

Sigurnost hrane u ovisnosti o uvjetima transporta i pohrane

Kozačinski¹, L., A. Gross Bošković², B. Hengl², B. Njari¹

Kongresno priopćenje

SAŽETAK

Transport i pohrana postupci su koji utječu na sigurnost hrane. Tijekom uskladištenja i transporta moraju se zadržati temperaturni uvjeti koji onemogućavaju rast eventualno prisutnih patogenih i bakterija kvarenja. Ishod hlađenja mesa usko je povezan s početnim brojem mikroorganizama i uvjetima njegovog transporta i pohrane, koji pak ovise o odnosu vremena i temperature. Bakterije kvarenja rastu brže od patogenih i stoga je smanjena mogućnost primjene različitih kombinacija temperature i vremena transporta mesa. Kako bi se zadovoljili propisani uvjeti postupaka s hranom u prometu i deklarirana održivost mesa tijekom pohrane, naglasak je i dalje na primjeni preduvjetnih programa i sustava samokontrole u primarnoj proizvodnji, a potom i mesoprerađivačkoj industriji.

Ključne riječi: sigurnost hrane, transport, mikrobiološka kontaminacija

UVOD

Trgovina hranom je globalizacijom tržišta postavila nove uvjete proizvodnje i prodaje pred proizvođače. Riječ je o masovnoj proizvodnji i cilju da se hrana isporuči u kratkom vremenskom roku, uz istovremeno zadovoljavanje zahtjeva potrošača koji su promijenili svoj stav prema poimanju sigurne hrane. Velik udio prehrambenih proizvoda, posebice onih životinjskog podrijetla, je temperaturno osjetljiv, odnosno zahtijeva određeni temperaturni režim od proizvodnje do prodaje. Stoga je potrebno posvetiti posebnu pažnju ovoj vrsti proizvoda, kako bi se očuvala njihova zdravstvena ispravnost i kvaliteta, odnosno kako bi hrana na tržištu bila sigurna (Hadžiosmanović i sur., 2004).

Sigurnost hrane se vremenom razvila u znanstvenu disciplinu koja se bavi rukovanjem, pripremom i pohranom hrane radi sprječavanja pojava bolesti koje se njome prenose. Stoga svako znanstveno mišljenje o sigurnosti hrane, doneseno od odgovornih tijela uprave i agencija, uvijek bude pod lupom proizvođača ali i potrošača. Pri svemu je tome naglasak na proizvođačima, subjektima u proizvodnji s hranom, koje zakono-

davac obvezuje da na tržište stavljaju hranu sigurnu za konzumaciju i dobre kvalitete (Anon., 2004.; 2004.a; 2004.b; 2013., Knežević i sur., 2013.). Kako su svi ti atributi regulirani odgovarajućim zakonskim odredbama, u stručnim se krugovima raspravlja o utjecaju propisa o sigurnosti hrane na poslovanje i izazove u njihovoj primjeni u različitim zemljama i sektorima (Havinga, 2008.; Karlsen i Olsen, 2011.; Mensah-Julien, 2011.).

Rizici i opasnosti

Bolesti uzrokovane hranom i posljedice djelovanja patogena na ljude u velikoj su mjeri i dalje nepoznanica. Podaci koji predviđaju trendove pojavnosti i žestine bolesti uzrokovanih hranom veoma često se odnose na nekoliko razvijenih zemalja i nekoliko patogena. S druge strane, bolestima koje uzrokuju dijareju zbog kontaminirane hrane i vode pridaje se često trend opadanja, temeljen na pretpostavci poboljšanja proizvodnje mikrobiološki sigurne hrane, poboljšanja uvjeta transporta i naročito uvjeta maloprodaje, posebice u zemljama u razvoju koje misle naći svoje mjesto na globalnom tržištu (Newell i sur., 2010.). Svjesni rizika koje sa sobom

¹ prof. dr. sc. Lidija Kozačinski, prof. dr. sc. Bela Njari; Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zavod za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane

² Andrea Gross Bošković, dipl. ing. preh. teh., ravnateljica; dr. sc. Brigita Hengl; Hrvatska agencija za hranu, Osijek

