

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE**

FAKULTA BIOTECHNOLÓGIE A POTRAVINÁRSTVA

2123908

DIPLOMOVÁ PRÁCA

2011

Matej Mikla, Bc.

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
FAKULTA BIOTECHNOLÓGIE A POTRAVINÁRSTVA**

**VZŤAH MEDZI HMOTNOSŤOU JOT, STUPŇOM
OSVALENIA A VÝSKYTOM MÄSA TYPU PSE
(Diplomová práca)**

Študijný program:	Technológia potravín
Študijný odbor:	4170800 Spracovanie poľnohospodárskych produktov
Školiace pracovisko:	Katedra hodnotenia a spracovania živočíšnych produktov
Školiteľ:	doc. Ing. Ladislav Lagin, CSc.

Matej Mikla, Bc.

Čestné vyhlásenie

Podpísaný Matej Mikla vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Vzťah medzi hmotnosťou JOT, stupeň osvalenia a výskytom mäsa typu PSE“ vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomý zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 29. Marca 2011

.....

podpis

Pod'akovanie

V prvom rade by som chcel poďakovať môjmu školiteľovi za to, že mi umožnil na katedre Hodnotenia a spracovania živočíšnych produktov vypracovať diplomovú prácu. Poďakovať mu za cenné rady, odborné usmernenie, podporu a pomoc pri vypracovaní diplomovej práce.

Abstrakt

Diplomová práca sa zaoberá problematikou výskytu akostnej odchýlky mäsa PSE, všeobecnou charakteristikou mäsa i vplyvom možných faktorov na kvalitu mäsa.

Cieľom našej diplomovej práce bolo zistenie akostnej odchýlky mäsa PSE na základe získaných údajov pri meraní dvojbodovou metódou (ZP). Ďalším cieľom práce bolo meranie hrúbky svaloviny, slaniny za pomoci pravítka a zistenie pH svaloviny mäsa pH metrom v oblasti *musculus longissimus lumborum et thoracis*.

Zo získaných výsledkov vyplýva, že celkový výskyt akostnej chyby mäsa PSE bol z celkového počtu meraní JOT 19 kusov, pričom celkový súbor tvoril 120 kusov zvierat. Akostná odchýlka PSE sa nám vyskytla pri hmotnosti JOT 85kg v počte 9 kusov (47,37%), čo predstavovalo najväčšie zastúpenie z celkového počtu výskytu PSE.

Kľúčové slová: Mäso. Jatočná hodnota. Kvalita mäsa. Akostná odchýlka PSE. Priemerná hmotnosť JOT ošípaných. Klasifikačná metóda.

Abstract

This thesis deals with the conformation variation of PSE meat, meat and general characteristics of the possible influence of factors on meat quality.

The aim of our thesis was to identify PSE meat conformation variations on the data obtained in measuring the two-point method (ZP). Another goal was to measure the thickness of muscle, fat with the help of a ruler and determine pH muscular pH meter in the *musculus longissimus lumborum et thoracis*.

The results obtained show that the overall incidence of PSE meat conformation faults of the total number of measurements JOT 19 pieces, with the total set comprised 120 pieces of animals. The quality variation PSE we experienced in the 85 kg weight JOT in 9 units (47.37%), representing the largest representation of the total number of PSE.

Keywords: Meat. Slaughter value. Meat quality. The quality variation PSE. The average weight of pigs JOT. Classification method.

Obsah

Zoznam ilustrácií.....	6
Zoznam tabuliek.....	7
Zoznam skratiek.....	8
Úvod.....	9
1 Prehľad o súčasnom stave riešenia problematiky.....	10
1.1 Charakteristika mäsa	10
1.2 Jatočná hodnota ošípaných.....	11
1.3 Jatočná zrelosť.....	13
1.4 Ukazovatele jatočnej hodnoty ošípaných.....	13
1.5 Kvalita bravčového mäsa.....	14
1.5.1 Hodnota pH.....	15
1.5.2 Farba.....	16
1.5.3 Väznosť vody.....	17
2 Vplyv intavitálnych faktorov na kvalitu mäsa ošípaných.....	18
2.1 Genetické vplyvy.....	19
2.2 Vplyv pohlavia.....	21
2.3 Vplyv výživy.....	22
2.4 Vplyv premortálnych činiteľov.....	23
3 Klasifikácia jatočných ošípaných.....	25
3.1 Klasifikačné metódy a prístroje.....	27
3.2 PSE.....	29
3.2.1 Vznik PSE mäsa.....	31
3.2.2 Výskyt PSE mäsa.....	31
4 Ciele práce.....	34
5 Metodika práce a metód skúmania.....	35
6 Výsledky práce a diskusia.....	37
7 Návrh na využitie výsledkov.....	45
Záver.....	46
Zoznam použitej literatúry.....	47

Zoznam ilustrácií

- Obr . 1: Metóda ZP - miesta merania hrúbky svaloviny (M) a hrúbky slaniny vrátane kože (S) v mieste poliaceho rezu jatočného tela ošípaných
- Obr. 2: Metóda FOM, resp. Ultra - FOM - miesto merania hrúbky svaloviny (M) a hrúbky slaniny vrátane kože (S) 70 mm bočne od línie poliaceho rezu
- Obr. 3: Hladina pH mäsa v závislosti od času
- Obr. 4: Hladina pH svaloviny mäsa podľa stupňa osvalenia JOT
- Obr. 5: Hladina pH svaloviny mäsa podľa hmotnosti JOT pri hmotnostnej kategórií 70 - 79 kg
- Obr. 6: Hladina pH svaloviny mäsa podľa hmotnosti JOT pri hmotnostnej kategórií 80 - 89 kg
- Obr. 7: Hladina pH svaloviny mäsa podľa hmotnosti JOT pri hmotnostnej kategórií 90 – 99 kg
- Obr. 8: Hladina pH svaloviny mäsa podľa hmotnosti JOT pri hmotnostnej kategórií 100 – 109 kg
- Obr. 9: Hladina pH svaloviny mäsa podľa hmotnosti JOT pri hmotnostnej kategórií 110 – 119 kg

Zoznam tabuliek

Tab. 1: Intenzitu prejavu odchýlky PSE mäsa

Tab. 2: Rozdiely v mäsitosti prasničiek a bravčekom

Tab. 3: Trieda kvality JOT ošípaných

Tab. 4: Trieda kvality JOT ošípaných

Tab. 5: Vzťah hmotnosti JOT a podielom chudej svaloviny

Tab. 6: Vzťah hmotnosti JOT a podielom chudej svaloviny

Tab. 7: Zastúpenie ošípaných v triede kvality

Zoznam skratiek

JOT – jatočne opracované telo

PSE - pale – bledé, soft – mäkké, exudative - vodnaté

ZP - zwei punkte - dvojbodová metóda

Úvod

Mäso a mäsové výrobky sú u nás základnou potravinou. Bez nich je náš jedálny lístok nemysliteľný. Dávnejšie dôkazy naznačujú, že ľudia konzumujú mäso už veľmi dlhú dobu. Mäso obsahuje širokú škálu dôležitých živín, ako sú veľmi kvalitné bielkoviny, vitamín D, vitamíny skupiny B, najmä vitamín B12, ako aj železo, zinok a selén. Umiernené dávky mäsa sú súčasťou zdravej, vyváženej stravy.

Preto spotreba mäsa patrí medzi základné ukazovatele životnej úrovne obyvateľstva a jeho množstvo vyrobené v poľnohospodárskych závodoch medzi ukazovatele vyspelosti krajiny.

Nároky na kvalitu mäsa stúpajú. Donedávna platilo, že konzumenti preferovali mäso bravčové a hovädzie, no v súčasnosti sa do popredia dostáva skôr mäso kuracie a morčacie. Tento trend ovplyvnil aj kritéria hodnotenia kvality bravčového mäsa.

Na kvalitu mäsa vplýva množstvo faktorov, medzi ktoré zaradujeme chemické zloženie mäsa, senzorické vlastnosti, technologické, fyzikálne či kulinárske vlastnosti a v neposlednom rade nutričná hodnota. Nešetrná manipulácia zvierat, najmä u ošípaných citlivých na stres sa prejaví zvýšeným výskytom mäsa PSE. Mäso PSE sa vyznačuje bledou farbou a nízkou schopnosťou viazať vodu, čo spolu s ďalšími ukazovateľmi kvality mäsa môže ovplyvniť proces spracovania suroviny. Bezprostredne po zabití u mäsa PSE dochádza k prudkému okyseleniu svaloviny, čo spôsobuje zníženie hodnoty pH_1 pod 5,8 post mortem 1 hodinu po zabití zvierat'a. Negatívnymi faktormi pôsobiacimi na zviera je v prenatalnom období a v postnatalnom období, najmä posledný deň a niekoľko hodín pred zabitím. Kvalita mäsa je významne ovplyvnená rôznymi faktormi počas procesu omráčenia a vykrvenia.

Kontrola kvality je nenahraditeľnou súčasťou výrobného procesu. Jej úlohou je zabezpečiť štandardizovanú kvalitu výrobkov tak, aby zodpovedali technologickým postupom, výrobným normám, cenovému zhodnoteniu a boli zdravotne nezávadné. Dodržiavanie legislatívnych predpisov pre výrobu mäsových výrobkov, Zákona o potravinách a Potravinového kódexu v praxi, je základnou povinnosťou výrobcov i predajcov mäsových výrobkov.

1 Prehľad o súčasnom stave riešenia problematiky

1.1 Charakteristika mäsa

Mäso je dôležitou a chutnou súčasťou našej stravy, a tiež jedna zo základných potravín človeka. Je obľúbené pre svoje chuťové vlastnosti. U nás sa najčastejšie konzumuje bravčové, hydinové, hovädzie a teľacie mäso.

Základnú charakteristiku mäsa jatočných zvierat a jeho druhovú špecifikáciu vymedzuje Potravinový kódex Slovenskej republiky v časti 3 paragraf 2 nasledovne: „Mäso jatočných zvierat, je mäso všetkých častí zabitých zvierat podľa osobitného predpisu určené na uvádzanie do obehu alebo na výrobu potravín. Podľa druhu a vekovej kategórie jatočných zvierat sa mäso člení na hovädzie, teľacie, baranie, bravčové, jahňacie, kozie, kozľacie a mäso z domácich nepárnokopytníkov.

Európska komisia informuje o tom, že väčšina európskych spotrebiteľov si pod pojmom mäso predstavuje najmä svalovinu. **Nariadenie Európskeho parlamentu a rady č. 853/2004** definuje čo môžu výrobcovia uvádzať pri zložení mäsového výrobku ako mäso. Ide výlučne o svalovinu upnutú na kosť zvierat a určené na konzumáciu ľuďmi.

Mäso je podľa Medzinárodnej organizácie pre štandardizáciu (ISO) definované ako jedlá časť tela jatočne opracovaných zvierat. V širšom význame sa pod pojmom mäso rozumie všetko, čo z tela jatočných zvierat možno použiť ako potravinu vrátane vnútornosti (obličky, pečeň, srdce a iné). V užšom význame sa pojem mäso obmedzuje na kostrovú svalovinu jatočných zvierat s príslušným tukovým tkanivom.

Budig, Klíma (1993) uvádzajú, že mäso je ako komplikovaný konglomerát bielkovín, tukov, cukrov, minerálnych látok a vody.

Mäso jatočných zvierat je podľa **Lagina (2006)** dynamickým a biologickým materiálom, v ktorom prebiehajú početné biochemické procesy, ktoré označujeme ako zrenie mäsa.

Steinhauser et al. (2000) mäso definuje ako priečne pruhovanú svalovinu z tiel teplokrvných jatočných zvierat, spolu so súčasťami svalových partií, ako väzivové časti svalov, povrchový a intramuskulárny tuk, cievy, nervy, kosti a v niektorých prípadoch aj obarená koža.

1.2Jatočná hodnota ošípaných

Základným ukazovateľom jatočnej hodnoty u všetkých hospodárskych zvierat je jatočná výťažnosť, ktorá udáva % podiel hmotnosti jatočne opracovaného tela zo živej hmotnosti zvierat pred zabitím.

Jatočnú hodnotu ošípaných môžeme zistiť na základe výsledkov rozrábky zabitých ošípaných, alebo metódami stanovenia jatočnej hodnoty na živých ošípaných. Po zabití na základe detailnej jatočnej rozrábky môžeme zistiť podiel jednotlivých tkanív:

- podiel svalového tkaniva
- podiel tukového tkaniva
- podiel kostného tkaniva
- podiel šľachového tkaniva
- podiel kože

Detailnú rozrábku jatočnej polovičky z dôvodov prácnosti a určitého znehodnotenia jatočnej suroviny nemôžeme pri plemenárskom hodnotení realizovať, a preto delíme jatočné telo ošípanej na jednotlivé časti, ktoré sa špeciálne opracovávajú podľa STN 46 6164 (**Kováč, 1998**).

Jatočná hodnota ošípaných vyjadruje súhrn kvantitatívnych a kvalitatívnych parametrov mäsa a ostatných jatočných produktov, ktoré sa jatočným opracovaním získajú. V súčasnosti sa na Slovensku realizuje pri základných druhoch jatočných zvierat len speňažovanie v mäse, pri ktorom je ukazovateľom množstva hmotnosť jatočne opracované tela zvierat a zisťovaná v teplom stave približne do jednej hodiny po usmrtení zvierat (**Lagin, Lopašovský, 2009**).

