

Zdravstvena vrijednost i dizajniranje kvalitete jaja u prehrani ljudi

Senčić, Đ.¹, D. Samac¹

Stručni rad

SAŽETAK

Jaja su važna namirnica za održavanje zdravlja ljudi, jer imaju funkcionalna, terapijska i imunostimulacijska svojstva. Također su idealna namirnica za obogaćivanje različitim tvarima (omega-3 masne kiseline, selen, vitamini i dr.) i stvaranje tzv. funkcionalne hrane, koja ima pozitivan učinak na ljudsko zdravlje.

Ključne riječi: jaja, zdravstvena vrijednost, dizajniranje kvalitete jaja, funkcionalna hrana

ZDRAVSTVENA VRIJEDNOST JAJA

Jaja su vrlo važna namirnica u održavanju zdravlja ljudi jer imaju funkcionalna, terapijska i imunostimulacijska svojstva (Jurić i sur., 2005.). U svijetu se neprekidno radi na otkrivanju novih metoda za ekstrakciju pojedinih sastojaka jaja. Tako, npr., jaje sadrži tvari (lumiflavin, lumikrom, sulforafan) koje koče razmnožavanje virusa uzročnika raka, te sprječavaju normalne stanice da se transformiraju u kancerogene. Ujedno su za to prirodni antioksidansi. U prirodne antioksidanse spadaju i karotinoidni pigmenti iz žumanjka koji eliminiraju slobodne radikale, imaju antikancerogeni učinak, smanjuju razinu LDL kolesterola i time pojavu kardiovaskularnih bolesti. Fosvitin iz žumanjka, također je prirodni antioksidans.

Lecitin iz žumanjka, konjugiran s vitaminom B₁₂, dat osobama s Alzheimerovom bolesti i nedonoščadi, poboljšava razvoj živčanog tkiva i boljim mentalnim sposobnostima. Toksičnost dijamidina i drugih lijekova

protiv protozoalnih bolesti značajno je smanjena kad su kapsulirani u lecitin žumanjka (Awade, 1996.).

Lipoproteini YLP – p17.5 je pokretač rasta u djece, poboljšava rast više vrsta stanica u sisavaca, uključujući i stanice jetre. Koristi se u sredstvima za rast u biotehnologiji i genetskom inženjerstvu.

Konjugirana linolna kiselina iz žumanjka smanjuje rizik od kardiovaskularnih i kancerogenih bolesti.

Sijalinska kiselina iz žumanjka ima snažno anti-mikrobno, antiinflamatorno i antivirusno djelovanje. Koristi se u liječenju *H. pylori* i drugih mikrobnih infekcija koji uzrokuju ulkuse, gastritis, enteritis i rak debelog crijeva. Derivati sijalinske kiseline su važni za funkcioniranje mozga. Sijalinska kiselina i sijaliligosaharidi zbog niza bioloških funkcija privukli su pažnju farmaceutske industrije.

Kolesterol ekstrahiran iz jaja, koristi se u pripremi hrane za nedonoščad jer je značajan za razvoj stanica i metabolizam lipoproteina.

¹ Dr. sc. Đuro Senčić, red. prof.; dr. sc. Danijela Samac, postdoktorand – Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Zavod za stočarstvo, Kralja Petra Svačića 1d, 31000 Osijek, Hrvatska

Sfingolipidi iz jaja smanjuju razinu LDL – kolesterola i podižu razinu HDL – kolesterola te inhibiraju stvaranje raka debelog crijeva.

Jaja su dobar medij za proizvodnju imunoglobulina i vakcina, npr., za proizvodnju sredstava protiv zmijskog otrova.

Ljuska od jaja dobar je izvor **kalcija i stroncija**, koji su bitni za čvrstoću kostiju (Jones, 2002.).

