

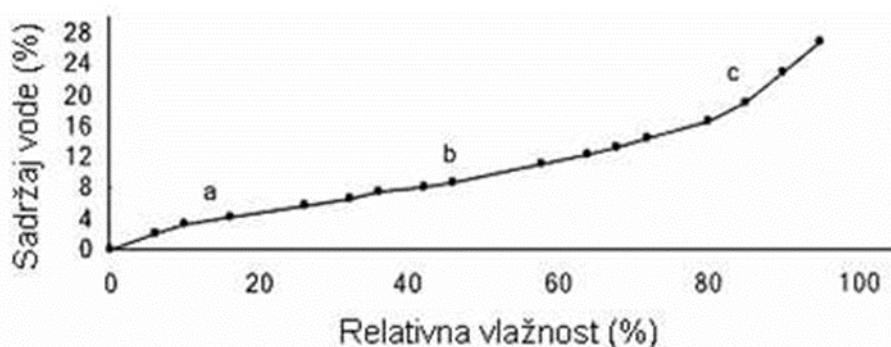
Vježba 8: Praćenje kemijskih i fizikalnih interakcija između sastojaka hrane tijekom prerade i čuvanja

Praktični rad : Određivanje sposobnosti vezanja vode u mesu metodom kompresije

Broj nastavnih sati: 3

1.UVOD:

Svojstvo mesa da vlastitu vodu, kao i vodu dodanu pod određenim uvjetima, zadrži u većoj ili manjoj mjeri i pri primjeni neke vanjske sile, na primer, pritiska ili zagrijavanja, označava se kao sposobnost vezanja vode (SVV) ili sposobnost zadržavanja vode. To svojstvo mesa treba razlikovati od svojstva bubrenja, pod kojim se podrazumijeva spontano upijanje vode iz okolne tekućine uz povećanje mase i volumena. Za vezanje vode u mišiću prvenstveno su važni miofibrilarni proteini, zbog svoje specifične kemijske građe, koji vežu oko 50% maksimalne vrijednosti vode. Na značaj miofibrilarnih proteina za SVV ukazuje i činjenica da se 70% ukupne vode mišića nalazi unutar miofibrila, samo 20% u sarkoplazmi, a preostalih 10% zadržavaju vezivnotkivne ovojnice. U ovisnosti od udaljenosti molekula vode od proteina mišića i od svojstava proteina, voda je u mesu vezana i slobodna. Razlikuje se čvrsto vezana voda i slabo vezana voda, dok slobodna voda može biti vezana imobilizacijom i potpuno slobodna, što se može utvrditi na osnovu adsorpcijske krivulje.



Čvrsto vezane vode (odsječak a) u mišićima ima oko 8-10% u odnosu na ukupnu količinu vode (70-75% na masu mišića), pri čemu je, oko 4% ukupne količine vode čvrsto vezano, jer se izdvaja samo pri vrlo niskom tlaku pare. Ta količina vode predstavlja samo 1/5 one količine

vode koja bi bila potrebna da se molekule proteina potpuno okruže jednim slojem molekula vode. To ukazuje da je ova voda vezana samo na određene grupe na lancima proteina. Slabo vezane vode u mišiću ima oko 10% (odsječak b). Ta voda je zadržana uz proteine mišića u vidu “rešetkaste strukture” čije nastajanje potiču nepolarne grupe proteina mišića. Imobilizirana i potpuno slobodna voda čini ostatak od oko 80% vode u mesu. Ta voda leži manje-više slobodno smještena u spletu filamenata i membrana strukturnih (vezivnotkivnih) proteina, a djelomično je imobilizirana i elektrostatskim silama i poprečnim vezama između lanaca proteina. Imobilizirana voda ima svojstva kao i obična voda, iako jedan dio te vode ima manju sposobnost otapanja, kao i djelomično ograničenu pokretljivost molekula (odsječak c). Između slabo vezane vode i imobilizirane vode ne može se povući oštra granica, kao što i imobilizirana voda može imati potpunu ili nešto manju slobodu kretanja, te je pod određenim uvjetima moguć prijelaz iz jednog stanja vode u drugo. Sposobnost vezivanja vode ne ovisi o količini vode u mesu, već o načina vezanja vode za molekule proteina i od njene imobilizacije unutar mikrostrukture mesa.

Utjecaj nekih faktora na SVV :

1. Utjecaj vremena nakon klanja

SVV mesa je najveća neposredno poslije klanja, a zatim opada i dostiže minimum u punom rigoru mortis. Nakon toga se povećava, ali ne dostiže prvobitnu vrijednost. Uslijed biokemijskih reakcija post mortem ili djelovanja vanjskih sila u tijeku prerade može doći do promjene SVV mesa. Ovo svojstvo mesa se mijenja kroz sve tehnološke faze kroz koje prolazi meso u procesu proizvodnje i prerade: hlađenje, smrzavanje, salamurenje, skladištenje, termička obrada, transport.

2. Utjecaj kiselosti mesa

pH vrijednost mesa direktno utječe na topljivost proteina, a time i na količinu vezane vode. Snižavanjem vrijednosti pH i njenim približavanjem izoelektričnoj točki tijekom postmortalnih procesa, raste i denaturacija mišićnih proteina što snižava i “funkcionalnost mesa”. To znači da meso sa vrijednostima $\text{pH} > 6$ ima bolju “funkcionalnost” nego ono sa nižim pH . SVV je najmanja u izoelektričnoj točki, kada je pH nešto iznad 5.0.

