

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA

V NITRE

FAKULTA AGROBIOLÓGIE A POTRAVINOVÝCH ZDROJOV

2125717

Kvalitatívne hodnotenie bravčového mäsa v Tešedíkove

2011

Beáta Mrvová, Bc.

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA

V NITRE

FAKULTA AGROBIOLÓGIE A POTRAVINOVÝCH ZDROJOV

Kvalitatívne hodnotenie bravčového mäsa v Tešedíkove

(Diplomová práca)

Študijný program : Produkcia potravinových zdrojov

Študijný odbor : 4140800 – Všeobecné poľnohospodárstvo

Školiace pracovisko : Katedra špeciálnej zootekniky

Školiteľ : prof. Ing. Juraj Mlynek, CSc

Nitra, 2011

Beáta Mrvová, Bc.

Čestné prehlásenie

Podpísaná Beáta Mrvová vyhlasujem, že som diplomovú prácu na tému „Kvalitatívne hodnotenie bravčového mäsa v Tešedíkove“ vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry.

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

V Nitre,

Podpis:

Pod'akovanie

Dovoľujem si poďakovať vedúcemu diplomovej práce prof. Ing. Jurajovi Mlynekovi, CSc. za odborné vedenie a cenné rady, ktoré mi poskytol pri spracovaní mojej diplomovej práce.

Abstrakt

MRVOVÁ, Beáta, Bc.: Kvalitatívne hodnotenie bravčového mäsa v Tešedíkove. Diplomová práca, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Katedra špeciálnej zootekniky, vedúci diplomovej práce prof. Ing. Juraj Mlynek, CSc., Nitra 2011, 71s. a 3s. príloh

Cieľom diplomovej práce bolo analyzovať kvalitu mäsa ošípaných a možné vonkajšie vplyvy (stresové faktory), ktoré na ňu pôsobia na bitúнку spoločnosti Chameleón s.r.o. v Tešedíkove. Preskúmať možnosti ich zlepšenia za účelom lepšej kvality mäsa.

V experimente sme sa zamerali na preskúmanie vonkajších vplyvov (stresorických faktorov) vplývajúcich na kvalitu mäsa ošípaných. Merali sme pH v MLD a v stehne bravčových polovičiek 45 minút po odporazení zvierat'a, čím sme sa snažili identifikovať PSE mäso.

Na základe našich zistení môžeme pre chovateľov a spracovateľov mäsa odporučiť nasledovné opatrenia, ktoré podľa nášho názoru môžu ovplyvniť kvalitu bravčového mäsa a tým aj kvalitu výrobkov z nich vyrábaných :

- dĺžka transportu by nemala presahovať 3 hodiny
- zvieratá v priestoroch bitúнку by mali odpočívať v skupinách, v ktorých sa poznajú (ustajnenie môže byť kotercové s voľným pohybom po 10 – 12 kusov ošípaných)
- odpočinok by mal trvať 10 – 12 hodín

Kľúčové slová: kvalita mäsa, bravčové mäso, PSE mäso, stresorické faktory,

Abstract

MRVOVÁ, Beáta, Bc.: Qualitative assessment of pork in Tešedíkovo. Thesis, Slovak University of Agriculture in Nitra, Faculty Agrobiolgy and Food Resources, Department of Animal Breeding, tutor prof. Ing. Juraj Mlynek, PhD., Nitra 2011, 71 pages and 3 pages of enclosure.

The aim of this thesis was to analyze the quality of pig meat and possible external influences (stress factors), affecting it in a slaughterhouse of Chameleon Ltd. in Tešedíkovo. Explore the possibilities of improving them for better quality meat.

In the experiment, we focused on examining the external influences (stresorických factors) affecting meat quality of pigs. We measured pH in MLD and pork thigh poloviček 45 minutes after the slaughtered animal, which we tried to identify PSE meat.

