



## Kvalita hověžího

- Vyzrálá plná chuť
- Křehkost
- Šťavnatost
- Údržnost
- Přijatelná cena? > Marketing
- Různý účel, různé anatomické části:
  - Steak
  - Guláš
  - Polévka
  - Vařené maso
  - Masné výrobky

## Křehkost

- obsah kolagenu a příčné vazby („crosslinks“)
- zrání masa, elektrostimulace, tenderizery
- obsah intramuskulárního tuku – mramorování

intramuskulární tuk

tuková tkáň

## Program

- Intravitální vlivy na jakost
- Kde a jak porazit?
- Chlazení a skladování
- Posmrtné změny
- DFD maso
- Způsoby zrání
- Kulinární úprava

## Intravitální vlivy

Působí za života – *intra vitam*  
Plemeno, pohlaví, věk, způsob chovu, zdravotní stav, kondice.

Křehké vyzrálé (z hlediska života) maso.  
Ekonomika vs. kvalita. 16-měsíční býček vs. tříletý volek.  
Pastviny i přeprava na jatky a předporážkové ustájení.

## Pohlaví

- Ideál není mladý býk, ale spíše starší (3 roky?).
- Volek, jalovice.
- Pasené – ideální podmínky (pampy) i naše pastviny.)

**Uruguay.**

- Volek není podmínkou mramorování (tze i s býčkem a dokrmem).
- Volci chováni kvůli ovladatelnosti, neběhá za samicemi.

## Způsob chovu a výkrmu

- Extensivní vs. intenzivní
- Respektovat biologické potřeby zvířat
- Ochrana zvířat proti týrání
  - fyzické týrání
  - psychické
- Pohoda (welfare)



## Jak porazit?

- Na místě vs. kvalitní jatky.
- Lépe velké jatky, ale doprava.
- Velké jatky – hygiena, vše špičkové
- Mnozí chovatelé – blízko, ale hygiena a technologie je slabší.



## Problémy při přepravě

- Havárie – usmrcení, zranění zvířat
- Hmotnostní ztráty – voda, glykogen
- Uklouznutí – zlomeniny
- Zhmožděnin
- Poškrábání – výskoky zvířat
- ⇒ **Porušená psychika => neklid + další zranění**
- Zvýšená srdeční a dechová frekvence



## Ustájení před porázkou

### Prostředí:

- Přiměřené větrání – odvádění pachů
- Zabránit hmyzu – odstraňování nečistot a pachů, sítě, lapače
- Klid – žádný zbytečný hluk
- Správné osvětlení, odstranit lesklé plochy

### Oddělit:

- Neklidná zvířata
- Zvířata v říji
- Dojnice - vydojovat
- Býci – oddělené, nízké stropy



## Jatky - zásady

Kvalita masa  
Hygiena  
Bezpečnost  
Ekonomika  
Ekologie  
Pohoda zvířat



## Hygiena

- Asanace nástrojů – 82 °C
- Pracovní oděvy
- Přilba, síťka na hlavu
- Asanace pracovních prostor
- Mytí rukou
- Bezdotyková umyvadla
- Omyvatelné stěny
- Zaoblené rohy
- Pitná vs. užitková voda
- Hmyz



**Jatečná těla je třeba až do skončení veterinární prohlídky považovat za materiál, o kterém není známo, zda je či není požitelný.**



## Bezpečnost práce

(jatký nejsou corrida)

- Citlivé zacházení se zvířaty
- Nevstupovat do ohrad
- Omračování !!
- Fixace při omračování !
- Pozornost při vykrvování
- Čistota podlah - uklouznutí
- Uložení nástrojů
- Blokáce nástrojů (např. nůžky)
- Ochranné pomůcky:
  - Přilba
  - Ochranné zástěry
- Mytí rukou (infekce)



## Ekonomika

- Koncentrace - produktivita
- Spotřeba vody, energií !!!
- Omezení ztrát:
  - Znečištění
  - Chybné operace
  - Zlomeniny
  - Extravazáty
  - Myopatie
  - Odpar



## Životní prostředí

- Odpadní vody
- Odpady – kosti, trávicí trakt
- Pachy
- Hlodavci
- Hmyz
- Šíření chorob (antrax)
- Spotřeba energií > emise
- Dopad na ekonomiku




## Ochrana zvířat

- Zákon na ochranu zvířat proti týrání 149/2004 Sb.
- Etika – humánní přístup
- Košer a halal – jiná kultura, jiná etika
- Jakost a ekonomika
- Vhodný způsob omračování