Autor za korespondenciju: klidija@vef.hr

nose bolesti uzorkovane hranom, pojavnost pojedinih uzročnika bolesti sustavno se prati, pa izvješća centara za kontrolu bolesti iz raznih zemalja ističu iste nokse koje uzrokuju bolesti nakon konzumiranja različitih vrsta hrane. To su i nadalje *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Listeria monocytogenes*, verotoksična *Escherichia coli* (VTEC) i *Yersinia enterocolitica* (Njari i sur., 2012.). Te su bakterije ujedno i relevantni mikrobiološki patogeni prilikom procjene učinaka režima hlađenja trupova odnosno polovica goveda, svinja, janjadi i peradi, te njihove uloge kao potencijalne opasnosti za javno zdravlje.

Inspekcija mesa i sigurnost hrane

U proizvodnji mesa važna preventivna mjera je inspekcija mesa. Od izuzetne važnosti je post mortem pregled tijekom kojega se najčešće uočavaju patoanatomske promjene koje upućuju na postojanje određene bolesti (Newell i sur., 2010.). Međutim, u većini razvijenih zemalja broj zaraznih bolesti životinja radikalno je smanjen. S druge strane, raste broj farmskih životinja koje ne pokazuju kliničke ili patološke znakove bolesti, ali su nositelji uzročnika zoonotskih bolesti. Tako životinje u kojima se ne razvijaju simptomi bolesti ili su netipični postaju asimptomatski nosioci zoonotskih uzročnika (*Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *L. monocytogenes*, *E. coli* O157) koji predstavljaju veliki rizik po zdravlje ljude. Ne treba spominjati da je tijekom inspekcije na liniji klanja nemoguće otkriti ove mikrobiološke opasnosti. Sve se više ukazuje na širenje mikroorganizama zarezivanjem limfnih čvorova tijekom pregleda mesa i organa. To su i razlozi zbog kojih su u posljednjem desetljeću protokoli inspekcije mesa osporavani. Pregledom mesa na liniji klanja rani i supklinički slučajevi vjerojatno neće biti otkriveni, no s druge strane, pregled na liniji klanja može skrenuti pozornost na pojavu bolesti životinja, a informacije o tome moraju biti prenesene veterinarima i farmerima. To je razlog zbog kojega su metode inspekcije revidirane i prilagođene ozbiljnosti i učestalosti pojave patogena u određenoj životinjskoj vrsti. Postupci inspekcije mesa mogu biti prilagođeni uvjetima držanja životinja ili njihovoj dobi. Velika pozornost pridaje se ante mortem pregledu koji ostaje važan za sljedivost i praćenje uvjeta dobrobiti životinja. Ukoliko ne postoji sumnja u zdravstveno stanje životinja inspekcija se oslanja samo na vizualni pregled. Ipak, alternativni postupci inspekcije mogu se koristiti jedino pod uvjetom da osiguravaju razinu sigurnosti koja je barem jednaka onoj koja se postiže tradicionalnim postupcima (Stark i sur., 2014.).

Hlađenje i transport mesa

Nakon pregleda mesa i organa slijedi faza hlađenja trupova, odnosno polovica, kako bi temperatura u svim dijelovima mesa bila najviše 7 °C, odnosno u iznutricama

najviše 3 °C. Svi zahtjevi vezani uz te postupke određeni su odredbama propisa (Uredba 853/2004). U odredbe nije uključeno vrijeme potrebno za snižavanje temperature mesa. Ono što ostaje nejasno i što se navodi u literaturi kao upitno jest razlog zbog kojega je izabran kriterij maksimalne temperature od 7 °C, ukoliko znamo da će patogene bakterije poput *L. monocytogenes* i *Y. enterocolitica* rasti na ovoj temperaturi, pa i *Salmonella* spp. može pokazati slabi rast (James i James, 2014.; Padmanabha i sur., 2011.; Prendergast i sur., 2007.; Elmnasser i sur., 2006.; Cole i sur., 1990.) a vrijeme održivosti mesa je još uvijek u skladu sa zakonskim propisima. Održavanje hladnog lanca tijekom skladištenja i prijevoza mesa ističe se kao jedna od mjera kojom se smanjuje javnozdravstveni rizik. No, ne smije se zanemariti utjecaj bakterija kvarenja na održivost mesa. Smatra se da je populacija bakterija kvarenja od 107 CFU/cm² granica koja ukazuje na kvarenje mesa. Predviđeno vrijeme potrebno da pseudomonasi, kao predstavnici bakterija kvarenja, dosegnu 107 CFU/cm² na trupovima ovisi o postupku hlađenja, inicijalnom broju bakterija, temperaturi površine trupa tijekom hlađenja u klaonici i temperaturi tijekom transporta. Razvijeni modeli predviđanja rasta bakterija kvarenja govore da je pri velikom inicijalnom broju bakterija (5 log₁₀ CFU/cm²) i pohrani crvenog mesa na 7 °C predviđeno vrijeme da pseudomonasi dosegnu 10⁷ CFU/cm² 2,3 dana, a pri pohrani piletine 1,1 dan (Anon., 2016.). Osim toga, kako se bakterijska kontaminacija najčešće odvija na površini trupova odnosno polovica, samo njihova temperatura može biti odgovarajući indikator rasta bakterija (Buncic, 2006.; Anon., 2014.).