Based on our findings we can do for farmers and meat processors to recommend the following measures, which we believe may affect the quality of pig meat and hence the quality of products produced from them:

- length of transport should not exceed 3 hours
- animals in the slaughterhouse premises should rest in groups in which they know (housing may be kotercové with freedom of movement after 10 to 12 pieces of pig)
- rest periods should last 10 to 12 hours

Key words: meat quality, pork, PSE meat, stress factors

OBSAH

1. Úvod	7
1.1 Cieľ práce	9
2. Prehľad literatúry	10
2.1 Jatočná hodnota a technologická kvalita mäsa	10
2.2 Vplyv antioxidantov v krmive na kvalitu mäsa	23
2.3 Genetické aspekty a kvalita mäsa	33
2.4 PSE mäso	41
3. Materiál a metodika	45
3.1 Biologický materiál	45
3.2 Prostredie pozorovania	47
3.3 Materiál pozorovania	48
3.4 Prístrojové vybavenie	49
3.5 Zisťovanie ukazovateľov kvality mäsa	50
3.6 Spracovanie výsledkov	51
4. Výsledky	52
5. Diskusia	60
6. Záver	62
7. Návrh na využitie výsledkov	64
8. Zoznam použitej literatúry	65

Prílohy

1. ÚVOD

Chov ošípaných v celosvetovom meradle zaznamenal najmä v posledných desaťročiach nebývalý kvalitatívny rozvoj. Sme svedkami mnohých zmien nielen v ponímaní poľnohospodárstva ako takého, ale aj samotnej živočíšnej výroby a teda aj samostatného chovu ošípaných. Dochádza k častým stretom názorov odborníkov pri presadzovaní koncepcie agrárnej politiky medzi štátmi EU a USA. Reformné štáty strednej a východnej Európy majú preto omnoho ťažšiu úlohu prispôbovať sa agrárnej politike súčasným a budúcim požiadavkám postupujúcej globalizácii. Po našom vstupe do Európskej únie sa situácia v pôdohospodárstve radikálne zmenila. Prakticky celé obdobie od nášho začlenenia do EÚ je charakteristické negatívnymi zmenami v živočíšnej výrobe, pričom najviac bol postihnutý sektor chovu ošípaných.

V nedávnej minulosti bol chov ošípaných považovaný za druhé najvýznamnejšie odvetvie živočíšnej výroby v SR, ale v súčasnosti prekonáva najväčšiu krízu za posledných 60 rokov. Pred rokom 2003 bola tuzemská produkcia bravčového mäsa na takej úrovni, že dokázala zabezpečiť sebestačnosť Slovenskej republiky na úrovni takmer 100 %. Situácia sa ale veľmi zmenila a v súčasnej dobe sa znížili stavy ošípaných až natoľko, že doma dokážeme vyprodukovať len okolo 40 percent z celkovej ročnej potreby bravčového mäsa. Zvyšok, zhruba 130-tisíc ton, sa musí doviesť zo zahraničia. Často ide o surovinu nižšej kvalitatívnej úrovne, ktorá sa používa na výrobu lacných mäsových výrobkov. Ide hlavne o mrazené a separátne mäso, ale aj o rôzne výrobné mäsa, ktoré tvoria odpad pri opracovaní jatočných tiel. Stav ošípaných chovaných na Slovensku poklesol z úrovne 1,553 milióna kusov v roku 2002 na vlnajšiu úroveň 687.260 kusov. Počty prasníc poklesli zo 117.321 kusov v roku 2002 na minuloročných 41.261 kusov.

Tento veľmi negatívny trend bol zapríčinený viacerými faktormi. Ceny tlačia nadol predovšetkým obchodné reťazce, ktoré vyvíjajú tlak na zníženie cien spracovateľov a tí ho následne prenášajú na prvovýrobcov. Ďalším faktorom je rozdielne podnikateľské prostredie na Slovensku v porovnaní s okolitými krajinami, vzhľadom na nižšiu podporu zo strany štátu, z fondov EÚ, ako aj vyššiu daň z pridanej hodnoty. Okolité krajiny ako Maďarsko, Poľsko alebo Česká republika dokázali rôznymi spôsobmi podporiť chovateľov ošípaných a skryté

podpory majú aj krajiny v západnej Európe. Ako príklad je Česko, kde vláda v tomto roku vyčlenila 400 mil. českých korún (CZK) a 300 tis. ton obilia na podporu chovu ošípaných.

