

# TECHNOLOGIE MASA

# Maso ve výživě člověka

## **Důvody konzumace masa:**

- chuťové
- nutriční
- nepostradatelná část stravy

## **Pozitiva konzumace masa:**

- pro člověka zdroj plnohodnotných bílkovin
- obsah vitamínů rozpustných v tucích i ve vodě
- obsah minerálních látek

- složky stravy lze nahradit z jiných zdrojů a každý organismus (masožravec i býložravec) dokáže živiny nahradit v opačné stravě.
- v množství, které opravdu potřebuje, lze zpracovat takové živiny, které mají **správný poměr aminokyselin** – je odlišný v rostlinných a živočišných bílkovinách.
- aby organismus nestrádal, musí přijímat potravu, která obsahuje optimální poměr aminokyselin v potravě.
- z každodenní konzumace masa vyplývají civilizační choroby:
  - dna
  - kornatění cév
  - mrtvice, kardiovaskulární choroby

## Co je maso?

● z obecného hlediska jsou za maso považovány **všechny části těl živočichů a ryb a bezobratlí**, které se hodí k lidské výživě:

➤ tuky,

➤ krev

➤ droby

➤ kůže

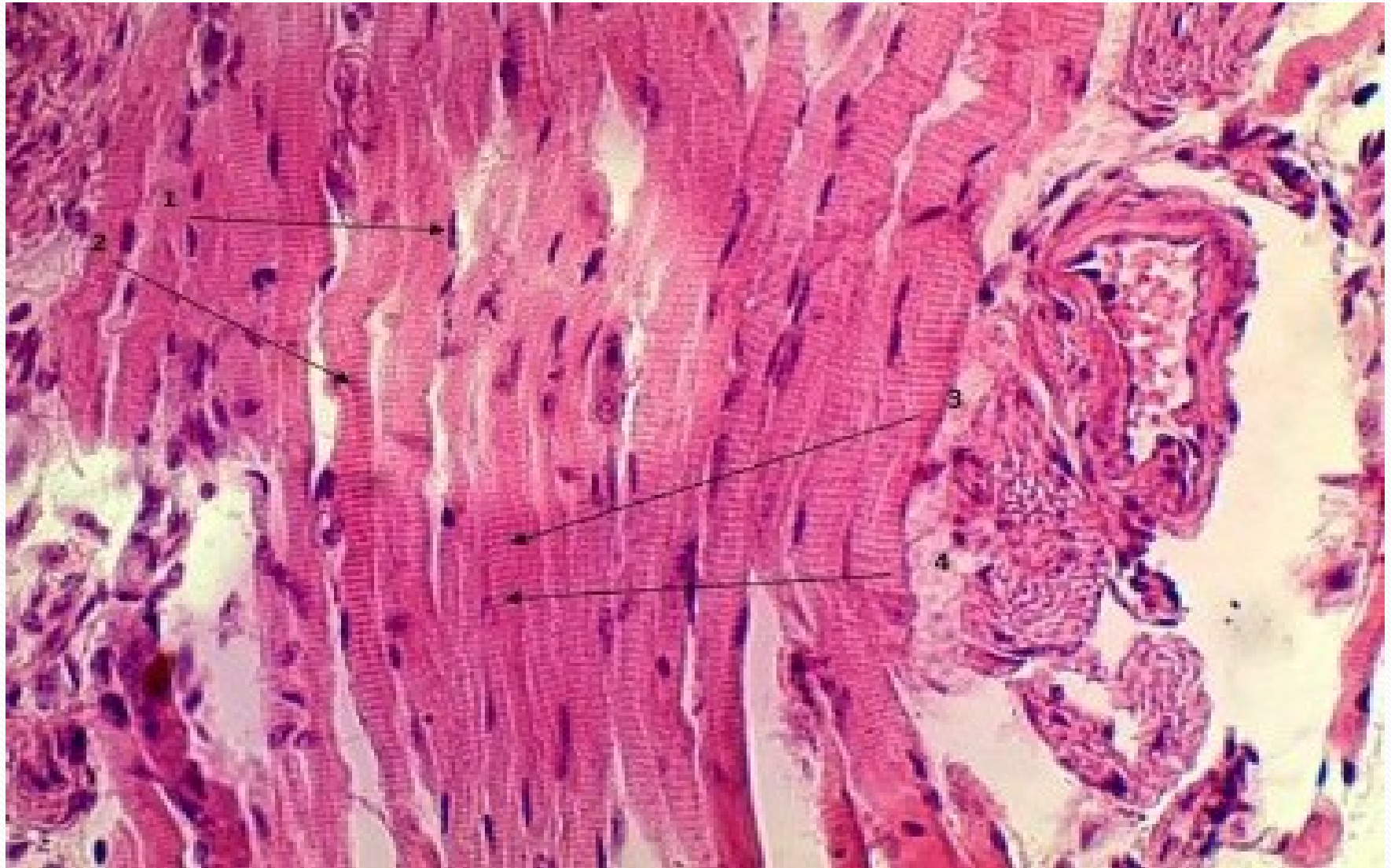
➤ Kosti

● z hlediska **technologie přípravy potravin** se v užším slova smyslu za maso považuje **kosterní a srdeční svalovina**

## Složení masa

- složitá histologická struktura masa
- proměnlivé chemické složení
- **struktura a chemické složení závisí na:**
  - druhu,
  - plemeni,
  - pohlaví,
  - zdravotním stavu,
  - způsobu výživy
- **důležitý faktor**, který ovlivňuje strukturu a chemické složení → průběh posmrtných změn a technologický způsob zpracování