Podľa **Pašku (1995)** je jatočná hodnota súhrnom:

- výťažku porážky, ktorá zahŕňa telo v jatočnej úprave a ďalšie využiteľné časti (vnútornosti)
- kvalitu jatočného tela, ktorá zahŕňa stupeň zmäsilosti, pretučnosti, podielu mäsitých častí, zastúpenie rôznych tkanív a chemické zloženie tela
- kvalitu mäsa a tuku, ktorá zahŕňa vlastnosti sensorické, výživové, technologické a zdavotno - hygienické.

Bobček (2002) posudzuje jatočnú hodnotu zvierat'a podľa pomeru získaného mäsa k živej hmotnosti zvierat a podľa vzájomného pomeru jednotlivých častí v jatočnej polovičke s prihliadnutím na ich mäsiť a pretučnosť .

Podľa vyhlášky MPô SR 205/2007 o klasifikácii jatočných ošípaných sa definuje jatočne opracované telo ako: „jatočné telo zabitej ošípanej s dvoma k sebe patriacimi polovičkami s hlavou, bez obličkového tuku, bez orgánov panvovej dutiny, hrudnej dutiny a brušnej dutiny vybratých aj s prirasteným tukom, ďalej bez jazyka, štetín, paznechtov, pohlavných orgánov, obličiek, bránice a chvosta.“

Čuboň, et al , (2007) dodávajú, že základným kvantitatívnym ukazovateľom jatočnej hodnoty zvierat je hmotnosť JOT, resp. jatočnej polovičky a medzi kvalitatívne ukazovatele patrí hlavne zastúpenie mäsa (svaloviny), podiel tukov a kostí, ako aj vlastnou kvalitou mäsa reprezentovanou akostnými znakmi ako podiel cenných mäsitých častí, ako aj chemické a nutričné zloženie mäsa, mikrobiológia mäsa, pH, farba, mramorovanie, väznosť vody a technologická kvalita mäsa.

Kvalitatívnym ukazovateľom jatočnej hodnoty ošípaných je podiel svaloviny v jatočných telách, ktorý je rozhodujúcim kritériom ich zaradenia do akostnej triedy v rámci klasifikačného systému SEUROP.

Kováč (1998) uvádza, že jatočná hodnota je vyjadrená percentuálnym podielom cenným mäsových častí z hmotnosti jatočnej polovičky, alebo podielom celkovej svaloviny z jatočnej polovičky.

Paška (1999) pod pojem jatočná hodnota zahŕňa jatočnú výťažnosť, kvalitu jatočného tela, ktorá zahŕňa stupeň zmäsilosti, pretučnosti, podiel mäsitých častí, tkanív (tuk, kosti, šľachy, koža a i.) a chemické zloženie tela a v treťom rade kvalitu mäsa a tuku, ktoré zahŕňa vlastnosti sensorické, výživové, technologické a zdravotno-hygienické.

K významným vplyvom podmieňujúcim jatočnú hodnotu a kvalitu mäsa patria faktory:

- geneticko – plemenárske: druh, plemeno, pohlavie, jatočná zrelosť
- chovateľské : vek, výživa, spôsob chov - zdravotno – hygienické: zdravotný stav, reziduá liečiv a cudzorodých látok.

- premortálne: preprava a predporážková manipulácia so **zvieratami (Lagin, et al., 2004)**.

1.3 Jatočná zrelosť

Lagin, Lopašovský (2008, s. 13) definujú jatočnú zrelosť ako: „stav vykrmenosti zvierat'a, kedy sa pri primeranej intenzite rastu v relatívne mladom veku (u býkov do dvoch rokov, u ošípaných do osem mesiacov) dosiahne približne optimálna jatočná hmotnosť.“ V ďalšom období výkrmu prevažuje v štruktúre prírastkov tuk a zvyšuje sa jeho zastúpenie v jatočnom tele. Základným kritériom pre nákup ošípaných je jatočná zrelosť stanovená rozpätím hmotnosti jatočne opracovaného tela 60 až 120 kg. Ukončenie výkrmu jatočných zvierat v optimálnych hraniciach jatočnej zrelosti umožňuje dosiahnuť vysokú jatočnú vyťaženosť, priaznivý pomer medzi mäsom, tukom, kosťami a tiež aj dobrú technologicko – spotrebiteľskú kvalitu mäsa.

Ako uvádza **Čuboň et al. (2007)** jatočná zrelosť je posudzovaná vekom alebo živou hmotnosťou kedy sa zviera blíži svojim telesným vývojom dospelému jedincovi, ukončuje sa vývoj svaloviny a začína sa ukladať tuk.

Pipek (1995) poukazuje na vplyv pohlavia, ako jeden z faktorov jatočnej zrelosti, čo sa prejavuje v intenzite rastu, v štruktúre jatočného tela a pohlavnom pachu mäsa, ktoré sú vyvolané látkou androsteron rozpustných v tukoch.

1.4 Ukazovatele jatočnej hodnoty ošípaných

Ukazovatele jatočnej hodnoty a ich označovanie je podľa **Kováča (1998)** nasledovné:

- percentuálny podiel cenných mäsových častí z hmotnosti jatočnej polovičky (CMČ)
- podiel celkovej svaloviny (PS)
- hrúbka chrbtovej svaloviny (HS)
- chrbtovina hrudná a bedrová v kg (CH)
- krkovička v kg (K)
- stehno v kg (S)
- pliecko v kg (P)

- bôčik v kg (B)
- cenné mäsové časti v kg (CMČ)
- jatočná výťažnosť v % (JV)
- plocha najdlhšieho chrbtového svalu (MLT)

1.5 Kvalita bravčového mäsa

V posledných rokoch sa kvalita mäsa stáva čoraz dôležitejším ukazovateľom, pretože ľudia si viac uvedomujú záležitosti zdravia, sú náročnejší a kritickejší ku kvalite výrobkov. Preto sa musí sústavne zvyšovať aj hygiena dopravy, ošetrovanie zvierat pred zabitím, hygiena spracovania a skladovania mäsa využívaním čoraz dokonalejšiu techniku a technológie pri získavaní, spracovaní, skladovaní a predaji mäsa (**Steskal, 1967**).

Pojem „kvality mäsa“ v užšom slova zmysle sa používa a interpretuje rôzne. Je to najmä preto, že z pohľadu rôznych hodnotiteľov a užívateľov mäsa, majú jednotlivé akostné charakteristiky rozdielnu mieru závažnosti. Jedinou skupinou sú spotrebitelia, ktorí uprednostňujú zmyslové vlastnosti, prípadne výživnú hodnotu a zdravotnú bezpečnosť. Ďalšou skupinou sú technológovia, ktorí požaduje optimálne technologické vlastnosti, ktoré mu umožňujú dosiahnuť plánovaný ekonomický efekt a vysokú akostnú úroveň konečného mäsového výrobku. Odbor hygieny pokladá za prvoradú zdravotnú nezávadnosť a hygienickú akosť mäsa. Z uvedeného vyplýva, že kvalita mäsa zahŕňa veľké množstvo kvalitatívnych charakteristík a znakov, z ktorých sa mnohé navzájom podmieňujú (**Majerčiak, 1996**).

Podľa **Sukovej (2009)** kvalita mäsa predstavuje komplex vlastností, ktoré sa nedajú ľahko definovať, sú však dôležité, pokiaľ sa jedná o predaj a uspokojenie spotrebiteľa.

Kvalita mäsa je súhrnný pojem, ktorý zahŕňa chemické zloženie, nutričnú hodnotu, technologickú a hygienickú kvalitu a senzorické vlastnosti mäsa (**Čuboň, 2007**).

Podľa **Dúbravického (1999)** je kvalita mäsa a mäsových výrobkov vnímaná z viacerých aspektov. Môže ísť o komparáciu sortimentálneho zloženia, senzorických znakov, vnútorných a vonkajších vlastností mäsa.

Pri hodnotení kvality mäsa a produktov rozlišujeme niekoľko jeho zložiek:

- Kvalita jatočných ošípaných je charakterizovaná jatočnou výťažnosťou, stanovenou podielom mŕtvej, resp. živej hmotnosti pred porážkou. Toto kritérium sa využívalo pri speňažovaní jatočných ošípaných v živom ako výsledok kontrolnej porážky.

- Kvalita jatočne opracovaného tela sa odvíja od hmotnosti jatočne opracovaných polovičiek a podielom svaloviny, ktorú tieto obsahujú.

- Kvalita mäsa a tuku zahŕňa vlastnosti kostrového svalstva a tuku jatočných ošípaných z hľadiska fyzikálno-chemického, technologického, sensorického, nutrično-dietetického i kulinárskeho.

Podľa **Kováča (1998)** charakterizovať kvalitu bravčového mäsa je veľmi zložitú z toho dôvodu, že ju podmieňuje početný súbor rôznych faktorov, medzi ktoré zaraduje autor fyzikálne vlastnosti, technologické vlastnosti, zmyslové – sensorické vlastnosti, chemické zloženie, výživnú – nutričnú hodnotu, hygienickú hodnotu – zdravotnú nezávadnosť a kulinárske vlastnosti.

1.5.1 Hodnota pH

Hodnota pH charakterizuje priebeh a stupeň kyslosti mäsa. Jedným zo základných ukazovateľov kvality mäsa ošípaných je hodnota pH a dynamika zmien v procese zrenia mäsa. Stanovenie hodnoty pH_1 (45 minút po porážke) je rozhodujúcim kritériom pre posúdenie akostnej odchýlky PSE mäsa.

Pulkrábek (2003) uvádza, že detekcia PSE mäsa je pomerne zložitá a z toho dôvodu sa v bežnej praxi o jeho prípadnom výskyte usudzuje na základe hodnôt pH.

Podľa **Lagina, Lopašovského (2008)** hodnota pH ovplyvňuje akostnú charakteristiku mäsa, najmä schopnosť viazať vodu, chuť, sfarbenie, mäkkosť, skladovateľnosť. Ďalej autorka uvádza, že hodnota pH svalstva živého zvieratá je približne 7,1. Po porážke hodnota klesá po dobu 54 hodín a s ďalším zrením opäť pomaly narastá.

Demo et al (1998) uvádza, že hodnota pH sa stanovuje vpichovými elektródami v mieste najdlhšieho chrbtového svalu na úrovni posledného rebra.

Pipek (1995) uvádza nasledovné akostné kritéria pre bravčové mäso zohľadňujúce rôznu intenzitu prejavu odchýlky PSE mäsa (Tab. 1).

Tab. 1 Intenzitu prejavu odchýlky PSE mäsa

Akost' mäsa	pH ₁	pH ₂₄	Remisie (%)	Straty v odkvapaním (%)
Normálna akost'	Nad 5,8	Pod 5,8	13 – 25	1 – 5
Mierne PSE	5,8	-	25- 30	5,0- 7,5
Výrazne PSE	5,8	-	30- 35	7,5 – 10
Veľmi výrazne PSE	Pod 5,7	-	Nad 35	Nad 101

1.5.2 Farba

Farbu mäsa charakterizuje množstvo svetelných lúčov odrazených od povrchu mäsa. Jej intenzita závisí od množstva farebných zložiek myoglobínu, hemoglobínu, ale aj od množstva intramuskulárneho tuku. Medzi farbou mäsa a ďalšími ukazovateľmi kvality existujú tesné vzťahy.

Demo et al (1998) uvádzajú, že dôležitým ukazovateľom kvality mäsa je farba, ktorá ovplyvňuje intenzitu, uniformitu a lokalizáciu svalového pigmentu v svalu spoločne s množstvom viditeľného tuku.

Čechová et. al. (2001) konštatuje, že farbu mäsa ovplyvňuje množstvo vzájomne pôsobiacich faktorov. Pri vysokej hodnote pH je štruktúra mäsa menej priaznivá pre prenikanie kyslíka do povrchových vrstiev mäsa, takže prevláda myoglobín, ktorý spôsobuje, že je mäso tmavšie. Na farbu mäsa vplývajú aj skladovacie teploty, čím sú vyššie, tým menej kyslíka sa môže rozpustiť v svalovom tkanive a stabilita farby klesá. Ako uvádza **Sidor (1988)**: „ farba mäsa je podmienená prítomnosťou a množstvom myoglobínu, ktorý je nositeľom farby.“ Ďalej konštatuje, že zvýšenou svalovou činnosťou, vekom i pohlavím sa obsah myoglobínu zväčšuje, vekovo staršie zvieratá majú tmavšie sfarbené mäso.

Schneiderova (1991) za najdôležitejší ukazovateľ kvality považuje krehkosť mäsa, ktorá je úzko spojená s jeho vláknitosťou. Krehkosť mäsa stanovujeme

degustačnou skúškou, pretlačením, ťahom a penetračnou metódou. K faktorom, ktoré ovplyvňujú krehkosť mäsa zaradujeme spôsob kŕmenia, manipuláciu pred porážkou, zmrštenie svalov po porážke a spojivové tkanivo.

1.5.3 Väznosť vody

Väznosť je schopnosť mäsa udržať vlastnú aj pridanú vodu. Mení sa v závislosti na pH, obsahu a kvalite bielkovín a vplyve intravitálnych a postmortálnych činiteľov. Na viazanie vody v mäsa má vplyv plemenná príslušnosť, vek, pohlavie, transport zvierat i uskladnenie mäsa.