3. Utjecaj dodataka mesu i procesuiranja mesa

Kombinacijom usitnjavanja i dodatkom NaCl i polifosfata djeluje se na pH i strukturu proteina, što ima za posljedicu povećanje SVV mesa. Također, i termička obrada utječe na SVV mesa. Utvrđeno je da su promjene izražene većim otpuštanjem vode ako se povisi temperatura ili produži djelovanje topline. Temperature više od 30°C izazivaju denaturaciju proteina i smanjuju SVV. Koncentracija kuhinjske soli određuje maksimalnu temperaturu do koje se proizvod smije zagrijavati, a da ne nastupi značajan pad SVV.

Od SVV mesa zavise, s jedne strane, senzorska svojstva, prije svega sočnost mesa, a manje nježnost, boja i okus, a s druge strane tehnološka svojstva, odnosno pogodnost mesa za određeni oblik prerade.

2.ZADATAK: odrediti sposobnost vezanja vode (SVV) različitih vrsta mesa, bez dodatka soli i uz dodatak 4 % i 8 % soli.

3.PRIBOR: uteg od 200 g, dvije staklene ploče (Petrijeva ploča s poklopcem/Petrijeva zdjelica), vaga (+/- 0,0001 g), spatula ili žličica, filter papir

4. KEMIKALIJE: kuhinjska sol

5. UZORAK: usitnjeno meso (svinjetina i junetina)

6. POSTUPAK:

1. Izvagani uzorak mesa (m_0) stavi se između dva, prethodno izvagana filter papira (m_1).
2. Filter papir s uzorkom položi se između dvije staklene ploče te se s gornje strane optereti utegom od 200 g. Kompresija traje 15 minuta.
3. Po završetku kompresije zaostali uzorak mesa odvoji se od filter papira koji se potom važe (m_2).
4. Količina istisnute tekućine (obrnuto proporcionalna sposobnosti vezanja vode) dobije se iz razlike mase filter papira prije i poslije kompresije, a izražava su u postocima u odnosu na masu uzorka koji se ispituje.

5. Da bi se ispitalo djelovanje kuhinjske soli na sposobnost vezanja vode, dodaje se uzorku mesa 4 i 8 % soli, te se u masi koja je prethodno dobro izmiješana pomoću metode kompresije (gore opisanim postupkom) odredi količina gubitka mesnog soka. Uspoređuju se rezultati sposobnosti vezanja vode u mesu s i bez dodatka soli te uz različitu količinu dodane soli. Količina istisnute tekućine računa se prema izrazu:

$$\% = \frac{m_2 - m_1}{m_0} \cdot 100$$

SVV (%) = 100 % - % istisnute tekućine

Napomena: obično se uzima 25 g mesa te se dodaje 1 g soli (4%) i 2 g soli (8 %). Uzme se oko 2 g uzorka mesa s dodatkom soli i odredi sposobnost vezanja vode.

7.SLIKA POSTUPKA:

8.RAČUN:

9.REZULTATI RADA:**a) Tablica 1 Sposobnost vezanja vode (usitnjeno meso)**

| Uzorak broj | Masa (g) | | | Količina istisnute tekućine (%) | Sposobnost vezanja vode (%) |
|-------------|------------------------|--|--|---------------------------------|-----------------------------|
| | m_0 (masa uzorka) | m_1 (masa filter papira prije kompresije) | m_2 (masa filter papira nakon kompresije) | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

b) Tablica 2 Sposobnost vezanja vode (usitnjeno meso uz dodatak 4 % soli)

| Uzorak broj | Masa (g) | | | Količina istisnute tekućine (%) | Sposobnost vezanja vode (%) |
|-------------|------------------------|--|--|---------------------------------|-----------------------------|
| | m_0 (masa uzorka) | m_1 (masa filter papira prije kompresije) | m_2 (masa filter papira nakon kompresije) | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

c) **Tablica 3 Sposobnost vezanja vode (usitnjeno meso uz dodatak 8 % soli)**

| Uzorak broj | Masa (g) | | | Količina istisnute tekućine (%) | Sposobnost vezanja vode (%) |
|-------------|------------------------|--|--|---------------------------------|-----------------------------|
| | m_0 (masa uzorka) | m_1 (masa filter papira prije kompresije) | m_2 (masa filter papira nakon kompresije) | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |

10.ZAPAZANJA I ZAKLJUČAK:**11.PONAVLJANJE I VREDNOVANJE:**

1. Što je sposobnost vezanja vode u mesu?
2. Objasni vrste vode u mesu prema načinu vezanja za ostale spojeve!
3. Koji čimbenici utječu na sposobnost vezanja vode u mesu (objasni)!

LITERATURA:

1. Trajković J :Analize životnih namirnica, Univerzitet u Beogradu, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd,1983.
2. Primorac Lj: Kontrola kakvoće hrane, propisi za vježbe, Prehrambeno tehnološki fakultet Osijek, 2007.
3. Klapac T : Osnove toksikologije s toksikologijom hrane, Interna skripta, Prehrambeno tehnološki fakultet, Osijek, 2002.
4. Marinculić A, Habrun B, Barbić Lj, Beck R: Biološke opasnosti u hrani , HAH, Osijek, 2009.