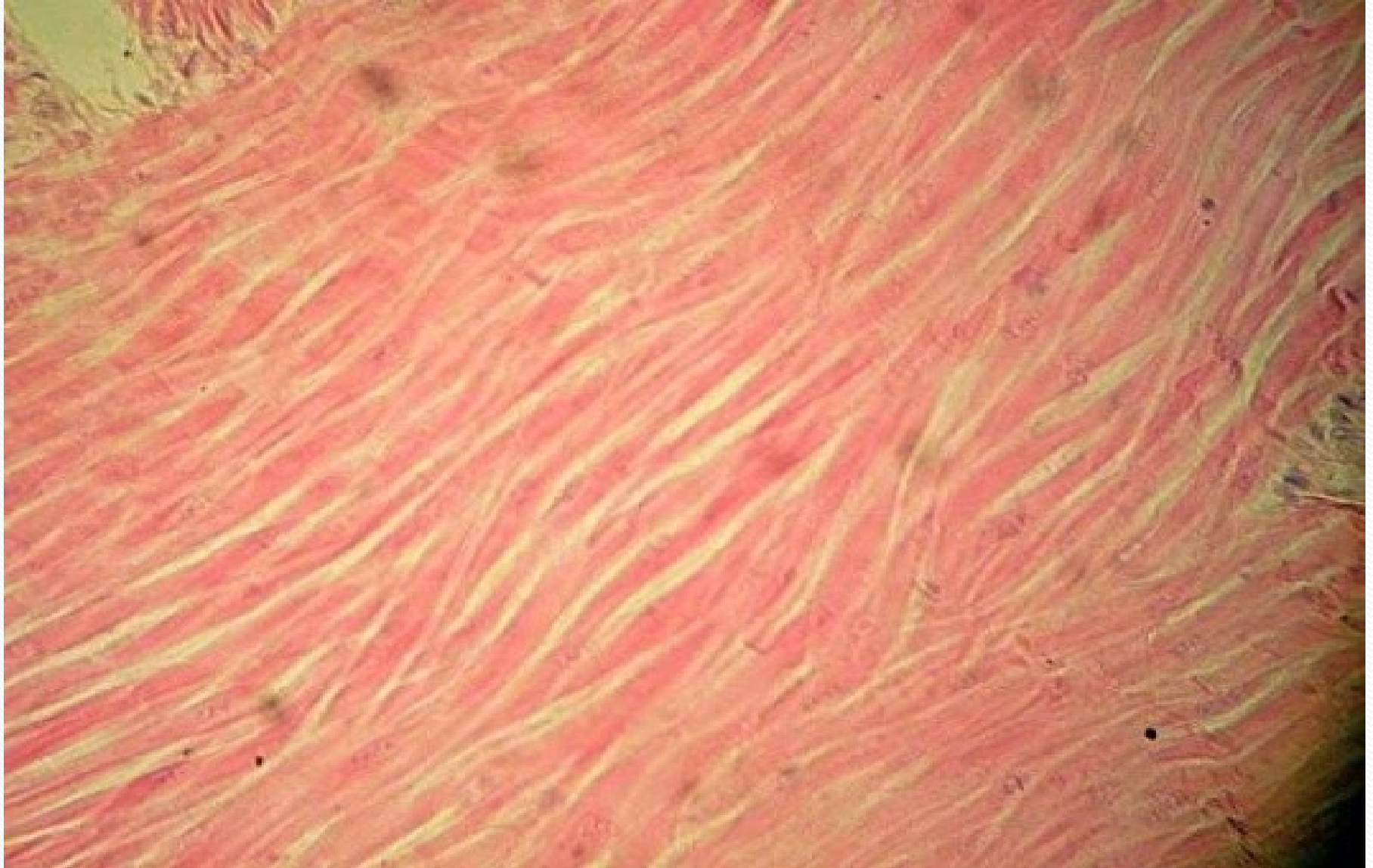
# Příčně pruhovaná (kosterní) svalovina



# Srdeční svalovina



# Hladká svalovina





## Složky masa

- převážnou složku masa tvoří **příčně-pruhovaná svalovina**
- příčné pruhování je dáno složením vláken
- vlákna aktinu a myozinu se do sebe zasouvají
- maso dále obsahuje:
- **tukovou tkáň** – není tím myšleno podkožní vazivo
- **vazivovou část** – šlachy, obaly svalů
- přirozenou složkou masa jsou **kosti**, které se odstraňují nebo se dále využívají

## Složení masa:

<b>Maso</b>	<b>voda</b>	<b>bílkoviny</b>	<b>tuky</b>	<b>minerální látky</b>
<b>čistá svalovina</b>	<b>70 - 75 %</b>	<b>18 - 22 %</b>	<b>1 - 3 %</b>	<b>1 - 1,5 %</b>

# Sacharidy

- **glykogen** se vyskytuje v malém množství
- u vyčerpaných zvířat dochází **k malému okyselení masa**, což má nepříznivý důsledek na skladování.

# Bílkoviny

- z nutričního hlediska jsou nejcennější složkou masa
- tzv. libová svalovina obsahuje 18 - 22 % bílkovin

## Sarkoplazmatické bílkoviny

- bílkoviny obsažené uvnitř svalových buněk
- cytoplazma svalové buňky tekutá výplň buňky
- rozpustné ve vodě
- při vaření jsou první, které se vyvaří
- při zahřátí, tepelném opracování denaturují (nevratná změna bílkovinného řetězce)
- bílkoviny změní strukturu a podílejí se na zpevnění struktury svaloviny

## Myofibrilární bílkoviny

- bílkoviny, které tvoří **aktin** a **myozin** (tj. vlastní svalová vlákna)
- tvoří myofibrily
- rozpuštěné v roztocích solí, tj. v čisté vodě je nerozpustíme
- při tepelné úpravě rovněž **denaturují**

## Stromatické bílkoviny (kolageny, keratiny, elastiny)

- obsaženy **v pojivové tkáni**

- šlachy,
- kosti,
- kůže,
- vazivo,
- obalová tkáň

- nejsou rozpustné ani ve vodě ani ve slaných roztocích

- ve studené vodě jsou nerozpustné,

- pokud je zahřejeme na 60 °C, začnou se ve vodě **rozpuštět**

- při chladnutí opět tuhnou
- hlavně 65 – 90 stupňů

- živočišná želatina je schopná vytvářet pevné gely,

- roztok tuhne při pokojové teplotě od koncentrace 1 % v roztoku

- při zahřátí **na 100 °C kolagen denaturuje**

## Tuky – lipidy

- jsou **nositeli aromových látek**, které rozhodující měrou ovlivňují sensorické vlastnosti masa.
- vyskytují se **přímo ve svalovině – intramuskulární tuk** nikoliv v podkožním vazivu
- zásobní tuk – zvláštní tkáň
- **intramuskulární tuk**
  - ovlivňuje chuť
  - způsobuje, že je maso křehké
  - způsobuje bílou kresbu – mramorování na řezu
  - a je znakem kvality masa
- maso s mramorováním je považováno za kvalitnější,
  - je křehčí a dražší,
  - výrazně hodnoceno u hovězího masa

