

Alergeni u mesu i mesnim proizvodima

Karla Lupret Goleš¹, Željka Cvrtila^{1*}

Sažetak

U ovom radu opisani su alergeni u mesu i proizvodima od mesa. Rad opisuje i metode alergoloških testiranja hrane, kao i pravila označavanja alergena na deklaracijama. Pošto je većina alergena sastavni dio hrane životinjskog podrijetla, nužno je pridržavanje proizvođača zakonskih regulativa o deklariranju alergena te svjesnost potrošača o proizvodu koji kupuje.

Ključne riječi: alergeni, meso i mesni proizvodi, alergološko testiranje

Uvod

Alergije predstavljaju značajan javnozdravstveni problem, pogađajući milijune pojedinaca širom svijeta. Karakterizirane pretjeranom imunološkom reakcijom na obično bezopasne tvari ove bolesti mogu dovesti do širokog raspona simptoma, od blagih neugodnosti do po život opasnog anafilaktičkog šoka. Alergeni su mješavine molekula, obično bjelančevina, glikoproteina, lipoproteina, keminski konjugiranih bjelančevina ili lijekova koji mogu izazvati odgovor alergen-specifičnog imunoglobulina E (IgE) kod izloženih i genetski predisponiranih pojedinaca. U kontaktu s alergenom tvari, dolazi do poremećaja obrambenog sustava i do reakcija između alergena i antitijela, uz nepotrebno i prekomjerno stvaranje antitijela, koja pripadaju skupini IgE (Poljanec, 2017.).

Stoga je cilj ovoga rada opisati najčešće alergene u hrani životinjskog podrijetla, raspraviti o njihovoj važnosti za prehrambenu industriju te utjecaju na sigurnost potrošača. Ukratko bit će opisane i najvažnije metode za otkrivanje alergena u hrani.

Alergije

Razvoj alergija uključuje složen međusobni odnos između imunološkog sustava i okolišnih čimbenika pri čemu su ključni mehanizmi faza senzibilizacije, izloženost alergenima, proizvodnja

IgE antitijela, ponovna izloženost te oslobađanje histamina i ostalih upalnih medijatora. Oslobađanje upalnih medijatora dovodi do niza simptoma ovisno o putu izloženosti pri čemu simptomi mogu biti primjećeni od slabijih kao reakcija respiratoričnog trakta (kihanje, nazalna kongestija), promjene na koži (ekcemi, svrbež), reakcije probavnog sustava (mučnina, povraćanje) pa sve do anafilaktičnog šoka (Poljanec, 2017.).

Alergeni u mesu i mesnim proizvodima

Samo meso kao takvo vrlo rijetko izaziva alergijske reakcije. Naime, iako u teoriji sve bjelančevine imaju potencijal da postanu alergeni, to obično nije slučaj s bjelančevinama iz mesa kralježnjaka, naročito sisavaca i peradi (Masilamani i sur., 2012.). Pa ipak, 2002. godine prvi put je zabilježene pojave Alpha-gal sindroma (AGS), odnosno alergije na meso sisavaca. To je patološko stanje u kojem dolazi do pojave alergije na alpha-gal, ugljikohidrat koji se nalazi u tkivima svih sisavaca izuzev primata i ljudi. Ova vrsta alergije se još naziva alergija na meso sisavaca (eng. Mammalian meat allergy, MMA), alpha-gal alergija, te alergija na meso uzrokovan ugrizom krpelja (Woodfolk i sur., 2015.). Naime, radi se o krpelju Amblyomma americanum čiji ugriz može uzro-

¹ Lupret Goleš, Karla, dr. med. vet.; prof. dr. sc. Željka Cvrtila, Veterinarski fakultet, Heinzelova 55, 10000 Zagreb

