

Skladování masa

Ing. Iva Rašková

Zpracování živočišných výrobků
4. ročník

2024/2025

Obsah

- 1 Skladování masa
 - Krátkodobé skladování masa
 - Dlouhodobé skladování masa
 - Konzervační zákroky pro prodloužení doby skladování
 - Fyzikální a chemické změny masa u dlouhodobého skladování
- 2 Rozmrazování masa
 - Požadavky na rozmrazování masa v průmyslu
 - Metody rozmrazování masa v průmyslu
 - Faktory ovlivňující průmyslové rozmrazování masa
 - Shrnutí

Skladování masa (1)

Skladování masa po porážce zvířete je klíčovým krokem pro zachování jeho kvality, bezpečnosti a chuťových vlastností. Po porážce zvířete dochází k biologickým a chemickým procesům, které ovlivňují strukturu a konzistenci masa. Správné zacházení a skladování je zásadní pro minimalizaci rizika mikrobiální kontaminace a znehodnocení.

Skladování masa (2)

Maso by mělo být skladováno v hygienicky čistých podmínkách s kontrolovanou teplotou a vlhkostí. V praxi se jedná o krátkodobé chlazení masa na teplotu kolem 0 – 4 °C a dlouhodobé skladování masa, které vyžaduje hluboké zmrazení na teplotu -18 °C nebo nižší, čímž se výrazně prodlužuje jeho trvanlivost.

Kromě teploty je důležitá také správná manipulace s masem – vyhýbání se opakovanému rozmrazování a zmrazování, použití vhodných obalových materiálů a prevence kontaktu s jinými potravinami. Tyto kroky jsou klíčem k zajištění bezpečnosti a zachování kvality masa.

Krátkodobé skladování masa

Krátkodobé skladování masa je klíčový proces, který zajišťuje uchování kvality masa po porážce až do jeho dalšího zpracování nebo distribuce.

Chlazení masa

- Správné chlazení je nezbytné pro zabránění mikrobiálního růstu, ztráty kvality a hmotnosti.
- Nejprve je důležité, maso co nejrychleji zchladit na teplotu kolem $0 - 4\text{ }^{\circ}\text{C}$, aby se zpomalil růst bakterií.
- Tento proces, umožňuje přirozený proces zrání masa, který zlepšuje jeho křehkost a chuť.

Teplota a čas pro chlazení masa

Optimální teplota

- Maso se krátkodobě skladuje při teplotě mezi 0 °C až +4 °C, aby se minimalizoval růst mikroorganismů a zachovala se kvalita.

Čas potřebný pro zchlazení

- **Chlazení vzduchem** - zchlazení masa na požadovanou teplotu během 16 až 24 hodin.
- **Rychlochlazení** - maso je zchlazeno na optimální teplotu během 4 až 6 hodin.
- **Kryogenní chlazení** - maso je zchlazeno během několika minut pomocí páry tekutého dusíku.

Rizika nedostatečného chlazení masa

- **Osliznutí** - růst bakterií na povrchu masa způsobuje tvorbu slizovité vrstvy.
- **Zapaření** - nedostatečné chlazení vede k zapaření masa, což způsobuje jeho znehodnocení.
- **Hmotnostní ztráty odkapem** - špatné skladování vede ke ztrátě tekutin, což snižuje hmotnost a kvalitu masa.
- **Namrzání povrchu** - příliš nízká teplota způsobuje namrzání povrchu masa, což vede k vysušení a ztrátě kvality.

Způsoby chlazení masa používané v ČR (1)

Chlazení vzduchem

- Nejčastěji používaná metoda, kde se vzduch o teplotě 0 °C až +4 °C používá k rovnoměrnému chlazení masa.
- Proces může trvat 16 až 24 hodin.

Rychlochlazení

- Maso je rychle ochlazené na teplotu blízkou bodu mrazu, což trvá 4 až 6 hodin. Minimalizuje tvorbu ledových krystalů a snižuje hmotnostní ztráty.

Chlazení vodou

- Umožňuje velmi rychlé snížení teploty masa.
- Spojeno s rizikem hmotnostních ztrát a možností křížové kontaminace.

Způsoby chlazení masa používané v ČR (2)

Kombinovaný způsob chlazení

- Kombinace chlazení vzduchem a jiných metod, jako je rychlochlazení, zajišťuje optimální teplotu a minimalizuje ztráty.

Kryogenní chlazení

- Používá se v moderních potravinářských závodech nebo při speciálních operacích, kde je třeba velmi rychlé a efektivní chlazení.
- Maso je ochlazeno během několika minut pomocí páry tekutého dusíku nebo jiných kryogenních plynů.
- V ČR se používá ve specializovaných zpracovných masa, zejména při výrobě zmrazených masných výrobků nebo polotovarů.

Dlouhodobé skladování masa

- Dlouhodobé skladování masa umožňuje uchování masa po delší dobu, než by bylo možné při běžném krátkodobém skladování.
- Cílem je zabránit zkažení masa, uchovat jeho kvalitu a zajistit bezpečnost pro spotřebitele.
- Používají se různé konzervační metody a zákroky, které prodlužují trvanlivost masa.

