

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE**  
**FAKULTA AGROBIOLÓGIE A POTRAVINOVÝCH ZDROJOV**

2115899

**HODNOTENIE KVALITY MÄSA OŠÍPANÝCH**

**2010**

**Bc. Michaela TERENOVÄ**

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE  
FAKULTA AGROBIOLÓGIE A POTRAVINOVÝCH ZDROJOV

## **HODNOTENIE KVALITY MÄSA OŠÍPANÝCH**

### **DIPLOMOVÁ PRÁCA**

Študijný program:	Výživa ľudí
Študijný odbor:	6.1.12 Výživa ľudí
Pracovisko (katedra/ústav):	Katedra špeciálnej zootechniky
Vedúci diplomovej práce:	prof. Ing. Juraj Mlynek, CSc.

Nitra 2010

**Bc. Michaela TERENOVÁ**

## ČESTNÉ VYHLÁSENIE

Podpísaná Michaela Terenová, týmto vyhlasujem, že som diplomovú prácu na tému: „**HODNOTENIE KVALITY MÄSA OŠÍPANÝCH**“ vypracovala samostatne s použitím literatúry.

Som si vedomá zákonitých dôsledkov v prípade, ak hore uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre ..... 2010

.....

podpis

## **POĎAKOVANIE**

Touto cestou ďakujem vedúcemu diplomovej práce prof.Ing.J.Mlynekovi, CSc., za cenné rady a pomoc, ktorú mi poskytol pri vypracovaní mojej diplomovej práce.

## ABSTRAKT

Chov ošípaných je po chove hovädzieho dobytku druhým najdôležitejším odvetvím živočíšnej výroby. Hlavnými produktmi ošípaných sú mäso a bravčová masť. Bravčové mäso predstavuje nutrične vysoko kvalitný produkt, v našich podmienkach obľúbený pre svoju typickú chuť, rýchlu priamu kuchynskú úpravu (čo je tiež dôvodom jeho vysokej spotreby), aromatické vlastnosti, obsah dôležitých látok, najmä aminokyselín, karboxylových kyselín, vitamínov a minerálnych látok.

Na základe preštudovanej literatúry bolo cieľom túto spracovať a venovať sa vyhodnoteniu kvalitatívnych parametrov mäsa ošípaných post mortem. Zaujať stanovisko ku kvalite mäsa odporázaných ošípaných na Stanici výkrmnosti jatočnej hodnoty SPU v Nitre.

Ako biologický materiál sme použili potomkov po prasnici plemena Biele ušľachtilé (BU), ktorú sme pripustili plemenom Landras (L). Výskum sme uskutočnili na pridaných 30 ošípaných z čoho bolo 21 bravcov a 9 prasničiek.

Z dosiahnutých výsledkov môžeme urobiť nasledovný záver:

1. U jedincov č. 364 a č. 905 sme zistili výskyt PSE mäsa.
2. U jedincov č. 117 a č. 317 sme zistili výskyt DFD mäsa.
3. Ostatné všetky jedince vykazovali parametre kvalitného mäsa.
4. Zistili sme priemerné hodnoty: MLT pH<sub>1</sub> – 6,36  
MLT pH<sub>2</sub> – 5,64  
pH<sub>1</sub> v stehne – 6,30  
pH<sub>2</sub> v stehne – 5,87  
farba mäsa – 25,41 %  
voľná voda – 6,52 %

**Kľúčové slová:** bravčové mäso, pH, farba mäsa, voľná voda

## **ABSTRACT**

The pork - raising is after beef – raising second most important sector of animal husbandry. Main products of swines are meat and lard. From nutritional aspect is pork meat very high quality product and very popular on our market for its typical taste, quick preparation, aromatic facilities and especially high content of amino - acids, carboxyl – acids, vitamins and mineral substances.

On the basis of perused literature we aimed to evaluation quality of pork meat – post mortem, at the Experimental centre of farm - animals at Slovak University of Agriculture in Nitra.

Like a biological material we used offsprings after sow from race of White noble, fertilized by race of Landras. Research we realised on 4 boars and 3 sows.

### ***Resume :***

1. At the subject number 364 and 905 we found out appearance of PSE meat.
2. At the subjects nr. 117 and 317 we found appearance of DFD meat.
3. Another ones was showing normal parametres of quality pork meat.
4. We found out average values:
  - MLT pH<sub>1</sub> – 6,36
  - MLT pH<sub>2</sub> – 5,64
  - pH<sub>1</sub> in leg – 6,30
  - pH<sub>2</sub> v stehne – 5,87
  - colour of meat– 25,41 %
  - free water – 6,52 %

***Key words :*** pork meat, pH, colour of meat, free water

# OBSAH

	<b>Úvod</b> .....	8
1	Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky .....	10
1.1	Triedy kvality mäsa ošípaných.....	15
1.2	Biochémia mäsa a príčiny zmenenej kvality mäsa .....	19
1.3	Stanovenie kvality mäsa jatočných ošípaných .....	21
1.4	Faktory ovplyvňujúce kvalitu mäsa a zloženie jatočného tela ošípaných	24
1.5	Výkrmové a jatočné ukazovatele ošípaných .....	25
1.6	Ekonomika chovu ošípaných .....	27
2	<b>Cieľ práce</b> .....	29
3	<b>Materiál a metodika</b> .....	30
3.1	Biologický materiál .....	30
4	<b>Výsledky práce</b> .....	33
5	<b>Návrh na využitie výsledkov v praxi</b> .....	46
	<b>Záver</b> .....	47
	<b>Použitá literatúra</b> .....	48
	<b>Prílohy</b> .....	54

## ÚVOD

Úvodom by som chcela zdôrazniť, že aj keď sa celková spotreba mäsa z roka na rok znižuje, viac ako 50 % z celkovej spotreby mäsa na Slovensku ešte stále pripadá na mäso bravčové a výrobky tohto odvetvia živočíšnej výroby. To jednoznačne signalizuje, že náš spotrebiteľ bravčové mäso a výrobky prioritne obľubuje. Do budúcnosti sa u obyvateľov Slovenska dá len málo očakávať podstatná zmena návykov na iné mäso. K tomuto tvrdeniu nás vedie dlhodobý vysoký podiel spotreby bravčového mäsa, ktorý sa pravdepodobne nezmení ani v 21. storočí. Pretože spotrebiteľia kúpyschopnosťou určujú aj rozsah prvovýroby, zaslúžia si, aby dostali mäso a výrobky maximálne zdravé a cenovo prístupné.

K 30. júnu 2008 sa znížil počet ošípaných na najnižšiu historickú úroveň. V dôsledku klasického moru ošípaných sa v apríli zlikvidovalo vyše 20 tisíc ošípaných. Ak by nedošlo k tejto nepredvídanej okolnosti, pokles počtu ošípaných by nebol taký výrazný. Mierny nárast cien jatočných ošípaných začal stabilizovať situáciu v chove a vyradovanie prasníc sa spomalilo. Naďalej však pretrváva neuspokojivá situácia v úžitkovosti. Opäť sa znížilo pripúšťanie prasničiek a prasníc, stúplo brakovanie a úhyn prasníc, a hoci sa zvýšil počet narodených prasiat, klesol počet odchovaných prasiat v dôsledku zvýšeného úhynu. V 1. polroku 2008 pokrývala hrubá domáca produkcia celkovú spotrebu na 60,9 %. Vyviezlo sa však 32,8 % z domácej produkcie. 60 % spotrebovaného bravčového mäsa a výrobkov pochádzalo z dovozu.

V súčasnosti si veľa chovateľov kladie otázku ako ďalej v chove ošípaných. Jedným zo základných predpokladov výroby bravčového mäsa je aj jeho obľúbenosť u spotrebiteľa. Tá jednoznačne signalizuje, že náš spotrebiteľ bravčové mäso a výrobky z neho prioritne obľubuje. Naše poľnohospodárstvo prekonáva jedno z najzložitejších období svojho vývoja. Redukcia početného stavu stád a prudké znižovanie úžitkovosti prebieha živelne pri značných finančných stratách.

Mäso patrí medzi najstaršie a najdôležitejšie potraviny vo výžive ľuďstva. Ľudský organizmus potrebuje mäso ako zdroj živočíšnych bielkovín. Ich prvotný význam vo výžive človeka spočíva predovšetkým v dodávaní stavebného materiálu, teda aminokyselín pre obnovenie vlastných tkanivových bielkovín. Majú aj podpornú funkciu, lebo sú základnou látkou chrupavky a spojivové tkanivá.



Plnia tiež mnohé fyziologické funkcie, zúčastňujú sa na výstavbe enzýmov, hormónov, transportných zložiek – bielkoviny sa napríklad podieľajú na prenose genetickej informácie.

Svojím koloidným charakterom majú význam pre väzbu vody a jej transport, čím ovplyvňujú turgor tkanív a sú aj transportným médiom pre iné látky v krvi. Bielkoviny mäsa majú také aminokyselinové zloženie, ktoré nie je možné úplne nahradiť inými zložkami výživy.

Chov ošípaných je po chove hovädzieho dobytká druhým najdôležitejším odvetvím živočíšnej výroby. Hlavnými produktmi ošípaných sú mäso a bravčová masť.

Bravčové mäso predstavuje nutrične vysoko kvalitný produkt, v našich podmienkach obľúbený pre svoju typickú chuť, rýchlu priamu kuchynskú úpravu (čo je tiež dôvodom jeho vysokej spotreby), aromatické vlastnosti, obsah dôležitých látok, najmä aminokyselín, karboxylových kyselín, vitamínov a minerálnych látok.

# 1 Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky

**Šmehýlová (2010)** uvádza, že Slovenská republika za prvých deväť mesiacov minulého roka doviezla bravčové mäso v hodnote 132,3 milióna eur, čo predstavovalo v porovnaní s rovnakým obdobím roka 2008 nárast o 19,7 milióna eur, teda o 17,5 percenta. Až 99,6 percenta dovozu bravčového mäsa pochádza zo štátov EÚ. Na 0,4 percentách hodnoty dovozu sa podieľalo Turecko, Čile, USA, Namíbia, Austrália a Brazília.

Najvýznamnejším dovozcom bravčoviny na Slovensko je dlhodobo Česká republika, ktorá za tri štvrt'roky minulého roka doviezla bravčové mäso za 34,8 milióna eur a mala na hodnote dovozu 26,3-percentný podiel.

Slovensko za prvých deväť mesiacov roku 2009 vyviezlo bravčové mäso v hodnote 14,7 milióna eur, čo bolo v porovnaní s rovnakým obdobím roka 2008 menej o 8,6 milióna eur. Medziročne teda hodnota vývozu poklesla takmer o 50 percent.

**Kadlečík - Kasarda (2007)** hovoria, že v produkcii potravín nadobúda práve kvalita jatočného tela stále viac na význame. Vo všeobecnosti si konzument predstavuje pod pojmom kvalitné jatočné telo, telo pochádzajúce podľa možnosti z mladého zvierat'a, dobre osvalené a priemerne pretučnené, aby bola zachovaná vysoká výťažnosť. Iný je pohľad na kvalitu jatočného tela cez chemické zloženie, hygienické požiadavky alebo spracovanie vo výseku. Mäso má byť jemné, s typickou vôňou, čerešňovo červenej farby (nie príliš tmavé). Exaktné stanovenie kvality jatočného tela sa skladá z hodnotenia nasledujúcich skupín faktorov:

- senzorické: farba, pevnosť, vôňa, chuť, veľkosť plochy MLT,
- nutričné: obsah bielkovín, tukov, min. látok, vitamínov,
- hygienické: pH, trvanlivosť, obsah ťažkých kovov,
- technologické: väznosť vody, pretučnenie, PSE, DFD charakter.

Kvalita mäsa je charakterizovaná súhrnom všetkých faktorov, ktoré zaručujú zachovanie chuťových, nutričných, hygienických a technologických ukazovateľov mäsa.

**Galajdová (2007)** uvádza, že kvalita mäsa môže byť ovplyvnená rôznymi faktormi, a to genetickými a negenetickými. Najrozšírenejšou chybou v kvalite mäsa u ošípaných je tzv. PSE mäso (Pale - bledé, Soft - mäkké, Exudative - vodnaté).

Opakom PSE mäsa je DFD mäso (Dark - tmavé, Firm - tuhé, Dry - suché) vyskytujúce sa hlavne u hovädzieho dobytká. Ďalšou významnou odchylkou v kvalite mäsa je obsah priónov, ktoré zapríčiňujú bovinu špongioformnú encefalopatiu (BSE) u hovädzieho dobytká a u oviec scarpie.

Mutácia callipyge génu u oviec spôsobuje svalovú hypertrofiu prejavujúcu sa hlavne v oblasti stehien a na bedrách.

Kvalita mäsa a výskyt rizikových faktorov môže byť objektívne stanovená využitím metód molekulovej genetiky. Používa sa predovšetkým metóda PCR (Polymerase Chain Reaction - Polymerázová reťazová reakcia) a jej modifikáciami.

**Lagin (2008)** uvádza, že rýchlosť ako hĺbka priebehu postmortálnych procesov zrenia mäsa na významný vplyv na jeho viaceré technologické vlastnosti najmä väznosť vody, stratu odkvapom, resp. odparom, farbu a tuhosť mäsa, ako aj jej praktickú chladiarenskú skladovateľnosť.

Pre posúdenie štandardnosti resp. atypickosti priebehu zrenia mäsa počas prvých 24 hodín po jatočnom opracovaní sa spravidla používajú nasledovné kritériá:

#### **Kritériá pre posudzovanie odchýliek v zrení bravčového mäsa**

Akostný znak	normálne	PSE	DFD
pH <sub>1</sub>	>5,8	< 5,8	-
pH <sub>24</sub>	< 5,6	< 5,3	> 6,2
farba (remisia %) pri 525 nm	18 - 30	>30	<18
strata odkvapkaním (%)	1 - 5	>5	<1

**Borecká (2008)** napísala, že spotreba bravčového mäsa v EÚ-27 sa v roku 2008 mierne zníži. Predpokladá sa nárast spotreby v EÚ-2 a spotreba v EÚ-15 zostane na rovnakej úrovni. V EÚ-10 sa spotreba zníži o 0,8 kg na obyvateľa.

Priemerná projektovaná domáca spotreba bravčového mäsa v EÚ-27 sa do roku 2014 zvýši na 43,2 kg na obyvateľa a rok, čo je nárast oproti roku 2006 o 1,3 kg. Spotreba v roku 2006 v EÚ-15 bola 42,2 kg na obyvateľa a rok, v EÚ-10 to bolo 46,0 kg a v EÚ-2 iba 26,7 kg. Najvyššie zvýšenie spotreby sa očakáva v EÚ-2, až 9,7 % do roku 2014, no spotreba na obyvateľa v týchto krajinách dosiahne len 67,8% z priemernej spotreby v EÚ-27.

