

Utjecaj hlađenja na senzorička svojstva kamenica (*Ostrea edulis*)

Hasanspahić, H.

stručni rad

Sažetak

U uzorcima kamenica (*Ostrea edulis*) ocijenjena su senzorička svojstva nakon pohrane na temperaturama od 4°C, 7°C i 15°C kroz različita vremenska razdoblja (jedan, tri, pet, sedam, devet i jedanaest dana). Pokazatelji kvalitete školjaka (izgled ljuštura, boja tekućeg sadržaja školjke, njezinog jestivog dijela, konzistencija i miris) bodovani su s 0-3 boda. Promjene senzoričkih svojstava na uzorcima kamenica skladištenih na temperaturama 4°C i 7°C su uslijedile sedmog, a na temperaturi od 15°C promjene su utvrdile petog dana.

Ključne riječi: kamenice, hlađenje, senzorička svojstva

Uvod

Plodovi mora su proizvodi s velikim sadržajem vode, bogati su bjelancevinama koje se odlikuju lakšom probavljivošću, ugljikohidratima i mastima (razlikuju se od masti sisavaca po odnosu zasićenih i nezasićenih masnih kiselina), vitaminima, posebno A, E, D, B i mineralima. Između ostalih, morski plodovi sadrže selen, koji je izraziti antioksidans.

Kamenica je sivokamenaste boje, pa ju je na kamenjoj podlozi u moru teško uočiti. Mesnato tijelo kamenica nalazi se između ljuštura. Počiva u međuljušturj, intervalvarnoj tekućini (živa organska tekućina u kojoj se nalazi većina sastojaka i morska voda). Kamenice se prema tržišnoj veličini mogu razvrstavati u tri veličine: velike od 85 mm, srednje od 70 – 85 mm i male do 70 mm (Mašić, 2004). Od vitamina su u kamenici nalaze vitamini A, B1, B2, C, D, E, PP, a 15 g mesa kamenica ima istu količinu C vitamina kao i 3 g limunova soka. U mesu kamenica nalazimo i važne esencijalne aminokiseline (lizin, hi-

stidin, tirozin). Meso ovih školjaka je bogato i mineralima tako da na 100 g ima 50-70 mg Ca, 24-48 mg Mg, 5-9,5 mg Fe. Sastav tkiva nije stalan, nego varira, a to zavisi o vrsti kamenice, mjestu gdje su uzgojene, sezoni izlova, uvjetima prehrane u uzgoju, sezoni mriješćenja, te o veličini samih primjeraka. Masne kamenice sadrže veću količinu glikogena. Količina glikogena se mijenja tijekom godine, pa tako i kvaliteta kamenice, naročito u doba mriješća. Miris, izgled i okus kamenica varira s njezinim fiziološkim stanjem i zavise o sezoni u kojoj se jede. U vrijeme kada je kamenica najbolja za konzum naziva se sezonskom kamenicom. Zimi stvaraju velike količine glikogena, tako da su masne, svijetle boje, užitnog mirisa i slatkog okusa. U kasno proljeće i ljeto kamenica postaje mršava, žilava i tamne boje, što se pripisuje razmnožavanju. Tako da je kamenica najzdravija u veljači, a po kalorijskoj vrijednosti od siječnja do travnja. Kalorijska vrijednost 100 g mesa kamenice iznosi 80 kalorija (kao jedno jaje ili 1/4 l mlijeka).

Školjkaši, međutim mogu biti uzročnicima različitih bolesti i trovanja ljudi. Naime, školjkaši se hrane filtriranjem vode koja sadrži brojne mikroorganizme, uključujući i one patogene. Za jedan sat školjkaš filtrira 8 l vode a prilikom filtriranja te u svom tijelu nakuplja razne mikroorganizme. Neke koristi kao hranu, a one koje ne može probaviti akumulira u svom tijelu. Akumulirani mikroorganizmi prelaze u vegetativni oblik te određeno vrijeme ne izazivaju promjene. Problemi nastaju kada osoba pojede školjkaša koji nije dovoljno toplinski obrađen, a sadrži i mikroorganizme koji su patogeni za čovjeka. Kamenica se najčešće jede sirova što je definira kao potencijalno opasnu hranu. Stoga je važno napomenuti da onečišćenje životne sredine direktno djeluje i na onečišćenje hrane, u ovom slučaju školjakaše, koji konzumacijom mogu ugroziti zdravlje krajnjih potrošača (Čadež i Teskeredžić, 2005.; Oraić i sur., 2001; Nickelson i sur., 2001). Pri tome treba napomenuti da posebiце školjkaši moraju biti bespriječni u pogledu senzoričkih

svojstava, jer svako odstupanje ukazuje na njihovo kvarenje i mogućnost oboljenja ljudi.