## Přihon na porážku

- Citlivé zacházení se zvířaty
- Klid, nestresovat
- Vyloučit vulgární prostředky
- Uličky
- Osvětlení
- Psychologie chování zvířat
- V-dopravník, pohyblivé chodníky
- Chyba – hnaní do patra =>
  - => kaskádová architektura



## Zajištění identity

- Listky – šatnové bloky
- Popis – čísla, veterinární tužka
- Ušní známky
- Pořadí na dráze
- Čipy (v těle, závěsná dráha)



## Omračování

- Ochrana zvířat
- Usnadnění manipulace
- Bezpečnost
- Uchování činnosti srdce vs. (zástava)
- V Evropě nařízené legislativně
- Košer či halal porážka
- Mechanické
- Elektrické
- Chemické



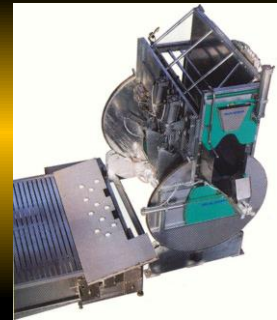
## Mechanické

- Tupý úder
- Proražení čelní kosti
  - vázaný projektil (Schermer)
  - volný projektil (kanonek)
- Následné „štourání“ v mozku
- Puntilla
- „Dorážení“
- Obava z šíření BSE – úlomky CNS



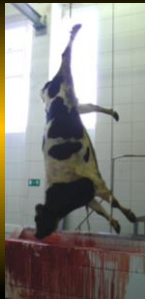
## Elektrické

- Napětí
- Zařízení
- Umístění elektrod
- Fixace
- Fraktury

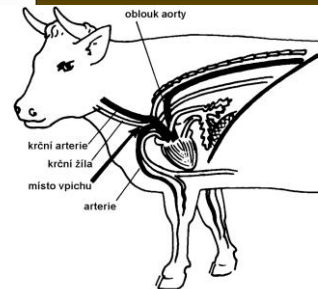


## Vykrvení

- Vlastní usmrcení
- Ochrana zvířat – včasné vykrvení
- Hygiena – krev je málo údržná
- Potravinářská - krmná - technická krev
- Bezpečnost – obnovení vědomí
- Uchování činnosti srdce vs. zástava
- Extravazáty
- Košer či halal porážka
- Návažnost
- Pulsující a odkapávající krev



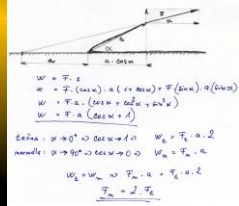
- Místo vykrvení
  - srdce - nereálné
  - aorta
  - hlavový kmen
  - Karotidy (*arteria carotis*)
- Košer





## Stahování kůží

- Hygiena !!! Zabránit znečištění masa =>
  - Směr – shora dolů
  - Čistota zvířat při nákupu
- Úhel stahování
- Zabránit vytrhávání podkoží
- Asanace nástrojů
- Odkládání nástrojů – ne do masa !!!



## Eviscerace

- Odstranění neúdržného materiálu
- Získají se droby (játra, slezina, srdce, plíce aj.)
- Získají se dršťky - předžaludky
- Obalový materiál na masné výrobky - střeva

- Hygiena - zabránit polísnění obsahem trávicího traktu
- Uzavření fitního otvoru
- Podvázání jícnu
- Zabránit protržení či prasknutí - vylučnění !
- Asanace nástrojů
- Identita před veterinární prohlídkou



## Půlení

- Snižování hmotnosti
- Možnost lepší manipulace
- Uspádnění veterinární kontroly
- Uvolnění míchy

Skot se půlí, popř. ještě dále čtvrtí  
– mezi 8. a 9. obratlem  
– na pistole

- Středem páteře + nepoškodit míchu (???)
- BSE
  - diskuse o vylézáni celého kanálu
  - vysátí míchy
  - vylézání ganglií
- Piliny a štěpiny !!
- Rozmazání kostního tuku - nenасыcený - oxidace
- Ohřev - vytavování tuku, mikrobiální zkáza
- Ostré nástroje, chlazení
- Asanace nástrojů !!!



## Toileta

- odřezávání nežádoucích, zejména silně znečištěných částí
- upravení vzhledu jatečně opracovaných těl
- osprchování pitnou vodou; ostrý úhel
- vyjme se mícha z páteřního kanálu
- vyjme se mozek
- odřízne se **krvavý ořez**
- odstraní se zbytky bránice a třásně masa a tuku
- Nepoužívat suché utěrky**



## Zajištění údržnosti

- < 7°C – povinnost vychladit velká JUT
- 1,5°C - teplota tuhnutí masa
- 18°C – přestávají růst plísňe



Optimální teplota ???