Podľa **Chudého et al (2000)** je väznosť najdôležitejšia vlastnosť mäsa. Posudzuje sa subjektívne na čerstvom reze a objektívne metódou Grau-Hamma. Plocha vyľisovaného mäsa a plocha uvoľnenej šťavy sa meria planimetricky cm^2 . Percentuálny podiel voľnej vody sa vyjadří z celkového obsahu vody v mäse zisteného sušením.

Mlynek (1998) uvádza, že kvalitnejšie mäso má väčšiu schopnosť viazať vodu. Nositeľom tejto schopnosti sú myobibriálne bielkoviny.

2 Vplyv intravitálnych faktorov na kvalitu mäsa ošípaných

Všetky vplyvy, ktoré pôsobia počas života jatočného zvierat'a podmieňujúce parametre jatočnej hodnoty, vrátane kvality mäsa, sa súborne označujú ako intravitálne. K intravitálnym vplyvom, ktoré podmieňujú jatočnú hodnotu a kvalitu mäsa patria tieto faktory:

- Geneticko - plemenárske: druh, plemeno, pohlavie, jatočná zrelosť
- Chovateľské: spôsob chovu, vek, výživa
- Zdravotno – hygienické: zdravotný stav
- Permortálne: preprava a predporážková manipulácia so zvieratami

(Lagin, Lopašovský, 2008).

Využívanie moderných typov hybridných ošípaných, šľachtených jednostranne na vyšší podiel svaloviny, prináša niektoré problémy s kvalitou mäsa.

Lagin, Lopašovský (2004) uvádzajú, že v rámci šľachtiteľskej práce je treba venovať značnú pozornosť komplexne vplyvom, ktoré zasahujú do formovania jatočného tela ošípaných, pretože platí, že dedičný základ pre určitú vlastnosť sa môže prejaviť v takom rozsahu, ako mu to dovoľujú podmienky prostredia intra vitam – intravitálne činitele. Ide o činitele, ktoré pôsobia počas života jatočného zvierat'a podmieňujúce parametre jatočnej hodnoty, vrátane kvality mäsa. K významným vplyvom podmieňujúcim jatočnú hodnotu a kvalitu mäsa patria nasledovné faktory:

- Faktory vonkajšieho prostredia: klimatické podmienky, oblasť, sezónne faktory, choroby, výživa a technologické faktory
- Faktory vnútorného prostredia: plemeno, pohlavie, vek a hmotnosť pri zabití, materské vplyvy, mliečnosť, poradie vrhu a iné.

Mlynek, Kočner (1999) tvrdia, že rozdiely kvality a kvantity produktov sú ovplyvnené nielen genotypom, ale aj chovateľské prostredie a výživa rôznych podmienkach podnikov.

Podľa **Sommerera (2000)** zloženie a kvalitu živočíšnych produktov môžeme v požadovanom smere ovplyvniť výživou zvierat. Zložením kŕmnych zmesí a ich správnym skrmovaním môžeme ovplyvniť chemické zloženie mäsa, obsah vody, tuku, energie i obsah niektorých minerálnych látok.

Lagin (2003) uvádza hlavné znaky, ktoré prispievajú ku kvalite bravčového mäsa a to: jemnosť, šťavnatosť, chuť, vôňa a farba. Tieto faktory závisia od niekoľkých metabolických a biologických javoch a následne ich autor zahŕňa do týchto bodov: obsah vnútro svalového alebo prerasteného tuku, druh a obsah mastných kyselín v krmive a karase, zretie, účinky kondicionovania, strata odkvapom a zachovanie integrity bunkových membrán po porážke, stres, najmä počas prepravy a ustajnenia, potenciál pre chuť mäsa, špecifikácia a druh krmiva, úroveň výživy či fermentácia v hrubom čreve a úloha vlákninových štruktúr v krmive, obzvlášť neškrobových polysacharidov.

Jedlička (1988) konštatuje, že farbu mäsa ovplyvňuje množstvo vzájomne pôsobiacich faktorov. Pri vysokej hodnote pH je štruktúra mäsa menej priaznivá pre prenikanie kyslíka do povrchových vrstiev mäsa, takže prevláda myoglobín, ktorý spôsobuje, že je mäso tmavšie. Na farbu mäsa vplyvajú aj skladovacie teploty, čím sú vyššie, tým menej kyslíka sa môže rozpustiť v svalovom tkanive a stabilita farby klesá.

Ako uvádza **Sidor (1988)**: „ farba mäsa je podmienená prítomnosťou a množstvom myoglobínu, ktorý je nositeľom farby.“ Ďalej konštatuje, že zvýšenou svalovou činnosťou, vekom i pohlavím sa obsah myoglobínu zväčšuje, vekovo staršie zvieratá majú tmavšie sfarbené mäso.

Schneiderova (1991) za najdôležitejší ukazovateľ kvality považuje krehkosť mäsa, ktorá je úzko spojená s jeho vláknitosťou. Krehkosť mäsa stanovujeme degustačnou skúškou, pretlačením, ťahom a penetračnou metódou. K faktorom, ktoré ovplyvňujú krehkosť mäsa zaradujeme spôsob kŕmenia, manipuláciu pred porážkou, zmrštenie svalov po porážke a spojivové tkanivo (**Steskál, 1988**).

2.1 Genetické vplyvy

Cieľom výkrmu hospodárskych zvierat je výroba jatočných produktov určených na spotrebu i na výrobu širokého sortimentu mäsových výrobkov. Pre chovateľa je dôležité poznať možnosti kombinácii kríženia, pretože je to jeden z najdôležitejších faktorov podieľajúcich sa na mäsovej úžitkovosti (**Svoboda, 2001**).

Hlavným cieľom plemenárskej práce je selekcia a párenie jedincov s požadovanou telesnou stavbou, snaha o prípadnú zmenu genofondu populácie v žiaducom smere a vyhľadávanie ekonomicky výhodných kombinácii úžitkového kríženia.

Dedičný základ rodičovských jedincov determinuje, že ich potomstvo nadobúda podobné tvarové a kvalitatívne parametre úžitkovosti.

Pulkrábek et al. (2003) uvádza, že zameranie selekcie na väčšiu masnosť v jednotlivých populáciách prinieslo pozitívne zmeny s ohľadom na požiadavky konzumentov.

Bobček et al (2005) konštatujú, že v niektorých prípadoch sa jednostranná selekcia dostala do rozporu s prirodzenou selekciou, čo vyvolalo nežiaduce účinky ako zhoršená konštitúcia, znížená reprodukčná úžitkovosť a zhoršená kvalita mäsa i problémy spôsobiacie zhoršenie zdravotného stavu zvierat.

Podľa **Lagina, Lopašovského (2008)** jednostranná selekcia vyvoláva sprievodné negatívne javy na mäsovú úžitkovosť, ktoré sa prejavujú vo vitalite zvierat, ich odolnosti na prevádzkové záťaž, prípadne na kvalitu mäsa. V súčasnosti sa tento fenomén prejavuje pri mäsitých typoch ošípaných dosahujúci podiel svaloviny 60 i viac percent.

Medzi negatívne účinky patrí aj zvýšená vnímavosť zvierat na stres, výskyt akostných chýb mäsa, nekrotické zmeny a kardiomyopatia. Koeficienty dedivosti sú v prípade chýb mäsa nízke a pohybujú sa v rozmedzí 0,02 do 0,04. Možná je eliminácia týchto odchýlok v oblasti intravitálnych vplyvov, kde patrí aj zaobchádzanie zo zvieratami pred zabitím. Vnímavosť ošípaných na stres je podmienená dedične. Dispozícia na stres sa zisťuje vnímavosťou na vdychovanie anestetika halotanu tzv. halotanovým testom (**Chudý et al, 2008**).

Cieľom tohto testu je v mladom veku 7- 12 týždňov odhaliť jedince s poruchami metabolizmu a konštitúcie, ktoré sú vo zvýšenej miere citlivé na stres a následne ich vyradiť z ďalšej plemenárskej činnosti. Z výskumov vyplýva, že nielen čistokrvné plemená, ale aj krížence s extrémnymi mäsovými plemenami sú citlivé na stres.

Z hľadiska typu dedičnosti citlivosti ošípaných na halotanovú anestézu sa jedná o autozomálnu recesívnu vlastnosť s rôznou úrovňou penetrancie a expresivity prejavu (**Chudý et al. 2000**).

Lagin et al. (2004) uvádza, že výrazné až extrémne osvalenie jatočných ošípaných nesie so sebou riziko zníženej odolnosti voči fyzickej záťaži a stresu počas prepravy a manipulácie pred zabitím, čo sa môže významne prejavovať vo fyzikálno – technologickej charakteristike mäsa.

Pulkrábek et al (2003) konštatujú, že v čase vzniku jednotlivých hybridizačných programov vznikali práce, týkajúce sa mäsitosti a výskytu mäsa PSE.

2.2 Vplyv pohlavia

Pri sledovaní vývoja živej hmotnosti ošípaných vo výkrme podľa pohlavia, boli zistené, že rozdiely medzi kastrátmi a prasničkami sa vyskytovali približne do kategórie 70 kg. Rast a vývin ošípaných ovplyvňuje prirodzená variabilita, úžitkový genotyp ako aj regulačné mechanizmy medzi ktoré patrí endokrinný systém. Absencia stereoidných hormónov u kastrátov spôsobuje nástupom puberty skutočnosť, že u kastrátov nad 70 kg živej hmotnosti prírastok hmotnosti 50 percent tvorí tukové tkanivo.

Procesy hybridizácie, hľadania a šľachtienia vhodných materských a otcovských plemien musí zaistiť produkciu, ktorá splna kritéria jatočne opracovaného tela a mäsa.

Koucký (2008) navrhuje oddelený výkrm ošípaných podľa pohlavia už od odstavu a využiť odlišnosti v rastových schopnostiach daného pohlavia.

Čechová et al. (2001) poukazuje na ekonomickú stránku mäsa, ako jeden so spôsobov rentability výroby mäsa je výkrm podľa pohlavia. Tiež zistili, že prasničky majú síce nižšie denné prírastky, ale pri klasifikácii v systéme SEUROP majú lepšie zatriedenie v dôsledku vyššieho percenta podielu chudého mäsa.

Vplyvom pohlavia a porážkovej hmotnosti na ukazovatele jatočnej hodnoty sa zaoberali **Correa et al. (2006)**. Vo výskume poukázali, že u prasničky bol vyšší podiel svaloviny s nižším podielom intramuskulárneho tuku oproti bravčekom.

Koucký, Ševčíková (2002) sa zaoberali zastúpením mäsitých častí jednotlivých pohlaví. Zistili, že rozdiel v utváraní telesných komponentov pri rovnakej porážkovej hmotnosti, technike, úrovne kŕmenia i genotypu je v prospech vyššieho podielu hlavných mäsitých častí na jatočných trupoch prasničiek.

Pulkrábek et al (2004) sledovali rozdiely v mäsitosti finálnych hybridov ošípaných oddelene u prasničiek a bravčekom (tab. 2). Výsledky potvrdili rozdiely v pohlaví. V rovnakom veku majú prasničky nižšiu živú hmotnosť a výhodnejšie ukazovatele charakterizujúce zloženie jatočne upraveného tela.

Tab. 2: Rozdiely v mäsitosti prasničiek a bravčekom

Ukazovateľ	Prasničky (n= 482)	Bravččky (n= 482)
Hmotnosť pri zabití (kg)	103,70	108,7
Podiel svaloviny FOM (%)	56,50	52,51
Podiel z jatočne upraveného tela		
Krkovička	8,86	8,54
Chrbtovina	11,28	10,57
Pliecko	10,71	10,23
Stehno	21,17	19,78
Hrúbka slaniny nad posledným hrudným stavcom (mm)	14,40	19,30
Hodnota pH mäsa	6,16	6,15

2.3 Vplyv výživy

Výživa a kŕmenie zvierat ako komplexný intravitálny činiteľ výrazne podmieňuje produkciu i akosť mäsa. Kŕmna dávka má byť dostatočná svojim množstvom, ako aj potrebným zastúpením jednotlivých živín vo vzťahu k predpokladanej úrovni úžitkovosti. Jednotlivé druhy krmív použité ako komponenty v kŕmnej dávke môžu mať špecifický vplyv na kvalitatívne vlastnosti mäsa a tuku (**Lagin, 2004**).

Magic (1996) konštatuje, že bielkoviny a energia sú zložky, ktoré sú potrebné v najväčšom množstve. Najdôležitejším faktorom ovplyvňujúcim využiteľnosť bielkovín pre rast je vybilancovanie aminokyselín v kŕmnej dávke. K tomu aby sa prijaté aminokyseliny využili v procese proteosyntézy na tvorbu rozličných bielkovinových tkanív a látok, je nevyhnutný dostatok energie vody a látok potrebných pre správne fungovanie organizmu.

Schneiderová (2006) zistila, že horčičk znižuje aktuálnu stresovú reakciu zvierat na manipuláciu pred porážkou a oddaľuje začiatok glykolýzy po zabití. Doplnok horčičku do napájacej vody je relatívne jednoduchý. Ako najúčinnějšía bola stanovená aplikácia do napájacej vody 2 dni pred porážkou. Množstvo pridaného horčička môže ovplyvniť kvalitu bravčového mäsa.

Bahelka et al (2006) poukazujú na to, ak sa pridá do krmiva zvýšené množstvo vitamínu E zvýši sa aj jeho obsah v tkanive, čo má za následok zvýšenú stabilitu voči oxidácii, stabilitu farby a zvýšenú schopnosť zadržiavať šťavu. Pozitívny vplyv zvýšeného prísunu vitamínu E do organizmu prasníc sa odzrkadľuje vo vyššej pôrodnej hmotnosti prasiat, vo vyššom obsahu vitamínu E v sére resp. v kolostre, čo významne vplýva na zdravotný stav prasníc.