Masne emulzije iz žumanjka koriste se kao nosači lijekova topljivih u mastima. „Dizajnirana jaja“ obogaćena su omega-3 masnim kiselinama (EPA, DHA), karotinoidnim pigmentima, organskim selenom, kromom i vitaminom E. Ova jaja spadaju u tzv. funkcionalnu hranu jer preveniraju visoki krvni pritisak, smanjuju razinu LDL – kolesterola i triglicerida, sprječavaju trombozu, agregaciju krvnih pločica, aterosklerozu i moždani udar.

MIJENJANJE (MODIFICIRANJE, DIZAJNIRANJE) SASTAVA JAJA

Jaja su idealna namirnica za mijenjanje sastava i stvaranje tzv. funkcionalne hrane (Senčić i Samac, 2015.). Razina nekih hranjivih tvari, poput vitamina E, omega-3 i dokosaheksaenske kiseline (DHA), može biti u jajima povećana toliko da konzumacijom samo jednoga jajeta čovjek dnevno unese u organizam količine veće od dnevne potrebe. S komercijalnog aspekta, moguće je proizvesti dizajnirano jaje istovremeno obogaćeno s više hranjivih tvari, ili samo s jednom hranjivom tvari, ovisno o zahtjevima potrošača. S obzirom na to, cijena jaja može značajno varirati. Na tržištu su ponuđena jaja obogaćena istovremeno s omega-3 masnim kiselinama, selenom, te vitaminima E i D, B₁₂ i folnom kiselinom. Pri konzumaciji jaja donedavno se smatralo da je problem unošenje kolesterola i drugih lipidnih tvari u organizam, i posljedično, štetno za ljudsko zdravlje. Međutim, stručna mišljenja su se u međuvremenu promijenila, tako da za većinu ljudske populacije kolesterol iz hrane (jaja) značajno ne doprinosi aterosklerozi i kardiovaskularnim bolestima, tako da se relativno veliki broj jaja može konzumirati.

Jaja sadrže sve za život potrebne hranjive tvari, ali su posebno zanimljiva zbog bogatstva s masnim kiselinama i u mastima topivim tvarima, kao i zbog omjera masnih kiselina, koji je od nedavno vrlo cijenjen u prehrani ljudi. Više autora je istaknulo da je u prehrani suvremenog čovjeka narušen omjer n-6 PUFA/n-3 PUFA, koji je u paleolitikumu bio 1/0,79, a danas je 15/1 do 16/1. U zapadnoeuropskim zemljama prehrana ljudi je deficitarna s n-3 PUFA, a sa značajnim količinama n-6 PUFA. Konvencionalna jaja sadrže visoki udio omega-6 polinezasićenih masnih kiselina (Polyunsaturated fatty acid - PUFA), uglavnom linoleinske (C 18:2) ali su siro-

mašan izvor omega-3 masnim kiselinama (ALA - alfa-linolenska, EPA – eikosapentaenske, DHA – dokosaheksaenske).

Najjednostavniji način za povećanje omega-3 masnih kiselina je proizvesti jaje obogaćeno linolenskom kiselinom, koja je prethodnik DHA. U tu svrhu kokoši treba hraniti sjemenjem lana bogatim uljem i drugim odgovarajućim uljima. Tako su primjerice, Rizzi sur. (2003.) istraživali utjecaj lanenog ulja, ulja algi te ribljeg ulja na sastav masnih kiselina u žumanjku. Utvrdili su smanjenje n-6 PUFA.

Mirghelenj i sur. (2004.) hranili su kokoši nesilice s dodatkom lanenog sjemena, repičinog sjemena i ribljeg brašna (2,5, 5 i 5,5 %). Uključivanje lanenog sjemena u hranu nesilica povećalo je udjel α ALA u žumanjku čak 17 puta u odnosu na kontrolnu skupinu kokoši, dok je uključivanje repičinog sjemena to povećalo za tri puta. U istraživanju Beynen (2004.) žumanjak jaja od kokoši hranjenih lanenim sjemenom ili sojom sadržavalo je 141 odnosno 90 mg, a kontrolna skupina 78 mg DHA. Međutim, konverzija linolenske kiseline u DHA u ljudskom tijelu nije uvijek učinkovita, posebice kod djece i starijih ljudi.