Istom je Uredbom (853/2004) definirano da je mljeveno meso otkoštено meso, samljeveno na komadiće, koje sadrži manje od 1 % soli, te je propisano koje uvjete mora ispunjavati sirovina za njegovu proizvodnju, te proizvodnju mesnih pripravaka i strojno otkoštenog mesa. Također je određeno da se mljeveno meso koje se priprema od ohlađenog mesa mora proizvesti u roku od najviše tri dana od klanja ako se radi o mesu peradi ili od najviše šest dana od klanja ako se radi o mesu drugih životinja, odnosno u roku od najviše 15 dana od klanja životinja ako se radi o otkoštеноj, vakuumski pakiranoj govedini i teletini. Odmah nakon proizvodnje, mljeveno meso i mesni pripravci moraju se zapakirati i ambalažirati, a potom rashladiti do unutarnje temperature od najviše 2 °C (mljeveno meso) i 4 °C (mesni pripravci) ili zamrznuti do unutarnje temperature od najviše -18 °C. Ovi se uvjeti temperature moraju održavati tijekom uskladištenja i prijevoza. Dakle, i u proizvodnji mljevenog mesa važan je utjecaj temperature koja, ako nije održana ispod najveće dopuštene u fazama proizvodnje od hlađenja polovica do mljevenja mesa, može podržati rast bakterija kvarenja i navede-

nih patogenih bakterija.

Mnogi mikroorganizmi koji uzrokuju trovanja hranom ne mogu se razmnožavati na temperaturi nižoj od 5 °C. To znači da bi u svim dijelovima hladnog lanca temperatura trebala biti ispod 5 °C, a nikako ne bi smjela prelaziti vrijednost od 8 °C. Temperatura hladnog lanca ne uništava mikroorganizme, ali sprječava njihovo razmnožavanje u hrani. U hladnom lancu ključna su dva čimbenika za održanje kvalitete i neškodljivosti proizvoda: temperatura i vrijeme. Prediktivno modeliranje, odnosno procjena utjecaja vremena i temperature skladištenja mesa na rast patogenih bakterija može pomoći u razumijevanju uvjeta koje propisuju propisi. Kako modeliranje uzima u obzir povoljan pH i aktivitet vode za rast bakterija, bez utjecaja mikrobne kompeticije i bez lag faze, predviđena vremena se temelje na najgorem scenariju. Takva analiza govori da meso može biti pohranjeno na temperaturi od 2 °C u vremenu od 14 dana za crveno meso, 39 dana za vakuumski pakiranu govedinu ili samo 5 dana za meso peradi, a da kroz to vrijeme porast patogenih bakterija nije veći od onog predviđenog sadašnjim propisanim. Stoga su moguće alternativne kombinacije temperature i vremena skladištenja svježeg mesa od klanja do usitnjavanja mesa, dok su maksimalna vremena skladištenja svježeg mesa namijenjenog za proizvodnju mljevenog mesa uvjetovana različitim temperaturama pohrane. U tom su smislu prediktivnim modeliranjem identificirane kombinacije za temperaturu i vrijeme skladištenja koje omogućuju rast *Salmonella* spp., VTEC, *L. monocytogenes* i *Y. enterocolitica* u polovicama pod uvjetima propisanim Uredbom 853/2004 (Anon., 2014., 2014.a).