2.4 Vplyv premortálnych činiteľov

Medzi premortálne činitele radíme vplyvy pôsobiace krátko pred jatočným opracovaním zvierat (predporážkové činitele). Ako premortálne činitele sa označujú vplyvy pôsobiace na jatočné zvieratá krátko (1 – 2 dni) pred ich jatočným opracovaním.

Mnoho autorov vo svojich publikáciách hovoria o súvislosti medzi stresom a výrobou kvalitného bravčového mäsa. Je známe, že ošípané pomerne ťažko znášajú stresové situácie, ako napríklad transport, zmena ustajnenia, narušenie sociálnych skupín, zmena teploty, resp. pomerne ťažko sa prispôbujú zmene podmienok. Tieto faktory nazývame pred jatočná záťaž. Keď hovoríme o pred jatočnej záťaži, hovoríme o podmienkach, ktorým sú zvieratá vystavené od vyskladňovania z maštali chovateľa, cez prepravu až po vykrvenie na bitúnku. Toto všetko má veľký, zväčša negatívny psychický aj fyzický vplyv na zviera, čo neskôr zapríčiňuje aj zníženie nutričnej hodnoty, biologických, fyzikálnych, chemických a senzorických vlastností mäsa.

Podľa **Lagina a Lopašovského (2008)** nakladanie zvierat, preprava a následná pred porážková manipulácia predstavujú fyzickú i stresovú záťaž. Dôležitým opatrením umožňujúcim aspoň čiastočne eliminovať vplyv nakládky a prepravy jatočných zvierat je pred porážkový odpočinok. Toto opatrenie je potrebné realizovať aby si zvieratá efektívne odpočinuli a aby sa obnovil obsah glykogénu vo svalovine, ktorý je nevyhnutný v procese zrenia po ich jatočnom opracovaní. Pri strese a únave sa prirodzený obsah glykogénu znižuje z hodnôt 0,7-0,8% pod 0,4%, zároveň pozorujeme zmenu mikrobiologických a technologických vlastností mäsa . O dĺžke odpočinku rozhoduje veterinárno-potravinový dozor na bitúnku, podľa stupňa vyčerpania a prežitia stresu zvierat. Doba odpočinku býva obvykle 12 hodín. Podľa potreby je možné ju predĺžiť alebo skrátiť.

Podľa **Jedličku (1988)** odchýlky v kvalite mäsa sú spôsobené prevažne psychickou a fyzickou záťažou. Za fyzickú záťaž považuje najmä prepravu a vlastnú porážku, medzi psychické faktory zaraduje strach, úzkosť, zmenu prostredia i porušenie sociálnych skupín.

Zhoršenie kvality mäsa z hľadiska technologicko – mikrobiologického zapríčiňuje pôsobenie stresorov a fyzickej záťaže tesne pred ich zabitím. Spôsob ustajnenia jatočných zvierat spočíva vo vytváraní dostatočného časového priestoru pri ich trvalom prístupe k pitnej vode.

Všeobecne platí, že zvieratá by mali byť prepravované na čo najkratšie vzdialenosti, teda mali by byť využívané čo najbližšie podniky zaoberajúce sa porážaním a rozrábkou jatočných zvierat. Mnoho autorov zaoberajúcich sa problematikou tvrdí, že čím kratší transport, tým menej stresu zvierat prežije a o to menej sa vyskytuje chýb na už jatočne opracovanom mäse (**Steinhauser a i.,2000**).

Prepravné choroby sú vyvolané fyzickou a psychickou záťažou, vplyvom poveternostných podmienok a smädnom. Negatívne faktory ako napr. zvýšená teplota podmieňujú nepravidelnú činnosť srdca a vyvolávajú stres. Organizmus reaguje na stres adaptačným syndrómom, ktorý má 3 fázy (poplachová reakcia, štádium odolnosti a štádium vyčerpania).

3 Klasifikácia jatočných ošípaných

Podľa **ZÁKONA O POTRAVINÁCH č.152/1995** prevádzkovateľ bitúnku, ktorý zabíja jatočné zvieratá, je povinný zabezpečiť klasifikáciu tiel jatočných zvierat, najmä ošípaných, hovädzieho dobytká a oviec. Klasifikáciu jatočných ošípaných vykonávajú fyzické osoby alebo právnické osoby na základe osvedčenia o odbornej spôsobilosti vydaného ministerstvom.

Jatočne opracované telo, je telo jatočne zabitej ošípanej celé alebo pozdĺžne rozdelené, bez orgánov panvovej dutiny, hrudnej dutiny, brušnej dutiny, bez jazyka, štetín, chvosta, paznechtov, orgánov, obličiek i pohlavných orgánov (**Vyhláška 205/2007**).

Rozhodujúcim ukazovateľom množstva dodaných jatočných zvierat predstavuje hmotnosť jatočne opracovaných tiel (JOT), zistením odvážením v teplom stave s presnosťou minimálne na 0,5 kg na váhach, ktoré spĺňajú požiadavky úradného meradla. Hmotnosť jatočne opracovaných tiel sa zisťuje vážením v teplom stave po skončení porážky a veterinárnej prehliadky najneskôr 45 minút po vykrvovanom vpichu.

Demo (2006) uvádza, že štruktúru jatočného tela je možné hodnotiť viacerými spôsobmi. Jedným zo spôsobov je metóda in vivo, ktorá sa aplikuje predovšetkým v plemenárskej praxi, pričom sa využívajú ultrazvukové prístroje, ktorými je možné relatívne presne stanoviť zastúpenie svaloviny ešte pred zaradením jedinca do plemenitby. Poznanie podielu žiadaných častí - mäsa je významným faktorom pri šľachtení a selekcii moderných mäsových typov ošípaných. Systémy post mortem sú dôležité hlavne z pohľadu spracovateľského priemyslu, ale i producentov jatočných ošípaných. Na bitúnkoch sa využívajú vpichové i ultrazvukové sondy, pričom základným poslaním objektívnej klasifikácie je dosiahnuť spoľahlivý odhad zastúpenia svaloviny bez ohľadu na genotyp, pohlavie, jatočnú hmotnosť a operátora.

Jatočne opracované telá ošípaných sa zatriedujú do akostných tried klasifikačného systému SEUROP na základe kvalifikovaného odhadu podielu svaloviny. Tento systém sa v EÚ uplatňuje už dlhšiu dobu. Na Slovensku jeho zavedenie do praxe schválilo Ministerstvo pôdohospodárstva SR v roku 1995. Systém zvyhodňuje dobre osvalnené jatočné telá, čím motivuje chovateľov pre cieľavedomú šľachtiteľskú prácu s cieľom produkovať mäsovejšie typy ošípaných.

Podľa **VYHLÁŠKY MP SR č. 205/2007** Z.z sa jatočne opracované telá ošípaných sa zatriedujú do tried kvality podľa kategórie, hmotnosti, pohlavia a podielu svaloviny takto:

1. triedy kvality jatočne opracovaných tiel ošípaných s preberacou hmotnosťou od 60 do 120 kg (tab. 3):

Tab. 3: Trieda kvality JOT ošípaných

Trieda kvality	Podiel svaloviny (v %)
S	60 a viac
E	55 až 59,9
U	50 až 54,9
R	45 až 49,9
O	40 až 44,9
P	menej ako 40

2. triedy kvality jatočne opracovaných tiel ošípaných, ktoré nepodliehajú klasifikácii podľa bodu 1 (tab. 3):

Tab. 4: Trieda kvality JOT ošípaných

Trieda kvality	Požiadavka
N (nezrelé)	Jatočne opracované telá ošípaných do 59,9 kg vrátane
T (ťažké)	Jatočne opracované telá ošípaných nad 120 kg
Z	Jatočne opracované telá mäsitých prasníc a rezákov
H	Jatočne opracované telá chudých prasníc a rezákov
K	Jatočne opracované telá kancov a kryptorchidov

3.1 Klasifikačné metódy a prístroje

Lagin, Lopašovský (2008) uvádzajú, že: „V základnej, svojim podielom najvýznamnejšej kategórií jatočne opracovaných ošípaných tvorenej skupinou jatočne zreých výkrmových ošípaných, ktorých hmotnosť jatočne opracovaných tiel v teplom stave sa nachádza v rozpätí 60 až 120 kg, sa akostná trieda stanoví na základe kvalifikovaného odhadu podielu svaloviny.“ Stanovenie podielu svaloviny v jatočných opracovaných tiel sa vykonáva na základe zistenia stanovených mier hrúbky slaniny a svaloviny vyjadrený v percentách.

V súčasnosti v súlade **vyhlášky č. 622/2009** príloha 2 možno využiť dve metódy stanovenia podielu svaloviny.

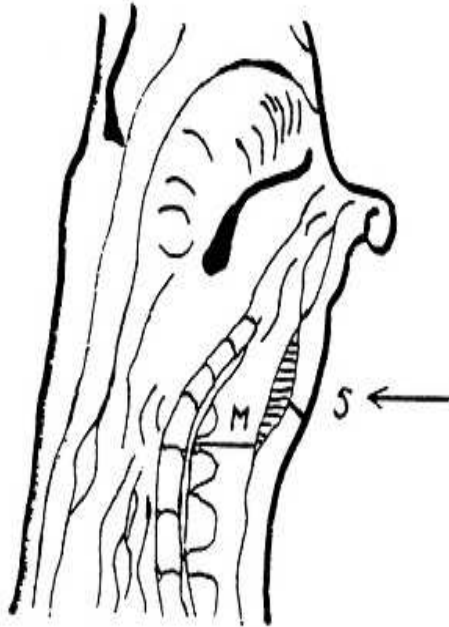
Jednoduchšia metóda nazývaná aj ako dvojbodová označovaná ako metóda ZP (zwei punkte) je určená pre prevádzky s nižšou dennou kapacitou a je limitovaná počtom opracovaných jatočných ošípaných do 100 kusov týždenne.

Dvojbodovou metódou sa pomocou elektrického alebo optického meradla zisťuje hrúbka svaloviny a slaniny na jednej z polovičiek toho istého tela v línii poliaceho rezu. Hrúbka svaloviny (M) v mm sa meria v bedrovej krajine, ako najkratšia spojnice od hornej (dorzálnej) hrany miechového kanálika k prednému (kraniálnemu) okraju stredného zadnicového svalu (musculus gluteus medius) . Hrúbka slaniny vrátane kože (S) v mm sa meria v bedrovej krajine v mieste najnižšej vrstvy nad stredom stredného zadnicového svalu (obr. 1)

Podiel svaloviny Y v % sa vypočíta podľa platného vzorca:

$$\% \text{ svaloviny v JOT} = 59,790 + 0,107 \times M - 0,581 \times F$$

Obr . 1: Metóda ZP - miesta merania hrúbky svaloviny (M) a hrúbky slaniny vrátane kože (S) v mieste poliaceho rezu jatočného tela ošípaných



M- hrúbka svaloviny v mm

S- hrúbka slaniny vrátane kože v mm

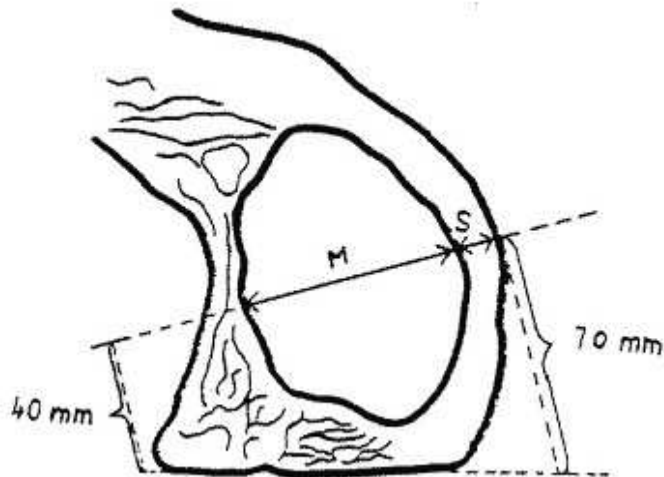
Metóda s využitím prístrojovej techniky je v súčasnosti podľa **vyhlášky MPôSR 622/2009** určená pre jatočné prevádzky s vyššou dennou kapacitou – nad 100 kusov týždenne. Hrúbka slaniny a svaloviny sa určuje na jednej z polovičiek opracovaného tela para mediálne (bočne) od línie poliaceho rezu a to buď vpichovou sondou založenou na princípe reflexie svetelného lúča (Fat – O – Meater, Fom S – 70, Fom S – 89) alebo snímačom na princípe ultrazvuku resp. echo impulzov (ultra FOM, CBS ultra meater).

Hrúbka svaloviny (M) a hrúbka slaniny vrátane kože (S) sa meria vo vzdialenosti 70 mm od línie poliaceho rezu na úrovni medzi druhým a tretím predposledným rebrom, a to zároveň pri jednom vpichu.