Spotreba mäsa projektovaná v EÚ v kg na obyvateľa v rokoch 2006 až 2014

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
EÚ-27									
Hovädzie a teľacie	17,3	17,1	17,0	16,9	16,8	16,7	16,7	16,6	16,6
Bravčové	41,9	42,2	42,1	42,3	42,6	42,8	42,8	42,9	43,2
Hydina	22,0	22,3	22,6	22,7	23,0	23,5	23,8	24,1	24,3
Ovčie a kozie	2,8	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,6	2,6	2,6
Celkom EÚ-27	84,0	84,4	84,5	84,5	85,1	85,7	85,9	86,2	86,7
z toho EÚ-15									
Bravčové	42,2	42,8	42,8	42,9	43,1	43,3	43,2	43,2	43,4
Celkom EÚ-15	87,4	88,6	88,7	88,6	89,0	89,4	89,5	89,7	90,0
z toho EÚ-10*									
Bravčové	46,0	45,8	45,0	45,2	45,7	46,3	46,4	46,7	47,3
Celkom EÚ-10*	77,1	76,3	75,9	76,1	76,8	77,8	78,3	79,1	80,3
Z toho EÚ-2*									
Bravčové	26,7	25,6	26,0	26,5	27,3	27,9	28,3	28,8	29,3
Celkom EÚ-2*	56,6	50,2	51,0	51,7	53,4	55,3	55,9	56,1	57,3

\*EÚ-10: štáty pripojené 1.mája 2004, EÚ-2: Bulharsko a Rumunsko

**Kadlečík – Kasarda (2007)** tvrdia, že správanie sa zvierat je podmienené množstvom vnútorných i vonkajších činiteľov a štúdiom ich vplyvov nadobúda stále väčší význam. Súvisí to so zmenou chovateľských podmienok. Životné prejavy a výkonnosť jednotlivých funkčných systémov sú geneticky založené. Je ich nevyhnutné rešpektovať a cieľavedome využívať pri novodobých technológiách chovu. Môžu byť však zmenené viacerými faktormi vonkajšieho prostredia, ktoré priamo alebo nepriamo pôsobia na zvieratá. Okrem technológie a ošetrovania, na správanie sa zvierat majú najväčšie účinky vplyvy vonkajšieho prostredia. Sú to napr. meteorologicko-klimatické činitele, optické, akustické vplyvy, znečistenie vzduchu. Tieto vplyvy môžu vyvolať stresy, ktoré porušujú režim zvierat, vyvolávajú zmeny v ich chovaní, narušujú dobu odpočinku, príjem a zúžitkovanie krmiva, spôsobujú disharmóniu priebehu životne dôležitých funkcií.

Vysoká produkcia vedie k zvýšenej dráždivosti zvierat. Výsledky štúdia dopadov selekcie ošípaných s veľmi chudým mäsom na ich správanie a welfare možno uzavrieť takto:

- ošípané, ktoré boli mierne pretučnelé boli aktívnejšie a pokojnejšie ako tie s veľmi chudým mäsom,
- ošípané s veľmi chudým mäsom sú agresívnejšie (asi trikrát väčšie prejavy agresívneho správania ako tie, ktoré sú mierne pretučnené),
- úroveň krvného serotonínu (ktorý môže súvisieť s agresivitou) je preukazne vyššia pri chudých ošípaných ako v kontrolnej skupine. Ošípané selektované na vysoký prírastok chudého mäsa boli mobilnejšie a menej ležali a oddychovali ako kontrolná skupina.

**Lagin (2008)** tvrdí, že mäso je veľmi dobrým zdrojom vitamínov najmä skupiny B, ktoré sú obsiahnuté vo svalovine, ako aj vo vnútorných orgánoch najmä v pečeni a obličkách. Zvýšeným obsahom vitamínov B<sub>1</sub> a B<sub>6</sub> sa vyznačuje svalovina ošípaných. Významný je obsah vitamínu B<sub>12</sub> v mäse, pretože tento sa nachádza len v potravinách živočíšneho pôvodu. V tukových tkanivách a v pečeni sú obsiahnuté lipofilné vitamíny skupín A, D, E, K. Obsah vitamínu C vo svalovine je nízky, avšak jeho podstatne vyšší obsah je vo vnútorných orgánoch najmä v pečeni a tiež v čerstvej krvi.

#### **Obsah vitamínov v základných druhoch mäsa ako aj v pečeni**

Obsah vitamínov v mg . kg <sup>-1</sup>							
Druh mäsa	A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	Niacin	B <sub>6</sub>	B <sub>12</sub>	C
Bravčové	0,2	3-14	2-2,4	45	5-6	0,02	20
Pečeň bravčová	-	3,1	30	20	7,3	0,15	223

Vitamíny sú väčšinou pomerne odolné voči bežným technologickým a kulinárnym podmienkam opracovania. Vitamíny A a B<sub>6</sub> sú citlivé na oxidáciu najmä vplyvom svetla a thiamín sa rozkladá teplom.

Produkcia bravčového mäsa má v mäso spracujúcom odvetví neustálych konkurentov (hovädzie mäso a mäso hydiny) a z toho vyplýva aj smer šľachtenia pri tvorbe plemien a hybridných skupín výrazne mäsového úžitkového typu. Mali by sa zabezpečiť vysoké parametre mäsovej úžitkovosti, technologicky vyhovujúca kvalita mäsa, nízka spotreba na 1 kg prírastku, odolnosť voči záťažiam chovateľského prostredia a schopnosť adaptovať sa na technologické podmienky chovu v koncentrovanom a technizovanom prostredí.

Chovateľ požaduje chov takých úžitkových a produkčných typov, ktoré najmenej reagujú náchylnosťou na stres zhoršenou kvalitou mäsa **Mlynek (1995)**.

**Bullová (2005)** hovorí, že kvalita mäsa post mortem dáva obraz o vlastných žijúcich súrodencoch, polosúrodencoch, líniách, plemenách a úžitkových typoch. V dôsledku pôsobenia predporážkových faktorov (spôsob odporážania, transport, dĺžka čakania, klimatické podmienky) môžu sa meniť fyzikálno-chemické ukazovatele kvality mäsa. Uvedené vplyvy na základe matematických výpočtov je možné zohľadniť pri stanovovaní kvality mäsa. Vyžaduje si to časovú stratu, ekonomickú náročnosť a preto v praxi sa tento spôsob hodnotenia kvality mäsa používa menej. Biooptická metóda hodnotenia kvality mäsa vychádza z predpokladu, že niektoré fyzikálne a biochemické ukazovatele svalového tkaniva môžu dať k dispozícii dôležité informácie, ktoré sa môžu využiť ako kritériá na stanovenie predispozície k tvorbe PSE a DFD žijúcich zvierat.

V ostatných rokoch sa stres definuje ako súhrn všeobecných stereotypových spätných reakcií organizmu na pôsobenie silných dráždivých podnetov rôzneho pôvodu **Debrecéni (1990)**.

Producenti jatočných ošípaných sú v poslednom období konfrontovaní s požiadavkou spracovateľského priemyslu s nárokmi konzumenta na množstvo a kvalitu bravčového mäsa. Chovatelia, ktorí svoju selekčnú prácu zameriavajú na zvyšovanie obsahu mäsových častí, už v súčasnom období nemusia s obavami hľadiť na zavedenie objektívnych metód klasifikácie a hodnotenia jatočne opracovaných tiel ošípaných. V procese šľachtenia a tvorby vysokovýkonných typov ošípaných má svoje významné miesto kontrola úžitkovosti a dedičnosti úžitkových vlastností. V rámci tohto procesu je odhad mäsovej úžitkovosti ošípaných v súčasnosti realizovaný použitím rôznych metód in vivo a post mortem. K zisťovaniu jatočných parametrov za živa sa používajú ultrazvukové prístroje. Ich používaním v praxi sa zaoberali **Gresham et al. (1992)**, ako aj ďalší autori. Predikciu chudej svaloviny jatočného tela doporučujú uskutočňovať na základe stanovenia hrúbky chrbtovej slaniny v oblasti posledného rebra, resp. v bedrovej krajine.

Zisťovanie hrúbok chrbtovej slaniny resp. svaloviny pomocou ultrazvuku, resp. echo impulzov (Ultra FOM, CBS Ultra meater).

V chovateľsky vyspelých krajinách EÚ ako i v Slovenskej republike sa jatočné ošípané hodnotia systémom SEUROP a do jednotlivých tried kvality sa zaraďujú na základe prístrojového určenia podielu chudej svaloviny.

**Bobček (2002)** uvádza, že jatočné vlastnosti predstavujú súhrnnú produkciu jednotlivých častí jatočného tela ošípanej. Podľa kvantitatívnej, ale aj kvalitatívnej štruktúry tvoria jatočnú hodnotu zvierat'a, ktorú posudzujeme podľa pomeru získaného mäsa k živej hmotnosti zvierat a podľa vzájomného pomeru jednotlivých častí v jatočnej polovičke s prihliadnutím na ich mäsitosť a pretučnenosť. Vývin a akosť svalstva a tuku, ich vzájomný pomer a rozloženie sú hlavnými ukazovateľmi pri speňažovaní jatočných ošípaných podľa kvality.

### 1.1 Triedy kvality mäsa ošípaných

Charakteristika tried kvality platných v Slovenskej republike je podľa **Magica (1996)**

nasledovná:

Trieda kvality	Podiel svaloviny v %
Triedy kvality jatočne opracovaných tiel ošípaných s preberacou hmotnosťou od 60 do 110 kg.	

S	60 a viac
E	55 – 59,9
U	50 – 54,9
R	45 – 49,9
O	40 – 44,9
P	menej ako 40

#### Požiadavka:

N	Jatočne opracované telá ošípaných do 59,9 kg vrátane.
T	Jatočne opracované telá ošípaných nad 110 kg.
M	Jatočne opracované telá zmäsilých prasníc a rezákov.
CH	Jatočne opracované telá chudých prasníc a rezákov.
K	Jatočne opracované telá kancov a kryptorchidov.

Stres je teda reakcia organizmu, zatiaľ čo podnet, ktorý túto reakciu vyvoláva, sa nazýva stresor. Stresorom môžu byť rôzne vplyvy – klimatické (extrémne zvýšená alebo znížená teplota prostredia), nutričné (nedostatok potravy alebo tekutín), sociálne (nízke postavenie v biologicko – spoločenskej jednotke), alebo príčinou stresu môžu byť rôzne patogény alebo toxické látky **Bečková, Holková (1987)**.

Intenzívne jednostranné šľachtenie ošípaných na vysokú výťažnosť, zmäsovateľnosť jatočného tela, rastovú schopnosť konverziu krmiva, vyvolalo niektoré sprievodné negatívne javy, ako napr. zníženú reprodukčnú úžitkovosť, horšiu konštitúciu vyššiu náchylnosť k záťažiam vyplývajúcich z podmienok prostredia, horšiu kvalitu mäsa a podobne. Náchylnosť na stres a zhoršená kvalita mäsa sú odchýlky od normálnych stavov, ktoré sa môžu prejaviť ako PSS, MHS, PSE a DFD.

Náchylné ošípané na PSS (Porcine stres – susceptibility) reagujú na zmenené podmienky vonkajšieho prostredia tak, že dochádza k syndrómu, ktorý je charakterizovaný hypermetabolizmom, acidózou, zvýšením telesnej teploty, stuhnutím svalstva prípadne až úhynom zvierat.

PSE mäso sa oproti kvalitnému (normálnemu) mäsu vyznačuje uvoľňovaním vody mäkkou konzistenciou, svetloružovou farbou. Mäso PSE pochádza od ošípaných, pri ktorých sa prejavuje stresový syndróm, nekróza chrbtového svalu, prípadne malígna hypertermia.

Sprievodným javom pri malígnej hypertermii je porušenie bunkových membrán. Tieto javy, či už samé, alebo stimulované záťažovými stavmi, vyvolávajú zmeny v štruktúre svalového vlákna v dôsledku priebehu metabolizmu v ňom, najmä v postmortálnom období. Pre vznik mäsa PSE sú charakteristické tieto odchýlky:

- rýchly rozpad ATP spojený so vzostupom teploty po svaloch,
- tuhosť svalov spôsobená zvýšeným uvoľňovaním vápenatých iónov do myofibrilárnych priestorov,
- rýchly nástup rigoru mortis spôsobený rozpadom ATP,
- intenzívne štiepenie glykogénu spojené s nahromadením laktátu vo svalovom tkanive,
- náhly pokles hodnôt pH v priebehu 45 minút na 5,8; prípadne nižšiu hodnotu.

Vzhľadom na to, že po smrti zvieratá krvný obeh v jatočnom tele nejestvuje, nemožno splodiny glykogenolýzy odvádzať do svalového tkaniva. Nastáva hromadenie laktátu a hodnota pH klesá.

Krátko po zabíí zvieratá dochádza k produkcii tepla, ktorá môže ďalej zvyšovať teplotu ešte teplého jatočného tela. Zvýšená teplota kombinovaná s nízkymi hodnotami pH spôsobuje denaturáciu niektorých bielkovín a mení ich fyzikálny stav do takej miery, že nastáva zhoršenie schopnosti mäsa viazať vodu.



DFD mäso sa u ošípaných vyskytuje relatívne málo. Vyznačuje sa vysokou schopnosťou viazať vodu, je tuhšie, tmavého sfarbenia a rýchlejšie podlieha mikrobiálnemu rozkladu.

Najzávažnejším nedostatkom bravčového mäsa typu DFD je jeho znížená trvanlivosť, zatiaľ čo tmavšie farebné odtiene sa pri bravčovom mäsa nepovažujú za významnú kvalitatívnu odchýlku. Uvedená kvalitatívna chyba vzniká znížením glykogénových rezerv účinkom transportu na väčšie vzdialenosti spojeného s hladovaním zvierat **Jedlička (1987)**.

Najväčší význam pre stresové zaťaženie majú teda psychické a fyzikálne vplyvy pôsobiace na zvieratá. Psychickým zaťaženiam sú ošípané vystavené najmä pri premiestňovaní medzi maštalami, pri zavádzaní nových technologických prvkov, pri tvorbe skupín z rozdielnych vrhov, pri odstave, pri transporte a iných záťažach.

Najstaršou metódou identifikácie zvierat náchylných na stres je tzv. halotanový test. Princípom halotanového testu je inhalácia zmesi kyslíka a 4 – 5 % halotanu cez ústnu ochrannú masku mobilného anestetizačného prístroja. Test trvá 4,5 – 5 minút (SIDOR, 1998).

Závislosť kvality mäsa od meniacej sa porážkovej hmotnosti skúmali **Schmitt et al. (1984)**. Zistili jednoznačne zhoršenú kvalitu mäsa so stúpajúcou porážkovou hmotnosťou, čo vysvetlili hypertrofiou bielych svalových vlákien, zodpovedných za zhoršenú kvalitu mäsa. Medzi dôležité vlastnosti vzhľadom na kvalitu mäsa patrí hmotnosť. **Carr (1985)** uvádza tieto kritériá pre základné hodnotenie kvality pri speňažovaní: hmotnosť, pohlavie, stupeň zmäsilosti a podiel tuku.

Hmotnosť súvisí s kvalitou svaloviny, zvieratá dobre vykrmené, porázané pri nižšej živej hmotnosti, teda mladšie sú vhodnejšie pre výsek a kulinárnu úpravu, pretože poskytujú mäkkšie a pri niektorých formách úpravy i krehkejšie mäso. Napriek tomu je v tomto smere ťažké ohraničiť kritériá na výrobu a na výsek, lebo niektoré druhy výrobkov, najmä údených mies, vyžadujú takisto surovinu z mladších zvierat.

Zvýšením hmotnosti sa síce dosiahne v absolútnej hodnote viac chudého mäsa z jedného zvieratá, ale pomerné hodnoty sú nepriaznivé.

Optimálna porážková hmotnosť bola a stále je predmetom mnohých výskumných prác a štúdií. Hodnotí sa jednak po stránke ekonomiky výroby bravčového mäsa, a tiež z hľadiska kvality mäsa, štruktúry jatočného tela a parametrov výkrmnosti.