Chovatelia ošípaných túto nepriaznivú situáciu nedokážu vyriešiť bez pomoci a podpory štátu a teda pokiaľ nepríde k zmene postoju k chovu ošípaných zo strany štátu, farmári budú nútení znižovať svoju produkciu, resp. kvalitné zdravé jatočné ošípané, ktoré sú pod neustálou kontrolou, vyvážať do zahraničia, kde mu ponúknu vyššiu cenu. Náš spotrebiteľ potom musí konzumovať mäso a výrobky z dovezenej suroviny, ktorá je menej kvalitná. V záujme ochrany zdravia obyvateľov SR by bolo vhodné prehodnotiť súčasnú situáciu v produkcii bravčového mäsa a takisto prehodnotiť i spôsob poskytovania štátnej pomoci a iných podporných prostriedkov pre živočíšnu výrobu, podporiť chov ošípaných a vytvoriť priaznivé podmienky pre produkciu kvalitných potravín z domácich zdrojov.

Pri zabezpečovaní úloh v chove ošípaných sa musia komplexne a v širokom meradle uplatňovať výsledky vedy a techniky, ako aj poznatky a skúsenosti z poľnohospodárskej praxe. Zvyšovanie produkčného potenciálu ošípaných rôznymi opatreniami v oblasti výživy je spolu s geneticko-plemenárskymi zásahmi cestou a základnou rezervou zvyšovania výroby bravčového mäsa. V súčasnom období prebiehajúca rekonštrukcia, modernizácia, ako aj nová výstavba objektov pre ošípané, musí mať na zreteli nové trendy v biotechnologických postupoch, ktoré významne majú ovplyvniť ekológiu. V celej spoločnosti sa zvyrazňuje osobitné postavenie a zodpovednosť poľnohospodárov za využívanie, ochranu a obnovu zdrojov, najmä pôdy, vody, ovzdušia ako aj tvorbu estetických hodnôt krajiny.

1.1 Cieľ práce

Cieľom diplomovej práce bolo analyzovať kvalitu mäsa ošípaných a možné vonkajšie vplyvy (stresové faktory), ktoré na ňu pôsobia. Preskúmať možnosti ich zlepšenia za účelom lepšej kvality mäsa. Medzi najvýznamnejšie faktory ovplyvňujúce kvalitu mäsa patrí okrem genotypu aj vplyv vonkajších podmienok – predporážkových faktorov :

- ustajnenie u chovateľa
- vyskladnenie ošípaných
- nakladanie na dopravný prostriedok
- samotná preprava
- ustajnenie na bitúnku pred zabitím – porazením
- zabitie – porážka
- teplota

V diplomovej práci sme analyzovali nasledovné predporážkové faktory : nakladanie a vykladanie z dopravného prostriedku, samotná preprava, ustajnenie na bitúnku pred zabitím – porazením a zabitie – porážka.

Na základe získaných výsledkov sme sa pokúsili navrhnúť čo najšetrnejšie spôsoby zaobchádzania s ošípanými tesne pred zabitím (ustajnenie u chovateľa, nakládka, vykládka na bitúnku a samotné zabitie), s cieľom zníženia negatívneho vplyvu predporážkových faktorov na kvalitu mäsa porazených ošípaných.

2. PREHEAD LITERATÚRY

2.1 Jatočná hodnota a technologická kvalita mäsa

V článku pre Slovenský Chov sa **KYSELICA a kol. (2000)** venujú technologickej a senzorickej kvalite dusenej šunky vyrobenej z mäsa rôznych úžitkových typov ošípaných. V tomto príspevku prezentujú výsledky experimentálnej výroby dusenej šunky v konzerve vyrobenej z mäsa rozdielnych úžitkových typov ošípaných bez použitia polyfosfátu.