Pre výpočet podielu svaloviny v jatočných telách je stanovená regresná rovnica v tvare:

$$\% \text{ svaloviny v JOT} = 61,213 + 0,152 \times M - 0,624 \times F$$

Obr. 2: Metóda FOM, resp. Ultra - FOM - miesto merania hrúbky svaloviny (M) a hrúbky slaniny vrátane kože (S) 70 mm bočne od línie poliaceho rezu



M- hrúbka svalu MLT v mm

S- hrúbka slaniny vrátane kože v mm

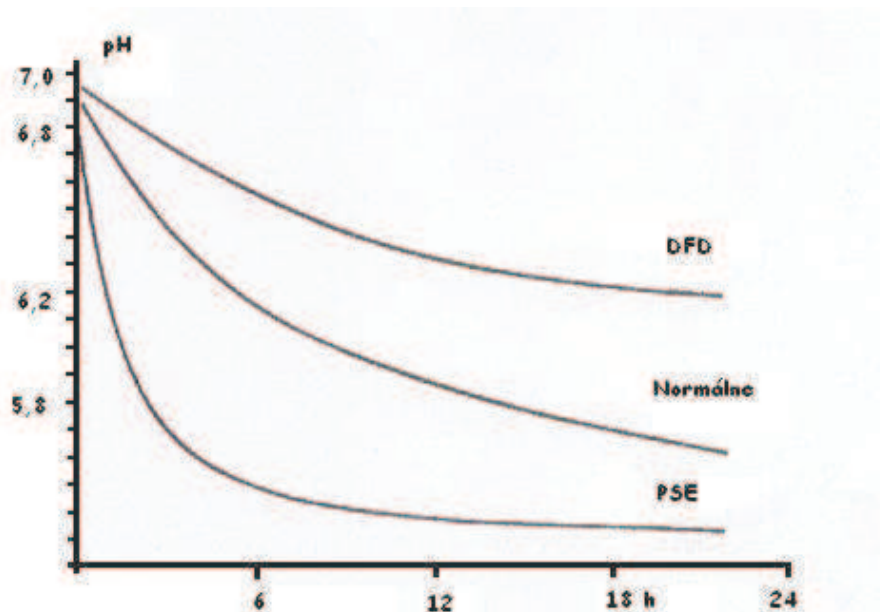
Zatriedenie jatočne opracovaného tela sa uskutočňuje po veterinárnej prehliadke a vzťahuje sa na celé jatočne opracované telo. Popri stanovení podielu svaloviny v jatočnom tele sa klasifikátor zameriava na kontrolu úpravy jatočného tela podľa stanovených požiadaviek a na zisťovanie jeho hmotnosti.

Klasifikátor označí jatočne opracované telo ihneď po klasifikácii zdravotne neškodnou, nezmývateľnou a nerozmazateľnou farbou. Označovanie tiel sa vykonáva písmom triedy kvality na zadnej nožičky písmom vysokým najmenej 20 mm (**Pulkrábek et al, 2001**).

3.2 PSE

Akostná odchýlka mäsa označovaná ako PSE je medzinárodnou skratkou vytvorenou zo začiatkových písmen základných charakteristických znakov anglických výrazov: pale – bledé, soft – mäkké, exudative - vodnaté. Dochádza k urýchlenému štiepeniu glykogénu krátko po porážke a spôsobuje rýchly pokles hodnoty pH₁ svaloviny pod hodnoty 5,8 do 45 minút od vykonania vykrvovacieho vpichu (Obr. 3).

Obr. 3: Hladina pH svaloviny mäsa v závislosti o času



Mäso PSE je charakterizované nízkou hodnotou pH, rozkladom glykogénu, zvýšenou teplotou a rýchlym nástupom rigoru mortis (**Brestenský, 2005**).

Kováč (1998) porovnáva, svaly zvierat 45 minút po porážke, pričom svaly zvierat s normálnou kvalitou mäsa obsahujú mnoho adenosíntrifosfátu, mnoho glykogénu, málo kyseliny mliečnej s nízkou koncentráciou H^+ , pričom svaly zvierat s PSE mäsa obsahujú málo adenosíntrifosfátu, glykogénu, mnoho kyseliny mliečnej a vysokú koncentráciu ph^+ .

Šimek a kol (2002) poukazuje na obmedzenú schopnosť PSE mäsa viazať vlastnú vodu, tým sa štruktúra svalového tkaniva otvára a z mäsa samovoľne odteká značné množstvo mäsovej šťavy. K tomuto názoru sa pripája aj **Lahučký (2006)** a dodáva, že PSE mäso pre svoju zhoršenú schopnosť sa nehodí pre výsekový predaj a pre niektoré spôsoby technologického spracovania.

PSE sa prejavuje v postmortálnych zmenách a je dôsledkom fyzickej záťaže a vystresovania zvierat a krátko pred vlastnou porážkou. Táto vada sa vyskytuje pri ošípaných, ktoré sú vnímavé na stres a v bežnej chovateľskej praxi sú pozorovateľné napr. pri presunoch ošípaných. Môžu sa prejavovať vysokou vzrušivosťou až hystériou

zvierat, sprevádzanou zvýšenou dýchavičnosťou, cyanotickými škvrkami na koži, tachykardiou a môžu skončiť skolabovaním jedinca. PSE mäso má okrem nižšej hodnoty pH aj svetlejšiu farbu, mäkšiu konzistenciu, nižšiu schopnosť viazať vlastnú i pridanú vodu. Tieto vlastnosti sa následne nepriaznivo odrážajú na kvalite výsledných produktov. Počas chladenia môžu straty pri takomto mäse dosahovať až 4 %, počas následného uskladnenia ďalších 4-5 %. Trvanlivosť výrobkov je znížená, hotové výrobky sú často suché, majú nakyslastú chuť. Pri kulinárskom využití PSE mäsa dochádza k rýchlemu uvoľneniu šťavy s jeho následným stvrdnutím a vysychaním. Straty pečením bývajú vyššie ako pri mäse normálnej kvality a môžu dosiahnuť až 50 % (**Brestenský, 2005**).

3.2.1 Vznik PSE mäsa

Šimek a kol. (2002) uvádza, že vznik PSE u bravčového mäsa má veľmi veľa príčin - genotyp zvierat, celá rada intravitálnych faktorov vrátane omračovania zvierat. Jednotlivých príčin je veľa, nemožno ich bezpečne určiť, pritom dochádza k ich vzájomným interakciám. Situácia sa rieši postupnou elimináciou genetických aj intravitálnych príčin, niekde už pomerne úspešne.

Pre skutočný prejav PSE je rozhodujúci situácia tesne pred zabitím a bezprostredne po nej. U ošípaných s dispozíciou k tvorbe PSE mäsa sa okamihom ich zabití odštartuje veľmi rýchly priebeh degradácie glykogénu a adenosíntrifosfátu na kyselinu mliečnu a inosínovú a pH poklesne do jednej hodiny post mortem na hodnotu pH 5,80 a nižšie. Rýchla glykogenolýza uvoľní veľmi veľa energie a zvýši teplotu svaloviny treba až na + 43 ° C. Zvýšená kyslosť a teplota svaloviny spôsobí čiastočnú denaturáciu svalových bielkovín, ktorá má za následok zhoršenie väznosti mäsa.

Podľa doterajších poznatkov sa najčastejšie uvádza , že jedným z najdôležitejších iniciátorov vzniku PSE je porucha v metabolizme vápnika spojeného s jeho nadmerným uvoľňovaním do myofibriálnych priestorov. Vzostupov hladiny vápnika nastáva aktivácia viacerých enzýmov, následkom čoho vzniká laktát a klesá pH (**Kováč, 1998**).

3.2.2 Výskyt PSE mäsa

Výskyt mäsa PSE bol zaznamenaný pred viac ako sto rokmi a v šesťdesiatich rokoch minulého storočia.

Podľa **Schneiderovej (1992)** k faktorom ovplyvňujúcim výskyt akostných odchýlok mäsa patria: manipulácia so zvieratami počas výkrmu, transport – nakladanie, vykladanie, doba transportu, doba odpočinku, doba hladovania, spôsob omráčenia, vplyv vnútornej a vonkajšej teploty. Výskyt mäsa PSE v jednotlivých skupinách jatočných ošípaných sa spravidla pohybuje v rozpätí od 1 do 30% závislosti od stupňa prešľachtenia zvierat aj od miery predporážkových záťaží. Frekvencia výskytu jatočných ošípaných s PSE sa v zahraničí pohybuje v priemere od 15 do 30%, pričom u nás sa výskyt mäsa PSE uvádza v rozsahu od 3 do 15%.

Bahelka (2006) uvádza, že výskyt PSE mäsa sa dáva najčastejšie do súvisu s výskytom stresového syndrómu ošípaných (PSS) . Pri vývoji tejto vady dochádza vo svaloch k extrémne rýchlej glykolýze a tvorbe laktátu, v dôsledku čoho klesá pH, zatiaľ čo teplota svalov je ešte vysoká. Rýchlosť poklesu pH je dvakrát vyššia ako v normálnych svaloch. Zatiaľ čo v normálnom mäse poklesne pH z 7,2 na 5,5 za 24 hodín, pri PSE mäse klesá pH pod 5,8 už za 45 minút. Koncentrácia laktátu dosahuje obvyčajne maximálnu hodnotu už za 1 hodinu post mortem. Aj hladiny kreatínfosfátu a ATP sú nižšie už v čase smrti a vyčerpávajú sa tiež za 1 hod. Vo svalovine je zvýšená koncentrácia iónov Ca^{2+} , ktoré spôsobujú zvýšenú aktivitu enzýmu ATP-ázy a vplyvom nadbytku ADP a anorganického fosfátu dochádza k rýchlejšiemu priebehu glykogenolýzy. V dôsledku rýchleho štiepenia glykogénu a ATP sa uvoľňuje značné množstvo tepla a teplota svaloviny sa zvyšuje až na 43 °C. Rýchlym nástupom glykolýzy dochádza k prudkému okysleniu svaloviny vplyvom vznikajúcej kyseliny mliečnej a kombinácia zvýšenej teploty a nízkej hodnoty pH sa prejaví čiastočne denaturáciou svalových bielkovín. Vplyvom denaturácie svalových bielkovín je obmedzená schopnosť PSE mäsa viazať vodu, štruktúra svalového tkaniva sa otvára a z mäsa odteká značné množstvo mäsovej šťavy.

Kováč (1998) porovnáva, svaly zvierat 45 minút po porážke, pričom svaly zvierat s normálnou kvalitou mäsa obsahujú mnoho adenozintrifosfátu, mnoho glykogénu, málo kyseliny mliečnej s nízkou koncentráciou H^+ , pričom svaly zvierat s PSE mäsa obsahujú málo adenozintrifosfátu, glykogénu, mnoho kyseliny mliečnej a vysokú koncentráciu pH^+ .

Majerčiak (1997) poukazuje na náchylnosť masa PSE je geneticky podmienená, pričom sa konštatuje, že kvalita mäsa je polygénne založená vlastnosť s koeficientom

dedičnosti od 0,2 do 0,4. Dedičnosť stresového syndrómu, ako jeden z ďalších faktorov vzniku PSE nie je zatiaľ celkom definovaná.

Alternatívnym spôsobom merania pH je využitie elektronických a optických postupov, ktoré umožňujú identifikáciu jatočných tiel s výskytom PSE mäsa on-line a ich bezprostredné triedenie. Podstatou riešenia problému je vytváraný stres rezistenčných línii, ktorý vychádza z genetického charakteru stresovej náchylnosti prasiat a možnosti identifikácie stresovej citlivosti prasiat pomocou rôznych postupov ako biologický test, test pomocou krvných skupín, CK test využívaný najmä vo Fínsku, HA test, ktorý je najrozšírenejším testovacím postupom. Podstatou je vylúčenie zvierat s vysokou vnímavosťou voči stresu, ktorá je riadená recesívnou alelou a má negatívny vplyv na kvalitu mäsa i na reprodukčnú úžitkovosť (**Bečková a kol. 1989**).

4 Ciele práce

- Cieľom našej diplomovej práce bolo zistenie akostnej odchýlky mäsa PSE na základe získaných údajov pri meraní stupni osvalenia dvojbodovou metódou (ZP).
- Zaznamenania hmotnosti jatočne opracovaného tela ošípanej
- Meranie hrúbky svaloviny, slaniny za pomoci pravítka a zistenie pH svaloviny mäsa pH metrom v oblasti *musculus longissimus lumborum et thoracis*
- Zistiť dynamiku zmien pH a potenciálny výskyt mäsa PSE

Početnosť meraných tiel jatočných ošípaných bolo 140 kusov. Na základe zistených výsledkov sformulujeme závery ako aj návrhy na využitie výsledkov.

5 Metodika práce a metódy skúmania

Po preštudovaní všetkých dostupných dokumentov odbornej a vedeckej literatúre sme spracovali diplomovú prácu na tému „Vzťah medzi hmotnosťou JOT, stupňom osvalenia a výskytom mäsa typu PSE“. Hlavným cieľom našej práce bolo výskyt akostnej odchýlky mäsa PSE u jatočne opracovaných tiel ošípaných, ktoré sme si zadelili do príslušnej hmotnostnej kategórie. Údaje z meraní sme získali na bitúnku Výskumného Ústavu Živočíšnej výroby v Nitre časť Lužianky.

Podľa výsledkov, ktoré sme získali radom meraní na jatočných telách ošípaných sme vyhodnotili výsledky, ako hmotnosť jatočných polovičiek, hrúbkou svaloviny a slaniny ZP metódou, podľa vyhlášky MP SR 205/2007 a rozhodnutia Európskej smernice 622/2009 „o klasifikácii jatočných ošípaných“. Zároveň sme sledovali kvalitu mäsa, či nedošlo k výskytu akostnej odchýlky mäsa PSE. Na získanie potrebných údajov pri meraní sme potrebovali nielen meracie zariadenie na meranie hrúbky svaloviny a chrbtovej slaniny v oblasti *musculus gluteus medius*. Na zistenie pH mäsa v čase 45 minút od vykrvovacieho vpichu sme použili pH meter GRYF 209 L.