0°C ± 1°C

## Zchlazování

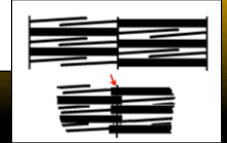
voda, **vzduch**, kapalné plyny, solanky

Rychlost zchlazování\*)

- sdílení tepla, tvar, polotloušťka, tukové krytí
- údržnost, hmotnostní ztráty
- teplota, relativní vlhkost, rychlost proudění, směr (na kýtu)
- chladové zkrácení

## Chladové zkrácení

- Ovce na Novém Zélandu > telata > skot
- Ochlazení před nástupem rigor mortis  
*Kdy nastane rigor????*
- Uvolní se hodně  $Ca^{2+}$  > superkontrakce
- Přes Z-linii – ztluštění v místě Z
- Tuhé maso, nelze uvolnit
- Faustovo pravidlo: 10 h/10 °C (rigor – nad 10 °C) - kondicionování
- Zavěšení za *foramen obturatum*
- Elektrostimulace



## Skladování v chladu

- Stálá teplota a vlhkost
- Ne otevírání dveří (v mrazících ještě významnější)
- Klimatizace, zavezení skladu, dimenzování výparníku
- Izolace!
- Krátkodobé – dni až týdny
- Optimální podmínky (Jižní Amerika - 120 dní a více)
- Doplňující zákroky – balení, dekontaminace



## Dekontaminace

- Horká voda
- Pára
- Kyselina mléčná
- Kombinace

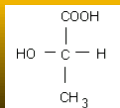


Fig. 1: Steam streams out from the suction

Fig. 2: Steam suction of hock head (beef carcasses)

## Dekontaminace kyselinou mléčnou?

- prodloužení údržnosti
- zvýšení výrobní jistoty
- zvýšení zdravotní nezávadnosti
- přirozená látka (E-270)



L(+)-mléčná

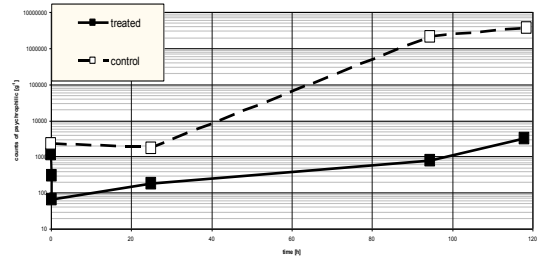
Povoleno od února 2013



## Hovězí

uměle zvýšená kontaminace

Figure 5: The growth of psychrophiles during storage of decontaminated beef carcasses in experiment C - (every point represents average of five samples)



## Mrazírenství

Raději ne!

- dlouhodobější skladování
- **státní hmotné rezervy** (neúroda, epidemie, zhoršení situace v zahraničním obchodě, válka...)
- zásoba pro období **zvýšené spotřeby**
- překonání **výkyvů v dodávce** surovin
- **dlouhodobá přeprava**
- uchování vlastností **teplého masa**
- **Poškození struktury**
- **Ztráty šťávy**
- **Oxidace tuků...**

## Postmortální změny

### Přeměna svaloviny na maso

- změna metabolismu
- vytváření technologických a organoleptických vlastností

### Řízení procesu – teplota, omezení mikroorganismů

### Odchylný průběh – myopatie PSE a DFD



- přerušen krevní oběh – chybí přísun kyslíku a resyntéza glykogenu
- přerušení dýchání – chybí kyslík
- aerobní glykolýza -> anaerobní glykolýza
- kyselina mléčná není odváděna – hromadí se - pH
- vyčerpává se energie – glykogen a ATP