* Autor za korespondenciju: zcvrtila@fef.unizg.hr

kovati tešku i doživotnu alergiju na crveno meso. Spomenuti krpelj pretežno živi po čitavom Američkom kontinentu, no bolest je česta i u Australiji, a zabilježena je i u većini Europskih zemalja. Oboljeli od AGS-a alergični su na govedinu, svinjetinu, janjetinu, divljač, zečetinu, meso kunića, te meso drugih sisavaca. Centar za kontrolu i prevenciju bolesti (eng. Centers for Disease Control and Prevention, CDC) izvještava o više od 110,000 prijavljenih sumnji na AGS između 2010. i 2022. godine u Sjedinjenim Američkim Državama, no točan broj slučajeva nije poznat. Do danas u Republici Hrvatskoj nije zabilježen niti jedan slučaj AGS-a.

Postoje brojni zapisi o unakrižnoj reaktivnosti koja dovodi do alergijskih reakcija na meso. Možda najvažniji su vezani za kravljе mlijeko jer je kod djece sa znakovima alergije na goveđe meso, u pravilu ranije dijagnosticirana alergija na kravljе mlijeko. U novije vrijeme ustanovljeno je da pacijenti koji imaju pozitivnu reakciju na alergijskom testu na mačju dlaku također pokazuju ozbiljne znake alergijske reakcije na svinjetinu. U ovom slučaju dolazi do unakrižne reakcije između mačjeg albumina i svinjskog serumskog albumina (Woodfolk i sur., 2015.).

Najčešći dodaci mesnim proizvodima koji djeluju kao alergeni kod osjetljivih pojedinaca jesu: pšenične bjelančevine, sojine bjelančevine, mlječne bjelančevine, bjelančevine iz jaja, sulfiti (služe kao konzervans) i drugo. Celjakija predstavlja primjer alergije na pšenične bjelančevine koja nije posredovana imunoglobulinom E. U pšenične bjelančevine ubrajamo gluten, škrob i sojne bjelančevine. Škrob i gluten imaju sposobnost formiranja viskoelastične mreže, pa se pšenica koristi u brojnim prerađenim namirnicama dajući im volumen i povezujući sastojke. Radi toga je povećana količina glutena koji konzument unosi u organizam svakodnevnom prehranom. Međutim, zbog visokog sadržaja prolina i glutamina, glutenski peptidi su relativno otporni na potpunu probavu ljudskim probavnim proteazama jer ti enzimi nemaju prolil endopeptidazičku aktivnost. Nepotpuna probava bjelančevina glutena stvara oligopeptide visoke molekularne mase koji ostaju u lumenu tankog crijeva. Neki od njih mogu izazvati upalni proces povezan s celjakijom (Caminero i sur., 2014.; Watson i sur., 2014.). Alergije na gluten obično su povezane s disfunkcijom gastrointestinalnog sustava (celjakija, gastritis, kolitis, gastroenteritis, sindrom iritabilnog crijeva), kožnim manifestacijama (atopični dermatitis, urtikarija, angioedem), a znatno

rjeđe s poremećajima dišnog sustava i sistemskim manifestacijama kao što je anafilaktički šok. Gluten, odnosno njegov hidrolizat i škrob dodaju se u kobasicice, obarene kobasicice, hrenovke, safalade i druge mesne prerađevine kao što je kuhanja šunka, da bi poboljšali viskoznost tih proizvoda, teksturu, elastičnost, olakšali žvakanje, te povećali mogućnost homogenizacije sastojaka u povezani masu. Gluten hidrolizat čini 1 do 5 % mase kobasicice. Alergije na škrob koji se također može naći u mesnim prerađevinama su moguće, no one su vrlo rijetke. Simptomi takvih alergija mogu uključivati kožni osip, respiratorne probleme ili gastrointestinalne simptome.