Merania boli vykonávané na bitúnku výskumného ústavu u 140 kusoch jatočne opracovaných ošípaných, u ktorých sme sledovali podiel chudej svaloviny metódou ZP. Zvieratá boli porázané, následne jatočne opracované na bitúnku. Meranie sme realizovali v rozpätí od 5. Septembra 2010 a 20. Decembra 2010.

Hrúbku svaloviny (M) sme merali opticky za pomoci pravítka v milimetroch na jednej z polovičiek toho istého tela v línii poliaceho rezu. Meranie sa realizovalo v bedrovej krajine a to ako najkratšia spojnice od hornej (dorzálnej) hrany miechového kanálíka k prednému (kraníálnemu) okraju stredného zadnicového svalu (*musculus gluteus medius*). Hrúbku slaniny (S) sme odmerali, vrátane kože v milimetroch v bedrovej krajine v mieste najnižšej vrstvy nad stredom stredného zadnicového svalu (*musculus gluteus medius*). Pre výpočet podielu chudej svaloviny metódou ZP sme použili nasledovnú rovnicu:

$$Y = 59,790 + 0,107 \times M - 0,581 \times F$$

Meranie a získavanie údajov sme vykonávali nasledovne. Po prijatí ošípaných cez vykladaciu rampu sa realizovalo sprchovanie zvierat vlažnou vodou v čakacom boxe.

Sprchovanie s viacerých dôvodov a to nie len na ukludnenie zvierat a odstránenie nečistôt z tela, ale aj na zefektívnenie vodivosti omračovacích klieští pri omračovaní. Omračovanie sa realizovalo v omračovacom koterci v počte troch kusov ošípaných za pomoci omračovacích klieští podľa platných legislatívnych predpisov. Pri vykrvovacom vpichu sme si zaznamenali čas a od tohto momentu sme počítali 45 minút na to, aby sme mohli merať pH svaloviny mäsa na zistenie výrazného poklesu pod hodnotu 5,8pH a výskytu mäsa typu PSE. Na pracovisku bitúnku pracujú traja vyškolený pracovníci. Jeden má na starosti príjem zvierat z nakladacej rampy, sprchovanie, omračovanie, vykrvenie a následné vkladanie vykrvenej ošípanej do pariacej vane s teplotou vody približne 63°C. ďalší z pracovníkov mal na starosti odštetinovanie, dočistenie zvonom a zavesenie jatočnej ošípanej na Euro háky. Posledný tretí pracovník mal za úlohu vybratie orgánov dutiny hrudnej, brušnej a panvovej aj s prirasteným tukom. Vybratie obličkového tuku, jazyka, pohlavných orgánov, bránice a chvosta. Po zrealizovaní nasledovných úkonov sa jatočné polovičky dopravili po dráhe na váhu. Jatočné polovičky boli zavesené na hákoch o hmotnosti 3 kg, čo sme museli brať do úvahy pri odčítaní hmotnosti na váhach. Po odčítaní hmotnosti sme potrebné údaje zaznamenali a následne sme previedli rad meraní. Pravítkom sme zmerali hrúbku svaloviny a slanina na línii poliaceho rezu podľa platných legislatívnych predpisov.

Na základe všetkých získaných údajov, ktoré sme získali meraním sme sformulovali závery a vyhodnotenia práce.

6 Výsledky práce a diskusia

Zistené hodnoty hmotnosti JOT ako aj miery hrúbok slaniny a svaloviny zistené podľa metódy ZP sú uvedené v tabuľke číslo 5.

Tabuľka 5. Hodnoty vybraných telesných mier JOT ošípaných

Kategorie ošípaných podľa hmotnosti v kg					
	70 – 79,9	80 – 89,9	90 – 99,9	100 – 109,9	110 – 120
Počet (n)	6	92	12	24	6
Hmotnosť JOT v kg: Priemerná	72,8 kg	85,5 kg	92 kg	106 kg	112,3 kg
Minimum	70 kg	80 kg	90 kg	100 kg	110 kg
Maximum	77 kg	89 kg	99 kg	109 kg	115 kg
Hrúbka slaniny v mm: Priemerná hodnota	12,5	13,42	14,6	20,16	20,85
Minimum	9	7	7	18	17
Maximum	16	22	28	23	25
Hrúbka svaloviny v mm: Priemerná	67,74	70,58	74,56	78,69	79,92
Minimum	65	66	71	73	76
Maximum	82	80	86	90	95

Zo zaznamenaných údajov vieme určiť, že priemerná hmotnosť všetkých JOT ošípaných predstavovala 93,72 kg, pričom minimálna hmotnosť bola 70 kg a maximálna 115 kg.

Z pohľadu optimálneho pohľadu mäsa sa stotožňujeme s poznatkami **Tvrdoňa (2001)**. Uvedený autor uvádza, že optimálna porážková hmotnosť súčasne chovaných ošípaných sa javí na úrovni 100 – 105 kg.

Ďalší z meraných parametrov bola hrúbka slaniny v línii poliaceho rezu podľa platných legislatívnych predpisov. Priemerná hrúbka slaniny bola 16,3 mm, pričom minimálna hodnota bola 9 mm a maximálna 25 mm.

Ako nasledovné meranie bolo meranie hrúbky svaloviny na línií poliaceho rezu a tá mala priemernú hodnotu 74,3 mm. Minimálna hrúbka svaloviny bola 65 mm a maximálna hrúbka svaloviny 95 mm.

Zo získaných údajov sme vypočítali podiel svaloviny regresnou rovnicou pre metódu ZP získané hodnoty pre vyčlenené pre hmotnostné kategórie sú uvedené v tabuľke 6.

Tabuľka 6. Vzťah hmotnosti JOT a podielom chudej svaloviny

Kategórie ošípaných podľa hmotnosti v kg					
	70 – 79,9	80 – 89,9	90 – 99,9	100 – 109,9	110 – 120
Počet (n)	6	92	12	24	6
Podiel svaloviny v %					
Priemer	60,70%	61,50%	57,38%	51,99%	51,89%
Minimum	59,60%	59,47%	56,26%	46,40%	47,58%
Maximum	61,79%	63,53%	58,50%	57,58%	56,20%

Na základe informácií z meraní sme si podľa vyhlášky MP SR 622/2009 rozhodnutia ES metódou ZP vypočítali podiel svaloviny.

Krška et al. (2002) stanovili dvojbodovou metódou 55.48% podielu chudej svaloviny, čo je o 1,41% nižší ako v našom celom súbore.

Najväčší podiel svaloviny bol v hmotnostnej kategórii 80 – 89,9 kg a to pri priemernej hodnoty 61,5%. Početnosť tejto skupiny zvierat bola 92 kusov, čo je aj najpočetnejšia hmotnostná kategória JOT zvierat. Najnižší podiel svaloviny mala hmotnostná kategória 110 – 120 kg. Jej priemerná hodnota bola 51,89 % a to pri početnosti zvierat 6 kusov. Najmenšia početnosť zvierat v počte 6 kusov bola v hmotnostnej kategórii 70 – 79,9 kg a 110 – 120 kg. V konečnom dôsledku môžeme zkonštatovať, že priemerný podiel svaloviny u všetkých zvierat bol 56,69 %, pričom

bol zreteľný pokles podielu svaloviny JOT vo vzťahu k nárastu hmotnosti JOT najmä od hmotnosti 80 – 89,9 kg.

Zaznamenané údaje sme vyhodnotili a zistili sme nasledovné triedy kvality podľa systému SEUROP, ktoré sú uvedené v tabuľke číslo 5.

Tabuľka 7. Zastúpenie ošipaných v triedach kvality

Hmotnosť	Počet kusov zatriedených do kategórií SEUROP											
	70-79,9		80-89,9		90-99,9		100-109,9		110-119,9		Spolu	
	Ks	%	ks	%	ks	%	ks	%	ks	%	Ks	K%
S	3	50	34	37	-	-	-	-	-	-	37	26
E	3	50	58	63	12	100	8	33	3	50	84	60
U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R	-	-	-	-	-	-	16	67	3	50	19	14
O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Jednotlivé JOT ošipaných sme podľa zmeraných hrúbok svaloviny a slaniny, a následne vypočítaného podielu svaloviny JOT sme zatriedili do príslušných tried systému SEUROP. Zo získaných výsledkov vyplývajú nasledovné skutočnosti.

V najľahšej kategórii JOT s hmotnosťou od 70 – 79,9 kg sa nachádzali dve triedy: S s počtom kusov 3 a E s počtom kusov 3. Čo predstavovalo z celkového počtu v danej kategórii 50%.

Kategória 80 - 89,9 kg mala najviac kusov, z toho 34 kusov v triede S a 58 kusov v triede E. Percentuálne to tvorilo 37% v triede S a trieda E 63%.

Hmotnostná kategória 90 – 99,9 kg obsahovala len triedu E v počte 12 kusov.

V kategórii z hmotnosťou JOT zvierat 100 – 109,9 kg sa nám vyskytli dve triedy kvality. Trieda E s počtom 8 kusov, čo predstavuje 33% a trieda R 16 kusov (66%). Celkový počet zvierat v danej hmotnostnej kategórii bol 24 kusov.

V poslednej kategórii sme mali 6 kusov JOT zvierat a to v triede E s počtom 3 kusy a v triede R s počtom 3 kusy. Z čoho vyplýva, že percentuálne zastúpenie bolo 50% u každej kategórii.

Po zhrnutí všetkých údajov, ktoré vyplývajú z tabuľky číslo 5, môžeme konštatovať:

- S - 37 kusov JOT ošípaných
- E – 84 kusov JOT ošípaných
- R – 19 kusov JOT ošípaných

V triedach U, O a P sa nám nenachádzal ani jeden kus.

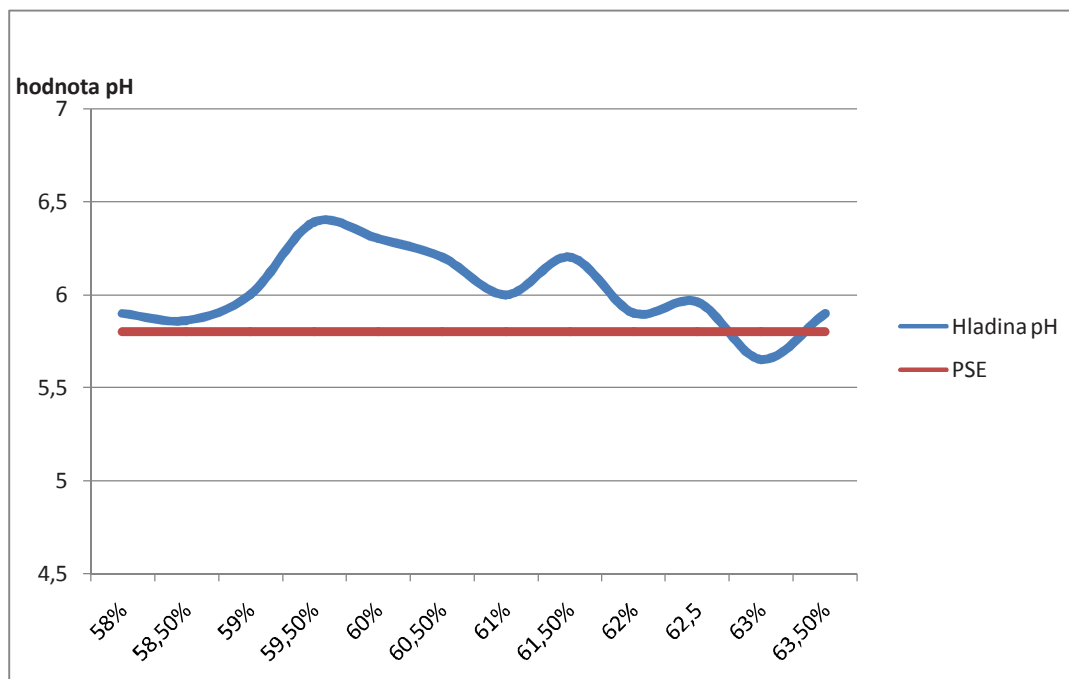
Demo et al., (2001) zisťovali využitie jednoduchších metód na odhad podielu svaloviny, kde použili regresné rovnice nasledovným zaradením do jednotlivých akostných tried. Zaradenie jatočných tel ošípaných do akostných tried bolo nasledovné: S – 26%, E – 60%, U – 0%, R – 14%, O – 0%, P – 0%.

Na základe všetkých údajov získaných z meraní sme zistili, že celkový výskyt akostnej chyby PSE bol z celkového počtu meraní JOT výskyt 19 kusov.

Jednotlivé hodnoty JOT sme rozdelili do jednotlivých kategórií, podľa hmotnosti, pričom najnižšia hodnota JOT bola 70,2 kg 115,4 kg.

V rámci sledovaných hmotnostných kategórií boli zistené nasledovné hodnoty pH (Obr. 4).

