slike jabuka. Naše oči doživljavaju boje blizance kao isti ton boje jer im se u vidljivom spektru poklapaju njihovi dijagrami valnih duljina; no, imaju različitu apsorpciju svjetla u bliskom infracrvenom spektru. Prihvatljivi su samo oni tonovi boja blizanaca koji na otisku izgledaju jednako i čija je utvrđena razlika u boji manja od tri, $\Delta E3$.

Opis etikete

Na etiketi soka od jabuke formata 20 x 7 cm s lijeve strane nalazi se opis proizvoda i naziv proizvođača, s desne strane sastojci soka, a centralna slika je reproducirana fotografija stabla jabuke s plodovima (slika 1). Na slici jabuke u donjem lijevom uglu istaknut je znak eko proizvod, a u desnom znak EU za eko proizvode (slika1).

CARSKI SOKOVI
ekološki sok jabuke

Voćni sok jabuke dobiven hladnim prešanjem ekološki uzgojenih plodova jabuka i pasteriziran.

e 1 litra

Radi obogaćivanja soka antioksidansima preporuča se dodavanje soka aronije u količini do 20 %. Sok se pije ohlađen.

Proizvodi
OPG CAR STJEPAN, MB 107247, IBK 65251
Adresa: Kolodvorska ulica 61, HR-10340 VRBOVEC
Zemlja porijekla
EU, Hrvatska



GL 70



Sastojci
100 % sok ploda jabuke jabuka sorti: najdared, topaz, slavonska srčika, božičnica, carević i florina sadrži samo prirodne šećere.

Prosječna hranjiva vrijednost u 100g soka:

Energija	221kJ / 52 kcal
Masti	0,0 g
Ugljikohidrati	13,0 g
-od kojih šećeri	12,0 g
Bjelančevine	0,0 g
Sol	0,0 g
Natrij	1,2 mg

Način čuvanja
Čuvati u originalnoj ambalaži na sobnoj temperaturi, zaštićenom od sunčeve svjetlosti.
Nakon otvaranja čuvati u hladnjaku i popiti u roku 10 dana.
Boca kojoj je poklopac izbočen nije za upotrebu.
Lot i najbolji rok upotrebe nalaze se na poklopcu.

Slika 1. etiketa soka jabuke, CMYK




Kreirana je nova slika s vidljivim i infracrvenim informacijama. U kanalima cijana, magente i žute na mjestima poklapanja s IR slikom kontrolirano se dodaje vrijednost sivog tona. Usklađivanje dualnih slika kroz niz parova boja blizanaca rezultirat će oblikovanom akromatskom formom koja osigurava IR efekt. Nekonvencionalna CMYKIR separacija izračunava količine pojedinih boja za digitalni tiskarski proces. Svaki par boja blizanaca imati će detaljan proračun za svaki ton boje s Z vrijednosti. Crni toner otisnut će se na etiketi po strogo zadanim vrijednostima koji će zbog svog sastava pokazati apsorpciju svjetla u bliskom infracrvenom području. Ostala procesna bojila cijan, magenta i žuta nemaju to svojstvo. Jedan ton boje dobiven CMYKIR separacijom imati će drugačiji sastav odnosno različite omjere CMYK bojila. Etikete za sok od jabuke pripremljene su za digitalni tisak sa standardnom skalom bojila, CMYK. CMYKIR separacijom određen je način miješanja boja s ciljem dobivanja dualne slike. Autor etikete dizajnira dvostruku sliku prema recepturi boja za odabrani repromaterijal na koji se tiska kao i prema tehnologiji tiska.

Blizanci boja sa kore jabuke

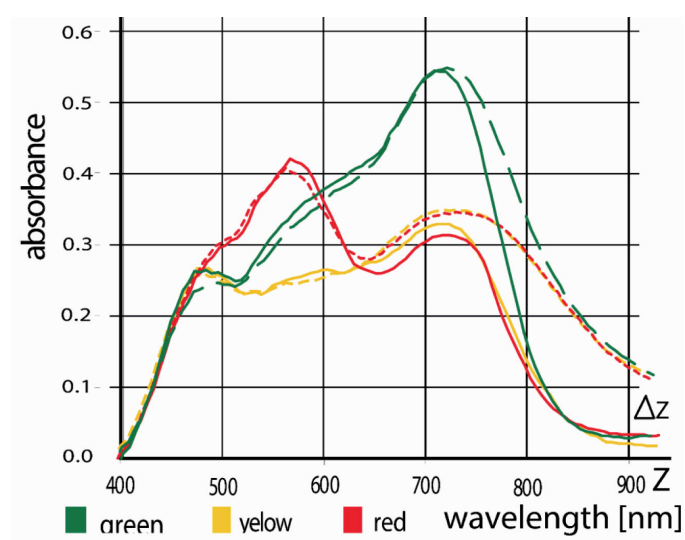
“VZ područje dizajna” je razdijeljeno u tri podpodručja: V (vizualno 400 vo 700 nm), te Z1 (prelazno 700 -