Upotreba frakcija bjelančevina soje u mesnim proizvodima također se naširoko primjenjuje zbog njihovih funkcionalnih svojstava kao što su vezanje vode, vezivanje masti, dobra tekstura i sposobnost emulgiranja. Nadalje, njihova upotreba povećava prinos i poboljšava ekonomičnost proizvodnje stoga se često koriste u mesnim proizvodima zbog niske cijene i relativno dobre kvalitete bjelančevina (proizvodnja šunki, hrenovki i drugih mesnih proizvoda). Sojine bjelančevine imaju dobra želatinozna svojstva kao i mogućnost vezivanja, što se koristi za poboljšanje strukture proizvoda, povećanje elastičnosti i tvrdoće proizvoda. Vrijeme pripreme, odnosno kuhanja kobasicice ili šunke kojima su dodani sojine bjelančevine je kraće, gubitak na volumenu kuhanjem je manji, a struktura proizvoda nakon kuhanja je poboljšana. Dodatak sojinih bjelančevina u proizvod mora se izvršiti prije sušenja kako bi se spriječila otpornost sojinih bjelančevina na sol. Sojina bjelančevina djeluje i kao konzervans, te povećava rok trajnosti proizvoda koji ju sadrže. Alergija na bjelančevine soje obično je blaga i dosta rijetka. Tek u iznimno rijetkim slučajevima može biti intenzivna, pa čak i životno ugrožavajuća. Češća je kod djece (0,4 % male djece u SAD-u), no s odrastanjem većinom nestaje.

Od mlječnih bjelančevina, u mesnoj industriji najčešće se koriste natrij i kalij kazeinat koji služe kao emulgatori, s time da je natrij kazeinat puno zastupljeniji od kalij kazeinata. Natrijev kazeinat povećava sposobnost vezivanja vode u mesu, poboljšava kvalitetu mesnih proizvoda, povećava iskorištenje mesa i smanjuje troškove proizvodnje. Također se može koristiti kao tvar za zgušnjavanje, emulgator i stabilizator te u svrhu produženja roka trajnosti proizvoda. Primjena natrijevog kazeinata u mesnim proizvodima najčešće se koristi u proizvodnji raznih kobasicica, mljevene govedine i ovčetine, hamburgerima i šunki u salamuri. Kazein

se u mesnim prerađevinama i proizvodima od mesa korist kao stabilizator i emulgator. Sirutka se koristi u preradi mesa, no koncentrirane sirutkine bjelančevine imaju slabiju sposobnost emulgiranja od kazeina. Koncentrirane bjelančevine sirutke imaju niži viskozitet i djeluju želatinirajuće. Laktozu se, radi njenih funkcionalnih svojstava kao blagog zasladičavača, poboljšavača teksture proizvoda i sposobnosti vezivanja vode, često dodaje u razne prehrambene proizvode, pa tako i u proizvode od mesa. Alergijske reakcije na mlječne bjelančevine u mesnim proizvodima znatno su rjeđe nego alergijske reakcije na gluten, soju, senf, kikiriki ili oraštaste plodove. Također su znatno rjeđe u odraslih nego u djece (Poljanec, 2017.).

Jaja su učestali sastojak u preradi mesa koji nudi višestruke funkcionalne prednosti. Mogu se koristiti u različitim oblicima kao što su cijela jaja, bjelanjci ili žumanjci, od kojih svaki na svoj način doprinosi konačnom proizvodu. Jaja imaju sposobnost emulgiranja što je jedan od primarnih razloga zašto se jaja koriste u proizvodnji mesnih proizvoda. Žumanjci sadrže lecitin, prirodni emulgator, koji pomaže u povezivanju masti i vode. Ovo je osobito važno u proizvodima poput kobasicama i mesnih štruka, gdje se želi ujednačena tekstura. Svojstva emulgiranja jaja osiguravaju ravnomjernu raspodjelu masti, što rezultira proizvodom glatkog tekstuра i privlačnog okusa. Jaja imaju i sposobnost fiksiranja, te stoga služe i kao izvrsna veziva u mesnim proizvodima. Bjelančevine u jajima koaguliraju kada se zagrijavaju, tvoreći mrežu koja drži čestice mesa zajedno. To je osobito korisno u proizvodima s nižim udjelom mesa, gdje vezivna svojstva jaja mogu nadoknaditi nedostatak prirodnih mesnih bjelančevina. Osim vezivanja, jaja doprinose i zadržavanju vlage u mesnim proizvodima. Bjelančevine u jajima mogu zadržavati vodu, sprječavajući isušivanje proizvoda tijekom kuhanja. Time se dobiva sočniji i ukusniji mesni proizvod (Kumar, 2023.). Bjelančevine jaja mogu dovesti do alergije. Iako se alergija može javiti i na bjelančevine bjelanjka i žumanjka, uglavnom se radi o alergiji na bjelanjak. Čimbenici rizika alergije na jaja su dob, obiteljska anamneza, druge alergije i atopijski dermatitis. Alergija na jaja češća je kod djece nego kod odraslih.