Drugi, bolji način za poboljšanje razine omega-3 masnih kiselina u jajima je uključivanje unaprijed formiranih DHA u hranu kokoši, najčešće u obliku ribljeg ulja. Međutim, to može biti povezano s izraženim ribljim okusom žumanjka jajeta. Okus po ribi otkriven je u kokošjim jajima koja su hranjena obrocima s više od 10 % lanenog sjemena. Kokoši hranjene lanenim sjemenom do 5 % ili visokokvalitetnim ribljim uljem do 1,5 % velike haringe, nisu davala jaja s ribljim okusom i aromom. Vrlo važna je i kvaliteta ribljeg ulja, jer užeglost omega-3 PUFA rezultira jajima s ribljim okusom. Škrtić i sur. (2007.) istraživali su utjecaj dodatka 6 % suncokretova ulja (kontrolna skupina) i kombinacije repičinog ulja i ribljeg ulja (4 % odnosno 2 %) u hrani nesilica (pokusna skupina). Pokusna skupina imala je značajno više MUFA kao i n-3 PUFA u lipidima žumanjka, kao i povoljniji omjer n-6/n-3 PUFA u lipidima žumanjka, nego li kontrolna skupina nesilica. Korištenje veće količine antioksidansa, poput vitamina E u hranidbi kokoši, nije dovelo do poboljšanja ukusnosti jaja. Ulja mogu biti zaštićena s antioksidansima, ali kada je ulje već oksidiralo, dodavanje antioksidansa neće riješiti problem. Da bi se izbjegao riblji okus potrebno je koristiti stabilne izvore svježeg ribljeg ulja.

Podaci o utjecaju obogaćivanja jaja s omega-3 PUFA na kvalitetu jaja su ograničena i često kontradiktorni. Dok su neka istraživanja pokazala da nema promjena u profilu masnih kiselina u jajima obogaćenim sa omega-3 PUFA tijekom kuhanja i skladištenja, druge studije su utvrdile povećanu osjetljivost na oksidaciju tijekom

skladištenja i kuhanja. Obogaćivanje jaja s vitaminom E rezultiralo je smanjenim TBARS vrijednostima, pokazatelju stupnja oksidacije jaja obogaćenih s omega-3 PUFA. Međutim, razina TBARS vrijednosti ovisi o razini omega-3 PUFA u jajima i o analitičkim postupcima. Okus i aroma jaja obogaćenih s omega-3 PUFA ostaje i dalje problem. Potrebno je i dalje istraživati odnos između razine omega-3 PUFA i organoleptičkih (senzornih) svojstava jaja.

Konzumacija omega-3 jaja kod većine ljudi povećava razinu omega-3 masnih kiselina u krvnim lipidima, smanjuje koncentraciju triglicerida i kolesterola, snižava sistolički i diastolički tlak i sljepljivo trombocita. Međutim, u ljudskoj populaciji postoje i individue kod kojih povećana konzumacija običnih ili omega-3 jaja nije preporučljiva jer reagiraju sa značajnim povećanjem LDL kolesterola u krvnoj plazmi.

Na tržištu može se naći više vrsta omega-3 obogaćenih jaja. Belgijska tvrtka Belovo proizvodi „Columbus jaja“, koja su obogaćena s omega-3 masnim kiselinama i vitaminom E. Ova jaja imaju dobru kompoziciju masnih kiselina i povoljan omjer omega-3 i omega-6 PUFA. Preporučeni omjer LA (linolenska kiselina, omega-6) prema, ALA (alfalinolenska kiselina, omega-3) u prehrani treba biti 5:1 – 10:1, a omega-3 PUFA trebaju osigurati 0,4 - 2 % ukupne energije. U većini razvijenih zemalja (Nizozemska, Belgija, Njemačka, Italija, Irska) potrošnja energije iz omega-3 PUFA je vrlo niska, u Velikoj Britaniji svega 0,23% od ukupne energije. U našoj zemlji nude se Omega-3 jaja. Proizvodnja dizajniranih jaja uključuje dodatne troškove, ovisno o izvoru hranjivih tvari upotrjebljenih u sastavljanju obroka za kokoši. Jaja obogaćena s ALA su mnogo jeftinija od onih obogaćenih s DHA. Cijena obogaćenih jaja može biti i duplo viša od običnih jaja.