800 nm) i Z2 (800 – 1000 nm) u prvom dijelu bliskog infracrvenog spektra [5]. S ciljem formiranja „boja blizanaca X0 i X40“ s reproducirane fotografije plodova jabuke (slika1) odabrane su tri boje (zelena, žuta i crvena). Blizanci boja imaju jednaki ton boje, a potpuno su različitog sastava. Svaka boja sadrži tri procesna bojila. To je uvjet formiranja zamjene tri procesna bojila s karbon crnim procesnim bojilom čija je vrijednost konstantna i iznosi 40%. Eksperimentalno je utvrđen postavljen zahtjev da je uvijek jedna od C,M,Y komponenti jednaku nuli pri konstanti K=40. Po metodi GCR (gray componet reduce) zamjenjuju se komponente C,M,Y s komponentom K koja je određena i iznosi 40. Realni materijal je samoljepiva prozirna termostabilna folija etikete i digitalni tisak (OKI printer s pripadajućim tonerom). Utvrđena su odstupanja od standardnih GCR preporuka. Cilj je sakriti informaciju inovativnom IRD zaštitom.

Tablica 1. Tri para blizanca boja

Boja	X_0 : C,M,Y K=0 %	X_{40} : C,M,Y K=40%	Pad %	Izgled boja
Zelena	74, 42, 87,	50, 0, 55	24, 42, 32	
Žuta	44, 31, 93,	5, 0, 68	39, 31, 25	
Crvena	44, 93, 40,	0, 80, 7,	44, 13, 37	

Promatramo tri para blizanca boja za koje su napravljeni spektrogrami: crvena, zelena i žuta (grafikon 1). Eksperimentalno određivanje sastava bojila X0 i X40 iterativni je postupak tiska s razrađenim planom testiranja i podešavanja pokrivenosti pojedinih bojila. Smjer korekcija vrijednosti C, M, Y postiže se promatranjem spektrograma nakon svakog testiranja. Na grafikonima apsorpcije svjetla u području od 400 do 950 nm prikazani su posljednji rezultati koji su ujedno ulazne vrijednosti pri izradi skrivene slike. Svaki par blizanaca ima dobro izjednačene krivulje u vizualnom spektru od 400 do 700 nm. Postignuta je zadovoljavajuća mala vrijednost $\Delta E < 3$ koja opisuje samo vizualni prostor bojila. Domene i vrijednosti apsorpcije svjetla od 400 do 900 nm pojedinih procesnih bojila su objavljene u radu: P&D, Tiskarstvo 2017 [6].



Grafikon 1. Spektrogram blizanaca bojila zelena, žuta i crvena

Sva tri para boja blizanaca završavaju u jednoj od dvije vrijednosti apsorpcije svjetla nakon 900 nm. Namjerno se eksperimentira sa jednakim učešćem karbon crnog bojila. Linije svakog para blizanaca bojila razdvajaju se nakon 700 nm. Prostor u okolini 800 nm ima najjače razdvajanje blizanaca (crtkane

linije Z i čiste linije V). Na 850 nm je najveća razlika između Z bojila i V bojila. Taj prostor nazivamo „Z2”. Dodatno, razlika se ocjenjuje skeniranjem blizanaca bojila sa slike jabuka na etiketi (slika 2) u blokadama na 385, 570, 715 i 850 nm (slika 2a, 2b, 2c i 2d).

Parovi boja blizanaca sa sadržajem od 40% pokrivenosti crnog tona imaju vrijednost apsorpcije bliskog infracrvenog svjetla koja iznosi 1.54. Parovi boja blizanaca koja sadrže samo C, M, Y komponente ne apsorbiraju NIR komponentu svjetlosti. Taj rezultat iznosi činjenicu da su čista procesna bojila C, M, Y „nevidljiva instrumentima” izvan vizualnog prostora [6].