## Stadia posmrtných změn

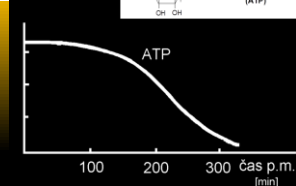
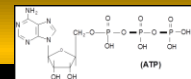
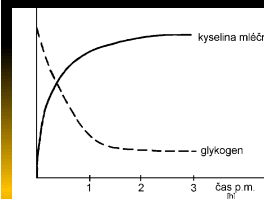
- 1) období před rigorem (prae-rigor); tzv. teplé maso
- 2) rigor mortis
- 3) zrání masa
- 4) hluboká autolýza

rigor = ztuhlost 2.p. rigoris, 6.p. rigorem  
 mors = smrt 2.p. mortis, 6.p. mortem  
 vita = život 2.p. vitae, 6.p. vitam

prae = před  
 post = po  
 intra = v, uvnitř, během

## 1. Prae-rigor

- ~ Omráčení => uvolnění  $Ca^{2+}$
- ~ Aktivace ATPázy – svalová kontrakce
- ~ ATP doplňován glykolýzou
- ~ Spotřebovává se kyslík
- ~ Ubývá glykolytického potenciálu
- ~ Přechod na anaerobní glykolýzu – tvorba kyseliny mléčné
- ~ Klesá pH
- ~ Pokles koncentrace ATP
- ~ Omezení disociace aktinu a myosinu
- ~ Tuhnutí svaloviny



## 2. Rigor mortis

- ~ Asociace aktinu a myosinu – **aktomyosinový komplex**
- ~ Ztuhlost
- ~ pH dosahuje minima
- ~ Špatná vaznost (aktomyosin a nízké pH)

## 3. Zrání masa (autolýza)

- ~ Aktivace katepsinů - pH
- ~ Kalpainy - CAF
- ~ Proteolýza - uvolnění tuhosti
- ~ Křehnutí ( !!! )
- ~ Tvorba extraktivních látek – aminokyseliny, produkty ATP
- ~ Zlepšování vaznosti
- ~ Mírný vzestup pH
  
- ~ Dostatečně dlouhá doba zrání (hovězí)
- ~ Zvěřina – dlouhá doba (kolagen)
- ~ Mořidla, marinády – zelenina, kyseliny, alkohol (rum)
- ~ Rostlinné enzymy – papain, bromelin, ... (ananas, kiwi..)

## Doba zrání

- Krátkodobé (<1 týden) – pro výrobní maso, ne pro kulinární úpravu
- „normální“ – 1-2 týdny, průměrná jakost
- Dlouho zrající maso - velmi křehké, intenzivní chuť
- Jižní Amerika – použitelnost až 4 měsíce při 0 °C, optimum > 2 měsíce
- Naše –35 dní i více
- „Štafené“ – nesmyslný výraz!
- Různé způsoby zrání



## Způsoby zrání

- Rozpor:
  - Křehkost a intenzivní chuť
  - Údržnost (zdravotní nezávadnost)
  - Hmotnostní ztráty, cena, ekonomika.
- Kdo je konzument?
  - „běžný“ spotřebitel
  - Labužník (gourmet)
  - Vyjmečná přiležitost
  - Bohatý snob??



## Způsoby zrání

- Pouhé odvěšení krátkou dobu
  - Horší jakost – nevyzrálé, tužší
  - Malé ztráty, nestačí se zkazit
- Dlouhodobé zrání:
  - Suché – považováno za nej kvalitnější, ale problémy
  - Mokrě – snazší, ale ne tak kvalitní
  - Kombinované – kompromis
  - V pergameni
  - Mastek
- Urychlení zrání
  - Elektrostimulace
  - Rostlinné enzymy



## Suché zrání

- Považované za nej kvalitnější
- Vynikající vůně, křehkost
- Vyšší hmotnostní ztráty
  - Vysychání
  - Povrchové vrstvy – tvrdé
- Údržnost – závisí na relativní vlhkosti a teplotě
- Důsledek: velmi drahé => marketing!!!
- Není nutné celé kusy, ale jen vybrané kvalitní části
- Speciální komory
  - přesně regulované podmínky (vlhkost, teplota)
  - inaktivace mikroobů – UV záření (vzduch, ne povrch)





## Suché zrání



## Mokrý zrání

- Východnější zrání, ale „méně“ kvalitní
- Vynikající křehkost
- Uchovávají se produkty rozkladu bílkovin ( $H_2S$ ,  $NH_3$  aj.)
- > nutnost „vydýchát“
- Menší hmotnostní ztráty
  - Nevysychá
  - Nejsou tvrdé povrchové vrstvy
  - Uvolněná šťáva – exsudát – využitelnost?
- Údržnost – vyšší – anaerobní prostředí
- Důsledek: výhodnější cena
- Jen vybrané kvalitní části
- Nevžaduje speciální zařízení – jen teplota



## Urychlení zrání

- Elektrostimulace – urychlení nástupu rigor mortis
  - Zabráni se chladovému zkrácení
  - Rozlámání myofibrilů > křehkost
- Rostlinné enzymy