# Mramorování masa





● obsahu tuku ve svalovině je jen několik procent

● obsah **cholesterolu** je negativně hodnocen

➤ pozor - **obsahuje ho i libové maso**

➤ různé typy cholesterolu

➤ usazuje se v cévách každému,

➤ záleží na genetických dispozicích, a životním stylu

● tuk **obsahuje barviva:**

➤ karoteny a xantofyly,

➤ souborně označovány jako **lipochromy**

➤ barviva, která dávají tuku žluté až oranžové zbarvení

# Minerální látky

- tvoří cca 1 % masa
- sloučeniny hořčíku, vápníku, draslíku, železa a zinku
- významné pro fyziologické funkce konzumenta

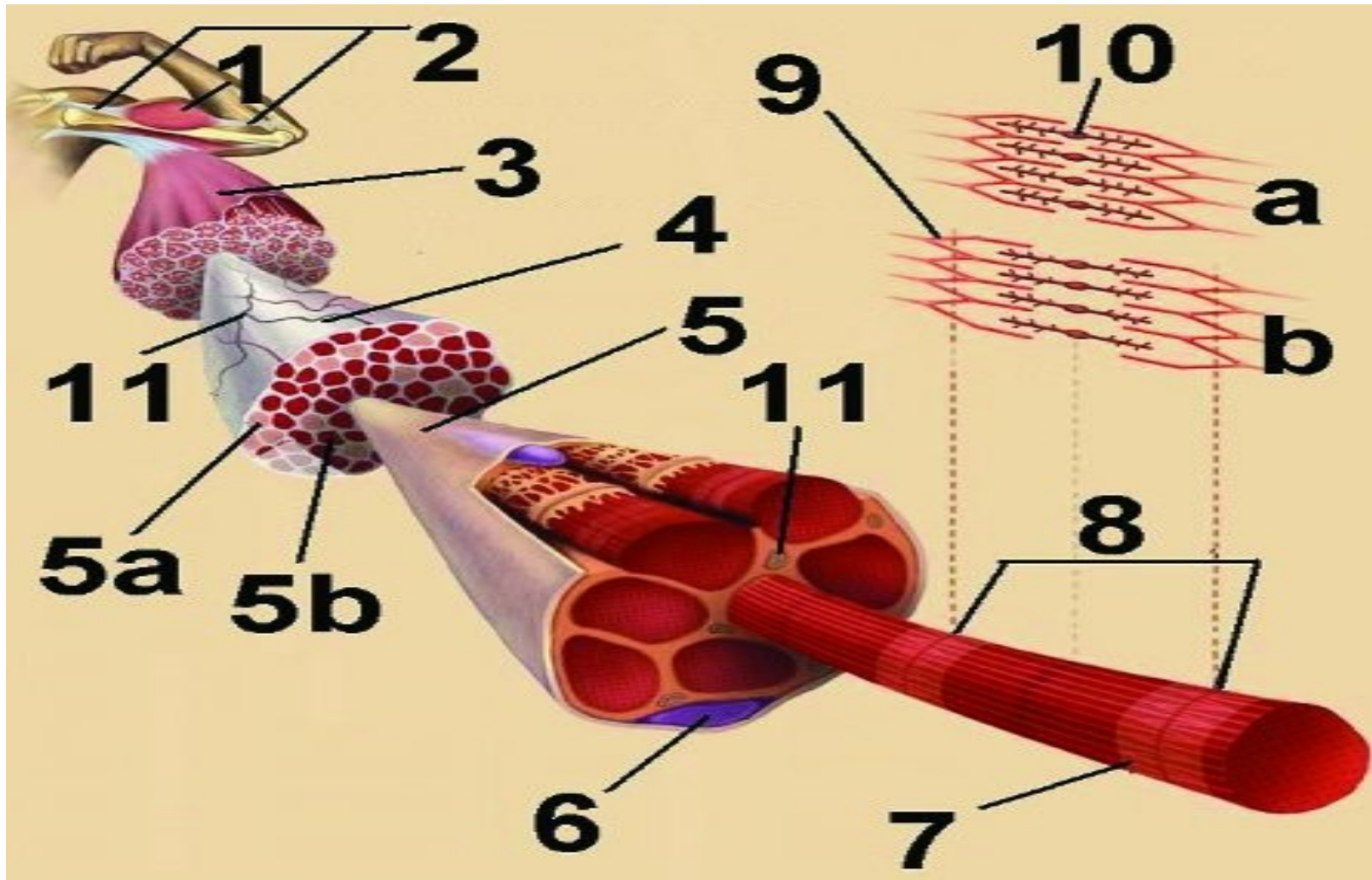
## Hořčík

- ovlivňuje **aktivitu enzymů** v organismu
- je součástí enzymů

## Vápník

- funkce při srážení krve a klíčová úloha při svalové kontrakci
- **spojení aktinu a myozinu** prostřednictvím  $\text{Ca}^{2+}$  iontů

# Stavba svalu



1 – svalové břicho, 2 – šlachové úpony, 3 – sval, 4 – svalový snopec, 5 – svalové vlákno, 5a – rychlé vlákno, 5b – pomalé vlákno, 6 – jádro, 7 – myofibrila, 8 – sarkomera, 9 – aktin, 10 – myosin, 11 – krevní cévy, a – stažený sval, b – uvolněný sval.

## Draslík

- klíčová funkce pro správnou **propustnost biologických membrán** (dovnitř a ven buňky)

## Železo

- složka hemoglobinu
- na železo se v hemoglobinu váže kyslík

## Zinek

- činnost a funkce pohlavních orgánů
- vývoj a celkové řízení metabolismu organismu

# Vitamíny

## Vitamíny skupiny B<sub>1</sub> – B<sub>12</sub>

- zejména v potravinách živočišného původu
- přijímáme v potravě a vytváří se i ve střevě
- bez B<sub>12</sub> nejsme schopni jinak vytvářet hemoglobin,

## Lipofilní vitamíny – A, D, E, K

- obsaženy v tukové složce masa a v játrech
- v zanedbatelném množství i C (v mase)
- vitamíny se dostávají do organismu spolu s bílkovinami – **důležité pro jejich vstřebatelnost a využitelnost.**

## Extraktivní látky

- látky, které je možné vyluhovat, extrahovat vodou z masa o teplotě 80 a více stupňů Celsia
- **uvolňují se do vody**
- význam pro vytvoření **typické chuti a pachu masa**
- v mase se rovněž tvoří **během zrání masa**
- jedná se o rozkladné produkty:
  - ATP (adenozintrifosfát)
  - glykogenu (zásobního polysacharidu ve svalovině),
  - nukleotidů – DNA, RNA
  - a samotných aminokyselin