No, suočavamo se sa zahtjevima mesne industrije koji nisu kompatibilni s propisanim ograničenjem temperaturnih uvjeta i zahtjeva vezanih uz transport i maksimalno vrijeme pohrane određenih proizvoda, prije svega mljevenog mesa i vakuumski pakirane govedine ili junetine. To se odnosi na transport polovica prije nego što bude postignuta temperatura u mesu od 7 °C, te zrenje mesa koje može biti produženo sve do 21 dana kako bi mu se poboljšala tekstura i aroma. Tako dolazi do kolizije s odredbom prema kojoj meso mora unutar 15 dana od klanja životinje biti iskorišteno u proizvodnji nekog od mesnih proizvoda. Pitanje je postoji li volja za fleksibilnije tumačenja propisa i prilagođavanje komercijalnim zahtjevima, pa čak i ako takve promjene neće utjecati na pojavu javnozdravstvenog rizika. Upravo zbog takvih situacija EFSA je donijela mišljenje o utjecaju različitih kombinacija temperatura i vremena hlađenja u proizvodnim pogonima i tijekom transporta na rast različitih patogena u svinjetini, govedini i janjetini u usporedbi sa hladnim režimom i zahtjevima trenutnih propisa (Anon., 2014). Jednako tako, zbog sličnih je

zahtjeva doneseno znanstveno mišljenje o utjecaju vremena i temperature na rast bakterija koje uzrokuju kvarenje u svježem goveđem, svinjskom i janječem mesu te mesu peradi (Anon., 2016) te je u prediktivnom modelu uspoređen rast bakterija uzročnika kvarenja s modelom rasta bakterija uzročnika bolesti (patogenih bakterija). Bakterije kvarenja rastu brže od *L. monocytogenes* i *Y. enterocolitica* i stoga smanjuju mogućnost primjene kombinacija ciljane temperature površine trupa sa temperaturom i vremenom transporta. Profili hlađenja koji uzimaju u obzir vrijeme i temperaturu mogu se upotrijebiti kako bi se postigao jednaki ili manji rast bakterija kvarenja, ali su limitirani inicijalnim brojem bakterija. Ovisno o kontaminaciji životinja i higijenskim uvjetima tijekom proizvodnje, početna razina kontaminacije bakterijama kvarenja na trupovima/polovicama značajno varira. Klaonice s primjenom preduvjetnih programa (dobra proizvodna i higijenska praksa) mogu značajno smanjiti kontaminaciju bakterijama kvarenja, pa stoga trupovi i polovice mogu biti transportirani kroz duže vrijeme na određenoj temperaturi. Suprotno, nedostatak higijenske kontrole obično vodi do povećanja broja bakterija kvarenja što smanjuje vrijeme transporta. Subjekti u poslovanju hranom moraju biti u potpunosti informirani o značenju primjene dobre proizvodne i higijenske prakse u klaonicama, rasjekavaonicama kao i o mogućnosti kontaminacije trupova i polovica. Pri tome se opet naglašava da što je niža inicijalna bakterijska kontaminacija to su fleksibilnije kombinacije vremena i temperature koje se mogu upotrijebiti u hladnjačama u klaonicama ili tijekom transporta trupova, polovica ili osnovnih komada mesa (Anon., 2016.) a da se ne naruši njihova sigurnost.

ZAKLJUČAK

Sigurnost hrane započinje u primarnoj proizvodnji. Ukoliko hrana bude kontaminirana u toj fazi, teško je izbjeći kontaminaciju u drugim proizvodnim fazama. Primjena dobre proizvodne i higijenske prakse tijekom proizvodnje omogućit će da hrana tijekom transporta i pohrane ostane sigurna i ne bude opasnost po zdravlje ljudi. Propisi utvrđuju vrijeme i temperaturu pohrane mesa, no ovisno o inicijalnoj kontaminaciji patogenim i bakterijama kvarenja, i u uvjetima pravilnog hlađenja, transporta i režima pohrane, sigurnost hrane može biti narušena. Bez obzira na pregled, kontrolu i nadzor tijekom klaoničke obrade odnosno prerade mesa uz primjenu korektnih procesnih kriterija u pojedinim fazama proizvodnje, sigurnost hrane započinje na farmi, sa zdravom životinjom.