Jedan od alergena koji se mogu naći u proizvodima od mesa je i senf. Iako alergije na njega nisu česte, nisu ni zanemarive. Simptomi prave alergijske reakcije na senf najčešće se razvijaju u roku od nekoliko minuta ili, rjeđe, u nekoliko sati nakon ingestije

senfa. Blagi simptomi mogu uključivati peckanje ili svrbež u ustima, mučninu i osjećaj nelagode u abdomeenu i probavnom sustavu, nelagodu i osip na tijelu (osip je sličan urtikariji). Ozbiljniji simptomi uključuju oticanje lica, usana, organa usne šupljine i grla te poteškoće u disanju pa i napad astme. Svi navedeni simptomi najčešće su popraćeni teškom slabošću, vrtoglavicom i poremećajem općeg stanja (Poljanec, 2017.).

Rasprijava

Alergije na hranu i razni oblici nepodnošenja hrane ubrajaju se u najsloženije alergološke probleme a najvažniji podatak u anamnezi je u kojem se razdoblju od uzimanja određene hrane pojavljuju prvi simptomi alergije. Broj oboljelih osoba od alergijskih reakcija na hranu je u sve većem porastu. Kao brojni razlozi navode se: kvaliteta života, globalno zatopljenje, genetički modificirana hrana, izloženost zračenju telekomunikacijskih uređaja, neprestana izloženost alergenu i visoka stopa stresnih čimbenika. Da bi se ustanovilo sadrži li određena namirnica alergene potrebno je provesti alergološko testiranje. Najčešće metode koje se koriste u analizi alergena u hrani su enzimski imunosorbentni test (eng. Enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA), lančana reakcija polimerazom (eng. polymerase chain reaction, PCR), te tekućinska kromatografija – masena spektrometrija (eng. Liquid chromatography–mass spectrometry, LC-MS).

Najčešće korištene metode za dokaz alergena u hrani su imunoenzimske metode radi svoje osjetljivosti, specifičnosti i granice detekcije. Skriveni alergeni u hrani problem su s kojim se u posljednje vrijeme susreću i osobe s alergijama na hranu i prehrambena industrija. Većina prehrambenih proizvoda se termički obrađuje i ti procesi mogu imati utjecaj na topljivost i ekstrakciju bjelančevina, kao i na sposobnost antitijela koja se koriste u imunoenzimskim testovima da ih prepoznaju. Također, na rezultate analitičkih postupaka utjecaj mogu imati i interakcije s drugim sastojcima u hrani te smanjena topljivost denaturiranih bjelančevina. Kako bi se odredili tragovi alergena u hrani potrebno je povećati osjetljivost analitičkih metoda, a to je omogućeno uporabom posebno proizvedenih sekundarnih antitijela. Dokaz alergena u hrani može biti otežan, budući da su alergeni često prisutni u tragovima i mogu biti maskirani matriksom hrane. Prednosti ELISA metode u određivanju alergena su brzo i jednostav-

no korištenje, osjetljivost i selektivnost na tragove alergena. Nedostaci su dugotrajno razvojno vrijeme, moguća križna kontaminacija, učinci matriksa hrane, mogući lažno pozitivni rezultati, te nemogućnost analiza više sastojaka istovremeno (Civera i sur., 2022.).