## 4. Hluboká autolýza

- ~ Nadměrná proteolýza
- ~ Přeměna změn kvantitativních na kvalitativní
- ~ Rozpad struktury
- ~ Měkká, blátivá textura
- ~ Hořké a nepříjemné chuti hydrolyzátu
- ~ Často mikrobiální napadení
- ~ Hnilobný rozklad
- ~ pH roste do alkalické oblasti

## Údržnost masa

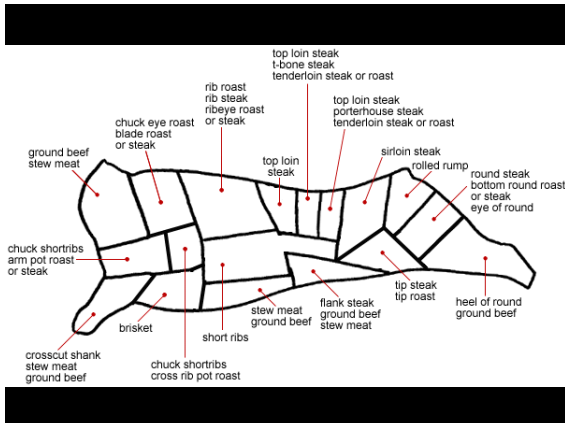
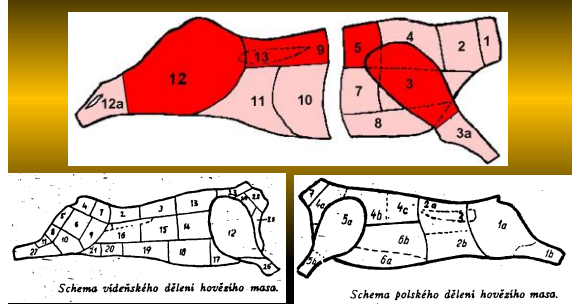
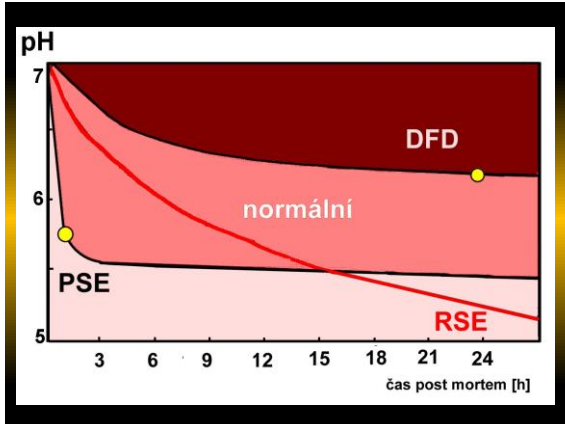
- dostatečné vykrvení
- okyselení – kyselina mléčná
- vliv tělesné kondice – dostatek glykogenu pro glykolyzu
- správné omrácení a včasné vykrvení
- zdravotní stav, kontaminace
- včasná eviscerace
- závěrečná úprava (toileta)
- skladovací teploty



## DFD



- velmi malý pokles pH
- vysoká vaznost, škůň je tuhá
- vzhledem k dobré vaznosti působí maso suchým, málo šťavnatým dojmem.
- tmavá barva, v extrémních případech u hověžního masa téměř černá.
- vysoké vaznosti lze využít v masné výrobě.
- vysoké pH – nedostatečný průběh zrání.
- maso je nemá dostatečně výraznou chuť a aróma.
- horší chuť, rychlé odbourání nukleotidů před porážkou - IMP odchází s krví
- omezená údržnost – pH, ale i absence sacharidů.



### Organizace bourání

- Bourárny vs. příroda, trh...
- Linky – organizace práce, produktivita
- Manuální práce vs. stroje, automatizace
- Hygiena – personální, zařízení
- Pracovní desky – dřevo vs. plast (bílý !!)
- Chladicí řetězec – krátký čas na bourárně, max. 12°C
- (Při malém objemu výroby i nižší teplota – chladírna)
- Bezpečnost práce !!

### Kulinární úprava

Steak – polévka x vařené maso – guláš.  
Tatarák x karbanátek (hamburger).

**Steak (řízek, plátek)**

- Maso vytemperovat
- Vakuové balení – „vydýchat“
- Zatáhnout (tepelná kapacita pánev)
- Rare (=šřavnaté) – medium – propečené (=vysušené)

### Závěrem

- kvalitní surovina,
- správná technologie
- dostatečné zrání

.....vedou ke kvalitnímu masu i výrobkům