Chovateľ požaduje chov takých úžitkových a produkčných typov, ktoré najmenej reagujú náchylnosťou na stres zhoršenou kvalitou mäsa **Mlynek (1995)**.

**Debreceni (1990)** definuje stres ako súhrn všeobecných stereotypových spätných reakcií organizmu na pôsobenie silných dráždivých podnetov rôzneho pôvodu.

**Wolfová (1997)** konštatuje, že náchylnosť na stres u šľachtených zvierat je prejavom zvýšenej početnosti recesívnej alely stresového génu HAL, ktorá pozitívne vplyva na mäsiť a obsah intramuskulárneho tuku, ale spôsobuje precitlivosť na stres.

Okrem toho, vysoko mäsité ošípané majú veľkú aktivitu rastového hormónu, ktorý do určitej miery pôsobí antagonisticky proti produkcii adrenokortikotropného hormónu a kortikosteroidných hormónov kôry nadobličiek, ktoré podmieňujú odolnosť voči stresu.

Zvýšená citlivosť takýchto zvierat na stresové záťaž sa prejavuje formou stresového syndrómu (syndróm MH, syndróm PSE, akútny stresový syndróm, akútna nekróza chrbtových svalov), ktorý spôsobuje úhyny pri prevoze a manipulácii s ošípanými, zníženie reprodukčnej úžitkovosti a vznik mäsa podradnejšej kvality. Jednostranná selekcia jednoznačne narúša fyziologickú stabilitu zvierat. Ak chceme takéto vysokošľachtené zvieratá so silnou vnímavosťou na stres udržať v chove, musíme brať do úvahy ich genetický podklad, zabezpečiť im takmer bezstresové prostredie a citlivé zaobchádzanie, čo je v súčasnom pretechnizovanom chovateľskom prostredí takmer nemožné. Práve preto hľadáme a overujeme si vhodné metódy na vylúčenie jedincov náchylných na stres. Na identifikáciu týchto zvierat sa používali a používajú rôzne metódy od halotanového testu až po DNA test.

Okrem zabezpečenia dostatočného počtu jatočných ošípaných je dôležité, aby bola zabezpečená aj kvalitatívna stránka produkcie mäsa, teda získanie chudého, šťavnatého a dobre mramorovaného mäsa.

Toto je možné dosiahnuť kvalitnou plemenárskou prácou. Zabezpečením kvalitnej výživy a zlepšením chovateľského prostredia, najmä ustajnenia a mikroklímy v maštaliach. Pre úspešnú produkciu bravčového mäsa je preto dôležité dodržiavať nasledovné podmienky:

- výborný genetický a plemenný materiál,
- kvalitná výživa
- vhodné technológie pre ošípané,
- pravidelná kontrola zdravotného stavu,
- zabezpečenie čo najmenšieho výskytu stresových faktorov,
- pravidelná údržba a dezinfekcia ustajňovacích priestorov.

## 1.2 Biochémia mäsa a príčiny zmenenej kvality mäsa

Modifikácia látkovej premeny pri pôsobení stresov nastávajú už v živej ošípanej i keď v ďaleko menšom rozsahu. Môžu byť vo svojom post mortálnom priebehu ovplyvňované mnohými exogénnymi faktormi. Príčinou troch rozhodujúcich procesov intenzívnej glykolýzy, rýchleho rozkladu ATP a urýchleného rigoru mortis, je poškodenie bunčných a organelových blán, ktoré existuje už in vitro a dajú sa pravdepodobne vysvetliť nejakým spoločným faktorom.

**Paška et al. (1998)** uvádzajú, že uvedené biochemické procesy sú sprevádzané poruchou tepla. Zvýšená teplota kombinovaná s nízkymi hodnotami pH spôsobuje denaturáciu niektorých bielkovín so zmenou ich fyzikálneho stavu, čo má za následok zhoršenie schopnosti mäsa viazať vodu. Priebeh biochemizmu svalu je u jatočných ošípaných závislý na citlivosti voči stresu v období pred porážkou. Môže byť ovplyvnený radom intravitálnych vplyvov (preprava ošípaných na bitúnok, teplotné zmeny, zaobchádzanie so zvieratami pred porážkou, spôsob omráčenia, rýchlosť vykrvania, elektrická stimulácia a pod.).

Na rýchlosť postmortálnej enzymatickej glykogenolýzy a glykolýzy pôsobí i tá skutočnosť, že ošípaná ako jediné hospodárske zviera je vzhľadom k nutnému odštetinovaniu ohrievané v horúcej vode a tým je teplota tela udržiavaná na vyššom stupni i tesne po zabití.

Lineárnu závislosť dokázal **Fernandez et al. (1992)** medzi obsahom glykogénu a hodnotami pH za podmienok post mortem. Zistil, že predporážkové záťažé významne zasahujú do procesov glykogenolýzy a glykolýzy, významne vplývajúce na kvalitu mäsa. Výrazný pokles hodnoty pH, ktorá sa približuje k izoelektrickému bodu bielkovín súvisí so značnou schopnosťou viazať vodu.

Glykolýza prebieha rozdielne za anaeróbných a aeróbných podmienok. Pri dostatku kyslíka prebieha získavanie energie úspornejšie a z rovnakého množstva rozštiepeného glykogénu sa získa podstatne väčšie množstvo ATP ako pri štiepení anaeróbnom. Za anaeróbných podmienok sa na získanie energie musí štiepiť viac glykogénu, vzniká i väčšie množstvo laktátu, ktorý znižuje hodnotu pH v mäse **Jedlička (1987)**.

Produkcia zníženej kvality súvisí s rozdielnou rýchlosťou odbúravania adenosínových nukleotidov, glykogénu a s tvorbou laktátu, resp. s poklesom pH. Ide najmä o metabolické poruchy často označované ako hypermetabolizmus, ktoré sa prejavujú zmenami telesnej teploty, aktivity enzýmov, koncentrácie iónov, hladiny hormónov.

Bol potvrdený vplyv zvýšenej teploty na kvalitu mäsa aj keď názory na vznik tepla sú rôzne. Z veľkého počtu vyšetovaných enzýmov anaeróbnej a aeróbnej premeny látok, ktoré sa v literatúre uvádzajú, vyplýva, že veľká pozornosť bola venovaná enzýmom laktát dehydrogenáza (LD) a kreatináza (CK). Údaje o obsahu LD a CK v *m.longissimus thoracis* u domácich plemien uvádzajú **Bulla (1981), Ľahučký et al. (1994), Mlynek (1993)**.

Vznik kvalitatívnych zmien mäsa PSE a DFD je spojený s rýchlejšim odbúraním adenosintrifosfátu a rýchlejšou glykolýzou, to znamená s rýchlejšou premenou glykogénu až na laktát, čo spôsobuje pokles pH v svalovom tkanive **Paška et al. (1998)**.

**Honikel, Fischer (1997)**, hľadali súvislosť medzi zhoršenou kvalitou mäsa, rýchlosťou glykolýzy, rýchlosťou odbúravania makroenergetických väzieb a citlivosťou ošípaných na stres. Podľa autorov sa vo svale citlivých ošípaných rýchlejšie odbúrava glykogén ATP, preto je po zabití v mäse PSE, resp. DFD nízky obsah ATP a glykogénu **Paška et al. (1998)**.

Intenzívna selekcia ošípaných na maximálny podiel svaloviny v jatočnej polovičke býva v menšej či väčšej miere sprevádzaná zvýšenou citlivosťou ošípaných na stres, čo sa prejavuje ako stresový syndróm ošípaných (PSS z anglického – porcine stress syndrome).

Pri zabití takýchto zvierat vzniká súbor kvalitatívnych odchýlok, ktoré sa označujú ako mäso PSE (pale – bledý, soft – mäkký, exudative – vodnatý). Pri bravčovom mäse sa občas stretávame s výskytom mäsa označovaného ako DFD (dark – tmavý, firm – tuhý, dry – suchý). Výskyt DFD mäsa je v porovnaní s mäsom PSE podstatne nižší.

Uvedené kvalitatívne odchýlky mäsa ošípaných môžu vzniknúť aj ako dôsledok výrazného stresu pred porážkou aj u zdravých zvierat **Paška et al. (1998)**.

Najmä u ošípaných s PSE mäsom sa po odporazení ATP rýchlo štiepi cez medziprodukty na inozínmonofosfát (IMP), ďalej na inozín a hypoxantín. Vzostup obsahu kyseliny mliečnej spôsobuje za 45 minút pokles pH ( $pH_1$  po porážke spravidla nižšie ako 5,8).

U ošípaných DFD mäsom prechádza kyselina mliečna ešte bezprostredne pred porážkou zo svalových buniek do krvi. Hodnoty pH môžu zostať pomerne vysoké ( $pH_1$  6,5 a viac). V priebehu zretia mäsa sa štiepi glykogén vo svalovom tkanive za vzniku laktátu.

Abnormálnym priebehom tejto reakcie sa vyznačuje mäso PSE, charakterizované urýchleným a významným poklesom hodnôt pH (pH 5,8) už za 20 až 60 minút po porážke. Svaly ošípaných s DFD mäsom obsahujú teda v okamihu porážky relatívne malý obsah glykogénu a ATP, ale aj veľmi málo kyseliny mliečnej.

### 1.3 Stanovenie kvality mäsa jatočných ošípaných

Z hľadiska výživy ľudí patrí bravčové mäso medzi potraviny vysokej kvality s pekným vzhľadom, chuťou a aromatickými vlastnosťami. Je aj plnohodnotné, pokiaľ ide o obsah biologicky dôležitých látok. Zásobuje ľudský organizmus živočíšnymi bielkovinami, udržiavajú rovnováhu zloženia nepostrádateľných aminokyselín v organizme.

Bravčové mäso obsahuje menšie množstvo menej hodnotných bielkovín kolagénu a elastínu ako hovädzie a baranie mäso. Obsah lipidov je jedným z hlavných kritérií jeho kvality. Je známe, že tuk je cennou zložkou mäsa, avšak jeho vysoké tukové krytie svalov a medzisvalové nahromadenie nie je dobrým ukazovateľom tohto produktu. Omnoho cennejší je vnútro svalový tuk, majúci pozitívny vplyv na jemnosť, krehkosť, šťavnatosť, chuť a arómu mäsa. Obsah podkožného a medzisvalového tuku je možné regulovať na minimálnu mieru tým, že sa podarilo vyšľachtit' mäsové typy ošípaných s pomerne nízkym obsahom tuku. Chovu ošípaných sa otvára nový priestor pre realizáciu v podmienkach integrovanej veľkovýroby **Paška et al. (1998)**.

**Bobček (2002)** uvádza, že plemenná príslušnosť, úžitkový typ i individualita zvierat'a majú značný vplyv na kvantitatívnu a kvalitatívnu produkciu finálneho produktu, pretože tvorba mäsa a ukladanie tuku sú podmienené fyziologickými procesmi ovplyvňujúcimi premenu látok, ktorá je odlišná nielen medzi plemenami a úžitkovými typmi, ale aj v rámci nich. Z tohto hľadiska nadobúdajú v súčasnosti osobitný význam najmä kvalitatívne vlastnosti mäsa. Medzi znaky kvality hodnotené v programoch patrí pH (kyslosť mäsa meraná 45 minút po zabití, označovaná ako pH<sub>1</sub>), farba mäsa a voľná voda (nepriamo šťavnatosť, mramorovitost', jemnosť, chuť a vôňa).

Definícia kvalitného bravčového mäsa je pre početný súbor podmieňujúcich faktorov značne obtiažna.

Bravčové mäso môžeme charakterizovať na základe chemického zloženia, fyzikálnych, senzorických a technologických vlastností, výživnej hodnoty, kulinárskych vlastností a hygienickej hodnoty.

Technologické požiadavky na kvalitu mäsa vychádzajú z dvoch základných hľadísk.

Kvalita mäsa musí umožniť dosiahnutie ekonomických predpokladov produkcie mäsových výrobkov (jatočná výťažnosť, sortiment, rentabilita, zisk) a musí umožniť dosiahnutie výrobkov takej akosti, ktoré sú konkurencieschopné a čo najúspešnejšie na trhu.

Preto majú v technológii najväčší význam tieto vlastnosti mäsa:

- podiel svalového tkaniva,
- podiel celkových a plazmatických bielkovín,
- schopnosť viazať vodu vlastnú i technologicky pridanú,
- normálny priebeh autolytických zmien,
- farba typická pre daný druh mäsa a jeho anatomickú časť,
- stabilita tukového podielu mäsa voči oxidácií,
- typická chuť a vôňa mäsa bez nepríjemných a cudzích pachutí a pachov

**Chudý et al. (1994), Steinhauser (1995).**

Pod kvalitou mäsa rozumieme súhrn senzorických, výživno – fyziologických, hygienicko – toxikologických a spracovateľsko – technických vlastností mäsa **Hofmann (1994).**

**Kulíšek et al. (2004)** tvrdia, že kostrová priečne pruhovaná svalovina vo svojom komplexe predstavuje najväčšiu hmotnostnú časť tela hospodárskych zvierat a pritom aj finálny produkt mäso. Z najdôležitejších faktorov ovplyvňujúcich rast a vývoj priečne pruhovanej kostrovej svaloviny možno uviesť nasledujúce vplyvy: genetické, výživy, pohlavia, pohybu, veku, hmotnosti a v neposlednom rade etologické.

**Lagin, Bobko (2004)** uvádzajú, že v súčasnosti chované a testované plemená a úžitkové typy ošípaných sa vyznačujú malou hrúbkou slaniny, ktorá v miestach významných pre kvalifikačný odhad podielu mäsa v jatočných telách často dosahuje len hodnoty pod 10 mm. Výrazné až extrémne osvalenie nesie so sebou riziko zníženej odolnosti zvierat voči fyzickej záťaži a stresu počas prepravy a predporážkovej manipulácie. Uvedená skutočnosť sa môže významne prejaviť vo fyzikálno-technologickej charakteristike kvality mäsa.

**Kyselica, Lagin, Benczová (2001)** tvrdia, že zastúpenie CMČ významne podmieňuje celkovú mäsiťnosť jatočného tela, pričom u výrazne mäsitých úžitkových typov sa na celkovom podiele chudej svaloviny nezanedbateľnou mierou podieľa tiež bôčik, v ktorom podiel svaloviny často prevyšuje 50 %.

**Demo (2002)** – uvádza, že ukazovatele kvality mäsa možno rozdeliť nasledovne:

1. parametre, charakterizujúce obsah živín, t.j. obsah bielkovín, tuku, minerálnych látok, vitamínov atď.,
2. spracovateľsko-tehnologické ukazovatele ako sú: hodnota pH, farba mäsa, elektrická vodivosť, schopnosť mäsa viazať vodu,
3. senzorické vlastnosti, napr.: vôňa, chuť, jemnosť, šťavnatosť, mramorovanie mäsa,
4. hygienicko-bakteriologické ukazovatele, k nim možno zaradiť: obsah reziduálnych látok, ťažkých kovov, choroboplodných zárodky a ďalšie.

Ukazovatele kvality mäsa sú vlastnosti nízko dedivé, konečná akosť suroviny závisí predovšetkým od podmienok vonkajšieho prostredia, predovšetkým od podmienok pred porážkou, počas nej i po zabití. Dôležitými skutočnosťami so zreteľom na konečnú kvalitu produktov sú v tejto súvislosti otázky šetrného zaobchádzania, vhodného transportu, klimatických podmienok, omračovania, vykrvania, následného uskladnenia, schladenia a zamrazovania jatočných tiel ošípaných.