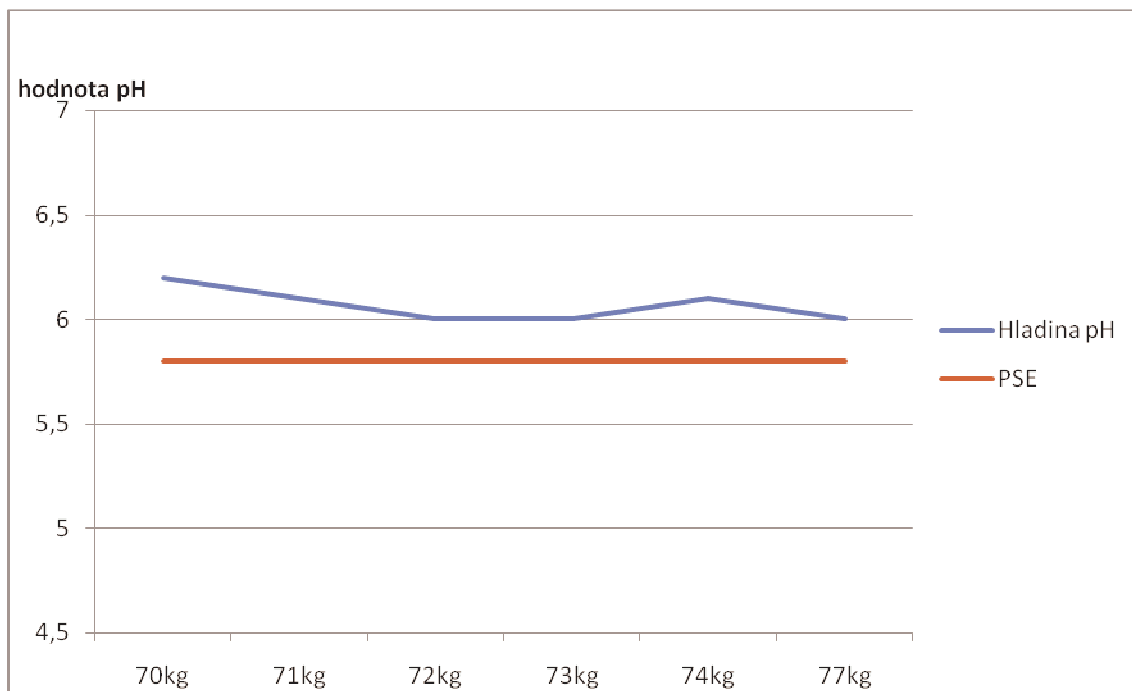
Obr. 4: Hladina pH svaloviny mäsa podľa stupňa osvalenia JOT



Z vyhodnotených akostných tried systému SEUROP a podielu svaloviny sme vypočítali priemernú hodnotu pH svaloviny JOT ošípanej. Danú priemernú hodnotu pH sme znázornili v obrázku č. 4 a rozdelili podľa stupňa osvalenia. Z daného grafu vyplýva, že hladina pH mäsa mala najvyššiu úroveň pri hodnote 59,50 %, čo predstavuje 6,39 pH. So stúpajúcim stupňom osvalenia nám hladina pH mäsa klesala, až dosiahla úroveň 5,65 pH, čo sa prejavilo ako výskyt akostnej odchýlky PSE. Táto úroveň bola aj najnižšou v celom súbore merania hladiny pH v závislosti od stupňa osvalenia. V konečnom dôsledku môžeme skonštatovať, že so stúpajúcim stupňom osvalenia nám hladina pH klesá a pri značne vysokom stupni osvalenia je riziko výskytu akostnej odchýlky mäsa PSE.

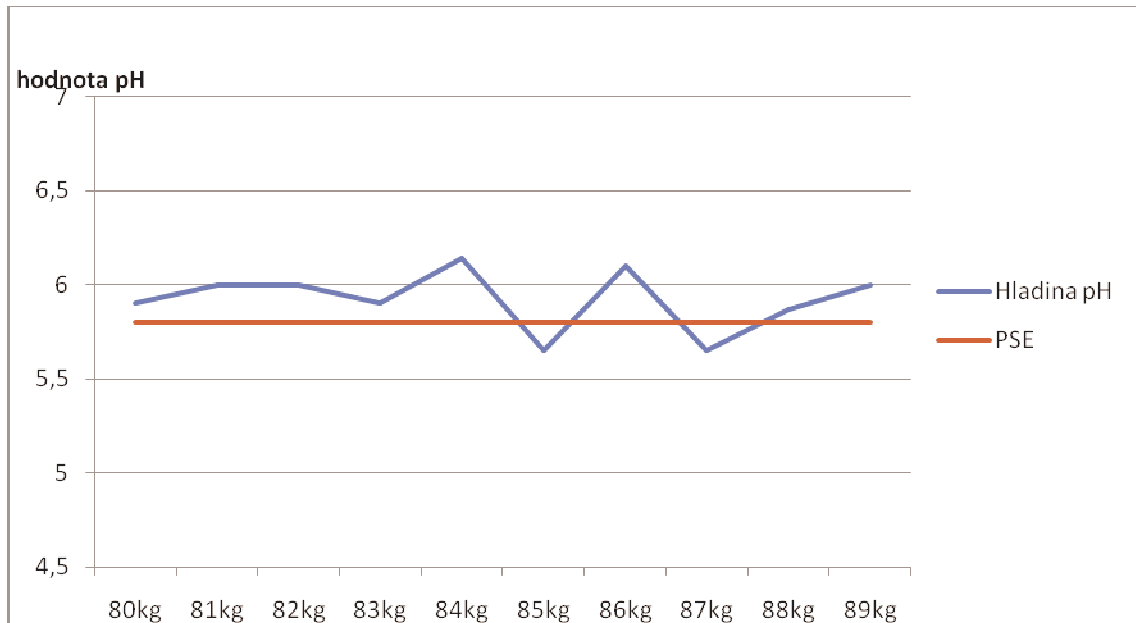
Z uvedeného grafu vieme vyčítať, že pri stanovených hmotnostiach, ktoré sú uvedené v grafe (Obr. 5) nám hladina ani pri jednej z hmotností JOT nepresiahla hladinu pH pod 5,8. Z čoho môžeme konštatovať, že výskyt akostnej odchýlky PSE sa nám nevyskytol. Hladinu pH pri nižšej hmotnostnej kategórii sme merali len pri hmotnostiach 70kg, 71kg, 72kg, 73kg, a 77kg. Pri meraní hladiny pH mäsa sa nám v rozpätí hmotnosti JOT od 70kg, do 79,9kg vyskytli len uvedené hmotnosti JOT ošípaných.

Obr. 5: Hladina pH svaloviny mäsa podľa hmotnosti JOT



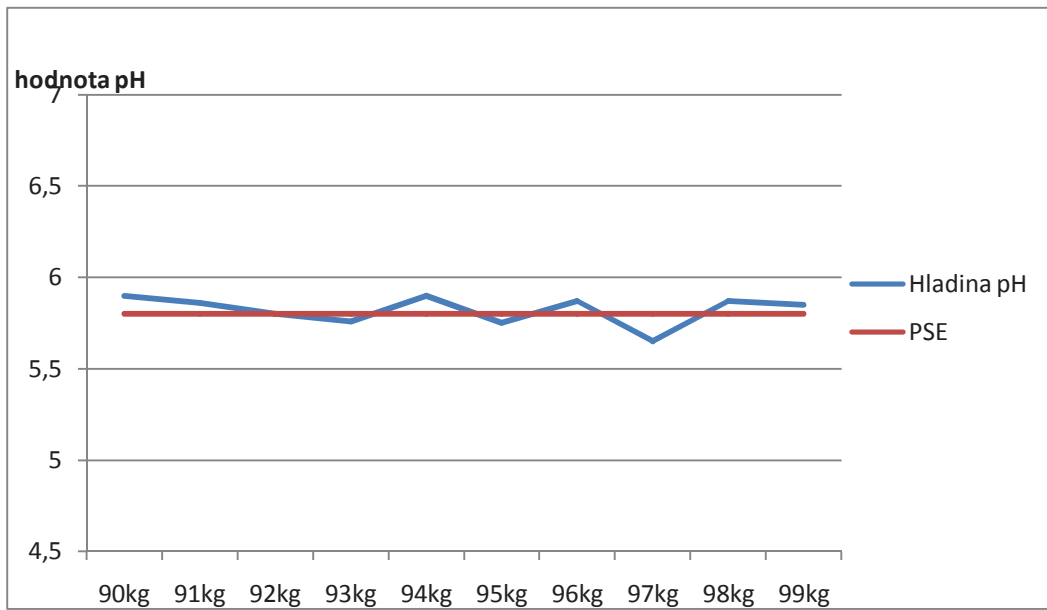
Z uvedeného grafu vieme vyčítať, že sme merali pH svaloviny mäsa pri rozpätí hmotnosti JOT od 80kg, do 89kg (Obr. 6). Pričom sa nám vyskytli všetky hmotnosti v danej kategórii a u hmotností 85kg a 87kg sa nám vyskytol pokles hladiny pH pod hodnotu 5,8 až na hladinu 5,6 pH. Čo viedlo výskytu akostnej odchýlky PSE.

Obr. 6: Hladina pH svaloviny mäsa podľa hmotnosti JOT



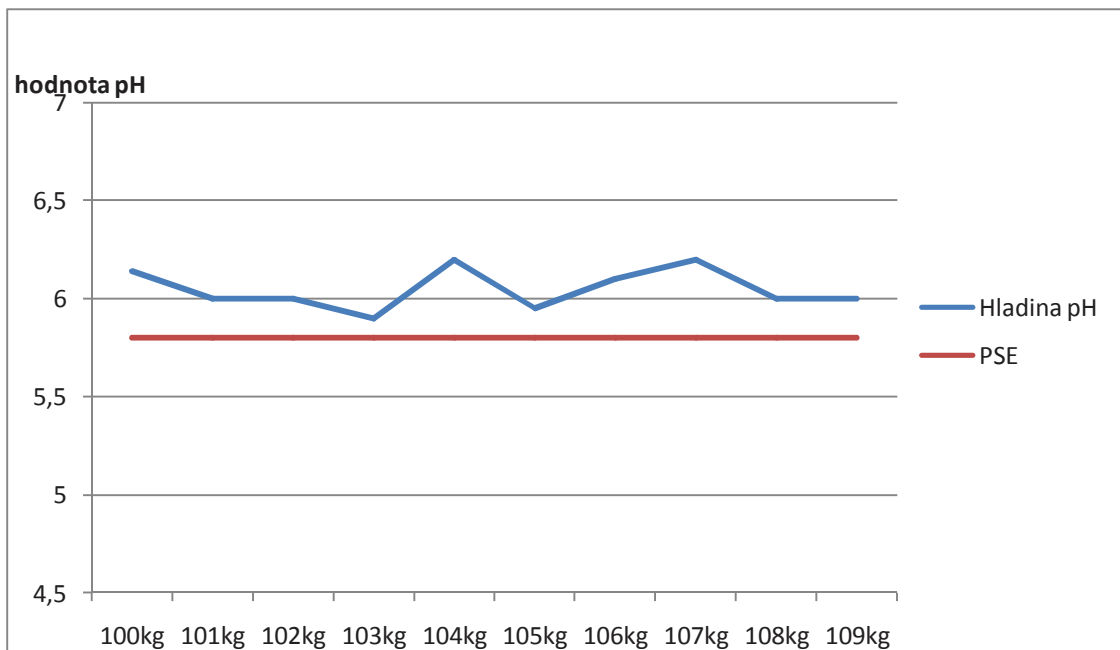
Pri ďalšom grafe (Obr. 7) sme zistili, že hladiny pH svaloviny je v porovnaní z predošlými hmotnostnými kategóriami oveľa nižšia. Pokles pod hodnotu pH 5,8 bolo viacnásobné a to pri hmotnostiach 93 kg, 95 kg, 97 kg. Najnižšia hodnota pH bola pri hmotnosti 97 kg a to na úroveň 5,6 pH.

Obr.7: Hladina pH svaloviny mäsa podľa hmotnosti JOT



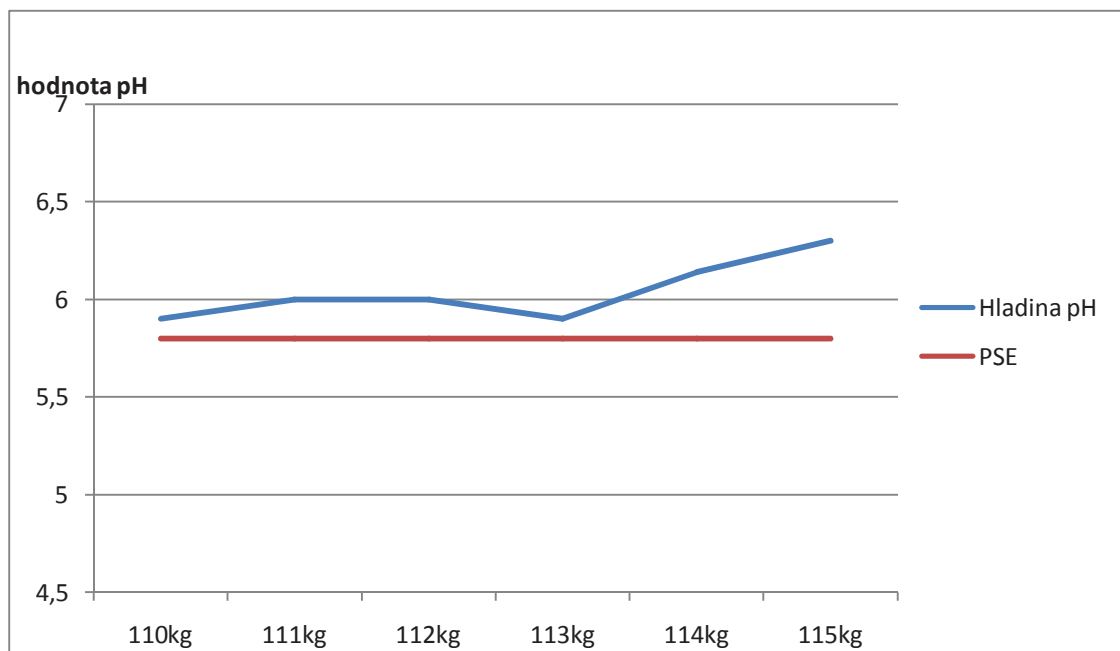
V nasledovný graf (Obr. 8) nám hovorí o tom, že hladina pH svaloviny JOT značne stúpila a výskyt akostnej odchýlky sa nám nevyskytol. Hodnota pH bola najvyššia pri hmotnosti 104 kg, 107 kg kde dosiahla hodnotu 6,2 pH a najnižšia hodnota pH bola 5,9 pH. Pri hmotnosti JOT 103 kg.