Podiel svaloviny pri sledovaných úžitkových typoch bol v priemere vyrovnaný a pohyboval sa od 55,88 % pri Slovhybe 2 až do 56,46 % pri BU (úžitkový typ), pričom najvyššia variabilita sa vyskytovala pri Slovhybe 2. Podiel uvoľnenej šľavy dosiahol najnižšiu hodnotu 10,06 % pri Slovhybe 2 a najvyššiu 11,51 % pri BU. Tieto údaje zodpovedajú aj mäkkosti mäsa, kde sa zistila strižná hodnota vyjadrená v jednotkách W-B od 1,0 pri hybride A do 1,2 pri BU. Pri celkovom senzorickej hodnotení „dusenej šunky v konzerve“ dosiahla najpriaznivejší výsledok šunka z mäsa hybridu A (19,3 bodu), šunka z mäsa hybridu B (18,8 bodu) a napokon šunka z ošípaných BU (18,3 bodu). Z dosiaľ dosiahnutých výsledkov medzi podielom uvoľnenej šľavy, mäkkosťou špeciálneho mäsového výrobku „dusená šunka v konzerve“ a senzorickej hodnotením vzoriek neboli zistené štatisticky preukazné rozdiely. Medzi jednotlivými úžitkovými typmi bolo hodnotenie senzorickej a technologickej charakteristiky značne vyrovnané.

S ohľadom na veľkú variabilitu vyskytujúcu sa pri jedincoch v rámci úžitkového typu treba pozornosť zamerať na vzťah technologických a fyzikálnych vlastností suroviny určenej na výrobu výrobku.

Technologická charakteristika surového bravčového mäsa bola publikovaná v **ROLNÍCKYCH NOVINKÁCH (2000)**, kde sa uvádza, že skúmaný súbor tvorili 4 kusy ošípaných typu seghers, 6 kusov pietrain a 10 kusov KA-HYB, ktoré sa testovali na Stanici výkrmnosti a jatočnej hodnoty pri Slovenskej poľnohospodárskej univerzite v Nitre. Komponenty do kŕmnych zmesí dodávala firma Schaumann.

Z jatočných polovičiek sa po disekcii odobral sval MSM – musculus semimembranosus na analýzu a výrobu šunky. Zist'ovala sa hodnota pH_1 (hodnota pH meraná 45 minút po zabíí), pH_{24} , straty odkvapkáváním metódou podľa Honikela, farba svalu na prístroji SPEKOL. Dusená šunka bola vyrobená zo svalu po 7 dňoch zrenia mäsa bez prídavku polyfosfátov. Pri tomto výrobku sa zist'oval podiel šťavy uvoľnenej pri tepelnom opracovaní a jeho mäkkosť sa merala Warnerovým-Bratzlerovým prístrojom.

Zo zistených údajov boli najvyššie priemerné hodnoty pH_1 u KA-HYBa 6,74 a najnižšie u pietraina 6,09. Hodnoty pH_{24} boli najvyššie u seghersa 5,94 a najnižšie u KA-HYBa 5,76. Pri farbe mäsa poukazovali priemerné hodnoty u všetkých úžitkových typov na akosť normálneho mäsa. Najvyššie straty odkvapkáváním za 24, resp. 48 hodín sa zistili u plemena pietrain – 6,01, resp. 8,48 % a najnižšie boli u KA-HYBa – 3,94, resp. 5,91 %. Podiel svaloviny sledovaných úžitkových typov bol najvyšší u pietraina, a to v priemere 66,66 %, seghersa 58,26 % a u KA-HYBa 56,24 %. Podiel uvoľnenej šťavy pri tepelnom opracovaní dusenej šunky mal najvyššiu priemernú hodnotu 14,3 % u plemena pietrain. Najnižší podiel uvoľnenej šťavy mal hodnotu 10,56 %, a to pri šunke z mäsa hybridu seghers. Tuhosť dusenej šunky, vyjadrená v dielcoch konzistometra podľa Warnera-Bratzlera, dosiahla najnižšiu hodnotu (1,0), pri šunke z ošípaných KA-HYB a najvyššiu (1,8) pri šunke z ošípaných pietrain. V rámci hodnotenia vybraných ukazovateľov kvality mäsa a dusenej šunky u vybraných výrazne mäsitých úžitkových typov ošípaných vykrmovaných pri optimálnych podmienkach ustajnenia a výživy, v danom prípade pri využití krmných doplnkov Schaumann, bohatých na vitamínovo-minerálne zastúpenie, sa mäso vyznačovalo prijateľnou technologickou kvalitou pri existencii rozdielov medzi úžitkovými typmi podmienenými zrejme i rozdielmi v podieloch svaloviny v jatočných telách.