**Frančáková et al. (2002)** – uvádzajú, že jatočné telá ošípaných sa do tried akosti zaraďujú podľa kategórie, hmotnosti a výšky slaniny v mieste stredového rezu nad úrovňou posledného rebra. Do triedy 1 – 5 sa zaraďujú výkrmové ošípané, do triedy 6 kance a kryptorchidi a do tried 7 a 8 prasnice a rezáky.

V krajinách EÚ je prijatý jednotný systém stanovenia kvality jatočného tela ošípaných tzv. „systém EUROP“.

Zavedenie systému EUROP v krajinách EÚ motivovalo šľachtiteľov a chovateľov k produkcii lepšie osvalených ošípaných, čo viedlo k rozšíreniu systému EUROP o triedu „S“ a systém sa modifikoval na SEUROP.

Stanovenie podielu tkanív s požadovanou presnosťou je možné len v určitom rozsahu hmotnosti. Z toho dôvodu sa rozdeľujú jatočné telá do dvoch skupín. Prvá skupina s hmotnosťou jatočného tela v teplom stave 53 – 110 kg a druhá skupina, ktorá nevyhovuje týmto požiadavkám.

Do prvej skupiny (53 – 110 kg hmotnosti jatočného tela) sa zaraďuje prevažná časť výkrmových ošípaných. Jatočné telá sa na základe podielu mäsa zaraďujú do tried E, U, R, O, P a v krajinách EÚ do tried S, E, U, R, O, P.

**Vítek et al. (2004)** – tvrdia, že jedným z významných faktorov ovplyvňujúcim zmäsilosť prasiat je ich hmotnosť. V staršom ponímaní bola táto problematika spájaná s vekom zvierat. Zvýšenie podielu sadla pri vysokej porážkovej hmotnosti bolo potom markantné. Súviselo to teda s predstavou o dosiahnutí extrémne rozdielnych hmotností zvierat pri výkrme do značne rozdielneho veku.

V súčasnej dobe však došlo ku štandardizácii veku porázaných prasiat tak, ako to vyplýva zo zásad turnusového spôsobu výkrmu.

Vek porázaných zvierat kolísava väčšinou okolo siedmeho mesiaca veku a u jednotlivých predávaných kolekcii jatočných ošípaných sa priemerná porážková hmotnosť pohybuje v rozmedzí cca od 105 do 120 kg.

## **1.4 Faktory ovplyvňujúce kvalitu mäsa a zloženie jatočného tela ošípaných**

Popri šľachtiteľskej práci sa ukazuje potreba venovať značnú pozornosť aj ostatným vplyvom, ktoré zasahujú do formovania a utvárania jatočného tela ošípaných, pretože všeobecne platí, že dedičný základ pre určitú vlastnosť sa môže prejaviť v takom rozsahu, ako mu to dovoľujú podmienky prostredia. Podmienky prostredia rozdeľujeme nasledovne:

Faktory vonkajšieho prostredia – klimatické podmienky, oblasť, sezónne faktory, efekty turnusov, choroby, výživa a technologické faktory.

Faktory vnútorného prostredia – plemeno, pohlavie, vek a porážková hmotnosť, materské vplyvy, mliečnosť, poradie vrhu, atď.

**Mlynek, Kočner (1999)** tvrdia, že na rozdiely v kvalite i v kvantite má samozrejme vplyv nielen genotyp, ale aj chovateľské prostredie a výživa v rôznych podmienkach podnikov.

**Mlynek et al. (2000)** uvádzajú, že vo výžive ošípaných možno uplatniť rôzne krmivá rastlinného a živočíšneho pôvodu, v tom veľa odpadových krmív. Musia byť, ale vhodne zvolené, zostavené do krmných dávok a pripravené na skrmovanie.



Obmedziť však treba podávanie krmív s vysokým obsahom surovej vlákniny, ktorá je pre organizmus ošípaných slabo stráviteľná a využívaná.

**Sommer (2000)** tvrdí, že obsah látok a kvalitu živočíšnych produktov môžeme v požadovanom smere ovplyvniť výživou zvierat. Zložením krmných zmesí a ich správnym skrmovaním môžeme napr. ovplyvniť chemické zloženie, obsah vody, obsah a zloženie tuku, obsah energie, v tuku rozpustné vitamíny, obsah niektorých minerálnych látok, fyzikálno-technologické a senzorické vlastnosti produktov atď.

**Sidor (2001)** tvrdí, že dnešný typ ošípaných nie vhodné vykrmovať do vyšších hmotností (160 až 180 kg), pretože vtedy sa tvorí prevažne slanina a zvyšuje sa spotreba krmiva.

Tendencia zvyšujúcej sa porážkovej hmotnosti je spojená so schopnosťou moderných geneticky vylepšených ošípaných po výkrm do vyššej hmotnosti bez nadmerného ukladania tuku a zároveň s požiadavkami bitúnkov a spracovateľského priemyslu na ťažšie jatočné zvieratá, ktoré môžu ušetriť ich manipulačné a pracovné náklady na jedno zviera.

Vo väčšine európskych štátov sa pre výrobu bravčového mäsa chovajú ošípané v porážkovej hmotnosti 95 – 105 kg.

V podmienkach Veľkej Británie sa porážajú ošípané pri živej hmotnosti 95 – 105 kg, v Dánsku bola v roku 1994 priemerná mŕtva hmotnosť jatočných ošípaných 75 kg a v niektorých oblastiach sa chovajú ťažké jatočné ošípané (až 130 kg) pre výrobu špeciálnych talianskych a stredozemských mäsových produktov.

## 1.5 Výkrmové a jatočné ukazovatele ošípaných

**Chudý et al. (1999)** uvádza, že v období uplynulých desiatich rokov sa dosiahol značný pokrok v šľachtení ako aj v plošnom rozšírení chovu výrazne mäsitých plemien a úžitkových typov jatočných ošípaných. Došlo k podstatnému zníženiu hrúbky chrbtovej slaniny, pričom sa zvýšil podiel chudej svaloviny v jatočnom tele.

Kvalitu jatočného bravčového mäsa významne ovplyvňujú tieto faktory: pohlavie, obsah tuku, obsah intramuskulárneho tuku.

**Mlynek, Michálek, Vavrišinová (2004)** – sa v práci zamerali na porovnanie produkčných vlastností ošípaných v podmienkach NSVJH zameraním na adekvátnu výživu počas reprodukčného cyklu. Autori porovnávali reprodukčné, výkrmové a jatočné parametre.

Do experimentu boli zaradené ošípané po jednom vrhu od prasníc BM, SH a BU a dva vrhy od prasnice KA-HYB. Počty testovaných jedincov boli nasledovné:

Biela mäsová	-	jeden vrh	8 ks
Seghers	-	jeden vrh	11 ks
KA-HYB	-	dva vrhy	21 ks
Biela ušľachtilá	-	jeden vrh	6 ks

Prasnice boli pripúšťané semenom kanca DEP 44003 Maximus z Českej Republiky.

V experimente autori testovali výkrmové a jatočné parametre ošípaných pochádzajúcich zo štyroch vrhov po hybridných prasniciach, ktoré boli pripustené jedným kancom.

Zistili rozdiely v pôrodnej hmotnosti prasiat, pričom najvyššiu pôrodnú hmotnosť zaznamenali u BM a KA-Hyba. Priemerné denné prírastky zaznamenali najvyššie u jedincov s najvyššou pôrodnou hmotnosťou. Najlepšie parametre zmasilosti podľa očakávania zistili u Seghers hybridu a KA-Hyba.

Správna výživa a kŕmenie sú dôležité nielen preto, že náklady na krmivo tvoria podstatnú časť nákladov (65-70 %), ale aj preto, že umožňujú manifestovať genetické danosti zvierat.

## 1.6 Ekonomika chovu ošípaných

### Súčasná situácia v Slovenskej republike

**Debrecéni et.al (2008)** zhodnotili, že treba si uvedomiť, že súčasná situácia v zabezpečení slovenského trhu mäsom a z neho vyrobenými výrobkami v množstve a kvalite nie je uspokojivá.

- ◆ stavy ošípaných stále klesajú
- ◆ klesá každoročne počet prasníc
- ◆ odchov prasiat na prasnicu a rok je nízky a posledné 4 roky stagnuje
- ◆ prírastky v predvýkrme a výkrme sú stále nízke a rovnako posledné 4 roky stagnujú
- ◆ spotreba bravčového mäsa nedosahuje síce spotrebu v EÚ, ale za posledných 5 rokov má stúpajúcu tendenciu
- ◆ aj domáca produkcia má každoročne klesajúcu tendenciu
- ◆ tento fakt ale na druhej strane vyvoláva v súvislosti so zvyšujúcou sa spotrebou bravčového mäsa veľmi silný nárast importu
- ◆ predpokladaný vývoj produkcie jatočných ošípaných sa prejaví zvýšením cien na všetkých úrovniach cenovej vertikály.

**Bullová (2005)** uvádza, že v členských štátoch Európskej únie pri kvalitatívnom triedení tiel zvierat v jatočnej úprave v teplom stave používajú systém EUROP. Jeho cieľom je čo najobjektívnejšie určiť hmotnosť a kvalitu tiel jatočných zvierat. Tento systém zaručuje pre:

- predávajúceho, správne preplatenú hmotnosť a kvalitu každého jedného zvierat'a,
- spracovateľa, surovinu zodpovedajúcu svojimi hodnotami výťažnosti a svojimi vlastnosťami technologickým požiadavkám,
- spotrebiteľa, v súlade s požiadavkami na racionálnu výživu biologicky hodnotné výsekové mäso a mäsové výrobky.

**Kečkemethyová (2000)** hovorí, že výsledný produkt v chove ošípaných – bravčové mäso – má dôležité miesto v požiadavkách spotrebiteľov Slovenskej republiky, vychádzajúce z ich ustálených zvyklostí a tradícií. Tieto skutočnosti tvoria priaznivé východiská pre perspektívnosť tohto výrobného odvetvia v poľnohospodárskych podnikoch pre nastávajúce obdobia.

**Paška, Mlynek (2000)** vyjadrujú názor, že s výhľadom do 21. storočia je a bude potrebné rešpektovať právo zvierat prežiť svoj produkčný život na farme v pohode, právo chovateľa vyžadovať od zvierat vysokú úžitkovú výkonnosť, právo spotrebiteľa (keďže platí hneď a dobre) požadovať zdravotne nezávadné potraviny. Už súčasnosť jednoznačne ukazuje, že chov ošipaných na farmách smeruje k rešpektovaniu životne dôležitých potrieb zvierat.

**Bobček et al. (2001)** vyjadrujú názor, že pri kvalitnej výrobe bravčového mäsa popri zabezpečovaní efektívnej ekonomickej výroby, dôležité postavenie má plemenárska práca, pomocou ktorej môžeme pozitívne ovplyvňovať kvantitatívnu ale aj kvalitatívnu stránku produkcie.

**Thomas J. L. Alexander (2003)** hovorí, že onemocnenie môže mať veľký vplyv na produktivitu a ziskovosť chovu prasiat. Priamy dopad choroby na organizmus sa môže prejaviť znížením príjmu krmiva, zhoršením konverzie krmiva, znížením prírastku a v neposlednej rade i úhynom zvierat'a.

**Pražák, Hajda (2005)** – konštatujú, že trvalo udržateľná výroba bravčového mäsa v EÚ sa musí vyrovnat' s niekoľkými hlavnými oblasťami. Sú to ekonomika produkcie, environmentálne požiadavky, požiadavky na ochranu zvierat a požiadavky na kvalitu a nezávadnosť potravín.

## **2 Ciel' práce**

Na základe preštudovanej literatúry bolo cieľom túto spracovať a analyzovať kvalitatívne parametre mäsa ošípaných post mortem.

Zaujať stanovisko ku kvalite mäsa odporázaných ošípaných v Experimentálnom centre hospodárskych zvierat SPU v Nitre.

## 3 MATERIÁL A METODIKA

### 3.1 Biologický materiál

Ako biologický materiál sme použili potomkov po prasnici plemena Biele ušľachtilé (BU), ktoré sme pripustili plemenom Landras (L). Dolňujúci výskum sme uskutočnili na 30 ošípaných toho istého kríženca z čoho bolo 21 bravcov a 9 prasničiek.

#### **Biele ušľachtilé (BU)**

Je stredného až väčšieho telesného rámca. Má nepigmentovanú pokožku, z ktorej vyrastajú biele štetiny. Hlava je strednej veľkosti, ľahká a suchá, uši vzpriamené, končatiny pevné a suché. Je kombinovaného úžitkového až mäsového typu. Kance v dospelosti dosahujú hmotnosť 300 – 320 kg, prasnice 220 – 250 kg.

Na Slovensku dosiahlo plemeno tieto reprodukčné parametre: 10,8 ks všetkých narodených prasiat, 9,4 ks dochovaných prasiat pri hmotnosti vrhu v 21. dňoch (mliekovosti) 53,4 kg a pôrodnosti 2,05. V mäsovej úžitkovosti dosahuje tieto parametre: %CMČ 48,5, hrúbka slaniny v cm 2,33 a % mäsa zo stehna z hmotnosti jatočnej polovičky 18,92.

#### **Landras domáci (LD)**

Slovenský landras domáci (LD) vznikol n základe importovaného plemena landras z Kanady, Poľska a Švédska v rokoch 1961 – 1966. Od uvedeného obdobia sa chovalo v čistej forme a cieľavedomou šľachtiteľskou prácou bolo vytvorené v kombinovanom až mäsovom type.

Plemenný typ je vyjadrený bielym sfarbením, hlava je ľahká, uši sklopené, je stredného až veľkého telesného rámca s dlhým, pri pohľade z boku i zhora typickým lichobežníkovým trupom. Živá hmotnosť u kancov v dospelosti je 270 – 290 kg, u prasníc 230 – 250 kg, kohútiková výška u kancov je 85 – 90 cm, u prasníc 80 – 85 cm, dĺžka tela u kancov 180 – 195 cm, u prasníc 170 – 175 cm. Dlhé stredotrupie je veľmi dobre osvalené. Kostra je kompaktná. Je to plemeno reprodukčné až univerzálne, ktoré sa vyznačuje vynikajúcimi reprodukčnými vlastnosťami, vysokou intenzitou rastu a primeranou mäsovou úžitkovosťou.

Dosahuje 9,5 dochovaných prasiat na prasnicu a 18,7 prasiat do roka pri 1,93 počte vrhov a 53,6 kg mliekovosti. Podiel CMC dosiaholo 50,0 a % mäsa v stehne z hmotnosti jatočnej polovičky 18,93 pri hrúbke slaniny 2,37 cm.

Sledovali sme kvalitatívne ukazovatele mäsa ošípaných post mortem. Veľmi významné sú fyzikálne vlastnosti upozorňujúce na zníženú kvalitu mäsa, napr. farba mäsa schopnosť viazať vodu a pH mäsa.

V spracovaných výsledkoch uvádzame hodnoty pre MLT pH<sub>1</sub>, MLT pH<sub>2</sub> stehna pH<sub>1</sub>, stehna pH<sub>2</sub>, farbu mäsa a voľnú vodu.

Hodnotenie pH sa stanovuje za 45 minút (pH<sub>1</sub>) a 24 hodín (pH<sub>24</sub>) po odporazení na jatočnej polovičke v svale MLT na úrovni posledného hrudného stavca.