Obr. 8 Hladina pH svaloviny mäsa podľa hmotnosti JOT



Pri ďalšom meraní pH svaloviny mäsa JOT sme zaznamenali, že hladina pH svaloviny mala optimálnu hodnotu a výskyt akostnej odchýlky sa nám nevyskytol. V nasledovnom grafe (Obr. 8) máme meranú hladinu pH len pri hmotnostiach 110 kg, 110 kg, 112 kg, 113 kg, 114 kg, 115 kg a to z toho dôvodu, že pri meraní pH metrom sa nám ostatné JOT s príslušnými hmotnosťami v danej kategórii nevyskytli. Najnižšia hodnota pH bola nameraná pri hmotnosti 115 kg na hodnotu 6,3 pH a najnižšia pri hmotnostiach 110 kg a 113 kg na hodnotu 5,9 pH.

Obr. 9: Hladina pH svaloviny mäsa podľa hmotnosti JOT



7 Návrh na využitie výsledkov

V dnešnej dobe je veľmi dôležitá hmotnosť JOT a to i z toho hľadiska, že od tejto hodnoty závisí speňažovanie. Podiel chudej svaloviny za posledné roky zaznamenal značný nárast, čo je výsledkom šľachtenie a tiež chovateľských podmienok. Šľachtitelia sa snažia zlepšiť genetický potenciál plemien, resp. hybridných kombinácií a chovatelia sa usilujú o optimalizáciu kŕmnych dávok hybridných ošípaných, docieľiť nárast chudej svaloviny a zlepšiť štruktúru jatočných tiel. Tieto, ale i ďalšie pozitíva sú cieľom systematického šľachtenia a cieľavedomej selekcie finálnych hybridov, ktorá je v dnešnej dobe na vysokej úrovni, čo sa odzrkadľuje aj značným stúpaním nárastu podielu chudej svaloviny za posledné roky.

Z dosiahnutých výsledkov môžeme konštatovať, že podiel svaloviny hladinu pH a pri poklese hladiny pH pod 5,8 do 45 minút od vykrvovacieho, nám poukazuje na výskyt akostnej odchýlky mäsa PSE. V práci sa potvrdilo, že čím je vyššia hmotnosť tým je nižšie percento podielu svaloviny. Preto by mala byť štandardizácia hmotnosti nad 70 do 79 kg a nad 99 do 115 kg pri súčasných úžitkových typov, pretože v tomto hmotnostnom rozpätí sa vyskytuje najpriaznivejšia akostná skladba.

Teoretické a empirické poznatky v danej práci je možné ďalej využiť aj v procese výučby študentov na fakulte Biotechnológie a potravinárstva Slovenskej Poľnohospodárskej univerzity.

Záver

Na kvalitu mäsa vplýva celý rad faktorov. Na vznik akostnej odchýlky vplýva aj nešetrné zaobchádzanie zo zvieratami, vystavovanie zvierat nadmernej bolesti i námahe. Negatívny spôsob zaobchádzania s jatocnými ošípanými sa môže PSE vyskytovať aj u tých ošípaných, ktoré sú pri primeranej manipulácii voči stresu odolné.

Významným technologickým krokom pôsobiacim bezprostredne na výslednú kvalitu produktu je považované správne omračovanie. Na vznik PSE mäsa má vplyv aj rýchlosť vykrvenia, pretože včasné vykrvenie znižuje predpoklad pre vznik akostnej odchýlky PSE.

V práci sa potvrdilo, že čím je vyššia hmotnosť tým je nižšie percento podielu svaloviny. Sledované úžitkové hybridy sa z hľadiska podielu mäsa v JOT ukázali ako optimálne jatocne zrelé pri hmotnosti nad 70 do 79 kg a nad 99 do 115 kg, pretože v tomto hmotnostnom rozpätí sa vyskytuje najpriaznivejšia akostná skladba.

Z dosiahnutých výsledkov môžeme konštatovať, že podiel svaloviny mal výrazný vplyv na hladinu pH. Pri stúpajúcom podiele svaloviny od hodnoty 59,5%, čo je rozhranie dvoch kategórií zatriedenia systému SEUROP v kategórií S a E, nám hladina pH klesla až na hodnotu 5,65 pH. V odbornej literatúre sa uvádza, že pri poklese hladiny pH pod 5,8 do 45 minút od vykrvovacieho vpichu, nám poukazuje na výskyt akostnej odchýlky mäsa PSE.

Zo zistení nám vyplýva, že zo stúpajúcou hmotnosťou JOT ošípaných nám hladina pH mäsa klesá do hmotnosti 100 kg JOT. Následnej od tejto hmotnosti mala hladina pH stúpajúci charakter. Výskyt akostnej odchýlky PSE sa nám vyskytol v 19 kusoch JOT, v rozpätí od hmotnosti 85 kg až do 97 kg.

Na základe našich zistení by sme odporučili šetrné zaobchádzanie a manipulovanie s jatocnými ošípanými pred, počas a po omračení, primeranú a adekvátnu výživu v prídavkami vitamínov a obmedziť zvyšovanie podielu svaloviny v telách jatocných ošípaných, v dôsledku toho, že so stúpajúcim podielom svaloviny sa zvyšuje riziko výskytu akostnej odchýlky mäsa PSE.

Zoznam použitej literatúry

BAHELKA, I. – DEMO, P. 2004. Hodnotenie štruktúry jatočného tela sa bude musieť so vstupom do EU štandardizovať. In: Slovenský chov, 2004, r. 9, č. 3, s. 23-27, ISSN 1335-1990.

BOBČEK, B. 2002. Živočíšna výroba. SPU NITRA, 2002, s. 160, ISBN 80-8069-019-7.

BOBČEK, B. – MRÁZOVÁ, J. – BOBČEK, R. – LAHUČKÝ, R. – DEMO, P. 2005. Vplyv skrmovania organického selénu na produkčné ukazovatele a kvalitu mäsa jatočných ošípaných, In: Poľnohospodárstvo, roč. 51, 2005, str. 22- 29.

CORREA, J. – FAUCTANO, L. – LAFOREST, J. P. – RIVEST, J. – MARCOUX, M. – GARIÉRY, C. 2006. Effects of slaughter weight on carcass composition and meat quality in pigs of two different growth rates. J. Anim. Sci., 72, s. 91 – 99.

ČECHOVÁ, M. – MARKOVÁ, E. – MIHULE, V. 2001. Využití rozdílné rustové schopnosti vepríku a prasniček k oddelenému výkrmu. In: Medzinárodná konferencia, Nitra SPU, 2001, s. 35 – 46.

ČUBOŇ, J. – HAŠČÍK, P. – MICHALCOVÁ, A. 2007. Hodnotenie surovín a potravín živočíšneho pôvodu, 2007, SPU Nitra, s. 196, ISBN 978-80-8096-891-1.

DEMO, P. - PEŠKOVIČOVÁ, D. - BAHNELKA, I. 2001. Podiel svaloviny jatočných ošípaných má na Slovensku vzrastajúci trend. In: *Slovenský chov*, roč.6, 2001, č.10, s.24-25.

DEMO, P. 2006. Produkty ošípaných a ich kvalita. In: Sieť poradenských služieb v poľnohospodárstve. [online]. 2006, [cit. 3.11. 2010]. Dostupné na internete: www.agroporadenstvo.sk/zv/osipane/chovosipanych05.htm

CHUDÝ, J. et al., 2000. Hodnotenie surovín a potravín živočíšneho pôvodu, 2000, SPU – Nitra, s. 140, ISBN 80-7137-692-2.

JEDLIČKA, J. 1988. *Kvalita mäsa*. 1.vyd. Bratislava: Príroda – Bratislava, 1988. 225 - 229 s. ISBN 301-04-52-6625.

KOUCKÝ, M. 2008. Trendy a poznatky ve výkrmu prasat, In: *Náš chov*, č. 1, 2008, s. 49. ISSN 0027-8068.

KOUCKÝ, M. – ŠEVČÍKOVÁ, S. 2005. Vplyv pohlaví na zastoupení masitých partií. In: Agro, 2005, č. 1, s. 47.

KOVÁČ, Ľ. 1998. Chov ošípaných. Deros – Pinus, Bratislava. 1998, s. 179. ISBN 80-968016-7-8.

LAGIN, L. 2006. Technológia mäsa II (Spracovanie mäsa).Nitra: SPU 2006. ISBN 80-8069-671-3

LAGIN,Ľ.–LOPAŠOVSKÝ,Ľ. 2008. *Technológia mäsa I.- Jatočníctvo*. 1.vyd. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2008. 12 – 17 s.ISBN 978-80-552-0149-8.

LAGIN, L.-BENCZOVÁ, E.-VAGAČ, G. 2004. *Jatočná hodnota súčasných plemien a hybridov ošípaných chovaných na Slovensku*. (cit. 2009-11-04). Dostupné na internete:

www.agroporadenstvo.sk/zv/osipane/clanky/jatoc_hodnota.htm?start

LAHUČKÝ, R. 2006. Odchýlky v kvalite ošípaných a ako im predchádzať. [online] In: Poradca zootechnika. UŽV Nitra, [citované 3.9.2010]. Dostupné na internete:

MAGIC, D. 1996. Kvalita bielkovín, zdravie a rast prasiat. In: Problémy bielkovinovej výživy zvierat (Zborník referátov). Nitra, 1996, str. 58-69.

MAJERČIAK, P., et al., 1996. *Od diviaka po dnešnú ošípanú*, 1996, 106 s., VŠP v Nitre, ISBN 80-7137-260-9

MLYNEK, J. 1999. Kvalita mäsa a štruktúra jatočných častí v závislosti od hmotnosti jatočnej polovičky. In: Genetyczne isrodowiskowe problemy w hodowli izrody chlewnej. Krakow: Akademii rolniezej IM.H. Kollataja w Krakowie, 1999, s. 215.

MLYNEK, J. – KOČNER, M. 1999. Vyhodnotenie testu mäsovej úžitkovosti ošípaných.In: Slovenský chov, 1999, č. 6, s. 15, ISBN 1335-1990.

NARIADENIE EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 853/2004 z 29. apríla 2004, o hygiene potravín živočíšneho pôvodu.

PAŠKA, I. 1995. Integrovaná živočíšna výroba. VŠP Nitra, 1995, s. 78, ISBN 80-7137-201-3.

PIPEK, P. 1995. Technológia mäsa I. Praha, 1995, s. 280, ISBN 80-7080-173-3.

PULKRÁBEK, J. – PAVLÍK, J. – SMÍTAL, J. 2001. Analýza jatočných tiel ošípaných hodnotených podľa podielu svaloviny. In: Slovenský chov, roč. 6, 2001, s. 57.

PULKRÁBEK, J. et al., 2003. Kvalita mäsa s ohľadom na mäsnatosť ošípaných, In: Slovenský chov, 2003, roč. 8, č. 6, ISBN 1335-1990.

SIDOR, V. 1988. Chov ošípaných. Príroda Bratislava, 1988, s. 316, ISBN 301-17-40

SOMMER, A. 2000. Kvalita živočíšnych produktov a možnosť ich ovplyvnenia usmernenu výživou zvierat. In: Výživa a zdravie, č. 1, 2000, s. 10.

STEINHAUSER, L. et al., 2000. Produkce masa. Vydavatelství potravinářské literatury Steinhauser – Last, Tišnov, 2000, s. 464, ISBN 80-900260-7-9.

STESAKÁL, R. 1967. Jatočnictvo. Slovenské vydavateľstvo technickej literatúry-Hurbanovo, 1967, s. 181, ISBN 302-05-126.

Vyhláška **205/2009** Z.z. Ministerstvo pôdohospodárstva Slovenskej republiky zo 4.

Apríla 2007 o klasifikácii jatočne opracovaných tiel ošípaných, o odbornej príprave, o osvedčení o odbornej spôsobilosti.

Výnos Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky zo 17. apríla 2002 č. **811/1/2002 - 100**, ktorým sa vydáva hlava Potravinového kódexu Slovenskej republiky upravujúca mäso jatočných zvierat

Rozhodnutie Európskej Smernice **622/2009** Metódy klasifikácie jatočných tiel ošípaných na Slovensku.

Zákon Národnej rady Slovenskej republiky č. **152/1995** o potravinách v znení neskorších predpisov.