Z dosiahnutých výsledkov vyplýva, že pri optimálnych podmienkach výkrmu a pri šetrnej pred porážkovej manipulácii kvalita nie je neriešiteľným problémom ani u výrazne mäsitých úžitkových typov ošípaných.

Na základe tvrdenia, že základným predpokladom produkcie kvalitných jatočných ošípaných je výkonný biologický materiál (správny výber kancov), sa **BAHELKA a FLAK (2000)** venujú analýze ukazovateľov výkrmnosti, jatočnej hodnoty a kvality mäsa ošípaných Slovhb 2 po rôznych otcach. V experimente sledovali produkčnú úžitkovosť a kvalitu mäsa

ošípaných hybridnej kombinácie Slohyb 2, ktoré pochádzali po troch rôznych líniách kancov plemena yorkshire.

Z výsledkov ich experimentu vyplýva, že potomstvo kanca č.1, ktorý mal najvyššiu intenzitu rastu v teste vlastnej úžitkovosti, 800 g, dosiahlo aj najvyššie priemerné denné prírastky v teste výkrmnosti a jatočnej hodnoty, 876,6 g. Podobne kanec č.3, ktorý mal najvyšší podiel celkovej svaloviny, 60,7 % a najnižšiu priemernú hrúbku chrbtovej slaniny, 0,88 cm, dosiahol pri potomstve najlepšie výsledky (52,14 % cenných mäsových častí a 1,91 cm priemernú hrúbku chrbtovej slaniny). S výnimkou hrúbky slaniny, hmotnosti a podielu tučných častí sú rozdiely medzi najlepšími skupinami potomkov a ostatnými štatisticky nepreukazné. Potomstvo po kancovi č.2 bolo svojou úžitkovosťou medzi ďalšími dvoma skupinami a inklinovalo vo väčšine ukazovateľov k horšej skupine.

Signifikantné rozdiely v niektorých kvalitatívnych vlastnostiach svaloviny môžu byť spôsobené vplyvmi prostredia pred a počas zabíjania. Z uvedených dôvodov vyplýva, že dosiahnuté výsledky úžitkovosti potomkov po jednotlivých kancoch nepreukazujú dostatočne spoľahlivo prednosť „lepších“ kancov pred „horšími“. Je to v zhode s konštatovaniami van Alsta a Robisona (1992), ktorí uvádzajú, že ani potomstvo po kancoch s výbornými parametrami úžitkovosti nemusí dosiahnuť predpokladanú úroveň. Môže to byť spôsobené rôznymi interakciami genotypu a prostredia, ako aj rôznou kombinačnou nadväznosťou línií kancov a prasníc.

Na technologickú kvalitu mäsa súčasných hybridov ošípaných vo vzťahu k možnosti výroby biopotravín sa zamerali **KYSELICA, LAGIN, BENCZOVÁ**.

V súčasnej dobe prevládajú trendy s minimálnym množstvom výrobného mäsa vytvoriť dojem mäsového výrobku, ktorý bude mať pevnú textúru, farbu lahodiacu oku (možnosť prídania červených farbív), aspoň nejakú chuť (E621) a cenu „tolerovanú“ obchodným reťazcom. Oproti naznačeným trendom sa začínajú presadzovať tendencie výroby „prirodzených potravín“ označovaných tiež ako biopotraviny. Pri ich výrobe ide o minimalizáciu chemických prísad a pomocných látok z celej výrobnéj vertikále od produkcie rastlinnej biomasy až po finálny potravinársky výrobok.