Materijal i metode rada

Uzorci kamenica potjecali su iz Neumskog zaljeva, „Ancora commerce“ d.o.o. Neum. U laboratorij su dopremani transportnim sredstvom s ugrađenim rashladnim sistemom, ohlađeni na temperaturi od 0°C. Održivost kamenica smo analizirali praćenjem promjena senzoričkih svojstava. Senzorička svojstva su ocijenjena postupkom prema dr. Emilie Martinsdottir (Icelandic Fisheries Laboratories, 2002) i Odluci o načinu obavljanja veterinarsko-zdravstvenog pregleda i kontrole životinja prije klanja i proizvodnja životinjskog porijekla (Tablica 1.). U ocjeni najmanji broj bodova (0) označava bespriječna senzorička svojstva a najveći (9) pokvarena školjkaša.

Kupno je analizirano 90 uzoraka kamenica koje su bile pohranjene na različitim temperaturama (30 uzoraka na temperaturi 4°C i 30 uzoraka na temperaturi 7°C i 30 uzoraka na temperaturi 15°C), a svaki je uzorak iznosio 200 g. Školjkaši su pohranjeni kroz 11 dana na spomenutim temperaturama (4°C, 7°C i 15°C) a senzorička svojstva su procijenjena nakon 1., 3., 5., 7., 9., 11. dana pohrane. Ispitivane uzorke sa promijenjenim senzoričkim osobinama nesvojstvenima proizvodu izostavljali smo iz daljnje pretrage.

Ocjenjivanje senzoričkih svojstava je izvršilo pet ocjenitelja. Ispitivanja su obavljena u laboratoriji Katedre za higijenu namirnica Veterinarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, u vremenskom periodu od svibnja 2006. godine do svibnja 2007. godine.

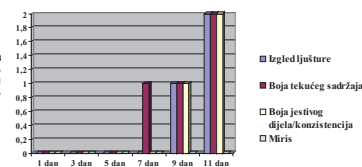
Rezultati i rasprava

Zbog činjenice da su školjkaši vrlo čest uzrok trovanja ljudi, neophodan je oprez kod pripreme i konzumacije. Tome u prilog ide činjenica da je to

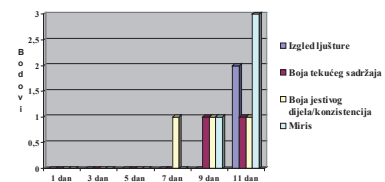
Tablica 1. Ocjena organoleptičkih svojstava školjakaša

prema dr. Emilie Martinsdottir (Icelandic Fisheries Laboratories, 2002)

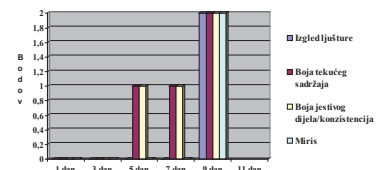
| Pokazatelj kvalitete za školjkaše | Opis | Bodovi |
|---|---|--------|
| Izgled ljuštura | - očišćena od obraštaja i nečistoća, neoštećenih rubova | 0 |
| | - sa nečistoćama i početak otvaranja ljuštura | 1 |
| | - poluotvorena ili potpuno otvorena ljuštura | 2 |
| Boja tekućeg sadržaja školjke: | - svojstven, proziran, bistar, u dovoljnoj količini | 0 |
| | - tamniji (mutan); mala količina | 1 |
| | - nema tekućeg sadržaja | 2 |
| Boja jestivog dijela školjke/konzistencija | - svojstvena, sjajna | 0 |
| | - isušeno, sjajna – prozirna boja mesa, žilavo | 1 |
| | - isušeno, dehidrirano, tamno | 2 |
| Miris | - svojstven, svjež po moru | 0 |
| | - blago kiselkast; | 1 |
| | - miris na trulež; | 2 |
| | - neugodan miris | 3 |



Graf 1. Senzorička svojstva kamenica skladištenih na temperaturi +4°C



Graf 2. Senzorička svojstva kamenica skladištenih na temperaturi +7°C



Graf 3. Senzorička svojstva kamenica skladištenih na temperaturi +15°C



Slika 1. Kamenica 7. dan pohrane (+4°C)



Slika 2. Kamenica 9. dan pohrane (+4°C)



Slika 3. Kamenica 11. dan pohrane (+4°C)

hrana čije se meso često konzumira sirovo ili slabo toplinski obrađeno, što opet, aktualizira potrebu kontrole proizvodnje i prometa mesa morskih plodova (Hadžibeganović, 1995; Halliday i sur., 1991; Herbert i sur., 1991; Baltić i Teodorović, 1997; Mašić, 2004).