Svaly zvierat 45 minút po porážke obsahujú:

1. svaly zvierat s normálnou kvalitou mäsa:

- mnoho adenzíntrifosfátu
- mnoho glykogénu
- málo kyseliny mliečnej
- nízku koncentráciu H<sup>+</sup>, (pH<sub>1</sub> > 5,8, pH<sub>24</sub> < 5,7)

2. svaly zvierat s PSE mäsom (mäso ošípaných obsahuje):

- málo adenzíntrifosfátu
- málo glykogénu
- mnoho kyseliny mliečnej
- vysokú koncentráciu H<sup>+</sup>, (pH<sub>1</sub> < 5,8, pH<sub>24</sub> < 5,7)

DFD mäso ošípaných obsahuje:

- málo adenzíntrifosfátu
- málo glykogénu
- málo kyseliny mliečnej
- nízku koncentráciu H<sup>+</sup>, (pH<sub>24</sub> > 6,2)

## Farba mäsa

Fyzikálne meranie farby svaloviny sa zakladá na meraní svetelného odrazu (remisie). Princípom tejto metódy je vysielanie svetla určitej vlnovej dĺžky (520 nm) na povrch mäsa. Časť dopadajúcej svetelnej energie pohltí povrch mäsa, časť sa odrazí.

Množstvo odrazeného svetla je premenené na el. energiu, ktorú potom registruje merací prístroj a indukuje na jeho stupnici. Čím je mäso bledšie, tým je svetelný odraz intenzívnejší. Farba mäsa je udávaná v % remisie.

## Voľná voda

Väznosť mäsa je schopnosť viazať voľne viazanú (alebo prijatú) vodu. Spravidla sa stanovuje za 24 a 48 hodín post mortem pomocou rôznych metód, napr. lisovaním, odstred'ovaním, odkvapkávaním a ďalšími spôsobmi. Strata vody odkvapkávaním je zisťovaná hlavne u bravčového mäsa v súvislosti so zvýšeným výskytom PSE mäsa.

Princíp odkvapkávacej metódy spočíva v tom, že za definovanej teploty a presne stanovenej hmotnosti mäsa sa zistí hmotnosť odkvapkávanej tekutiny z mäsa, ktorá sa vyjadrí v relatívnych hodnotách k počiatkovej hmotnosti svaloviny.



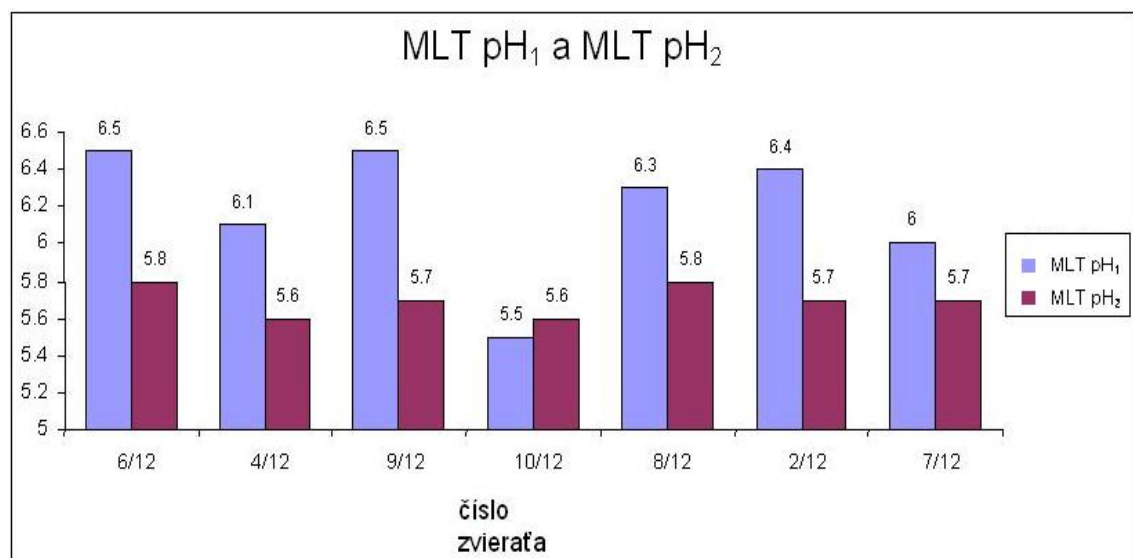
## 4 Výsledky a diskusia

Prvá etapa experimentu v Experimentálnom centre hospodárskych zvierat bola v roku 2007 a diplomovou prácou pokračujeme vo výskume v Experimentálnom centre hospodárskych zvierat SPU v Nitre.

Spracovali sme hodnoty z tabuľky č. 2, ktoré máme graficky znázornené od grafu č. 5. Do výsledkov bakalárskej práce sme doložili 30 ošípaných a uvádzame hodnoty MLT pH<sub>1</sub>, MLT pH<sub>2</sub>, stehno pH<sub>1</sub>, stehno pH<sub>2</sub>, farbu mäsa a voľnú vodu. Sledovali sme 21 bravcov a 9 prasničiek.

V tabuľke č.1 uvádzame vybrané ukazovatele ošípaných MLT pH<sub>1</sub>, MLT pH<sub>2</sub>, stehno pH<sub>1</sub>, stehno pH<sub>2</sub>, farbu mäsa a voľnú vodu. Z uvedenej tabuľky vyplýva, že sme sledovali 7 ošípaných z toho boli 4 bravce a 3 prasničky.

Graf č. 1



V grafe č.1 uvádzame hodnoty MLT pH<sub>1</sub> a MLT pH<sub>2</sub>. Zisťovali sme ich u plemien Biele ušľachtilé x Landras domáci.

V MLT pH<sub>1</sub> bola dosiahnutá najnižšia hodnota 5,50 u prasničky č.10/12. Najvyššiu hodnotu 6,50 sme namerali u bravca č. 6/12 a bravca č. 9/12. Z uvedených výsledkov sme zistili výskyt PSE mäsa u ošípanej s č. 10/12, pretože hodnota MLT pH<sub>1</sub> bola 5,50.

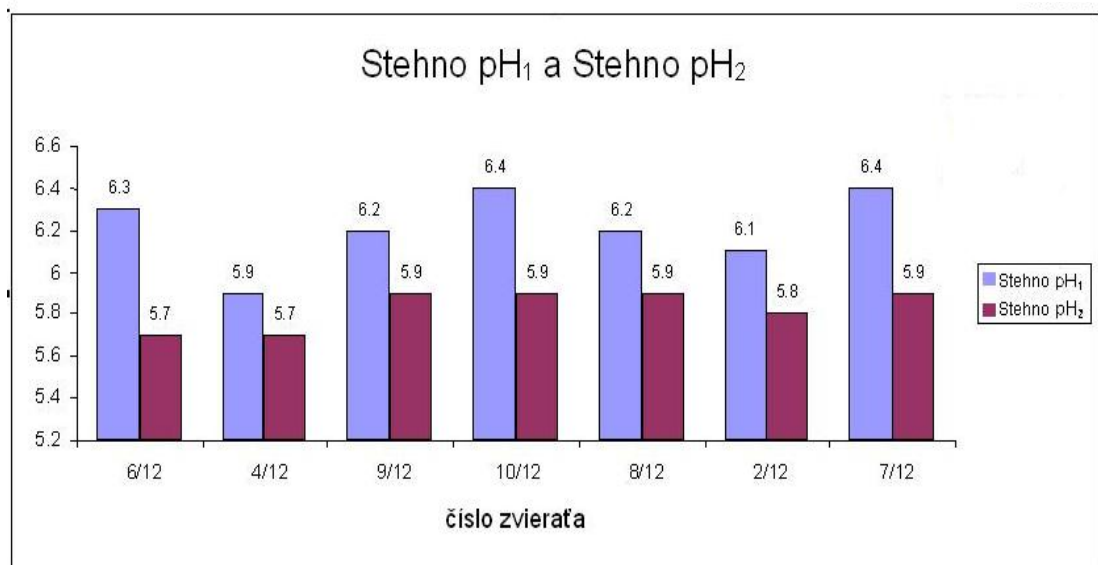
V MLT  $pH_2$  sme zistili najnižšiu hodnotu 5,60 u bravca č. 4/12 a prasničky č. 10/12. Hodnota 5,80 bola najvyššia a namerali sme ju u bravca č. 6/12 a bravca č. 8/12. Priemerné výsledky týchto ukazovateľov boli 5,70 čo znamená mäso normálne alebo mäso PSE.

PSE mäso sa vyznačuje mäkkou konzistenciou a nízkou schopnosťou viazať vodu, čo sa prejavuje hmotnostnými stratami pri chladiarenskom ošetrení a pri technologickom a kulinárskom opracovaní.

Podľa (**Bullová 2005**) sa kvalita mäsa a tuku hodnotí na základe:

- výživových hodnôt: sušiny, bielkovín, tuku, minerálnych látok, aminokyselín a mastných kyselín,
- senzorických vlastností: farba, chuť, krehkosť, šľavnatosť a mramorovitosť mäsa,
- technologické vlastnosti: určuje sa hodnota pH, PSE, DFD, väznosť a farba mäsa,
- zdravotnohygienické vlastnosti: obsah ťažkých kovov, antibiotík, dusičnanov, dusitanov a iných reziduí.

Graf č. 2



Hodnotenie kvality mäsa sa vykonáva na základe nameraných hodnôt  $pH_1$ .

Mäso podľa hodnôt  $pH_1$  sa hodnotí ako:

- kvalitné pri rozsahu hodnôt od 5,80 do 6,70
- menej kvalitné pri rozsahu hodnôt od 5,60 do 5,79
- nekvalitné pri rozsahu hodnôt 5,59 a menej

V grafe č.2 a tabuľke č.1 uvádzame hodnoty stehna pH<sub>1</sub> a stehna pH<sub>2</sub>.

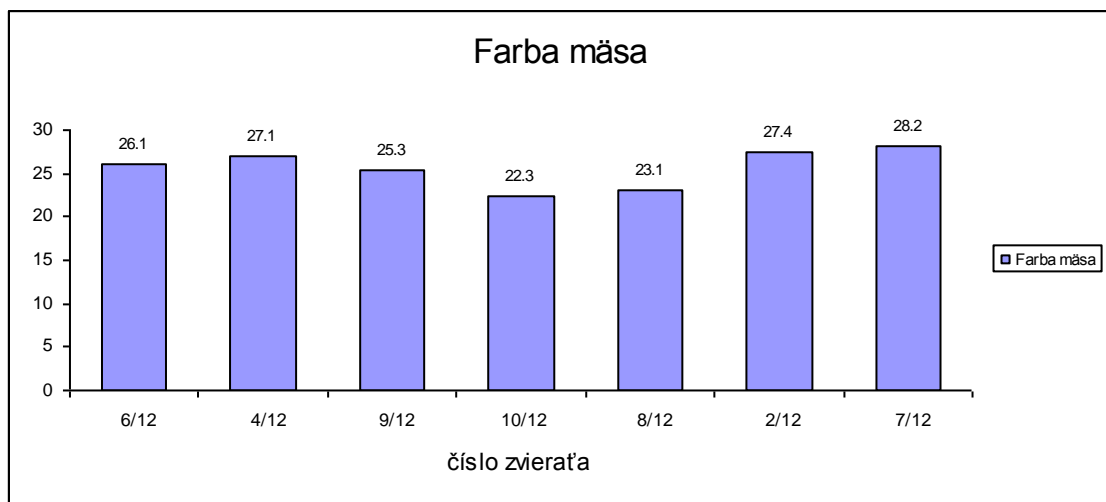
Najnižšiu hodnotu v stehne pH<sub>1</sub> 5,90 sme namerali u bravca č. 4/12, považuje sa za mäso kvalitné a v stehne pH<sub>2</sub> 5,70 u bravca č. 6/12 a bravca č. 4/12, tieto hodnoty poukazujú, že sa jedná o mäso menej kvalitné.

Najnižšiu hodnotu stehna pH<sub>2</sub> 6,40 sme zistili u prasničky č. 10/12 a prasničky č. 7/12 z čoho vyplýva, že sa jedná o DFD mäso.

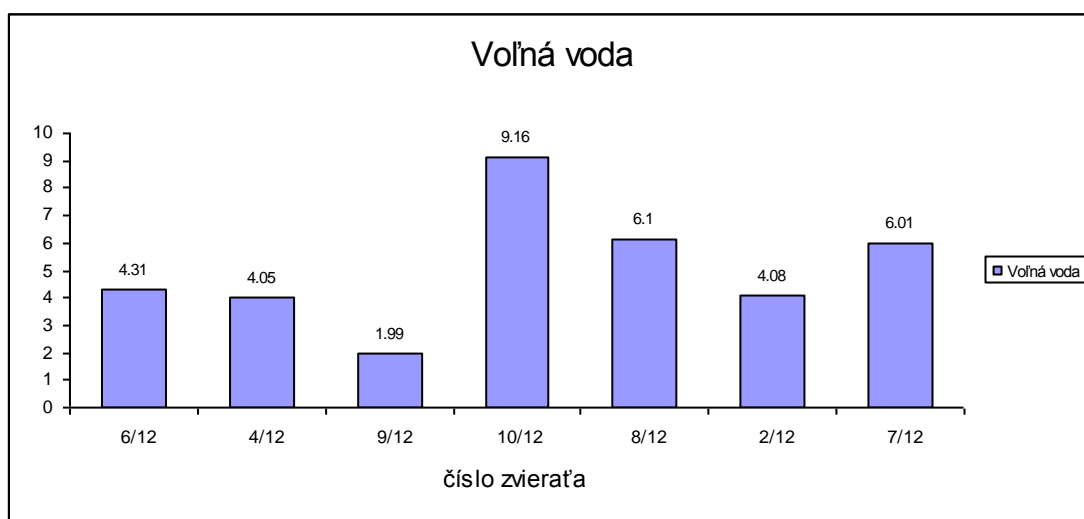
Najvyššia hodnota stehna pH<sub>2</sub> 5,90 sa vyskytla u štyroch ošípaných 9/12, 10/12, 8/12 a 7/12.

(Kadlečík – Kasarda 2007) uvádzajú, že pri nutrično-fyziologickom hodnotení mäsa sa kladie dôraz aj na obsah karbohydrátových zlúčenín, hoci ich obsah je nízky. Významný je obsah glykogénu, ktorý ovplyvňuje priebeh postmortálneho metabolizmu (zmeny pH) a významne tým ovplyvňuje krehkosť, chuť a trvanlivosť.

Graf č.3



Najnižšiu hodnotu sme namerali u prasničky s č. 10/12, ktorá dosiahla hodnotu 22,3 % a najvyššia hodnota bola u prasničky s číslom 7/12 (28,2 %). Priemerná hodnota tohto ukazovateľa bola 25,64 %.