U svrhu zaštite zdravlja ljudi uspostavljen je zakonodavni okvir označavanja hrane koji smanjuje mogućnost neželjenih reakcija na hranu i kojeg su se proizvođači hrane dužni strogo pridržavati. Taj zakonodavni okvir označavanja hrane čine: Zakon o informiranju potrošača o hrani, Uredba (EU) br. 1169/2011 o informiranju potrošača o hrani, Delegirana Uredba Komisije (EU) br. 78/2014 o informiranju potrošača o hrani, u pogledu određenih žitarica koje uzrokuju alergije ili netolerancije i hrane s dodatkom fitosterola, estera fitosterola, fitostanola i/ili estera fitostanola) – izmjena, Pravilnik o informiranju potrošača o nepretpakiranoj hrani i ostale odredbe specifičnih propisa (EU i nacionalnih) za pojedinu kategoriju hrane životinjskog podrijetla koji zahtijevaju navođenje određenih informacija na hrani i drugi.

Obveza navođenja alergena prisutnih u hrani od prosinca 2014. godine EU zakonodavstvom prošrena je i na nepretpakiranu hranu. Način označavanja tvari ili proizvoda koji uzrokuju alergije ili intolerancije propisan je Prilogom II. Uredbe (EU) br. 1169/2011. Svi prisutni alergeni moraju se istaknuti na popisu sastojaka, na primjer drugim fontom, veličinom slova ili bojom pozadine. Ako ne postoji popis sastojaka, navod alergena mora sadržavati riječ „sadržava“ nakon koje slijedi naziv alergena. Subjekt u poslovanju s hranom odgovoran je za informacije o hrani i mora osigurati prisutnost i točnost informacija o hrani u skladu s primjenjivim propisima

o informacijama o hrani i zahtjevima odgovarajućih nacionalnih propisa. U tom smislu, proizvođači hrane koja se prodaje u Europskoj uniji trenutačno imaju obvezu na oznakama hrane navesti 14 alergena u skladu s regulativom Europske Unije. To uključuje žitarice koje sadržavaju gluten, zatim mlijeko, jaja, orašaste plodove, kikiriki, soju, ribe, rakove, mekušce, celer, lupinu, sezam, gorušicu i sulfite. Ovaj popis će se vjerojatno u budućnosti ažurirati, te je stoga važno da proizvođači hrane prate regulatorne zahtjeve kako lokalne tako i europske.

Zaključak

Istaknuta je važnost provođenja alergološkog testiranja kako bi se definirala prisutnost alergena u određenoj hrani. Najčešće analitičke metode koje se koriste pri dokazu alergena u hrani su enzimski testovi, lančana reakcija polimerazom i tekućinska kromatografija. Nakon provedenog alergološkog testiranja, nužno je pravilno deklariranje proizvoda prilikom stavljanja na tržište. Deklariranje proizvoda definirano je zakonodavnim okvirom i odredbama specifičnih propisa (EU i nacionalnih) za pojedinu kategoriju hrane životinjskog podrijetla koji zahtijevaju navođenje određenih informacija na deklaraciji hrane.

Alergijske reakcije mogu biti od blagih, pa sve do životno ugrožavajućih, stoga je od izuzetne važnosti mogućnost potrošača da bude informiran o sastojcima hrane te na osnovu te informacije doneće osobnu odluku o kupnji i konzumaciji pojedinog proizvoda životinjskog podrijetla.