- o jejich obsahu v mase rozhoduje **mnoho faktorů**
  - fyzická únava zvířete
  - stres před porážkou
  - doba zrání masa
- pro plnou chutnost masa je třeba **nechat zrát dostatečně dlouho**
  - **vepřové** – 1 týden zrání
  - **hovězí** – 2 týdny zrání
- správná teplota okolo 0 °C a správná vlhkost
- pokud dochází při zrání masa ke kažení, prvním pochodem je **dekarboxylace kyselin** a vznikají hnilobné **jedy**



# Vlastnosti masa

- stavba masa - ovlivňuje technologické procesy pro zpracování
- chutnost
- křehkost
- textura
- barva
- vaznost

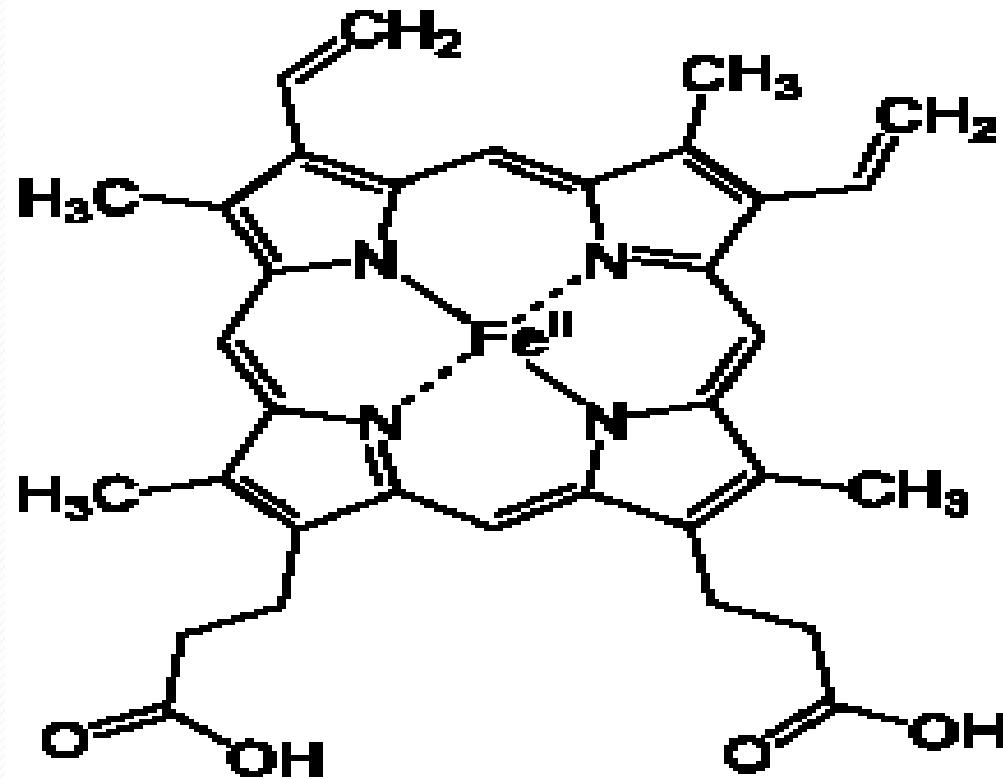




# 1. Barva masa

- první vjem, kterým hodnotíme kvalitu masa
- čerstvé maso má **jasně červenou barvu**
- dáno svalovým barvivem **myoglobinem**, má podobnou strukturu hemoglobinu
- skládá se z bílkovinné části **globinu** a nebílkovinného **hemu**:
  - barevná složka,
  - obsahuje železo – dvojmocný iont železa  $Fe^{2+}$
  - zodpovídá za červenou barvu

## Stavba molekuly hemu



- Červená barva hemu je způsobena **konjugovaným systémem dvojných vazeb**, kvůli kterému se hem dobře excituje a následně emituje červenou část spektra viditelného světla.

● maso s časem **postupně mění barvu:**

- změny souvisí s **oxidací iontu železa  $Fe^{2+}$  na  $Fe^{3+}$**  hlavně v důsledku peroxidů – rozklad,
- oxidace účinkem bakterií
- oxidace účinkem vzdušného kyslíku

● při oxidaci dvojmocného železa na železo trojmocné se **červený myoglobin mění na šedý až šedohnědý metmyoglobin**

- k tomu dochází při vaření masa
- a delším skladování masa,
- účinkem hnilobných bakterií

- pokračující oxidací šedohnědého metmyoglobinu **vzniká zelená barva**
- je způsobena několika barvivy
  - např. choleglobin, verdoglobin a verdohen
- proto se přidává tzv. **rychlosůl**, aby se neměnila barva
- obsahuje **dusitan sodný –  $\text{NaNO}_3$** 
  - zabrání přístupu kyslíku a oxidaci  $\text{Fe}^{2+}$  v myoglobinu
  - Reakcí dusitanu s myoglobinem vzniká oxid dusnatý, který dále reaguje s myoglobinem za vzniku **růžového nitroxymyoglobinu** (růžové zbarvení uzenin a masných výrobků s přídavkem dusitanu).
- **Dusitan sodný (E250)** - konzervant v masných výrobcích (především uzeninách), kde má zajistit delší trvanlivost a stálost barvy.

## 2. Vaznost masa

- schopnost masa **vázat vlastní i přidanou vodu**
  - voda se přidává při výrobě masných výrobků pro modifikaci sensorických vlastností → **šťavnatost**
  - výrazně ovlivňuje ekonomiku výroby
  - vaznost masa lze technologickými postupy ovlivnit
  - u masa rozlišujeme vodu volnou a vázanou – podle toho, zda z masa za normálních podmínek vytéká či nikoli
- **žádoucí voda vázaná**

# FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VAZNOST MASA

## 1. Vliv pH na vaznost masa

- tj. **kyselost nebo zásaditost**,
- maso má **nejmenší vaznost v izoelektrickém bodě**
- poměr disociovaných (s nábojem) kyselých karboxylových skupin a zásaditých aminoskupin je 1:1
- **což u masa nastává při pH = 5**
- bílkovinná vlákna jsou nejvíce přitisknuta k sobě a neváží molekuly H<sub>2</sub>O