Osim jaja obogaćenih s omega-3 PUFA, postoje i drugi tipovi dizajniranih jaja. Jaja obogaćena selenom posebno su važna za područja koja oskudijevaju sa selenom, a potrebe za selenom u prehrani su nedostatne. Uključivanje organskog selena kao dodatka u hranidbu kokoši može povećati nakupljanje ovoga elementa u jajima. Gajčević i sur. (2009.) dodavali su u hranu nesilica organski selen u različitoj razini. Utvrdili su da viša razina selena u hrani utječe na povećanje selena u bjelancima i žumanjcima. Nesilice koje su konzumirale selen iz organskog izvora imale su u jajima povećanu aktivnost GSH-Px. Povećana razina GSH-Px u krvi nesilica, pak, povoljno djeluje na jačanje njihovog imunološkog sustava (Edens, 2002.) Kada se selen doda u hranu za nesilice u količini od 0,4 mg/kg u obliku selenom obogaćenog kvasca, u jajetu će ga biti oko 300 µg, što je oko 50 % dnevnih potreba čovjeka.

Kontroliranom hranidbom kokoši može se u jajima

povećati razina DHA za 6,4 puta, selena za 7,7 puta, vitamina E za 26,8 puta i luteina za 15,9 puta. Jedno dizajnirano jaje stoga sadrži 100% dnevnih potreba za, omega-3 PUFA, 50% dnevnih potreba za selenom, i 150% dnevnih potreba za vitaminom E. Konzumacija jednoga ovako dizajniranog jajeta dnevno, tijekom dva mjeseca dovodi do značajnog povećanja koncentracije DHA, alfatokoferola i luteina u krvnoj plazmi.

Kombiniranje omega-3 PUFA, npr. DHA, s antioksidansima (vitamin E, lutein i selen) ima višestruke učinke. Vitamin E, selen i lutein štite DHA od oksidacije tijekom metabolizma i tako sprječavaju loš okus jajeta. Lutein se povezuje s vitaminom E i fosfolipidima povećavajući antioksidacijsku sposobnost žumanjka i poboljšavajući sposobnost skladištenja. Selen kao dio enzima glutelinske peroksidaze štiti stjenku crijeva od peroksidacije masti tijekom resorpcije DHA. Dizajnirana jaja sa svojim antioksidansima mogu imati važnu ulogu i u sprječavanju bolesti povezanih sa stresom, posebice u zagađenim područjima i u ekstremnim uvjetima življenja.

ZAKLJUČAK

Jaja imaju funkcionalna, terapijska i imunostimulacijska svojstva. Idealna su namirnica za obogaćivanje različitim tvarima i stvaranje tzv. funkcionalne hrane, koja pozitivno djeluje na zdravlje ljudi.