Do ich experimentu bol zaradený súbor výrazne mäsitých typov ošípaných Kahyb 10 kusov, biele ušľachtilé (BU) 10 kusov, Slovhby 2 – 10 kusov vykrmovaných v rovnakých podmienkach testovacej stanice KŠZ – SPU Nitra.

Z výsledkov porovnania mäsitých úžitkových typov ošípaných (Kahyb, BU a Slovhby 2) vyplýva, že medzi nimi nie je preukazný rozdiel v podiele chudej svaloviny a ani v základných znakoch fyzikálnej a technologickej charakteristiky mäsa. Tieto výsledky sa potvrdili aj pri dusenej šunke, keď medzi podielom uvoľnenej šťavy, mäkkosťou výrobku a senzorickým hodnotením vzoriek neboli zistené štatisticky preukazné rozdiely. S ohľadom na vyššiu variabilitu v rámci úžitkového typu je potrebné zamerať pozornosť na štúdium vzťahu genotypu jedincov k technologickej a fyzikálnej charakteristike suroviny, z ktorej bol daný výrobok vyrobený. Na základe uvedených skutočností možno konštatovať, že sledované úžitkové typy ošípaných vyznačujúce sa mierne zvýšeným podielom svaloviny v jatočných telách sa vyznačujú dobrou technologickou kvalitou mäsa vhodného ako surovina pre výrobu biopotraviny „dusenej šunky“ bez prídavku polyfosfátu pri dodržaní štandardného technologického postupu výroby.

BUČKO (2004) sa v odbornom článku zamerali na technologickú kvalitu mäsa vo vzťahu k mäsnosti materských plemien ošípaných na Slovensku. Sledovaný súbor tvorilo 153 kusov bravcov a 162 kusov prasníc . Podľa plemien bolo členenie nasledovné : plemeno biele ušľachtilé (BU) 203 kusov, plemeno biele mäsové (BM) 56 kusov a plemeno landras (L) 56 kusov.

V ukazovateli percentuálneho podielu hmotnosti cenných mäsitých častí z hmotnosti jatočnej polovičky najvyššiu hodnotu dosiahlo plemeno landras 55,94 %, potom nasledovali biele ušľachtilé a to 53,77 % a najnižšie hodnoty dosiahlo plemeno biele mäsové 53,14 % pričom priemerná hrúbka chrbtovej slaniny v cm bola najvyššia pri plemene biele ušľachtilé 1,67 cm, potom nasledovali plemena biele mäsové 1,59 cm a najnižšiu hodnotu zistili pri plemene landras 1,41 cm. Plocha MLT (Musculus longissimus thoracis) v cm² bola zistená najvyššia pri plemene landras – 49,42 cm², potom nasledovali biele mäsové – 45,42 cm² a najnižšiu hodnotu malo plemeno biele ušľachtilé – 44,99 cm². Pri spomínaných priemerných hodnotách jatočných ukazovateľov zistili nasledovné priemerné hodnoty ukazovateľov kvality mäsa : V pH₁ v MLT bolo zistené, že najvyššie hodnoty mali biele ušľachtilé pH₁

6,35, potom nasledovali landras pH_1 6,33 a najnižšiu hodnotu malo plemeno biele mäsové pH_1 6,32, pričom v hodnotách pH_1 stehno medzi plemenami bola zistená nasledovná klesajúca tendencia: biele ušľachtilé pH_1 6,04, biele mäsové pH_1 6,03 a landras pH_1 6,02. Pri hodnotení ukazovateľa farba mäsa zistili, že najvyššiu hodnotu dosiahli biele ušľachtilé 24,75, potom nasledovali landras 24,69, a najnižšiu hodnotu malo plemeno biele mäsové 25,14.