- při pH = 5, tzv. v izoelektrickém bodě je počet kladně a záporně nabitých skupin na molekulách bílkovin masa 1:1,
  - opačně nabité skupiny se přitahují maximální silou
  - nedovolují molekule vody se vmezeřit mezi bílkovinná vlákna
- úpravou do kyselé nebo zásadité oblasti lze ovlivnit vaznost masa

## 2. Vliv přidaných solí na vaznost masa

- **přídavek soli (NaCl) zvyšuje vaznost**
- zvyšuje se rozpustnost bílkovin
- vaznost svaloviny s rostoucí koncentrací solí zpočátku stoupá, dosahuje maxima, aby opět klesla na původní hodnotu
- **maximum vaznosti nastává při koncentraci soli asi 5 %**
- je však třeba vzít v úvahu i obsah vody a tuku



- **přídavek polyfosfátů (E 452)**
- **polyfosfáty** (soli kyseliny trihydrogenfosforečné) zvyšují rozpustnost svalových bílkovin
- přidávají se zejména pro dosažení lepší vaznosti a snížení hmotnostních ztrát při tepelném opracování.
- Zvyšují pH do oblasti vzdálené od pI (izoelektrický bod), čímž zvyšují vaznost;
- (kyselina fosforečná E 338, fosfáty E 339, E 340, E 341, E 343, E 451) mají **negativní vliv na metabolismus vápníku** konzumenta (odvápňujícíorganismus)

## ● **Vícemocné ionty 2+, 3+**

- **snižují vaznost masa**, protože ionty slouží k **propojování molekul bílkovin**

## ● **Jednomocné ionty**

- **vaznost masa zvyšují** – brání vzniku **příčných vazeb mezi bílkovinnými vlákny**

### **3. Vliv přidaných cizích bílkovin**

- např. rostlinné bílkoviny (sója)
- čím více bílkovin, tím větší vaznost

### **4. Teplota masa**

- teplota masa – vyšší teplota snižuje vaznost v důsledku denaturace bílkovin

### **5. Stupeň rozmělnění masa**

- se stoupající intenzitou rozmělnění svalových vláken stoupá i množství uvolněných svalových bílkovin a tím i vaznost

## 6. Vliv stupně postmortálních změn

- největší vaznost má maso těsně po porážení (teplé)
- s postupující dobou od porážky se začíná projevovat posmrtné ztuhnutí – **rigor mortis**, které má za následek snížení rozpustnosti svalových bílkovin,
- **minimální vaznost je 24 – 48 h po porážení, potom nastává opět její vzestup.**

### 3. Křehkost masa

- **Křehké maso je jemné při skusu a je dostatečně vyzrálé.**

- **křehkost masa je dána:**

- obsahem intramuskulárního tuku,
- obsahem stromatických bílkovin

- **lze ovlivnit:**

- průběh posmrtných změn → **stupeň zrání masa**

- pro dosažení křehkosti je třeba nechat maso **dostatečně dlouho uzrát**:
  - aby se uvolnila posmrtná ztuhlost
  - uvolňují se enzymy, které jsou schopné rozvolňovat stromatické bílkoviny



# Technologické postupy – JATEČNÍ OPRACOVÁNÍ

- první výrobní fáze
- zahrnuje usmrcení zvířat a úpravu pro jejich další zpracování
- patří sem také způsob uskladnění masa po porážce, během kterého dojde k žádoucím posmrtným změnám
- jateční zvířata se porážejí na specializovaných linkách (doma není dovoleno porážet koně a dobytek)

## Omračování

- provádí se **el. proudem** nebo **úderem tupého předmětu, porážkové pistole** tak, **aby došlo ke ztrátě vědomí**
- **musí zůstat centra**, která řídí krevní oběh a srdeční činnost (v prodloužené míše),
- aby se podařilo **maso vykrvit**
- protože krev je živné médium pro hnilobné bakterie
- pouze v případě, že je zajištěna prodleva jen několik sekund mezi poražením a vykrvácením, lze zvíře ihned usmrtit
- drůbež ve visu pomocí elektrolytu a el. proudem







# Vykrvení

- **ve visu**

- **nebo vleže**

- **bud' se prořízne tepna,**

- **nebo se použije vykrvovací nůž:**

- **nepřeřezává se tepna,**

- **do tepen se zavání dutý nůž,**

- **snižuje se možnost kontaminace masa a krve,**

- **přímo do nádoby a v té jsou směsi, které brání srážení**

- **co nejmenší doba mezi omráčením a vykrvením – 3 sekundy**



## Význam dobrého vykrvení

- snížení obsahu stresových hormonů v mase
  - adrenalin, noradrenalin ovlivňují metabolismus tkání
  - hormony mají vliv na metabolismus
    - sacharidů,
    - glykogenu,
- **pokud se vykrvení provede pozdě, maso ztrácí na údržnosti**
  - znehodnocení masa,
  - myopatie tvrdé, tuhé maso
  - nebo vodnaté maso
- maso, ve kterém zůstává krev, se rychle kazí,
- krev je živné médium pro růst bakterií

## Ošetření povrchu těla

- kůže se odstraňuje
- stahování kůže musí probíhat tak, aby nebylo vytrháno maso
- u prasat se odstraňuje krupon se štětinami
  - spaření,
  - povolí pokožka od škáry,
  - stržení i se štětinami – zařízení s gumovými prsty
- u drůbeže se kůže nestahuje
- drůbež se namáčí do horkého parafínu → celý obal se sloupe a následuje ruční dočištění



**Stroj na škubání  
peří drůbeže**

# Eviscerace

- odstranění střev a vnitřních orgánů
  - savci – **vykolení**
  - drůbež – **kuchání**
- nesmí dojít ke kontaminaci masa obsahem vnitřností
- orgány - buď likvidace v kafilérii nebo se dále zpracují



# Půlení

- skot, prasata
- pily, sekáčky
- ručně nebo automaticky
- u pil dochází k problému s pilinami a dochází k zahřívání a tuky podléhají oxidaci a peroxidaci
- u skotu – odsátí míšního kanálu z důvodu (BSE), dokonalé odstranění míchy a nervů



## Veterinární prohlídka

- zjišťuje choroby a parazity v mase,
- jak se využije
- končí tzv. **toaletou**
  - ořezání masa
  - opláchnutí masa
- následuje zchlazení a pak boxy, kde maso dozrává



## Posmrtné změny v mase

- procesy, které probíhají v mase **po porážce**
- nativní svalová tkáň se přeměňuje na maso
- to má vliv **na výslednou kvalitu masa**, v mase se vytváří:
  - **křehkost**
  - **údržnost masa**
  - **vznikají v mase extraktivní složky, které ovlivňují kvalitu a chuť**
- zrání provázejí ztráty spojené s odparem vody
- je třeba vyhnout se postupům, které vedou k hnilobnému rozpadu