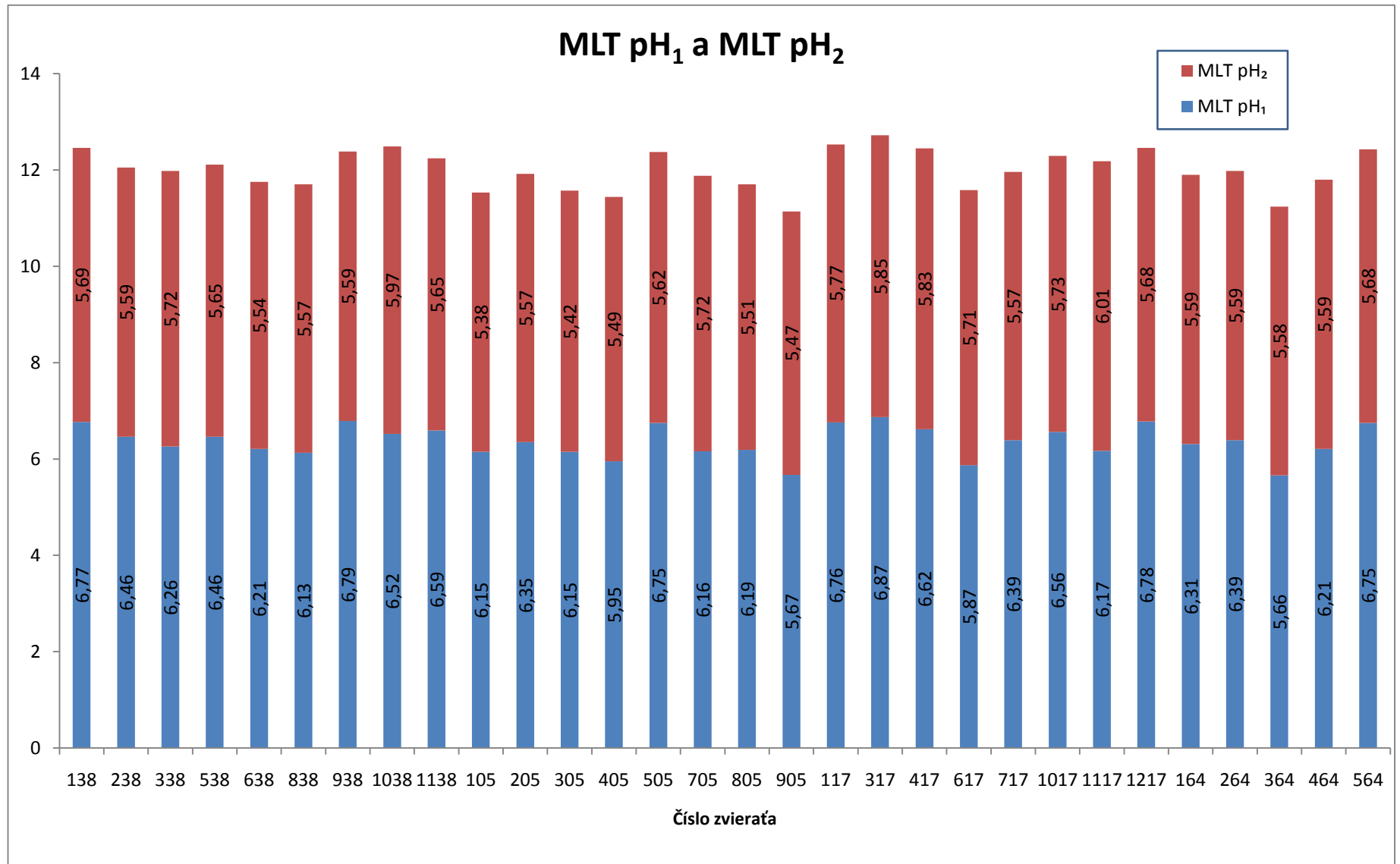


V parametroch voľnej vody sme zistili priemernú hodnotu u celej skupiny 5,10 %, pričom najvyššiu hodnotu dosiahla prasnička č.10/12 (9,16 %) a najnižšiu hodnotu dosiahol bravec č.9/12 (1,99 %).

Z uvedených hodnôt MLT pH<sub>1</sub>, MLT pH<sub>2</sub>, pH<sub>1</sub> v stehne, pH<sub>2</sub> v stehne farby mäsa a voľnej vody môžeme konštatovať, že jediniec č. 10/12 vykazoval v hodnotách MLT pH<sub>1</sub>, MLT pH<sub>2</sub> parametre PSE mäsa, čo potvrdili aj hodnoty voľnej vody.

U jedinca č.9/12 sme zistili, na základe pH<sub>1</sub> v stehne, pH<sub>2</sub> v stehne a voľnej vody, že sa pravdepodobne týmito hodnotami približuje DFD mäsu. DFD mäso sa u ošípaných vyskytuje pomerne zriedka a preto sa vyjadrujeme veľmi opatrne ale hodnoty nami zistené nám túto skutočnosť viac menej potvrdzujú.

Kvalita mäsa ošípaných je do veľkej miery ovplyvnená genetikou ako to uvádza aj **Dvořák et al. (2003)**. Ošípané majú 38 chromozómov. Z nich 18 sa vyskytuje v pároch a 2 sú pohlavné. Pre produkciu plodnosť, vyrovnanosť vrhu, počet strukov, materské správanie atď. sú vhodné markery: PRFLR, FSHB, ESR, OPN, MYOD génová rodina, FOSB atď.. K produkcii mäsa, prírastku, výške chrbtovej slaniny, obsahu intramuskulárneho tuku, výskytu vodnatého a bieleho mäsa, výskytu kyslého mäsa, zafarbenia a vyrovnanosti jatočných prasiat, výskytu kančieho zápachu atď., môžu byť využité markery: CRC, PRUM, H-FAB, GHR, SVA, PRKAG3, KIT, KAT, POU génová rodina rastových faktorov, MYF3-5, SKI atď.



V grafe č. 5 uvádzame hodnoty MLT pH<sub>1</sub> a MLT pH<sub>2</sub>. Zisťovali sme ich u 30 ošípaných.

V MLT pH<sub>1</sub> sme zistili najnižšiu hodnotu 5,66 u bravca č. 364 a najvyššia nameraná hodnota predstavovala 6,87 u bravca č. 317. Z výsledkov vyplýva výskyt PSE mäsa u bravca č. 364, pretože hodnota v MLT pH<sub>1</sub> predstavuje 5,66 a výskyt DFD mäsa u bravca č. 317, kde sme namerali hodnotu v MLT pH<sub>1</sub> 6,87.

V MLT pH<sub>2</sub> uvádzame najnižšiu hodnotu 5,38 u bravca č. 105 a najvyššiu nameranú hodnotu 6,01 u prasničky č. 1117. Jedná sa o mäso normálne. Priemerná hodnota tohto ukazovateľa bola 5,64 čo znamená mäso normálne.

Frekvencia výskytu jatočných ošípaných s PSE mäsom sa v zahraničí pohybuje v priemere od 15 % do 30 % ( z počtu všetkých porážkových ošípaných). U nás sa stretávame s výskytom PSE mäsa v rozsahu od 3 % do 15 %.

Z našich výskumu vyplynuli určité poznatky, ktoré korešpondujú s nasledovnými autormi.

**Kováč, Lahučký (1993)**, hovoria, že intenzívna selekcia ošípaných na maximálny podiel svaloviny v jatočnej polovičke býva v menšej či väčšej miere sprevádzaná zvýšenou citlivosťou ošípaných na stres, čo sa prejavuje ako stresový syndróm ošípaných. Pri zabití takýchto zvierat vzniká súbor kvalitatívnych odchýlok, ktoré sa označujú ako mäso PSE. Jedným z najdôležitejších iniciátorov vzniku mäsa PSE je porucha v metabolizme vápnika spojeného s jeho nadmerným uvoľňovaním (najčastejšie zo sarkoplazmatického retikula) do myofibrilárnych priestorov. Vzostupom hladiny vápnika nastáva aktivácia viacerých enzýmov, následkom čoho je štiepenie ATP a jeho pokles vo svalovom vlákne ako aj extrémne rýchly priebeh glykogenolýzy a glykolýzy, pričom vzniká laktát a klesá pH.

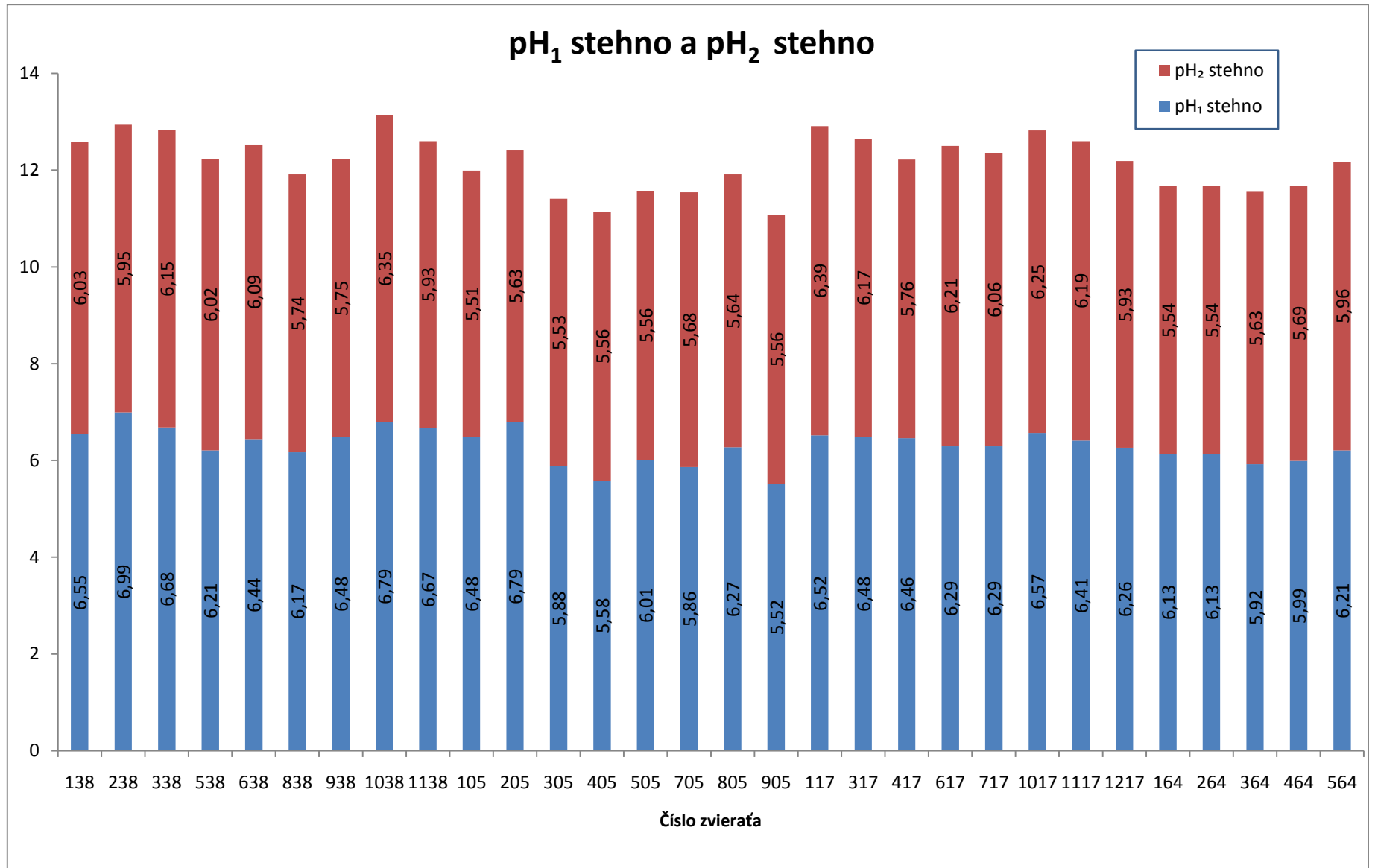
**Poltársky, Demo (1996)** tvrdia, že na zníženie frekvencie PSE mäsa môže vplyvať vhodne zvolená kombinácia kríženia, to znamená párenie jedincov vhodných genotypov nenáchylných na záťaž, ohľaduplné zaobchádzanie s ošípanými pri vyskladňovaní a počas prevozu, vhodné ustajnenie ošípaných pred porážkou (nie dlho a nemiešať skupiny) s možnosťou napojenia, šetrné zaobchádzanie s ošípanými pri porážke (nenaháňať zvieratá, nedávať elektrické šoky, imobilizovať elektrickým prúdom s dostatočnou intenzitou a nie viac ako 8 sekúnd), správne ošetrenie jatočných tiel po rozpoltení a postupné schladenie na 4°C.

Nami sledovanými ukazovateľmi sa tiež zaoberal aj **Bučko et al. (2000)** a konštatujú, že hodnotenie kvality mäsa robili na základe farby mäsa, kyslosti, energetického stavu svalu a množstva uvoľnenej vody. Hodnotenie robili v MLT. Hodnoty pH<sub>1</sub> v MLT u potomstva po kancovi 1 boli zistené (6,38) a po kancovi 2 (6,32). Hodnoty pH<sub>2</sub> v MLT boli u kanca 1 (5,64) a u kanca 2 (5,66) a v stehne u kanca 1 (5,64) a u kanca 2 (5,69). U R-hodnoty zistili priaznivejšie parametre u potomstva po kancovi 1 v MLT v porovnaní s potomstvom po kancovi 2. Danú skutočnosť potvrdzuje aj percento odkvapkanej vody kde u kanca 1 bola hodnota (5,56) a u kanca 2 (5,16) ako aj hodnoty WHC kde u kanca 1 bola zistená hodnota (0,41) a u kanca 2 (0,41). Na základe farby mäsa konštatovali, že neboli zistené významné rozdiely medzi potomstvom po jednotlivých kancoch ako aj medzi pohlaviami neboli dokázané. Interakcia medzi potomstvom po jednotlivých kancoch a pohlavím nebola dokázaná.

Hodnoty niektorých fyzikálno-chemických vlastností mäsa MLT u mäsa s nezmenenou kvalitou, mäsa PSE a mäsa DFD u ošípaných

	Mäso	Mäso	Mäso
Ukazovateľ	Normálne	PSE	DFD
pH <sub>1</sub> za 45-60 min. p.m.	6 - 6,4	5,8 a menej	6,7 a viac
pH <sub>24</sub> hod. p.m.	5,7 a menej	5,7 a menej	6,2 a viac

Výskyt DFD mäsa je u nás stále vysoký, z toho dôvodu je nevyhnutné venovať zvýšenú pozornosť preventívnym opatreniam. Opatrenia musia byť uplatňované pri všetkých zložkách zodpovedných za kvalitu mäsa, teda od prvovýroby, cez nákup až po spracovateľa.





Hodnota pH charakterizuje priebeh a stupeň kyslosti mäsa.

V grafe č. 6 uvádzame hodnoty stehna  $pH_1$  a stehna  $pH_2$ . V stehne  $pH_1$  sme namerali najnižšiu hodnotu 5,52 u prasničky č. 905, považuje sa za mäso PSE a najvyššiu hodnotu 6,99 u bravca č. 238, ktorá predstavuje mäso kvalitné.