Metody dlouhodobého skladování masa (1)

Mražení

- Nejčastěji používaná metoda.
- Při teplotách pod $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ se zpomaluje mikrobiální růst a enzymatické procesy.

Teploty a doby skladování:

- Při $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ lze hovězí maso skladovat až 12 měsíců, vepřové maso až 6 měsíců;
- Při $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ se doba skladování prodlužuje – hovězí maso až 18 měsíců, vepřové maso až 12 měsíců.

Metody dlouhodobého skladování masa (2)

Vakuování

- Maso se vakuově balí a následně mrazí.
- Minimalizuje se oxidace tuků a ztráta vlhkosti.
- Vakuované maso je méně náchylné k vysychání a oxidaci, což prodlužuje jeho trvanlivost.

Lyofilizace (sušení mrazem)

- Proces zahrnuje zmrazení masa a následné odstranění vody sublimací.
- Umožňuje dlouhodobé skladování bez potřeby chlazení.
- Lyofilizované maso si zachovává svou strukturu a chuť po velmi dlouhou dobu.

Typy zmrazování masa (1)

Zmrazování proudem vzduchu

- Maso je vystaveno proudu velmi studeného vzduchu ($-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$).
- Umožňuje rychlé a rovnoměrné zmražení masa.

Kontaktní deskové zmrazovače

- Maso je zmrazováno pomocí přímého kontaktu s chladnými deskami.
- Efektivní pro tenčí kusy masa, umožňuje rychlé snížení teploty.

Typy zmrazování masa (2)

Zmrazování pomocí zkapalněných plynů

- Používají se zkapalněné plyny jako tekutý dusík nebo oxid uhličitý.
- Velmi rychlé zmražení, minimalizující tvorbu ledových krystalů a ztrátu kvality.
- V České republice je tato technologie využívána především ve velkých masozpracujících závodech, které kladou důraz na vysokou kvalitu svých produktů.

Typy zmrazování masa (3)

Zmrazování pomocí zkapalněných plynů

- Rychlé zmrazení pomocí zkapalněných plynů zajišťuje lepší zachování textury, chuti a nutričních hodnot masa ve srovnání s tradičními metodami zmrazování.
- U tohoto způsobu dochází ke snížení hmotnostních ztrát způsobených odparem během mražení a skladování, což je ekonomicky výhodné.
- Z ekonomického hlediska je však třeba zvážit vyšší počáteční investice do zařízení pro kryogenní zmrazování a náklady spojené se spotřebou zkapalněných plynů.

Typy zmrazování masa (4)

Zmrazování pomocí zkapalněných plynů

- Přestože provozní náklady mohou být vyšší než u konvenčních metod, zvýšená kvalita a delší trvanlivost produktů mohou vést k lepší konkurenceschopnosti na trhu a vyšší spokojenosti zákazníků.
- v České republice představuje moderní přístup ke zpracování potravin, který, i přes vyšší počáteční náklady, může přinést ekonomické výhody díky zlepšené kvalitě a delší trvanlivosti produktů.

Konzervační zákroky pro prodloužení doby skladování

V běžné praxi se používají pro prodloužení doby skladování masa konzervační zákroky, jako jsou postřiky kyselinami nebo použití antioxidantů.

Postřiky kyselinami

Kyselina octová (CH_3COOH) a kyselina citrónová ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$)

- Snižují pH povrchu masa, což vytváří nepříznivé podmínky pro růst bakterií.
- Pomáhají předcházet oxidaci tuků a zachovávají chuť masa.

Použití antioxidantů - kyseliny askorbové (vitamin C)

- Zabraňují oxidaci tuků a hémových barviv.
- Udržují čerstvý vzhled a chuť masa.

Fyzikální a chemické změny masa u dlouhodobého skladování (1)

Dlouhodobé skladování masa vede k řadě fyzikálních a chemických změn, které mohou ovlivnit jeho kvalitu, bezpečnost a nutriční hodnotu. Fyzikální změny zahrnují ztrátu vlhkosti, změny v textuře a tvorbu ledových krystalů, zejména při zmrazování a rozmrazování. Tyto procesy mohou vést k tužší konzistenci masa a snížení jeho šťavnatosti.

Fyzikální a chemické změny masa u dlouhodobého skladování (2)

Chemické změny jsou výsledkem enzymatických reakcí, oxidace lipidů a proteolýzy. Oxidace tuků způsobuje žluknutí, což negativně ovlivňuje chuť a vůni masa. Proteolytické procesy mohou vést k degradaci bílkovin, což mění strukturu svalových vláken. Tyto změny jsou často zrychlovány při nevhodných skladovacích podmínkách, jako je vyšší teplota nebo nedostatečné zamezení přístupu kyslíku.

Správné skladovací techniky, jako je zmrazení, vakuové balení nebo ochranná atmosféra, mohou tyto změny zpomalit a prodloužit trvanlivost masa při zachování jeho kvality.

Fyzikální a chemické změny masa u dlouhodobého skladování (3)

Vysychání povrchu

- Povrch masa může vysychat, což vede k tvorbě tvrdé vrstvy a snižuje kvalitu masa.
- Je minimalizováno při vakuování nebo použití ochranné atmosféry.