Záverom skonštatovali, že v rámci materských plemien BU, BM a L sa pri niektorých jedincoch prevyšujúcich percento CMČ (cenné mäsité časti) nad 60 % nevyskytovali ošípané vykazujúce zhoršenú kvalitu mäsa smerujúcu k mäsu PSE (bledé, mäkké a vodnaté mäso). Daná skutočnosť však neznamená, že monitoring vybraných parametrov technologickej kvality mäsa v rámci populácií plemien pôsobiacich v hybridizácii na Slovensku nie je potrebný. Práve preto považujú za potrebné v rámci kontroly úžitkovosti výkrmnosti a jatočnej hodnoty ošípaných tieto parametre sledovať a začleniť ich aj do odhadu plemennej hodnoty metódou BLUP.

Vo svojom ďalšom článku **BUČKO, VAŇO (2004)** nadväzujú na problematiku technologickej kvality mäsa vo vzťahu k mäsnosti, ale tento krát pri otcovských plemenách ošípaných na Slovensku. V rámci hlavnej skupiny sledovali 63 kusov bravcov a 68 kusov prasničiek. Z hľadiska plemien bolo nasledovné členenie : plemeno yorkshire 55 kusov, plemeno hampshire 27 kusov, plemeno slovenské mäsové 37 kusov a plemeno durok 12 kusov.

Pri sledovaní kvalitatívnych ukazovateľov zistili pH_1 v MLT (Musculus longissimus thoracis) podľa plemien : slovenské mäsové 6,28; yorkshire 6,28; hampshire 6,32 a durok 6,35; pH_1 v stehne yorkshire 6,04; slovenské mäsové 6,06; durok 6,08; hampshire 6,09. Na základe hodnôt pH_1 konštatujú, že otcovské plemená majú kvalitatívne nezmenené mäso.

Podľa elektrickej vodivosti nezistili kvalitatívne zmenené mäso.

Strata vody odkvapom bola nasledovná : slovenské mäsové 5,61 %; yorkshire 6,33 %; durok 6,41 %; hampshire 8,48 %. Na základe týchto hodnôt konštatujú taktiež nezmenenú kvalitu mäsa otcovských plemien.

Durok dosahoval hodnotu farby mäsa 24,52; slovenské mäsové 24,88; hampshire 26,08 a yorkshire 26,09. Kvalita mäsa na základe hodnôt farby mäsa nemá zmenenú kvalitu.

Ďalší vývoj chovu ošípaných na Slovensku sa bude uberať smerom zvyšovania ekonomickej efektívnosti a kvality mäsa. Danú skutočnosť si je potrebné uvedomiť a stále väčšiu pozornosť je potrebné venovať sledovaniu ukazovateľov kvality mäsa.

MLYNEK, MIGDAL, PAŠKA, HALO skúmali vo svojej práci vzťah medzi štruktúrou jatočných častí a kvalitou mäsa ošípaných v závislosti od excitability v habituáčnom teste.

V práci skúmali citlivosť ošípaných v dvadsať minútovom habituáčnom teste a na základe lokomočnej aktivity zvieratá rozdelili na dve skupiny (prechod štvorcov do 104 a nad 104). Sledovali výkrmové, jatočné a kvalitatívne ukazovatele u oboch skupín. Celkový počet zvierat vyhodnotených v experimente bol 40 kusov. Do testu boli zaradené ošípané plemena biele ušľachtilé.

Skupina zvierat s vyššou excitabilitou sa v porovnaní so zvieratami s nižšou excitabilitou vyznačovala vyššími priemernými dennými prírastkami (940,18; 931,06 g), v tomto prípade štatistická preukaznosť nebola dokázaná. Štatisticky významné rozdiely boli zistené v počte kalení počas habituáčného testu, kde skupina s vyššou citlivosťou mala nižší počet kalení. V jatočných a kvalitatívnych ukazovateľoch nezistili výrazné rozdiely medzi skupinami.