## Fáze posmrtných změn

1. **prerigor** – než nastane ztuhlost
2. **rigor mortis** – posmrtná ztuhlost
3. **zrání masa** – ustupuje posmrtná ztuhlost
4. **konzumace, hluboká autolýza – tj. rozklad**

## 1) Fáze pre-rigor mortis (před nástupem rigor)

- takové maso označujeme jako **tzv. teplé maso**
- u masa fungují některé životní funkce – **štěpení adenosintrifosfátu,**
- tj. aktin a myozin jsou **volně pohyblivé**
- postupně dochází ke spotřebě adenosintrifosfátů
- dokud je ve svalovině dostatečné množství ATP, není rigor mortis,
- až se spotřebuje ATP, **protože není do svaloviny dodáván kyslík,** nastává **příčné spojení myozinu a aktinu** – dochází ke **ztuhnutí - rigor**

- v této fázi **se maso nezpracovává** až na výjimky
- běžně lze zpracovávat maso až po odeznění ztuhlosti
- maso **lze zmrazovat i jako teplé maso:**
  - velmi rychle
  - toto maso si uchová vlastnosti teplého masa
  - když se rozmrazí, posmrtné změny pak opět probíhají
- užívá se pro výrobu **mělněných masných výrobků:**
  - např. salámů
  - nerozmrazuje se, ale přímo se drtí a mele a míchá se s ostatními přísadami
  - obsahuje hodně vody, **ztráty vody jsou minimální**

## 2) Fáze rigor mortis (posmrtná ztuhlost)

- začíná po 1 – 6 hodinách a trvá 36 - 48 hodin
- postupně posmrtná ztuhlost ustupuje,
- maso je v rigor naprosto nevhodné ke zpracování, ani se nesmí zmrazovat
- maso je tuhé
- maso je i po případném uvaření tuhé
- **rigor mortis je nutné nechat odeznít**
  
- odeznění je dáno:
  - enzymy, které se postupně v buňkách uvolňují a přeruší příčné vazby mezi myozinem a aktinem



### 3) **Fáze – zrání masa**

- zvyšuje se vaznost masa,
- povolí vlákna, kam se do prostoru může zpětně vázat voda
- vytvářejí se extraktivní látky, štěpením nukleotidů a bílkovin
- vytváří se jeho:
  - chuť,
  - vaznost,
  - údržnost,
  - křehkost masa
- doba zrání masa:
  - hovězí a skopové 1-2 týdny
  - vepřové poloviční dobu

- **teplota** skladování a **vlhkost** jsou při zrání masa důležité
- maso se skladuje při teplotě kolem nula °C
- ekonomicky poměrně náročné
- kapacita chladíren – většinou se maso vyskladní dříve
- **zvěřina** je vhodná ke konzumaci po **odvěšení** – mohou zrát **i v mořidle tj. nálevu a déle**

#### 4) Fáze - hluboká autolýza

- proces, který navazuje na zrání
- dochází k tomu, že **popraskají membrány organel**
- vevnitř buněk se uvolní **hydrolytické enzymy**
- maso má nepříjemnou chuť a aroma
- **zápach** – v důsledku štěpení tuku, bílkovin
- doprovázeno mikrobiálním napadením, hnilobné procesy, **maso se stává jedovatým**

# Abnormální průběh posmrtných změn, anomálie

● Nejčastější jsou dva děje:

- vznik tuhého suchého tmavého masa – **DFD – dark firm dry**
- vznik masa světlé, měkké vodnaté - **PSE – pale soft exudative**

## 1) DFD – dark firm dry

- působí suchým dojmem, ale obsahuje hodně vody,
- při kulinářské úpravě vodu nepouští

## Příčiny vzniku DFD masa

- u zvířat, která na porážku jdou unavená, ve stresu.
- stresové faktory zapříčiní změnu posmrtných pochodů.
- ve svalovině chybí ATP a glykogen
- **netvoří se dostatečné množství kyseliny mléčné**