*Ovaj je rad prezentiran na 6. hrvatskom veterinarskom kongresu, 26. – 29. listopada 2016., Opatija

LITERATURA

Anonimno (2004): UREDBA (EZ) br. 852/2004 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 29. travnja 2004. o higijeni hrane. L 139/1

Anonimno (2004a): UREDBA (EZ) br. 853/2004 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 29. travnja 2004. o utvrđivanju određenih higijenskih pravila za hranu životinjskog podrijetla. L 139/55

Anonimno (2004b): UREDBA (EZ) br. 882/2004 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 29. travnja 2004. o službenim kontrolama koje se provode radi provjeravanja poštivanja propisa o hrani i hrani za životinje te propisa o zdravlju i dobrobiti životinja. L 165/1

Anonimno (2013): Zakon o hrani. NN 81/13

Anonimno (2014): Scientific opinion on the public risk health risks related to maintenance of the cold chain during storage and transport of meat. Part 1 (meat of domestic ungulates). EFSA Panel on Biological Hazards. EFSA Journal 12 (3), 3601

Anonimno (2014a): Scientific Opinion on the public health risks related to the maintenance of the cold chain during storage and transport of meat. Part 2 (minced meat from all species).

EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ). EFSA Journal 12 (7), 3783

Anonimno (2016): Scientific opinion on spoilage bacteria in meat. Growth of spoilage bacteria during storage and transport of meat. EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ). EFSA Journal 14 (6), 4523

Buncić, S. (2006): Integrated Food Safety and Veterinary Public Health. CAB; First edition (May 2006), 416 pp. ISBN 978-0851999081.

Cole, M. B., M. V. Jones, C. Holyoak (1990): The effect of pH, salt concentration and temperature on the survival and growth of *Listeria monocytogenes*. Journal of Applied Bacteriology, 69, 63e72.

Elmnasser N., M. Ritz-Bricaud, S. Guillouf, F. Leroi, N. Orange, A. Bakhrouf, M. Federighi (2006): Adaptive response of *Listeria monocytogenes* to osmotic and chill stress: consequences on food safety. Revue De Medecine Veterinaire, 157, 92-101.

Hadžiosmanović, M., L. Kozračinski, B. Mioković, Ž. Cvrtila, N. Zdolec (2004): Trendovi u higijeni i tehnologiji animalnih namirnica – sastavnicama veterinarskog javnog zdravstva. Zbornik radova 3. hrvatski veterinarski kongres. Opatija, Hrvatska, 17-21.11.2004., 261-270.

Havinga, T. (2008): Actors in private food regulation. Taking responsibility or passing the buck to someone else? Nijmegen Sociology of Law Working Papers Series 2008/01. Dostupno na: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2016083.

James S.J., C. James (2014): Chilling and freezing. In: Food safety management. Eds Motarjemi Y and Lelieveld H. Academic Press, San Diego, CA, USA, 481-510.

Karlsen, K.M., P. Olsen (2011): Validity of method for analysing critical traceability points. Food Control, 22, 1209-1215.

Knežević, N., J. Đugum, J. Frece (2013): Sigurnost hrane u Hrvatskoj - pozadina i izazovi. Meso XV, 3, 193-197.

Mensah, L. D., D. Julien (2011): Implementation of food safety management systems in the UK. Food Control, 22, 1216-1225.

Newell, D.G., M. Koopmans, L. Verhoef, E. Duizer, A. Aidara-Kane, H. Sprong, M. Opsteegh, M. Langelaa, J. Threfall, F. Scheutz, J. van der Giessen, H. Kruse (2010): Food-borne diseases — The challenges of 20 years ago still persist while new ones continue to emerge. International Journal of Food Microbiology 139 S3-S15

Njari, B., L. Kozračinski, A. Gross Bošković (2012): Sigurnost hrane i rizici. 5. Hrvatski veterinarski kongres Tuheljske toplice, 10.-13.10.2012 / Zbornik radova, Harapin, Ivica (ur.) Zagreb, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska veterinarska komora, 31-38.