LITERATURA

- Awade, A. C. (1996):** On egg fractionation: Applications of liquid chromatography to the isolation and the purification of hen eggs white and egg yolk proteins. *Zeitschrift für Lebensmittel – Untersuchung und Forschung* 202: 1-14.
- Benen, A. C. (2004):** Fatty acid composition of eggs produced by hens fed diets containing ground, soya bean or linseed. *J. Life Sc.* 52, 3-10.
- Gajčević, Z., Kralik, G., Has-Schön, R., Panić, V. (2009):** Effects of organic selenium supplemented to layer diet on table egg freshness and selenium content. *Ital. J. Anim. Sci.* 8, 2, 219-222.
- Jones, D. (2002):** Utilisation of egg shell waste from UK egg processing and hatchery establishments, ADAS in confidence, <http://www.defra.gov.uk/foodrin/poultry/utilisation.htm>
- Jurić, Verica, Jajić, I., Bursić, Vojislava, Jurić, Jelena (2005):** Nutritivna i upotrebna vrednost jaja. *Letopis naučnih radova* 1, 138 – 145.
- Mirghelenj, A., Rahimi, S., Barzgar, M. (2004):** Comparison of n-3 fatty acid sources for enrichment of egg. *World's poultry congress (CD)*, 8-13 June, Istanbul, Turkey.
- Rizzi, L., Simioli, M., Bochicchio, D., Parazza, P. (2003):** The effects of omega-3 fatty acids, iodine and selenium supplementation of laying hen feed on the quality. In: Boeza, E. and Fernandez, X. (eds.) *Proc. X Europ. Symp. On the Quality of eggs and egg products*, 2 Plangragran – Saint Brieuc, France, 296-302.
- Senčić, Đ., Samac, Danijela (2015):** Dizajniranje kvalitete stočnih proizvoda u funkciji zaštite zdravlja ljudi. *Zbornik radova, Projekt: Vinkovci – zdravi grad*, 138 – 143. (ur. Mandica Sanković).
- Štrčić, Z., Kralik, G., Gajčević, Z., Bogut, I., Hanžek, D. (2007):** The influence of the n-3 PUFA content in eggs. *Poljoprivreda* 13, 2, 47-52.

Dostavljeno: 4.12.2016.

Prihvaćeno: 17.1.2017.

Health value and quality design of eggs for human consumption

SUMMARY

Eggs due to their functional, therapeutic and immune stimulating properties represent an important food for the maintenance of human health. Moreover, they are ideal for enriching other foods with various substances (omega-3 fatty acids, selenium, vitamins, etc.) and creating the so-called functional foods that exert a positive effect on human health.

Key words: eggs, health value, quality design of eggs, functional food

Gesundheitswert und Gestaltung der Eiqualität in der menschlichen Ernährung

ZUSAMMENFASSUNG

Eier gehören aufgrund ihrer funktionalen, therapeutischen und immunstimulierenden Eigenschaften zu den wichtigen gesundheitsfördernden Lebensmitteln. Sie eignen sich ideal für die Anreicherung mit diversen Nährstoffen (Omega-3-Fettsäuren, Selen, Vitamine, u.a.) und für die Herstellung von so genannten funktionalen Lebensmitteln, die sich sehr günstig auf die menschliche Gesundheit auswirken.

Schlüsselwörter: Eier, Gesundheitswert, Gestaltung der Eiqualität, funktionale Lebensmittel

Beneficios para la salud y desarrollo de calidad de huevos en la alimentación humana

RESUMEN

Los huevos son un alimento importante para el mantenimiento de la salud humana porque tienen las propiedades funcionales y terapéuticas y son un inmunoestimulante. Igualmente son un alimento ideal para enriquecer el organismo con sustancias diferentes (los ácidos grasos omega-3, selenio, vitaminas y los demás) y para formar lo que llamamos alimentos funcionales que tienen un efecto positivo sobre la salud humana.

Palabras claves: huevos, beneficios para la salud, desarrollo de la calidad de huevos, alimentos funcionales

Benefici per la salute e "design" della qualità delle uova nell'alimentazione umana

SUNTO

Le uova, grazie alle loro proprietà funzionali, terapeutiche e immunostimolanti, sono un alimento molto importante per la salute umana. Le uova, inoltre, sono l'alimento che si presta meglio ad essere arricchito con varie sostanze (acidi grassi omega-3, selenio, vitamine ecc.) e per la creazione del c.d. "alimento funzionale" che svolge effetti benefici sulla salute umana.

Parole chiave: uova, benefici per la salute, design della qualità delle uova, alimento funzionale

30. Samoborska salamijada

Subota, 8. travnja 2017., u 20 sati

Sportska dvorana Samobor, Hebrangova ulica