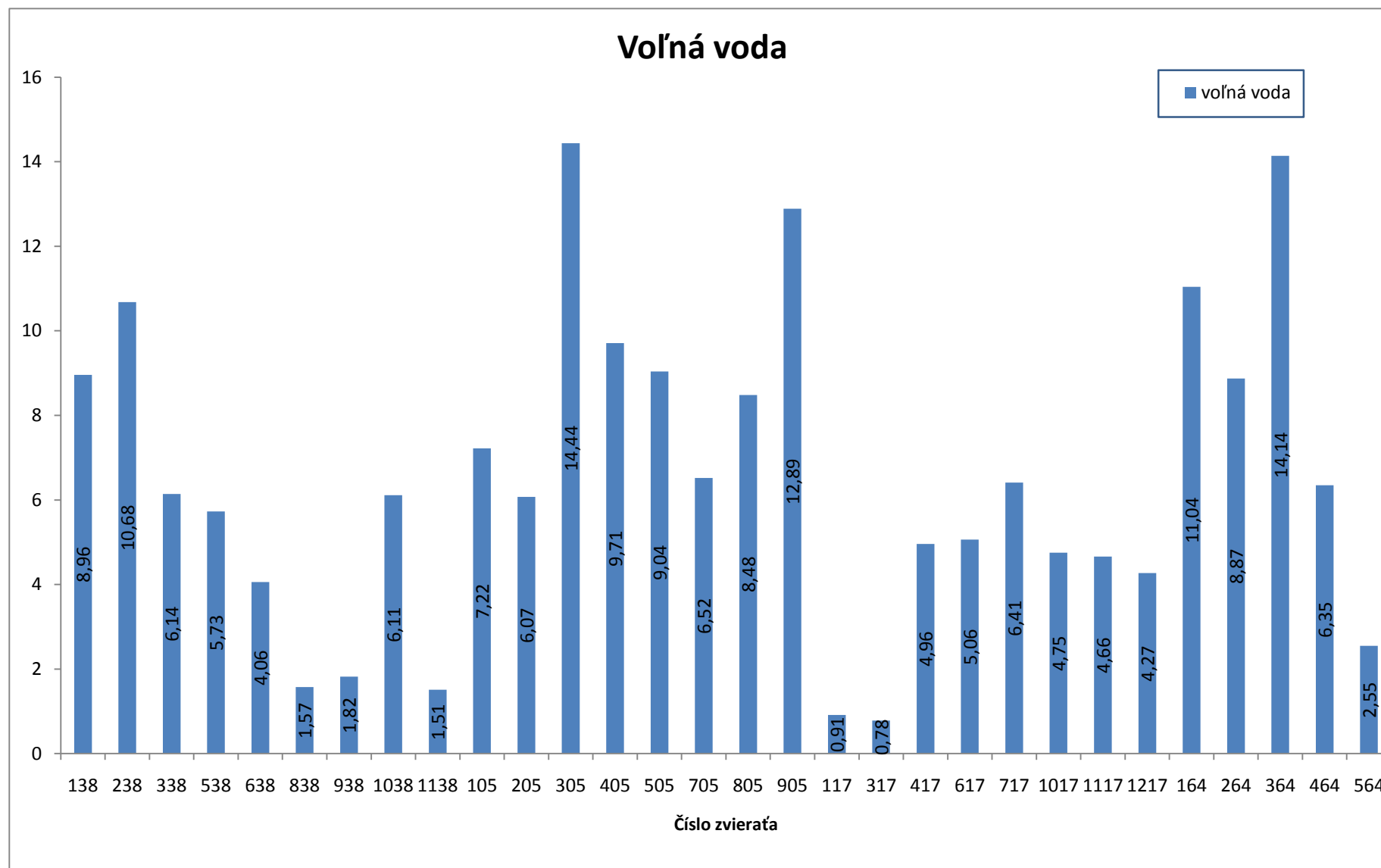
V stehne  $pH_2$  sme zistili najnižšiu hodnotu 5,51 u bravca č. 105 a najvyššiu nameranú hodnotu 6,39 u prasničky č. 117, považuje sa za DFD mäso.

V bravčovom mäse má rozhodujúci význam rýchlosť úbytku pH, pričom hodnoty pod 5,8 (merané 45 minút po zabití) charakterizujú tzv. PSE mäso. 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 %.

**Debreceni et al. (2010)** uvádza, že väčšina autorov sa zhoduje na tom, že mäso PSE sa vyznačuje anomálnym priebehom zrenia, charakterizovaným urýchleným štiepením glykogénu vo svalovom tkanive, vznikom laktátu a významným polesom hodnôt pH už za 20 až 60 minút po zabití zvierat. Výrazný pokles pH, ktorý sa približuje k izoelektrickému bodu bielkovín súvisí so zníženou schopnosťou viazať vodu.

Detekcia PSE mäsa ako uvádzajú **Pulkrábek et al. (2003)** je pomerne zložitá, a preto sa v bežnej praxi o jeho prípadnom výskyte usudzuje na základe hodnôt  $pH_1$ . Uvedené hodnoty  $pH_1$  sa stanovujú 45 až 60 minút po zabití zvierat. Ak dosahuje nameraný údaj hodnotu 5,8 a menšej, poukazuje na prípadnú chybu, teda PSE mäso.



V ukazovateli voľná voda sme zistili najnižšiu hodnotu 0,78 % u bravca č. 317 a najvyššiu hodnotu 14,44 % dosiahol bravec č. 305. Priemerná numerická hodnota predstavuje 6,52 %.

Voda je ukazovateľom, ktorý je najviac zastúpenou zložkou v svalovine, kde tvorí približne 75 %. Viac ako 2/3 vody v mäse je obsiahnuté v myofibrilách, takmer 1/3 v sarkoplazme a približne 10 % sa nachádza v extracelulárnych priestoroch.

Podiely jednotlivých vymenovaných skupín vody nie sú stále a dochádza k dynamickým zmenám týchto pomerov najmä v rámci procesov zrenia mäsa.

Z hľadiska technológie sa rozlišuje voda v mäse ako voľná a viazaná. Viazaná – hydratačná voda je pútaná elektrostaticky na disociované skupiny bielkovinových reťazcov, pričom časť vody naviazanej v monomolekulárnej vrstve sa označuje ako pravá hydratačná voda.

Hlavný podiel vody v mäse tvorí „voľná voda“, z ktorej je len časť pohyblivá a zvyšok je imobilizovaný t.j. pútaný v sieti bielkovinových reťazcov. Pohyblivosť molekúl tejto vody narastá ich vzdialenosťou od molekúl bielkovín. Zvýšenie podielu imobilizovanej vody nastáva keď sa zväčšuje vzdialenosť medzi peptidovými reťazcami, zatiaľ čo zmenšenie tejto vzdialenosti napr. pri posmrtnom stuhnutí má za následok pokles podielu imobilizovanej vody.

	Mäso	Mäso	Mäso
ukazovateľ	normálne	PSE	DFD
% odkvapkanej vody od 24 do 48 hodín	3,1 – 6,9	7 a viac	3 a menej

**Mlynek, Michálek (2004)** – sa v práci zamerali na porovnanie produkčných vlastností ošípaných chovaných v podmienkach SVJH a zo zabezpečením adekvátnej výživy počas celého produkčného procesu.

Porovnávali výkrmové, jatočné kvalitatívne a etologické parametre rôznych hybridov.

Autori zistili rozdielnu reprodukčnú úžitkovosť testovaných prasníc a rozdielne pôrodné hmotnosti prasiatok. Pri porovnávaní vrhov zistili, že najväčšiu pôrodnú hmotnosť dosiahli prasiatka vo vrhu BM.

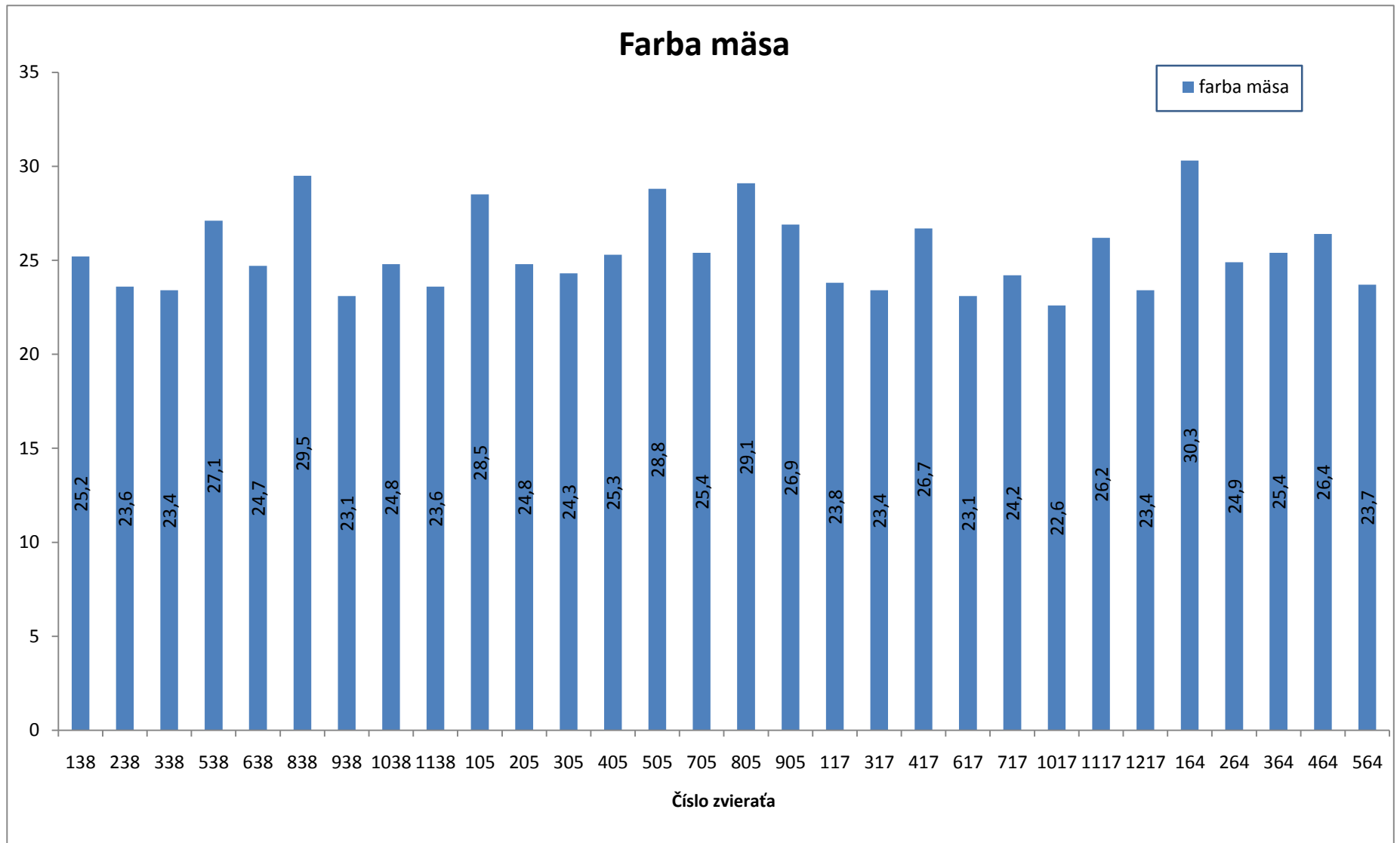
Vo výkrmových a jatočných ukazovateľoch autori zistili štatisticky významné rozdiely. Priemerné denné prírastky boli najvyššie u jedincov s najvyššou pôrodnou hmotnosťou.

Podľa očakávania najlepšie parametre zmäsilosti zistili u Saghers hybridu (SH) a KA hybridu (KA) Biela mäsová (BM) a Biela ušľachtilá (BU), ako materské populácie na ktoré použili extrémne zmäsilého kanca, dosiahli % CMČ pod 50 % a % stehna z jatočnej polovičky pod 20 %.

Hrúbka chrbtovej slaniny potvrdila zhodný vývoj sledovaných znakov (ako je % CMČ, % mäsa zo stehna, plocha MLLT) u oboch súborov SH a KA avšak v súbore KA mala táto tendencia harmonickejší priebeh.

V kvalitatívnych parametroch mäsa autori zistili štatisticky významné rozdiely v ukazovateli voľná voda, kde najnižšie hodnoty zaznamenali u KA a najvyššie u SH. U SH a BU zistili najväčší obsah cholesterolu v mäse a boli aj potvrdené štatistické rozdiely medzi vrhmi (BM a BU, BM a KA, BM a SH, SH a KA, KA a BU).

Hodnotením etologických prejavov ošípaných v habituáčnej komore autori nezaznamenali takú veľkosť rozdielov medzi jednotlivými súbormi, ktorá by potvrdila štatistickú preukaznosť.



Priemerná hodnota farby mäsa u celej skupiny predstavovala 25,41 % z tabuľky č. 2. Najvyššiu hodnotu dosiahol bravec č. 164 (30,3 %) a najnižšiu prasnička č. 938 a bravec č. 617 zhodne (23,1 %).

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.

	mäso	mäso	mäso
Ukazovateľ	normálne	PSE	DFD
Farba v stupňoch Göfö za 24 hod. p.m.	55 - 79	54 a menej	80 a viac
Farba v stupni remisie Spekol za 24 hod. p.m.	19 - 31	32 a viac	18 a menej

Zhoršená technologická kvalita mäsa sa bezprostredne prejavuje na kvalite finálnych mäsových výrobkov a to najmä odchýlkami vo farbe, textúre, šŕavnatosti ako aj vône a chuti výrobkov, to sa domnieva **Kyselica et al. (1999)** a ďalej uvádza, že extrémne osvalenie jatočných ošípaných býva nezriedka sprevádzané zhoršenou technologickou kvalitou mäsa prejavujúcou sa najmä bledou a nevyrovnanou farbou svaloviny, jej nedostatočnou väznosťou vody podmieňujúcou straty počas uskladnenia surového mäsa, ako aj straty počas tepelného opracovania mäsových výrobkov, osobitne šuniek.

## **5 Návrh na využitie výsledkov v praxi:**

Na základe nami zistených výsledkov (7 ošípaných z prvej etapy a 30 jedincov z druhej etapy sme zistili 6 chýb mäsa, čo je 16,22 %) a preto môžeme odporučiť chovateľom, ktorí testovali ošípané v Experimentálnom centre hospodárskych zvierat SPU v Nitre, aby preverili genotyp rodičov na DNA. Tento poznatok však nie je potvrdený genetickou analýzou (DNA testom) a je možné, že zistené odchýlky kvality mäsa boli spôsobené predporážkovými faktormi. Preto je potrebné urobiť DNA testy a na základe výsledkov odporúčame vyradiť pozitívne jedince z plemenitby.

Domnievame sa, že chyby mäsa u hore uvedených 6 kusov ošípaných nevznikli vplyvom vonkajších podmienok v Experimentálnom centre hospodárskych zvierat v Nitre.

## Záver

Experiment bol uskutočnený v Experimentálnom centre hospodárskych zvierat na SPU pri Katedre špeciálnej zootekniky v Nitre v rokoch 2007 a 2009. Sledovali sme 37 kusov hybridných ošípaných Biela ušľachtilá a Landras domáci z čoho bolo 25 bravcov a 12 prasničiek.

