

## HYGIENA ŽIVOČÍŠNYCH TUKOV

Tuky sú neoddeliteľnou súčasťou našej potravy. Podieľajú sa ako na jej nutričných a dietetických vlastnostiach, tak aj na sensorických vnemoch, ktoré rozhodujú o tom, či nám potrava chutí alebo nie.

Lipidy sú heterogénna skupina látok, ktoré majú spoločné niektoré vlastnosti: nerozpustnosť vo vode a rozpustnosť v nepolárnych rozpúšťadlách. Z dietetického hľadiska sú najdôležitejšie estery mastných kyselín a glycerolu, t.j. tuky tukového tkaniva a fosfolipidy bunkových membrán. Patria sem aj oleje rastlinného pôvodu a niektoré získavané zo živočíšnych tkanív (rybí tuk, veľrybí olej a i.).

Dôležitú skupinu zlúčenín patriacich medzi lipidy tvoria steroidy (cholesterol) a terpenoidy. Najväčšia pozornosť sa venuje cholesterolu a esterom cholesterolu a mastných kyselín a to kvôli ich úzkemu vzťahu k ľudskému zdraviu.

### **Získavanie tuku**

Živočíšne tuky sa získavajú z čerstvých a čisto opracovaných častí tukového tkaniva zdravých ošipovaných resp. hovädzieho dobytku, ktorých mäso aj tuk boli veterinárne prehliadnuté a uznané ako vhodné na potravinárske účely. Ak má byť tuk použitý ako potravinová, prichádza do úvahy iba jeho získavanie tepelným spracovaním tukového tkaniva. Používajú sa dva základné spôsoby získavania tuku – suchý a mokrý spôsob.

### **Suchý spôsob spracovania tukového tkaniva**

Tuk získaný týmto spôsobom má špecifické sensorické vlastnosti, hlavne vôňu a chuť, ktoré mnoho konzumentov preferuje. Jeho nevýhodou je vyššie tepelné zaťaženie suroviny v priebehu spracovania a tým aj vyššia miera chemického poškodenia tuku.

### **Počas tepelného spracovania dochádza k nasledovným zmenám v tukovom tkanive:**

- zmršťujú sa kolagénne vlákna a uvoľňuje sa voda
- uvoľňuje sa tuk z buniek tkaniva a kolagénne vlákna sa menia na glutín s následnou zmenou viskozity a povrchového napätia tuku
- inaktivujú sa enzýmy prirodzene sa nachádzajúce v tukovom tkanive
- miešanie tuku uľahčuje prestup tepla a mechanicky porušuje kolagénne vlákna
- tukové tkanivo možno zahrievať v duplikátoroch, ale maximálna teplota nemá presiahnuť:
  - 120°C pri spracovaní chrbtovej slaniny a plstného tuku
  - 135°C pri spracovaní mikrového a krupónového tuku
  - 90 – 100°C pri spracovaní loja

Zvyšovanie teploty vedie k poškodeniu tuku a k zhoršeniu jeho trvanlivosti. Zníženie teploty vedie k zníženiu výťažnosti a tuk nemá typické sensorické vlastnosti.

Získaný tuk je potrebné čím skôr vychladiť. Pri pomalom chladení vznikajú veľké kryštály. Technický tuk a loj sa plnia do cisterien nechladené.

### **Pri získavaní tuku v duplikátoroch je potrebné dodržať tieto základné podmienky:**

- každý druh živočíšneho tuku spracovávať oddelene v inom duplikátorovom kotli
- doba škvarenia v kotloch s objemom 500 – 1000 l je 1,5 – 4 hod., ukončenie sa pozná podľa vlastností škvariek a podľa vyparovania vody

Hydinový tuk, vnútorný a črevný tuk sa väčšinou získavajú tiež suchou cestou. Vzhľadom na jeho špecifické zloženie sa škvarí pri nižších teplotách, 43°C, ihneď sa filtruje a ďalšia frakcia sa

zbiera pri 70°C. Získaný tuk sa musí uskladňovať pri nízkych teplotách (0°C), pretože má veľmi nízku teplotu topenia 28 – 34°C.