**Vlevo - normální maso, vpravo - DFD maso**

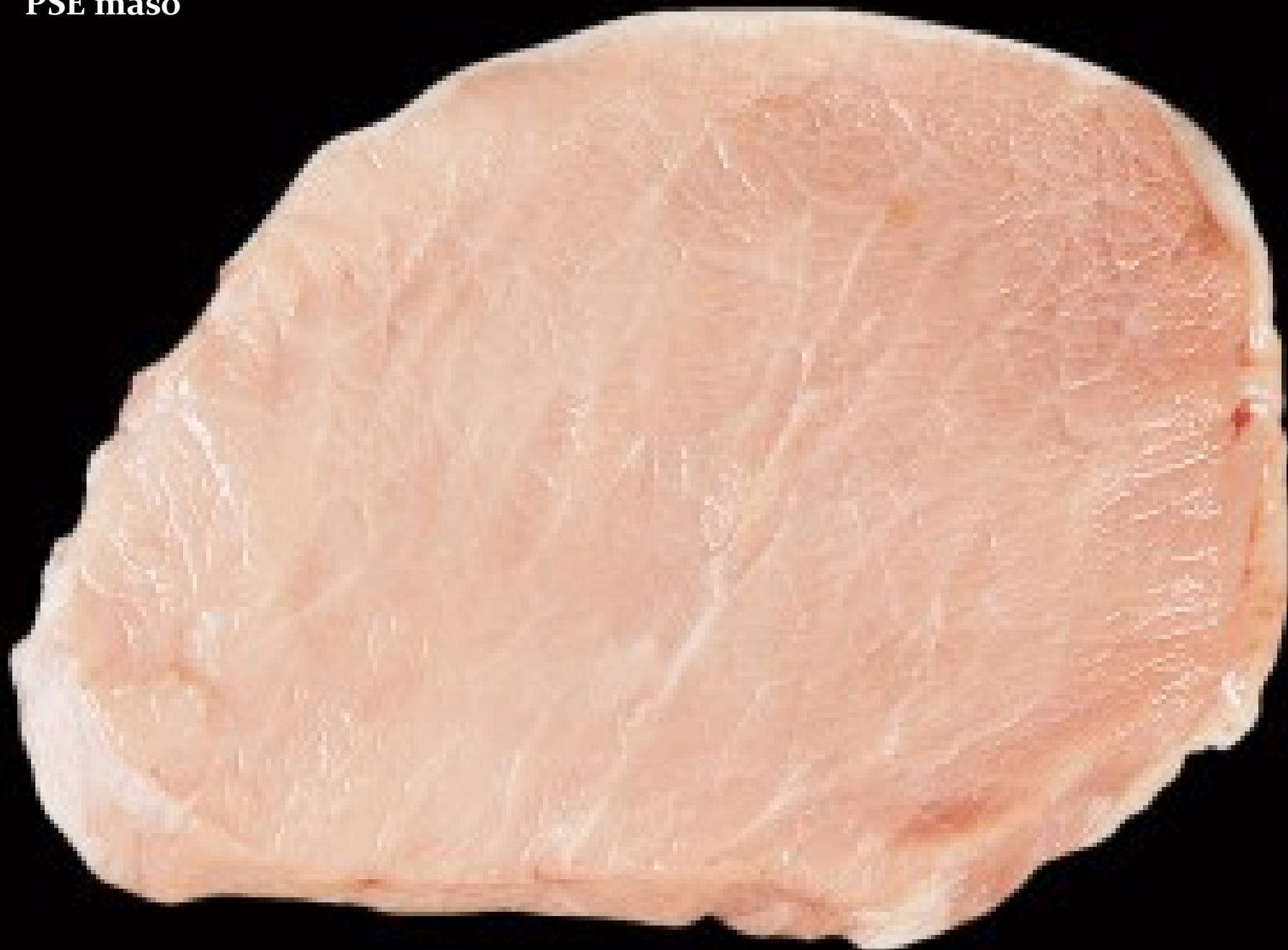
- vyznačuje neklesající, vysoké pH (vyšší jak 6,2)
- V důsledku toho má maso vysokou vaznost a je velmi pevné a suché (ztrácí šťavnatost)
- barva je tmavší až černá (u hovězího)
- nejčastěji vzniká u býků, ale i u vepřového nebo jehněčího.
- rychle se kazí - malá údržnost
- nelze ho nechat déle vyzrát,
- nemá dodatečně výraznou chuť a aroma – **pro kulinární úpravu nevhodné!**
- maso **lze využít na mělněné masné výrobky**, salámy

## 2) PSE – pale soft exodative

- bledé, velmi měkké a vodnaté
- dochází u něho k zapaření (nejčastěji, pokud maso leží na hromadě)
- zvyšuje se teplota až na 43 stupňů
- denaturace bílkovin
- prudké snížení vaznosti
- prudký pokles pH (pod 5,8)
- maso ztratí schopnost vázat vodu, **vyteče z něho šťáva**



**PSE maso**



- oxidační pochody, narušují barviva
- bledou barvu navíc způsobuje změněná hydratace svalových vláken
- **pse - maso je nevhodné ke konzumaci**
  - při smažení se lepí na podložku,
  - maso po kulinářské úpravě je tuhé,
  - zlikvidovány sensorické vlastnosti
- maso **lze použít na výrobu salámů** – sušených, trvanlivých

# Údržnost masa

- vytvoření trvanlivosti
- vliv - **hygiena** zpracování
- maso v době porážky je sterilní,
- opracováním dochází vždy k menší, či větší kontaminaci mikroorganismy z prostředí
- hlavní je **teplota** → snížená teplota
- na údržnost má rozhodující vliv **zrání** masa v chladírnách

## ● ekonomicky nejnáročnější 2 podmínky:

### ● optimální teplota

- kolem nuly, **vždy pod 7 stupňů**
- maso začíná mrzout při -1,5 stupňů,
- mrzne voda v buňkách,
- velké krystaly roztrhají membrány a vyteče voda

### ● vlhkost

- vyšší vlhkost je lepší, protože nedochází k odpařování,
- ale je to lepší pro patogenní organismy,
- vždy kompromis

## ● účel → zajistit optimální průběh posmrtných změn

# Zmrazování a rozmrazování masa

- udržení mrazeného masa **-18 stupňů**
- lze skladovat:
  - hovězí 1 rok,
  - vepřové 6 měsíců
- mrazit **až vyzrálé maso**
- zmrazit **co nejrychleji**
  - aby nedocházelo ke ztrátě vody,
  - všechny krystaly,
  - pokud mají dostatečný čas, aby rostly, tak narostou velké,
  - pokud čas je krátký, tak jsou malé a je jich hodně

- při rychlém zmrazování krystalizuje jak voda v mezibuněčném prostoru, tak v buňce
  - je tam rovnoměrný tlak
- u pomalého jen v buňce
  - tlak jen z jedné strany
- **rozmrzovat maso co nejpomaleji** z důvodu ztrát vody
- zmrazuje se:
  - po zrání,
  - nikdy ne ve fázi rigor mortis,
  - lze teplé maso

# Operace masné výroby

● celá masná výroba se sestává z různých operací, které se různě kombinují:

- solení,
- mělnění,
- míchání,
- narážení,
- uzení,
- tepelné opracování,
- fermentace,
- balení

## 1) Solení

● přídavek chloridu sodného a dalších přísad - solicích směsí:

- hlavní složkou je chlorid sodný
- ale i dusitany sodný a draselný

### ● chlorid sodný

- první způsob konzervace masa,
- váže vodu
- snižuje možnost bakterií se rozmnožovat
- schopnost soli ve směsi s vodou rozpouštět fibrilární bílkoviny
- přídavek soli by měl činit **2-3 % z celkové hmotnosti výrobku**



## ● dusitanové solící směsi:

- Praganda,
- rychlo sůl,
- obsah  $\text{NaNO}_2$  – E 250 (nebo  $\text{KNO}_2$  – E 249) je cca 0,3 – 0,6 % hmotnosti dusitanové solící směsi

## ● nejjednodušší nasolení je u mělněných masných výrobků:

- salámy,
- tlačanky,
- Přidává se přímo do díla

## ● celé kusy masa

- nakládání do láků, které obsahují roztok soli,
- dny až týdny,
- urychlení pomocí propíchnutí,
- nebo se roztok nastříkuje jehlami dovnitř masa

● *přídavek dusitanů smí být při výrobě uzenin realizován výhradně ve směsi s kuchyňskou solí, tzn. ve formě dusitanových solicích směsí.*

● *uzeniny před konzumací obsahují zbytkové dusitany v průměrném množství 10 mg/kg.*