References

- [1] Caminero, A , E. Nistal, A.R. herrán, J. Pérezandrés, L. Vaquero, S. Vivas, J. M. Ruíz de morales, J. Casqueiro (2014): Wheat and Rice in Disease Prevention and Health, str. 157-170
- [2] Civera, A., P. Galan-malo, I. Segura-gil, L. Mata, A. P. Tobajas, L. Sánchez, M. D. Pérez (2022): Development of sandwich ELISA and lateral flow immunoassay to detect almond in processed food, Food Chemistry 371, 131338 <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131338>
- [3] Delegirana Uredba Komisije (EU) br. 78/2014 o informiranju potrošača o hrani, u pogledu određenih žitarica koje uzrokuju alergije ili netolerancije i hrane s dodatkom fitosterola, estera fitosterola, fitostanola i/ili estera fitostanola)– izmjena
- [4] Kumar, P. (2023): Using Eggs and Vegetables in Meat Products, Agriculture Institute <https://agriculture.institute/processed-meat-technology/using-eggs-vegetables-meat-products/>
- [5] Masilamani, M., S. Commins, W. Shreffler (2012): Determinants of Food Allergy, Immunol. Allergy Clin. North Am. 32, 11-33 , doi: 10.1016/j.iac.2011.12.003
- [6] Poljanec, I. (2017.): Količina alergena u mesnim proizvodima, Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb, Hrvatska

[7] Woodfolk, J. A., S. P. Commins, A. J. Schuyler, E. A. Erwin, T. A. E. Platts-mills (2015): Allergens, sources, particles, and molecules: Why do we make IgE responses?, Allergol. Int. 64, 295-303 doi: 10.1016/j.alit.2015.06.001.

Dostavljeno/Received: 30.01.2025.

Prihvaćeno/Accepted: 05.03.2025.

Allergens in food of animal origin

Abstract

In this paper, allergens in meat and meat products are described. The paper also describes the methods of food allergy testing, as well as the rules for labelling allergens on disclaimers. Since most allergens are an integral part of food of animal origin, it is necessary to comply with the manufacturer's legal regulations on allergen declaration and to make consumers aware of the product they are buying.

Keywords: allergens, food of animal origin, allergological testing

Allergene in Fleisch und in Lebensmitteln tierischen Ursprungs

Zusammenfassung

In dieser Arbeit werden Allergene in Fleisch und Fleischerzeugnissen beschrieben. Darüber hinaus werden die Methoden der Lebensmittelallergietests sowie die Regeln für die Kennzeichnung von Allergenen auf Deklarationen beschrieben. Da die meisten Allergene fester Bestandteil von Lebensmitteln tierischen Ursprungs sind, ist es notwendig, die gesetzlichen Vorschriften des Herstellers zur Deklaration von Allergenen einzuhalten und die Verbraucher über das Produkt, das sie kaufen, zu informieren.

Schlüsselwörter: Allergene, Lebensmittel tierischen Ursprungs, Allergietests

Alérgenos en la carne y productos cárnicos

Resumen

Este trabajo describe los alérgenos presentes en la carne y los productos cárnicos. También se explican los métodos de pruebas alergológicas en los alimentos, así como las normativas de etiquetado de alérgenos en las declaraciones. Dado que la mayoría de los alérgenos son componentes naturales de los productos de origen animal, es fundamental que los fabricantes cumplan con la legislación vigente sobre el etiquetado de alérgenos y que los consumidores sean conscientes del producto que adquieren.

Palabras claves: alérgenos, carne y productos cárnicos, pruebas alergológicas

Allergeni nella carne e nei prodotti a base di carne

Riassunto

In questo articolo vengono descritti gli allergeni presenti nella carne e nei prodotti a base di carne. L'articolo descrive anche i metodi adottati nell'esecuzione dei test allergologici sugli alimenti, nonché le normative relative all'etichettatura degli allergeni. Poiché la maggior parte degli allergeni è parte integrante degli alimenti di origine animale, è essenziale che i produttori rispettino le normative sull'etichettatura degli allergeni e che i consumatori siano consapevoli del prodotto che acquistano.

Parole chiave: allergeni, carne e prodotti a base di carne, test allergologici