Oxidace tuků

- Tuky v mase jsou náchylné k oxidaci, což způsobuje žluknutí a zhoršení chuti.
- Použití antioxidantů a vakuování tento proces zpomaluje.

Fyzikální a chemické změny masa u dlouhodobého skladování (4)

Oxidace hémových barviv

- Oxidace hémových barviv, jako je myoglobin, vede ke změně barvy masa (zhnědnutí nebo šednutí).
- Tento proces je nežádoucí z hlediska vzhledu a atraktivity pro spotřebitele.

Shrnutí

- Dlouhodobé skladování masa zahrnuje mražení, vakuování a lyofilizaci jako hlavní metody pro uchování kvality masa po delší dobu.
- Mražení při teplotách $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ umožňuje skladování hovězího masa až 18 měsíců a vepřového masa až 12 měsíců.
- Typy zmrazování zahrnují zmrazování proudem vzduchu, kontaktní deskové zmrazovače a zmrazování pomocí zkapalněných plynů, které minimalizují ztrátu kvality.
- Konzervační zákroky, jako jsou postřiky kyselinami a použití antioxidantů, pomáhají předcházet nežádoucím fyzikálním a chemickým změnám.

Obsah

- 1 Skladování masa
 - Krátkodobé skladování masa
 - Dlouhodobé skladování masa
 - Konzervační zákroky pro prodloužení doby skladování
 - Fyzikální a chemické změny masa u dlouhodobého skladování
- 2 Rozmrazování masa
 - Požadavky na rozmrazování masa v průmyslu
 - Metody rozmrazování masa v průmyslu
 - Faktory ovlivňující průmyslové rozmrazování masa
 - Shrnutí

Rozmrazování masa

- Rozmrazování masa je klíčový krok, který ovlivňuje kvalitu, bezpečnost a chuť masa po vyjmutí z mrazničky.
- Správné rozmrazování je nezbytné pro zachování textury, minimalizaci ztrát živin a prevenci mikrobiálního růstu.
- V průmyslovém zpracování je důležité kombinovat efektivitu a bezpečnost, aby bylo dosaženo vysoké kvality finálního produktu.

Požadavky na rozmrazování masa v průmyslu

Musí zajišťovat

- **Zachování kvality** - proces musí minimalizovat ztrátu vlhkosti a oxidaci tuků.
- **Bezpečnost potravin** - kontrola teploty je klíčová pro zabránění růstu bakterií.
- **Efektivitu** - rozmrazování musí být rychlé, aby byl optimalizován výrobní proces.

Metody rozmrazování masa v průmyslu (1)

Rozmrazování vzduchem

- Maso je rozmrazováno v chladicích komorách při teplotě 0 °C až 4 °C.
- Je poměrně rovnoměrné, ale časově náročné.

Rozmrazování pomocí vody

- Maso je ponořeno do studené vody nebo vystaveno postřikování vodou.
- Je rychlejší než vzduchem, ale je zde riziko kontaminace a ztráty vlhkosti.

Metody rozmrazování masa v průmyslu (2)

Mikrovlnné rozmrazování

- Použití mikrovlnné energie pro rychlé rozmrazení.
- Je velmi rychlé, ale s vyšším rizikem nerovnoměrného rozmrazení a ztráty kvality.

Kombinované metody

- Jedná se o kombinaci rozmrazování vzduchem a vody nebo mikrovlnné technologie.
- Metody dosahují optimalizace rychlosti a kvality rozmrazování.

Metody rozmrazování masa v průmyslu (3)

Vysokofrekvenční rozmrazování

- Využití vysokofrekvenčních elektromagnetických vln RF (Radio Frequency) nebo HF (High Frequency) k rozmrazování, je to moderní technologie využívaná k rychlému a efektivnímu rozmrazování s minimálním dopadem na kvalitu masa.
- RF rozmrazování využívá rádiové frekvence v rozsahu 1–100 MHz, nejčastěji kolem 27 MHz.
- HF rozmrazování využívá vyšší frekvence, typicky 3–30 MHz, díky tomu může být proces rychlejší.

Faktory ovlivňující průmyslové rozmrazování masa

Velikost a tloušťka kusů

- Větší kusy vyžadují delší dobu rozmrazování.

Teplota a proudění vzduchu

- Konzistentní teplota a proudění vzduchu jsou klíčové pro rovnoměrné rozmrazování.

Kvalita masa po rozmrazení

- Správné rozmrazování udržuje texturu, vlhkost a celkovou kvalitu masa.

Shrnutí

- Rozmrazování masa v průmyslovém zpracování vyžaduje optimální kombinaci bezpečnosti, rychlosti a zachování kvality.
- Používané metody zahrnují rozmrazování vzduchem, ve vodě, mikrovlnné a vysokofrekvenční rozmrazování.
- Každá metoda má své výhody a nevýhody, které jsou zvažovány v závislosti na potřebách výroby.
- Správně zvolená metoda rozmrazování zajišťuje hygienu a kvalitu konečného masného produktu.