U našem istraživanju uzorci školjkaša su skladištenjem na različitim temperaturama pokazivali određena odstupanja senzoričkih svojstava ovisno o vremenu pohrane. Rezultati ocjenjivanja su prikazani u grafikonima 1., 2. i 3.

U uzorcima kamenica skladištenih na temperaturi +4°C prvih pet dana pohrane nisu uočene promjene sen-

zoričkih svojstva. Tek nakon sedmog dana zabilježena je manja količina mutnog, tekućeg sadržaja u unutrašnjosti školjke (Graf 1., Slika 1.). Boja, miris i konzistencija jestivog dijela bili su svojstveni proizvodu. Nakon devetog dana ljušture su ravnomjerno ali ne čvrsto zatvorene (uvelike popustile i lako se otvaraju). Prilikom otvaranja uočeno je znatno manje tekućeg i mutnog sadržaja u unutrašnjosti školjki (Slika 2.). Jestivi dio školjki je isušen, boje mutno – staklaste, ali mirisa još uvijek svojstvenog proizvodu (miris na more).

U uzorcima kamenica skladištenih na temperaturi +4°C nakon jedanaestog dana ljušture su blago otvorene te se lako otvaraju. Boja mesa je malo tamnija, miris je još uvijek svojstven proizvodu (Slika 3.). Konzistencija mesa je mekana, ali se ne raspada. Vanjska strana ljuštura je zelena. Prosječne ocjene senzoričkih svojstava su posljednjeg dana pohrane za promatrana svojstva iznosile 2 (Graf 1.), s izuzetkom ocjene mirisa za koji promjene nisu zabilježene (ocjena 0).

Izgled kamenica uskladištenih na temperaturi 4°C kroz različito vrijeme pohrane prikazan je u slikama 1-3.

U uzorcima kamenica skladištenih na temperaturi 7°C nakon sedmog dana ljušture su zatvorene ali se lako otvaraju. Boja mesa je malo tamnija (Slika 4.), miris je još uvijek svojstven proizvodu. Konzistencija mesa je meka, ali se ne raspada (Grafikon 2.). Nakon devetog dana ljušturu su ravnomjerno ali ne tako čvrsto zatvorene. Prilikom otvaranja zatečeno je daleko manje tekućeg sadržaja u unutrašnjosti školjki. Boja jestivog dijela je tamnija (zeleno smeđa), ali i dalje sjajna-staklasta (Slika 5.). Miris je blago kiselo-kiselo, s prosječnom ocjenom 1 (Grafikon 2.).

U uzorcima kamenica skladištenih na temperaturi 7°C nakon jedanaestog dana ljušturu su otvorene (Slika

6.). Vanjske strane ljuštura su zelene boje koja se širi i u unutrašnjosti ljuštura (od rubova prema sredini). Prilikom otvaranja iz ljuštura izlazi sluzav, bistar sadržaj. Meso je tamnije boje ali još uvijek ima staklasti sjaj i čvrstu konzistenciju. Miris mesa je blago neugodan, podsjeća na trulež, a prosječna se ocjena penje do maksimalna 3 boda (Graf 2.).

U uzorcima kamenica skladištenih na temperaturi 15°C nakon petog dana ljušturu su čvrsto i ravnomjerno zatvorene. Pri otvaranju školjke boja (Slika 7.), konzistencija i miris jestivog dijela svojstvene su proizvodu. Količina tekućeg sadržaja je manja. Prosječne ocjene iznose 1 bod, kao i sedmog dana pohrane (Grafikon 3.). Nakon sedmog dana ljušturu su i



Slika 4. Kamenica 7. dan pohrane (+7°C)



Slika 5. Kamenica 9. dan pohrane (+7°C)



Slika 6. Kamenica 11. dan pohrane (+7°C)



Slika 7. Kamenica 5. dan pohrane (+15°C)



Slika 8. Kamenica 7. dan pohrane (+15°C)



Slika 9. Kamenica 9. dan pohrane (+15°C)

dalje čvrsto i ravnomjerno zatvorene. Količina tekućeg sadržaja školjki je manja (Slika 8.). Miris i boja jestivog dijela školjki svojstvene proizvodu ali je konzistencija žilavija.

Izgled kamenica uskladištenih na temperaturi 7°C kroz različito vrijeme pohrane prikazan je u slikama 4-6.