### **Mokrý spôsob spracovania tukového tkaniva**

Je to šetrnejší spôsob ako suchý spôsob, tuk je v priebehu získavania zahrievaný na nižšiu teplotu, čím sa dosiahne vyššia kvalita výsledného produktu. Tuk je indiferentnej chuti a vône. Efektívnosť je vyššia ako v prípade získavania suchou cestou a výťažnosť dosahuje až 99%.

### **Zmeny prebiehajúce v tukoch počas spracovania a skladovania**

Tuky sú relatívne citlivou zložkou potravy a podliehajú zmenám prakticky od chvíle ich získavania. Spôsob získavania, skladovania a spracovania tukov do značnej miery ovplyvňuje ich výslednú kvalitu ako senzoryckú tak aj dietetickú. Väčšina spontánnych zmien v tukoch je nežiadúca. Ide hlavne o procesy hydrolytické a oxidatívne.

### **Hydrolyza tukov**

Hydrolyza tukov je proces, v priebehu ktorého sú masné kyseliny odštiepené od glycerolu. K odštiepeniu môže dôjsť počas spracovania tukov za vyšších teplôt a prítomnosti katalyzátorov, alebo enzymaticky za nižších teplôt. Významnejší efekt má práve enzymová hydrolyza. Enzymy lipázy môžu pochádzať buď zo samotného tukového tkaniva, alebo ich produkuje kontaminujúca mikroflóra. Pre lipázami katalyzovanú hydrolyzu lipidov je charakteristické, že prebieha aj v prostredí s nižším obsahom vody, až do -30°C. V potravinách s vyšším obsahom tuku je teda potrebné počítať s určitou mierou jeho hydrolyzy aj pri mraziarenskom skladovaní. Zmena organoleptických vlastností hydrolyzovaných tukov sa prejaví až pri štiepení väčšieho množstva masných kyselín, a to hlavne v konzistencii tuku, ktorý sa stáva mäkkším. Ak sú hydrolytické uvoľnené masné

kyseliny s krátkym uhlíkovým reťazcom, tuky zapáchajú.

Lipázy mikrobiálneho pôvodu hydrolyzujú lipidy rovnakým spôsobom ako lipázy tukového tkaniva. Hydrolyza lipidov mikroorganizmami je však sprievodným javom sekundárnej kontaminácie a postihuje aj tuky, v ktorých už boli vlastné enzymy inaktivované.

Neenzýmovou hydrolyzou sa triacylglyceroly postupne menia na di- a monoacylglyceroly a nakoniec na glycerol a voľné masné kyseliny. Reakcia je katalyzovaná oxidmi, alebo hydroxidmi kovov druhej skupiny a prebieha za vysokej teploty, prípadne aj za vysokého tlaku.

### **Oxidácia tukov**

Oxidácia tukov predstavuje vážny problém nielen z hľadiska technologického, ale aj z hľadiska zdravotného. Oxidácia spôsobuje organoleptické zmeny s negatívnym dopadom na kvalitu potravy, na jej dobu skladovateľnosti a na jej atraktivitu pre konzumenta. Z hľadiska zdravotného ide predovšetkým o vznik zdraviu škodlivých tukov.

### **Autooxidácia**

Oxidácia tukov môže byť katalyzovaná mnohými systémami, v ktorých sa uplatňuje svetlo, teplota, enzymy, kovy, metaloproteíny a mikroorganizmy. Na väčšine oxidačných reakcií sa zúčastňujú rôzne typy voľných radikálov a superoxidové anióny.

Najzávažnejší problém predstavuje autooxidácia tukov, prebiehajúca nezávisle od enzymových systémov.

### **Chyby živočíšnych tukov**

Z chýb živočíšnych tukov sú na prvom mieste zmyslové zmeny zapríčinené vo veľkej väčšine oxidačnými pochodmi v tukoch a to:

- zmena farby na sivú až zelenkastú ako dôsledok spracovania nevhodnej znečistenej alebo zaparenej suroviny,
- nepríjemný zápach ako dôsledok zlej suroviny