## ● **tambler**

- zařízení, kde maso je **v kontaktu s lákem** a je mechanicky zpracováno,
- **podtlak** - nasává lák snadněji,
- kombinace **masírování, přepadávání a stlačování**
- prosolení masa v jednotlivých fázích
- po prvním mechanickém zpracování, odpočívá a následuje druhé



Tambler

## 2) Mělnění a míchání

- kombinace obou postupů, probíhá zároveň
- vytváří se tzv. **dílo** - hmota, která se skládá z:
  - **vložky** – maso, tkáň, zelenina, houby
  - **spojky** – tvoří strukturu, homogenní složka
- **zařízení – kutr**
  - nádoba s hřídelí a noži,
  - regulace otáček,
  - obdoba mlýnku,
  - není tam šnek



**Kutr**

## ● Kutr slouží k:

- porušení svalových vláken,
- rozpad fibrilárních bílkovin
- tření nožů o svalovinu – riziko zahřátí směsi
- největší riziko u tuků
- **přidává se ledová tříšť**
- rozmělněná vlákna absorbují vodu
- nebo umožňuje mělnit přímo mražené maso

### 3) **Narážení a tvarování**

- hotové dílo se dává do vhodných technologických obalů
- dodávají tvar a velikost

#### ❖ **přírodní střeva** - očištěná

##### ➤ **Výhody:**

- přirozený tvar,
- schopnost sesychat se
- pružnost

##### ➤ **Nevýhody:**

- je vyšší riziko mikrobiální kontaminace



❖ **klihovková střeva** – z hovězích kůží

❖ **umělohmotné obaly**

- jsou nepropustné pro složky kouře,
- nepropouštějí vody,
- pro salámy, klobásy neumožňují sušení

● plnění pomocí narážeček



Ruční narážečka



**Motorová narážečka**

## ❖ koextruzní způsob

- na povrch vytlačována, nanesená křehká hmota
- která zatvrdne a vytvaruje,
- lze udit, propouští vodu a kouř

# Nejrozšířenější způsoby tepelného zpracování hovězího a vepřového masa

● základní způsoby:

- vaření,
- pečení,
- smažení,
- rožnění,
- grilování



- **likvidace choroboplodných zárodků**
- inaktivace enzymů
- dochází k denaturaci bílkovin – stravitelnější než bílkoviny nativní
- lze jíst i syrové maso, ale větší riziko parazitární nákazy
- **nad 70 stupňů** se usmrtí většina organismů
- **nad 100 stupňů** se usmrtí i spory

# Uzení

- původním účelem bylo **zajištění údržnosti výrobku**
- působí **tepelný zákrok, osušení povrchu, konzervační látky v kouři**
- dnes k dosažení žádoucí chuti, vůni, povrchové barvy



# Udicí kouř

● plynná fáze, ve formě aerosolu – obsahuje:

- dusík,
- kyslík,
- oxid uhličitý
- voda

● slouží pouze **jako médium**, podílející se pouze na **přenosu tepla**

● chemické konzervační látky:

- alkoholy – metanol
- aldehydy – formaldehyd
- ketony - aceton
- organické kyseliny – kyselina mravenčí, octová
- fenoly



## ● **karcinogenní látky:**

- polycyklické aromatické uhlovodíky,
- obsah by měl být při dodržení správného postupu co nejmenší

## ● **udí se maso v kusech i masné výrobky – špekáčky, salámy:**

- **horký kouř** – salámy
- **studený kouř** – Poličan, lovecký salám
- **teplý kouř** – maso, bůček, klobásy

# Fáze udícího procesu

## ● osychání

- **70 – 80 stupňů**
- za minimálního zakuřování
- snižuje se hmotnost výrobku
- osychá a zahřívá se
- **alespoň 1 hodinu**

## ● aromatizace

- oschlý výrobek je vystaven kouři z pilin z tvrdého dřeva
- doba kolem půl hodiny
- končí, když má výrobek zlatavou zlatohnědou barvu

## ● dotahování

- **suché teplo do 150 °C**
- může být i ve vodě při teplotě 70-80 °C
- masné výrobky, salámy
- po dokončení se ochladí ponořením do studené vody nebo osprchováním
- zabrání se zkvašení, opraví se povrch
- různá doba podle typu a velikosti masného výrobku – **řádově minuty**

## Uzení studeným kouřem:

- kolem 20 °C
- pozvolna
- delší dobu i několik dnů
- pro neopracované salámy
- **trvanlivé masné výrobky – sušené salámy**



## Uzení teplým kouřem:

- kolem 60 °C
- **pro větší kusy masa, bůček, slanina**



## Uzení horkým kouřem:

- při teplotě 80 -90 °C
- **masné výrobky, drobné masné výrobky, salámy, klobásy**
- doba uzení – řádově hodiny



## Nakládání masa

- **nikdy nenakládat maso bezprostředně po zabití zvířete**
- maso musí vychladnout na vnitřní teplotu kolem 5 stupňů
- **zásadně nenakládat maso dříve zmražená**
- **Většinou odstranění kostí – kostní dřev**
- porcování masa na přiměřené kusy
- bůček, krkovice, kotleta
- u nás se hovězí neudí

## 1) Nasolení nasucho

- solící směs, která obsahuje kuch. sůl nebo dusitanovou sol. směs, cukr
- vtírá se do masa, přebytečná se oklepe
- proložení kořenící směsí (např. česnek)
- uložení do odpovídající nádoby (např. kameninové)
- 3 dny proležení

## 2) Zalití studeným lákem

- voda se solící směsí o stejném složení jako nasolení nasucho
- voda převařená





**Solení nasucho**



**Nakládání do láku**

# Zásady pro nakládání masa

- nepoužívá se maso s vadami
  - bez šlach, kostí
- dostatečně **vychlazené**
- dobře **nasolené**
- hygiena – nádoby desinfikované (horkou vodou)
- zalít lákem **včas**, do 3 dnů po nasolení
- **zatížení** masa
- **dodržení** teploty
- **dodržení** koncentrace dusitanů
- **z láku nesmí vyčnívat části masa**

- sleduje se **pěna, příp. zápach** – musí se okamžitě nahradit lák za nový
- maso je připraveno k uzení asi za **cca 3 týdny po nasolení**
- maso by mělo mít na řezu růžovou barvu
- **před uzením na 1 hodinu dát to vlažné vody**, pak uzení
- během udícího procesu **uvnitř výrobku musí být teplota minimálně 70 °C po dobu alespoň 10 minut**