U uzorcima kamenica skladištenih na temperaturi 15°C nakon devetog dana ljušturu su potpuno otvorene a one koje to nisu prilikom otvaranja širio se neugodan miris na trulež. Boja jestivog dijela je tamna konzistencija potpuno mekana, u raspadanju. Boja ljušturu na vanjskoj strani je bila zelena (Slika 9.). Prosječna ocjena iznosila je 2 boda (Grafikon 3.), te su zbog na-

vedenih promjena školjkaši izuzeti iz daljnjih pretraga.

Izgled kamenica uskladištenih na temperaturi 15°C kroz različito vrijeme pohrane prikazan je u slikama 7-9.

U ocjeni senzoričkih svojstava, s najveći brojem bodova u pogledu mirisa ocijenjeni su uzorci jedanaestog dana pohrane na temperaturi od 7°C, dok su ostali parametri (boja tekućeg sadržaja, boja mesa te konzistencija) ocijenjeni s 1 bod. Odstupanje je pokazao pokazatelj izgled ljušturu s maksimalna 2 boda.

Na povišenim temperaturama kamenice ne pokazuju odstupanja senzoričkih svojstava u pogledu izgleda ljušturu, boje sadržaja, mesa i konzistencije te mirisa 3 dana (15°C), odnosno 5 dana (7°C). Na temperaturi pohrane do najviše 4°C kamenice ne pokazuju promjene mirisa, a besprije kornih su svojstava 5 dana, jednako kao i kamenice pohranjene na 7°C. Međutim sedmog dana pohrane i na nižim temperaturama započinju promjene boje tekućeg sadržaja, odnosno promjena boje mesa i konzistencija (prosječna ocjena 1).

Pečarević i Bratoš (2004) su istakli važnost očuvanja senzoričkih odlika školjkaša koji se prema njihovim istraživanjima mogu očuvati do najviše 22 dana ukoliko su rashlađeni na temperaturi od 4°C. Naši rezultati nisu u skladu s tom tvrdnjom. Besprije korna senzorička svojstva kamenice su pokazivale u vremenu od devet dana pohrane na temperaturi od 4°C.

Aktualnom legislativom u zemlji nije preciziran rok trajanja kamenica.

Zaključak

Promjene senzoričkih svojstava školjkaša mijenjaju se s porastom temperature pohrane. Na uzorcima kamenica skladištenima na temperaturama 4°C i 7°C promjene se uoč-

vaju sedmog dana a na temperaturi od 15°C petog dana. Otvaranje i promjena boje ljušturu, kao pokazatelj njihove neispravnosti koju zapaža prosječan kupac nastaju brže na povišenim temperaturama pohrane, sedmog ili devetog dana.

*Rad je izvadak iz magistarskog rada autorice, "Utjecaj postupaka hlađenja i smrzavanja na trajnost morskih plodova", Veterinarski fakultet Univerziteta u Sarajevu. Mentor: Prof. dr Faruk Čaklovića.

Literatura

- Baltić M. Z., V. B. Teodorović (1997): Higijena mesa riba, rakova i školjki. Beograd.
- Čadež V., E. Teskeredžić (2005): Patogeni mikroorganizmi i toksini školjkaša koje prenose školjkaši iz onečišćenih područja-zoonoze*, Ribarstvo, Vol. 63, No 4, 135-145.
- Hadžibeganović, A. (1975): "Mikrobiologija mesa i mesnih prerađevina" Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo.
- Halliday M.L., L.Y. Kang, T.-K. Zhou, M.-D. Hu, Q.-C. Pan, T.-Y. Fu, Y.-S. Huang, and S.L. Hu (1991): An epidemic of hepatitis A attributable to the ingestion of raw clams in Shanghai, China. J. Infect. Dis. 164: 852-859.
- Herbert R., A., M. S. Hendrie, D.M. Gibson, J. M. Shewan (1971): Bacteria active in the spoilage of certain seafoods. J. Appl. Bacteriol. 34, 41-50.
- Mašić M. (2004): Higijena i tehnologija prerađevina školjkaša. Meso VI, 40-45.
- Orčić D., S. Zmčić, M. Salajster (2001): Preventivna kontrola bolesti i ocjena kakvoće riba i školjka. Tečaj, Projekt: Razviti službu za potporu obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima. Hrvatski veterinarski institut, Zagreb.
- Pečarević M., A. Bratoš A. (2004): Standardi kakvoće, prerada i pakovanje kamenica "Naše more" 51 (1-2), 69-73.
- Nickelson, R. I., S. McCarthy, G. Finne (2001): Fish, crustaceans, and precooked seafoods. In: Downes, F.P., Ito, K. (Eds.), Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, fourth ed. American Public Health Association, Washington, DC, pp. 497-505.
- Dostavljeno: 11.5.2011.
Prihvaćeno: 12.7.2011.