- horkastá príchuť ako dôsledok prehriatia suroviny a pripečenia pri suchom spôsobe škvarenia,
- plesnivenie – ak sa masť nevhodne skladuje, prípadne ak je obsah vody vyšší ako 0,3%
- krupičkovitá štruktúra – pri pomalom ochladzovaní masti, táto masť je citlivá na oxidačné zmeny,
- lojovatenie masti ako dôsledok tvorby hydroxykyselín v procese rozkladu tukov,
- potuchnutosť tukov – oxidácia, pri ktorej vznikajú zmyslové zmeny, ale aj rozklad vitamínov A, E a karoténov, čím sa znižuje biologická hodnota tukov, príčinou môže byť chybná surovina, ale aj nevhodné skladovanie s prístupom kyslíka a priameho svetla pri teplote vyššej ako 1°C pri masti, 10°C pri loji za súčasnej vysokej vlhkosti,

### ***Ochrana tukov pred nežiaducimi zmenami***

Ochrana tukov pred enzýmami katalyzovanou hydrolýzou spočíva v eliminácii enzýmov. Enzýmy tukového tkaniva sú inaktivované pri tepelnom získavaní tuku, keď dochádza k ich denaturácii. V takýchto tukoch je potom dôležité dbať na to, aby nedošlo k ich kontaminácii mikroorganizmami. Skladovanie pri nízkych teplotách v suchom prostredí do značnej miery potlačí metabolickú aktivitu kontaminujúcich mikroorganizmov. Skladovanie tepelne neopracovaných tukov je limitované nežiaducimi senzorickými zmenami a to hlavne v tých tukoch, ktoré obsahujú väčšie množstvo mastných kyselín s krátkym reťazcom.

Kontaminujúca mikroflóra značne urýchľuje priebeh hydrolytických zmien a preto je potrebné dbať na hygienu na všetkých úrovniach, od získavania až po skladovanie. Balenie tukov ich musí účinne chrániť tak pred znečistením, ako aj pred mikrobiálnym znehodnotením resp. kontamináciou pri manipulácii s nimi a počas celej doby skladovania.

Tuky sú lákavé aj pre hmyz, hlodavce a vtáky, ktoré môžu nesprávne uskladnený tuk poškodiť jednak priamo požíraním, ale tiež tak, že ho silne kontaminujú. Skladovacie priestory preto musia byť pred nimi primerane chránené. Ochrana pred neenzýmovou hydrolýzou spočíva v modifikácii technologických postupov tak, aby tuky boli čo najmenej tepelne namáhané, t.j. znížením teploty pri spracovaní a skrátením doby zahrievania.

Veľkú pozornosť treba venovať ochrane tukov pred oxidáciou. Najvhodnejšie je vytvoriť také podmienky, ktoré oxidácii zabráňujú. Je to predovšetkým zníženie teploty prostredia, zabránenie prístupu vzduchu, použitie antioxidantov a eliminácia oxidácie katalyzujúcich faktorov.

Ochrana tukov pred ich oxidáciou zabránením prístupu vzduchu má svoje výhody aj obmedzenia. Medzi výhody patrí skutočnosť, že potravina nemusí obsahovať antioxidačné látky, ktoré mnohí konzumenti považujú za nežiaducu kontamináciu. Nevýhodou je obmedzený ochranný efekt takého balenia daný obsahom kyslíka v balení a stupeň rozvoja oxidácie lipidov pred zabalením.

Ak je obalový materiál nepriepustný pre svetlo, chráni tuky tiež pred iniciáciou autooxidácie svetelným žiarením. Pri skladovaní tukov je potrebné dbať, aby boli obmedzené všetky faktory urýchľujúce ako ich hydrolýzu tak aj oxidáciu. Skladovacie priestory musia byť teda chladené a tmavé. Tuky by mali byť balené tak, aby boli chránené pred priamym prístupom vzduchu a znečistením, ktoré je zdrojom ako lipolytickej mikroflóry, tak aj katalyzujúcich zložiek. Okrem toho je v skladoch potrebné tuky chrániť pred poškodením hmyzom, hlodavcami a vtákmi, ktoré predstavuje riziko kontaminácie tukov patogénnymi resp. podmienené patogénnymi mikroorganizmami.

Pretože tuky ľahko prijímajú cudzie pachy, je potrebné ich skladovať oddelene od potravín so špecifickou, alebo výraznou

vôňou. Vhodné balenie nepriepustné pre plyny môže tento problém eliminovať. Kolísanie teploty v priebehu skladovania, prípadne počas transportu, môže negatívne ovplyvniť aj kvalitu potravín s obsahom emulgovaných tukov. Rozdiely v napätí vodných pár spôsobujú oddelenie tukovej a vodnej fázy.