Na základe dosiahnutých výsledkov možno urobiť nasledovný záver:

1. U dvoch jedincov č. 364 a č. 905 sme zistili výskyt PSE mäsa čo činilo 6,67 % chýb mäsa.
2. U jedincov č. 117 a č. 317 sme zistili výskyt DFD mäsa. Z uvedeného môžeme konštatovať, že je pomerne zriedkavé zaznamenať výskyt DFD mäsa u ošípaných to znamená, že pokles pH po 24 hodinách nebol nižší ako 6,0.
3. Všetky ostatné jedince, ktoré sme analyzovali vykazovali parametre kvalitného mäsa, pričom sme zistili priemerné hodnoty sledovaných ukazovateľov na nasledovnej úrovni:
  - MLT pH<sub>1</sub> – 6,36
  - MLT pH<sub>2</sub> – 5,64
  - pH<sub>1</sub> v stehne – 6,30
  - pH<sub>2</sub> v stehne – 5,87
  - farba mäsa – 25,41 %
  - voľná voda – 6,52 %



## POUŽITÁ LITERATÚRA

1. BEČKOVÁ, R. – HOLKOVÁ. 1987. Vplyv intravitálnych činiteľů na jakost veprového mäsa. Živočišna výroba, 32, 1987, č.11, s. 1023.
2. BOBČEK, B. 2001. Vývojová tendencia výkrmových a jatočných ukazovateľov materských plemien ošípaných za roky 1995 – 2000 v SR. In Chov ošípaných v 21. storočí. Nitra : SPU, 2001, s. 69-72.
3. BOBČEK, B. 2002. Živočišna výroba. In.: Chov ošípaných. Nitra: SPU, 2002, s. 66
4. BORECKÁ, S. 2008. Jatočné ošípané. In.: Situácia na trhu v SR. Bratislava, 2008, s. 9–19.
5. BUČKO, O., VAŇO, M., KOVALČÍK, E., VIDRA, A. 2000. Porovnanie dvoch hybridných populácií ošípaných v kvalite mäsa testovaných na NSVJH v nitre. In.: Zb. „Aktuálne problémy riešené v agrokomplexe“, SPU, Nitra 2000. S. 63-64, ISBN 80-7137-801-1.
6. BULLA, J. – POLTÁRSKY, J. 1981. Využitie halotanového testu při včasnej detekcii citlivosti ošípaných na stres a premortálnom predpovedaní kvality mäsa. In: Realizačný výstup, VÚŽV Nitra, 1981, s. 1 – 18. R, T. R.: Slaughter factors that affect pork quality in the USA. Pig News.
7. BULLOVÁ, M. 2005. Integrovaná živočišna výroba. In.: Mäsová úžitkovosť. Nitra: SPU, 2005, s. 21-26.
8. CARR, T. R. 1985. Slaughter factors that affect pork quality in the USA. Pig News 6, 1985, s. 43-46.
9. DEBRECÉNI, O., MLYNEKOVÁ, L., VAVRIŠÍNOVÁ, K., MLYNEK, J. 2010. Vplyv neuroreflexívneho typu na ukazovatele mäsovej úžitkovosti ošípaných. In.: Výkrmové, jatočné a kvalitatívne ukazovatele mäsa. SPU, Nitra 2010, s.19-23. ISBN 978-80-552-0365-2.
10. DEBRECÉNI, O., MLYNEK, J., WEIS, J., MARGETIN, M. 2008. Životné podmienky zvierat. In.: Prípadové štúdie. Nitra, 2008, CD-536. ISBN 978-80-552-0056-9.
11. DEBRECÉNI, O. – WEISS, J. – MLYNEK, J., 1990. Návod na praktické cvičenia a semináre z etológie a adaptácie HZ. VŠP, VÚŽV Nitra, 1990, s. 12-18.
12. DEMO, P., HETÉNYI, L. 2002. Šľachtenie ošípaných. In.: Sprievodca chovateľa hospodárskych zvierat. VÚŽV Nitra 5, 2002, s. 101. ISBN 80-88872-18-9.

13. DVOŘÁK, J., VRTKOVÁ, I., HORÁK, P. 2003. Pro chovatele prasat. LAMGen. Brno: MZLU, 2003. s. 41.
14. FERNANDEZ, X. 1992. Relationships between lactate and glycogen contents and pH values in post mortem longissimus muscle of the pig. 38.th International Congress of Meat Science and Technology, Clermont – Fd., France, 1992, Vol. 3, s. 355-358.
15. FRANČÁKOVÁ, H., ČUBOŇ, J., MICHALCOVÁ, A. 2002. Klasifikácia jatočných tiel ošípaných na základe ich hmotnosti a hrúbky slaniny. In: Hodnotenie poľnohospodárskych produktov. Nitra : SPU, 2002, s.105 – 106. ISBN 80-7137.
16. GALAJDOVÁ, J. 2007. Význam mäsa vo výžive ľudí a gény ovplyvňujúce kvalitu mäsa : bakalárska práca. Nitra : SPU, 2007. 38 s.
17. GRESHAM, J. H. – McPEAKE, S. R. – BERNARD, J. K. – HENDERSON, H. H. 1992. Commercial adaptation of ultrasonography to predict pork carcass composition from live animal and carcass measurements. In: Journal of Anim. Sci., roč. 70, 1992, s. 631 – 639.
18. HONIKEL, K., FISCHER, CH. 1977. Schnellmethode zur Erkennung von PSE – und DFD – Fleisch bei Rind und Schwein. Mitteilungenblatt, der bundesanstaltf. Fleischforschung. Klumbach, Nr. 53, 1977, s. 2791.
19. HOFMANN, K. 1994. What is quality? In: Meat Focus International, roč. 3, 1994, č.2, s. 73 – 82.
20. CHUDÝ, J. – ČANIGOVÁ, M. – HORVÁTHOVÁ, V.. 1994. Hodnotenie surovín živočíšneho pôvodu. 1. Vydanie, VŠP Nitra, 1994, s. 192.
21. CHUDÝ, J., KYSELICA, J., LAGIN, L., 1999. Technologická kvalita mäsa niektorých súčasných výrazne mäsových typov jatočných ošípaných. In: Ako smerovať chov ošípaných do 21 storočia. Nitra : SPU, 1999. s. 133-136 .
22. JEDLIČKA, J. 1987. Ovpľyňovanie glykolýzy a obsahu voľnej vody u ošípaných aplikáciou kyslíka na jatočnej linke. In: Živočíšna výroba, 32, 1987, č. 11, s. 1041.
23. KADLEČÍK, O. – KASARDA, R. 2007. Všeobecná zootechnika. Nitra: SPU, 2007, s. 139-140. ISBN 978-80-8069-953-6.
24. KEČKEMÉTHYOVÁ, L. 2000. Produkčno-ekonomické problémy chovu ošípaných na Slovensku. In Zborník vedeckých prác z riešenia výskumných projektov E 39, E40, E44, E45, E50. Nitra : SPU, 2000, s. 74-78.
25. KOVÁČ, Ľ. 1998 Chov ošípaných. Bratislava : Devos Pinus, 1998. s. 59-63. ISBN 80-968016-7-8.

26. KOVÁČ, Ľ. 1996. Efektívnosť metód hodnotenia citlivosti na stres a kvalitu mäsa pri tvorbe mäsových typov ošípaných. In: Doktorandská dizertačná práca, Nitra, 1996, s. 35-38.
27. KOVÁČ, Ľ., LAHUČKÝ, R. 1993. Čo nového v chove ošípaných 2. Bratislava : Vydavateľstvo NOI, redakcia Ústavu vedecko-technických informácií pre pôdohospodárstvo Nitra, 1993, s. 68-69.
28. KYSELICA, J., LAGIN, L., CHUDÝ, J. 1999. Technologická kvalita mäsa niektorých súčasných výrazne mäsitých typov jatočných ošípaných. In Ako smerovať chov ošípaných do 21. storočia. Nitra : SPU, 1999, s 133-136.
29. KULÍŠEK, V., 2004. Vplyvy na rast a vývoj priečne pruhovanej svaloviny. In Aktuální otázky produkce jatečných zvířat. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2004, s. 32-36.
30. KYSELICA, J., LAGIN, L., BENCZOVÁ, E. 2001. Vplyv vybraných technologických častí na celkovú jatočnú hodnotu ošípaných rôznych úžitkových typov. In Chov ošípaných v 21. storočí. Nitra : SPU, 2001, s. 207-210.
31. LAGIN, L., 2008. Technológia mäsa II. In.: Fyzikálno-technologická charakteristika mäsa. Nitra: SPU, 2008, s. 17-33.
32. LAGIN, L., BOBKO, M. 2004. Jatočná hodnota vybraných úžitkových typov ošípaných chovaných na Slovensku. In Chov hospodárskych zvierat v podmienkach EÚ [CD-ROM]. Nitra : SPU, 2004, s. 296. ISBN 80-88943-21-3.
33. LAHUČKÝ, R. – KOVÁČ, Ľ. – HETÉNYI, L. 1994. Comparison of the molecular genetic diagnosis of malignant hyperthermia with the biopsy muscle and meat quality criteria. 40-th International Congress of meat Science and Technology, The Hague, Netherlands, 1994, S – IV A. 04, s. 42.
34. MAGIC, D. 1996. Vplyv výživy na zdravie a rast cicciakov. In.: Slovenský Chov, roč. 1, 1996, č. 1, s. 8 – 9.
35. MLYNEK, J. 1993. Diferencia ošípaných plemena bieleho mäsového na základe kvality mäsa a odozvy na záťažové situácie. In: Habilitačná práca. Nitra, 1993, s. 96.
36. MLYNEK, J. 1995. Vplyv záťažových situácií na kvalitu mäsa ošípaných. VŠP Nitra, 1995, s. 6, ISBN 80-7137-235-8-.
37. MLYNEK, J. – KOČNER, M. 1999. Vyhodnotenie testu mäsovej úžitkovosti ošípaných. In: Slovenský chov, 1999, č.6, s.14.

38. MLYNEK, J., MICHÁLEK, J. 2004 Hodnotenie produkčných schopností ošípaných. In.: Collection of Scientific Papers, Faculty of Agriculture in České Budějovice: Series for Animal Sciences, Volume 21. Special Issue. Agregion 2004, s.121 – 123. ISSN 1212-558X .
39. MLYNEK, J., MICHÁLEK, J., VAVRIŠINOVÁ, K. 2004. Intenzita výroby bravčového mäsa ako základ pre efektívnosť chovu. In.: Chov hospodárskych zvierat v podmienkach EÚ. Zborník článkov z vedeckej konferencie, Nitra 2004, s. 306 – 309. ISBN 80-88943-21-3.
40. MLYNEK, J., MIGDAL, W., FALKOWSKI, J. 2000. Špeciálna zootechnika I. In.: Niektoré dôležité aspekty výživy ošípaných. Nitra: SPU, 2000, s. 98-103.
41. PAŠKA, I., MLYNEK, J. 2000. Etológia u ošípaných v priemyselnom systéme chovu. In Slovenský veterinársky časopis, roč. 25, 2000, č. 4, s. 208.
42. PAŠKA, I. – KOVÁČ, Ľ. – MLYNEK, J. 1998. Chov ošípaných a trh. Nitra, 1998, s.96, ISBN 80-85330-55-5.
43. POLTÁRSKY, J., DEMO, P. 1996. Zásady speňažovania výkrmových ošípaných podľa zmäslosti jatočného tela. In Kvalitatívny model tvorby a hodnotania mäsových typov ošípaných. Nitra : Agroinštitút, 1996, s. 17.
44. PRAŽÁK, Č., HAJDA, J. 2005. Modernizujeme náš chov prasat. In.: Náš chov, roč. 65, 2005, č. 2, / Príloha. Chov prasat, s. P1.
45. PULKRÁBEK, J., PAVLÍK, J., VALIŠ, L. 2003. Kvalita mäsa s ohľadom na mäsnatosť ošípaných. In.: Slovenský Chov, roč. 8, 2003, č. 6, s. 26.
46. SIDOR, V. 2001. Aké sú základné požiadavky na domáci chov ošípaných?. In: Roľnícke noviny, Panoráma, 2001, č.64, s.5.
47. SCHMITTEN, F. – SCHEPERS, K.L. – JUNGST, H. 1984. Fleischwirtschaft. Frankfurt / M 64, 1984, 10, s. 1238 – 1242.
48. SOMMER, A. 2000. Kvalita živočíšnych produktov a možnosť ich ovplyvnenia usmernou výživou zvierat. In: Výživa a zdravie, č. 1, 2000, s. 10.
49. STEINHAUSER, L. 1995. Hygiena a technologie masa. 1. Vydanie, LAST Brno, 1995.
50. ŠMEHÝLOVÁ, K. 2010. Nejde len o farmárov, ide o vidiek. In.: Farmár, roč. III., 2010, č. 9, s. 8 – 11.
51. THOMAS J. L. ALEXANDER 2003. Význam zdraví pro produkci prasat. Náš chov, roč. 63, 2003, č. 1, s. 29.

52. VÍTEK, M., 2004. Podíl svaloviny v jatečném těle prasat jako ukazovatel zmasilosti boku. In Collection of Scientific Papers, Faculty of Agriculture in České Budějovice, Series for Animal Sciences, Volume 21. Special Issue. České Budějovice : Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2004, s. 113-115.
53. WOLFOVÁ, M. 1997. Jak předcházet poruchám pohybového aparátu u prasnic. In: Náš chov, 57, 1997, č. 10, s. 42.

## **Prilohy**

**Príloha A****Tabuľka č.1**

Číslo zvierat'a	Pohlavie	MLT pH <sub>1</sub>	MLT pH <sub>2</sub>	Stehno pH <sub>1</sub>	Stehno pH <sub>2</sub>	Farba mäsa	Voľná voda
6/12	1	6.50	5.80	6.30	5.70	26.10	4.31
4/12	1	6.10	5.60	5.90	5.70	27.10	4.05
9/12	1	6.50	5.70	6.20	5.90	25.30	1.99
10/12	2	5.50	5.60	6.40	5.90	22.30	9.16
8/12	1	6.30	5.80	6.20	5.90	23.10	6.10
2/12	2	6.40	5.70	6.10	5.80	27.40	4.08
7/12	2	6,00	5.70	6.40	5.90	28.20	6.01
Priemer		6.19	5.70	6.21	5.83	25.64	5.10

Legenda:     1 – bravce  
              2– prasničky

## Príloha B

Tabuľka č. 2

č. zvieratá	pohlavie	pH1 MLT	pH1stehno	pH2 MLT	pH2stehno	Farba mäsa	Voľná voda
138	B	6,77	6,55	5,69	6,03	25,2	8,96
238	B	6,46	6,99	5,59	5,95	23,6	10,68
338	B	6,26	6,68	5,72	6,15	23,4	6,14
538	P	6,46	6,21	5,65	6,02	27,1	5,73
638	P	6,21	6,44	5,54	6,09	24,7	4,06
838	B	6,13	6,17	5,57	5,74	29,5	1,57
938	P	6,79	6,48	5,59	5,75	23,1	1,82
1038	B	6,52	6,79	5,97	6,35	24,8	6,11
1138	P	6,59	6,67	5,65	5,93	23,6	1,51
105	B	6,15	6,48	5,38	5,51	28,5	7,22
205	B	6,35	6,79	5,57	5,63	24,8	6,07
305	B	6,15	5,88	5,42	5,53	24,3	14,44
405	B	5,95	5,58	5,49	5,56	25,3	9,71
505	B	6,75	6,01	5,62	5,56	28,8	9,04
705	B	6,16	5,86	5,72	5,68	25,4	6,52
805	P	6,19	6,27	5,51	5,64	29,1	8,48
905	P	5,67	5,52	5,47	5,56	26,9	12,89
117	P	6,76	6,52	5,77	6,39	23,8	0,91
317	B	6,87	6,48	5,85	6,17	23,4	0,78
417	B	6,62	6,46	5,83	5,76	26,7	4,96
617	B	5,87	6,29	5,71	6,21	23,1	5,06
717	B	6,39	6,29	5,57	6,06	24,2	6,41
1017	B	6,56	6,57	5,73	6,25	22,6	4,75
1117	P	6,17	6,41	6,01	6,19	26,2	4,66
1217	B	6,78	6,26	5,68	5,93	23,4	4,27
164	B	6,31	6,13	5,59	5,54	30,3	11,04
264	B	6,39	6,13	5,59	5,54	24,9	8,87
364	B	5,66	5,92	5,58	5,63	25,4	14,14
464	B	6,21	5,99	5,59	5,69	26,4	6,35
564	P	6,75	6,21	5,68	5,96	23,7	2,55
<b>Priemer:</b>		<b>6,36</b>	<b>6,30</b>	<b>5,64</b>	<b>5,87</b>	<b>25,41</b>	<b>6,52</b>

Legenda: B – bravce  
P - prasničky