Padmanabha, R. V., K. B. Lalit, K. J. Vijay, H. Lihan, L. W. Audrey, S. Jeyamkondan, T. Harshavardhan (2011): Dynamic model for predicting growth of *Salmonella* spp. in ground sterile pork. Food Microbiology, 28, 796e803.

Prendergast, D. M., T. A. Rowe, J. J. Sheridan (2007): Survival of *Listeria innocua* on hot and cold beef carcass surfaces. Journal of Applied Microbiology, 103, 2721-2729.

Stark K.D.C., S. Alonso, N. Dadios, C. Dupuy, L. Ellerbroek, M. Georgiev, J. Hardstaff, A. Huneau-Salaun, C. Laugier, A. Mateus, A. Nigsch, A. Afonso, A. Lindberg (2014): Strengths and weaknesses of meat inspection as a contribution to animal health and welfare surveillance. Food Control 39, 154-62.

Dostavljeno: 31.10.2016.

Prihvaćeno: 7.11.2016.

Nahrungssicherheit in Abhängigkeit von den Transport- und Lagerungsbedingungen

ZUSAMMENFASSUNG

Der Transport und die Lagerung beeinflussen die Sicherheit der Nahrung. Während der Lagerung und des Transports müssen bestimmte Temperaturbedingungen eingehalten werden, die das Wachstum der ggf. anwesenden pathogenen Bakterien und der durch die Blutung verursachten Bakterien verhindern. Die Wirkung der Fleischkühlung ist mit der Anfangszahl der Mikroorganismen und den Bedingungen des Transports und der Lagerung von Fleisch eng verbunden, die wiederum vom Verhältnis zwischen der Dauer und der Temperatur abhängen. Die durch Blutung verursachten Bakterien vermehren sich schneller als die pathogenen, daher ist die Möglichkeit der Anwendung verschiedener Kombinationen von Temperatur und Dauer des Fleischtransports reduziert. Um die vorgeschriebenen Bedingungen für die Behandlung von Nahrung bei der Inverkehrbringung und für die ausgewiesene Haltbarkeit während der Lagerung zu erfüllen, liegt die Betonung auch weiterhin auf der Erfüllung der Vorbedingungen und dem System der Selbstkontrolle, in erster Linie in der Primärindustrie, dann auch in der Fleischverarbeitungsindustrie.

Schlüsselwörter: Nahrungssicherheit, Transport, mikrobiologische Kontamination

La seguridad alimentaria dependiendo de las condiciones del transporte y almacenamiento

RESUMEN

El transporte y el almacenamiento son los procedimientos que afectan la seguridad alimentaria. Es necesario mantener las condiciones de temperatura durante el almacenamiento y transporte que impiden el crecimiento de las bacterias patógenas y de bacterias que causan la descomposición posiblemente presentes. El resultado de la refrigeración de carne está estrechamente relacionado con el número inicial de los microorganismos y las condiciones del transporte y almacenamiento, que dependen del tiempo atmosférico y la temperatura. Las bacterias que causan descomposición crecen más rápido que las bacterias patógenas, por lo que la posibilidad de una combinación de temperaturas diferentes y tiempo de transporte de carne es limitada. Para cumplir con la normativa sobre los procedimientos en el transporte de los alimentos y perdurabilidad declarada de carne durante el almacenamiento, está hecho el hincapié en la aplicación de los programas de prerrequisitos y en el sistema de autocontrol en la producción primaria y en la industria cárnica.

Palabras claves: seguridad de comida, transporte, contaminación microbiológica

La sicurezza alimentare in dipendenza delle condizioni del trasporto e dello stoccaggio

RIASSUNTO

Il trasporto e lo stoccaggio sono procedimenti che incidono sulla sicurezza alimentare. Nel corso dell'immagazzinamento e del trasporto devono essere garantite determinate condizioni di temperatura che impediscano la crescita di eventuali agenti patogeni e batteri responsabili del deterioramento degli alimenti. L'esito del raffreddamento della carne è strettamente legato al numero iniziale di microorganismi ed alle condizioni del suo trasporto e del suo stoccaggio, che a loro volta dipendono dal rapporto tra tempo e temperatura. I batteri che alterano gli alimenti crescono più velocemente dei batteri patogeni il che, quindi, riduce la possibilità di applicare differenti combinazioni di temperature e di tempo nel trasporto della carne. Al fine di soddisfare le condizioni prescritte dei procedimenti alimentari nel trasporto e la dichiarata sostenibilità della carne durante lo stoccaggio, l'accento è posto ancora sull'applicazione di programmi preventivi e di sistemi di autocontrollo nella produzione primaria, e successivamente nell'industria di trasformazione delle carni.