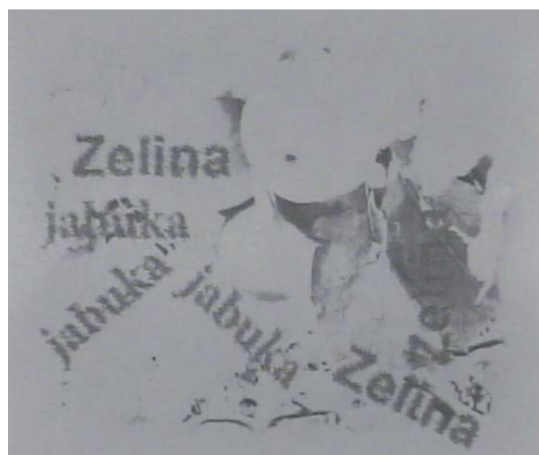
Slika 2a. Skeniranje s blokadom na 385 nm



Slika 2b. Skeniranje s blokadom na 570 nm



Slika 2c. Skeniranje s blokadom na 715 nm



Slika 2d. Skeniranje s blokadom na 850 nm

Sa blokadom svjetla na 385 nm ultraljubičasto područje daje upravo i takvu sliku te ne odaje tragove infracrvenog teksta (slika 2a). Tek se skeniranjem s blokadom na valnoj duljini od 570 nm (slika 2b) u slici jabuke kroz ružičaste tonove nadzire skriveni tekst. Postupno izdvajanje teksta s IR obilježjem vidljivo je na blokadi od 715 nm (slika 2c), a na blokadi od 850 nm tekst je vrlo jasan i čitak (slika 2d).

Zaključak

U ovom radu utvrđena je IRD zaštita prehrambenih proizvoda proizvedenih u certificiranom pogonu za ekološku preradu. Korištene su boje blizanci kroz digitalni tisak sa strogo utvrđenim vrijednostima cijana, magente, žute i crne. Infracrvena zaštita s dugogodišnjim razvojem započela je primjenu na svim proizvodima na kojima je dozvoljen tisak. Industrija proizvodnje prehrambene ambalaže u cijelom svijetu je u znatnom porastu. Zbog zaštite i kontrole prehrambenih proizvoda nužna je grafička zaštita ambalaže

i etiketa. Infraredesign se pokazao kao idealna zaštita ambalaže i etiketa. Za svaku grafičku zaštitu etikete napravljeni su specimeni. Rješenja provedene CMYKIR separacije katalogizirana su slijedno sa svim numeričkim vrijednostima prema vrstama podloge etikete. Krivotvorene etikete vrlo brzo se otkrivaju s NIR kamerom. Originalna metoda separacije tiskarskih boja pod nazivom CMYKIR vrlo je sofisticirana zaštita. Primjena individualiziranih rješenja gdje svaka naklada etiketa može imati drugačiji dizajn daje IRD zaštitu prednost nad svim ostalim vrstama grafičkih zaštita. Ovakva zaštita prehrambenih proizvoda štiti potrošača i originalnost proizvoda.

Reference

- [1] Ivana Žiljak, Klaudio Pap, Jana Žiljak Vujić // INFRARED SECURITY GRAPHICS // FotoSoft, Zagreb, 2009. ISBN 978-953-7064-11-2, 194p
- [2] Ivan Pogarčić, Ana Agić, Maja Matas // EVALUATION OF THE COLORANT TWINS FOR THE NEUTRAL GREY SPECTRA IN INFRARED GRAPHIC PROCEDURE // Tehnički vjesnik 23, 6(2016), p:1659-1664; ISSN 1330-3651, ISSN 1848-6339 ; DOI: 10.17559/TV-20150303132036; Hrcak ID: 169526
- [3] Jana Žiljak Gršić // NEAR INFRARED SPEKTROSKOPY IN PRINT TEHNOLOGY // POLYTECHNIC & DESIGN Vol. 5, No. 1, 2017. pp:32-36; DOI: 10.19279/TVZ.PD.2017-5-1-05
- [4] Jana Žiljak Gršić, Lidija Tepeš Golubic, Ula Leiner, Denis Jurecic // HIDDEN INFORMATION IN INFRARED SPECTRUM ON SAFETY CLOTHES // 28TH DAAAM INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INTELLIGENT MANUFACTURING AND AUTOMATION, 2017, Zadar; DOI: 10.2507/28th.daaam.proceedings.032
- [5] Jana Žiljak Vujić, Marko Zečević, Vilko Žiljak // Simulation the colors from nature with twins dyes to camouflage military uniform // Tekstil, Vol. 64 No 3-4; pp: 89 - 95 en, Hr pp: 81-88, ISSN 0492-5882, UDK 677.027.4/5: 677.016.424; 2015.
- [6] Jana Žiljak Gršić //BLISKA INFRACRVENA SPEKTROSKOPIJA U TISKARSKOJ TEHNOLOGIJI // POLYTECHNIC & DESIGN, Vol. 5, No. 1, pp 32-36, ISSN 1849-1995, DOI: 10.19279/TVZ.PD.2017-5-1-05, 2017.