Parole chiave: sicurezza alimentare, trasporto, contaminazione microbiologica



rashladnim vitrinama može upućivati da meso nije svježje. Blijeda boja mesa, otpuštanje tekućine iz mesa (nakupljena ružičasta tekućina unutar ambalaže) i mekša struktura ne upućuju na to da je meso smanjene svježine. Meso tamnije boje i čvrste strukture ima vrlo dobru sposobnost zadržavanja vode, iako tamna boja može ukazivati da se radi o mesu starijih životinja ili mesu koje

HRVATSKA AGENCIJA ZA HRANU: Kako prepoznati svježju hranu ?

— Na sigurnost hrane prilikom konzumacije veliki utjecaj ima njezina svježina, odnosno pravilan način pohrane i što kraće vrijeme do trenutka konzumacije. Pojedine vrste hrane su, zbog svog sastava, podložnije kvarenju te, stoga bi trebali voditi računa o njihovoj svježini prilikom kupnje. Za određivanje svježine hrane mogu poslužiti određena organoleptička obilježja. Svježinu ribe prati više svojstava poput bistrih i punih očiju, vlažnih i jasno crvenih škrga (na sitnoj plavoj ribi na škržnom poklopcu mogu postojati crveni obrubi), vlažne kože boje svojstvene za određenu vrstu ribe te mirisa na svježju ribu. Na površini svježih riba nalazi se neznatna količina sluzi slabije konzistencije koja je pretežno ujednačeno raspoređena. Meso treba biti čvrsto i u presjeku imati boju svojstvenu vrsti ribe. Udubljena nastala pritiskom prstiju na površinu ribe trebaju nestajati, potrbušnica treba biti neoštećena i sjajna, a analni otvor stisnut. Nadalje, svježja riba tone u vodi dok pokvarena pluta zbog plinova nastalih uslijed enzimske aktivnosti ili djelovanja mikroorganizama. Svježja riba se lakše ljušti od stare i pokvarene. Svježja svinjetina je crvenkasto-ružičaste boje, kompaktne strukture i suhe površine. Nastanak sivih ili zelenkasto-sivih promjena boje na mesu tijekom pohrane u

nije svježje.

Svježja piletina je ružičaste boje, bez sluzavih nakupina. Kod piletine koja nije svježja ili je pokvarena, boja mesa može poprimiti sivu nijansu te se mogu pojaviti crne, sive, zelene, smeđe ili bijele pjegice ili mrlje, također, pojavljuje se kiseo miris ili miris sličan amonijaku, a površina mesa prekrivena je sluzavim i ljepljivim nakupinama. Prve promjene mogu se najbolje uočiti na najvlažnijim dijelovima, kao što su: područje ispod krila, između trupa i nogu te u trbušnoj šupljini.

Svježina jaja se može provjeriti ako se jaje stavi u čašu hladne vode. Svježje jaje ostane na dnu dok starije jaje pluta na površini, što je posljedica zračnog džepa u jajetu koji je veći što je jaje starije.

Jedan od prvih znakova da gljive nisu svježje ili da više nisu podobne za konzumaciju je pojava tamnih mrlja na klobuku ili stručku. Svježje gljive imaju miris prirode i svježeg zraka, dok pokvarene gljive imaju kiselkast miris, koji podsjeća na miris amonijaka. Osim toga, svježje gljive ne smiju imati osušene dijelove niti naborani klobuk. Svježje voće i povrće teže je od starijeg voća i povrća te je čvrstog i stalnog oblika, ali ne pretvrdo. O kvaliteti i svježini voća i povrća može se zaključiti i na osnovu mirisa. Ako je miris neobičan i drugačiji od onog kako određeno voće i povrće treba mirisati (npr. gorko, kiselo i sl.), u njemu su najvjerojatnije već započeli procesi starenja i truljenja.