V ďalšej svojej práci „Fyzikálno-chemická charakteristika mäsa vybraných úžitkových typov ošípaných“, **KYSELICA, LAGIN, BENCZOVÁ** uvádzajú, že medzi sledovanými úžitkovými typmi hybridných ošípaných neboli zistené výraznejšie rozdiely vo fyzikálnej charakteristike, ani v chemickom zložení bravčového mäsa. Pretože intravitálne vplyvy, podmienky pred porážkového ošetrenia, ako aj podmienky ošetrenia mäsa počas zrenia boli rovnaké u všetkých hodnotených zvierat, je potrebné s ohľadom na vyskytujúcu sa individuálnu variabilitu v rámci hybridov zamerať pozornosť ku genotypu rodičovskej populácie.

V práci „Charakteristika výkrmových a jatočných ukazovateľov a parametrov kvality mäsa ošípaných“ zdôrazňujú **BUČKO, KOVÁČ, PRIATKA, ČOPÍK, ZIMMERMANN, VAVRIŠINOVÁ, JUHÁS (2004)**, že zámerom ich práce bolo zistiť výkrmové, jatočné

ukazovatele a kvalitu mäsa u 783 ks materských plemien ošípaných, v pokuse 1, ktoré boli zastúpené plemenom biele ušľachtilé $n = 506$, biele mäsové $n = 130$ a landras $n = 147$. V pokuse 2 boli sledované otcovské plemená v počte 131 ks, ktoré boli zastúpené plemenami yorkshire $n = 55$, hampshire $n = 27$, slovenské mäsové $n = 37$ a duroc $n = 12$. V prvom pokuse zistili priemerný denný prírastok u plemena biele mäsové 810,83 g, u landrasa 802,01 g a biele ušľachtilé 777,49 g. Najvyšší percentuálny podiel hmotnosti CMČ z hmotnosti jatočnej polovičky dosiahlo plemeno landras 54,42 %, čo je najvyššia hodnota. Plemeno biele ušľachtilé dosiahlo 54,19 % a biele mäsové 53,01 %. Pri hodnotení ukazovateľov kvality sledovali pH_1 v MLT, podľa plemien dosiahli výsledky : biele mäsové 6,31; landras 6,34; biele ušľachtilé 6,34. pH_1 v stehne bolo u jednotlivých plemien nasledovné - biele mäsové 6,08; biele ušľachtilé 6,11 a landras 6,12. V druhom pokuse sledovali otcovské plemená, pričom priemerný denný prírastok sa pohyboval u jednotlivých plemien medzi 741 a 805 g, konkrétne podľa plemien nasledovne slovenské mäsové 741,7 g, yorkshire 760,04 g, hampshire 796,56 g, duroc 802,42 g. Z jatočných ukazovateľov uvádzajú - podiel CMČ z hmotnosti jatočnej polovičky sa pohyboval v priemere 58,23 %, čo je porovnateľné zahraničnými populáciami. V prípade sledovaní kvalitatívnych ukazovateľov zistili pH_1 v MLT podľa plemien : slovenské mäsové 6,28; yorkshire 6,28; hampshire 6,32 a duroc 6,35.

Ďalší vývoj chovu ošípaných na Slovensku sa bude uberať smerom zvyšovania ekonomickej efektívnosti a kvality mäsa. Biologické predpoklady na to máme. Je potrebné skvalitniť výživu, sprísniť selekciu a rozšíriť moderné technológie ustajnenia a kŕmenia všetkých kategórií ošípaných. Zlepšovanie kvality mäsa je možné testáciou a selekciou zvierat so zmenenou kvalitou mäsa.

LAGIN, BENCZOVÁ, VAGAČ (2004) sa venujú problematike vzťahu medzi mäsnatosťou a možnou zhoršenou kvalitou mäsa.

Vzhľadom na to, že sa v uplynulom období na Slovensku prejavila snaha negatívne postihovať na cene jatočné ošípané s podielom svaloviny nad 60 %, bol osobitne posúdený súbor jedincov s takouto charakteristikou, ako aj korelácie medzi podielom svaloviny a hodnotami pH_1 za celý súbor.

Z celého súboru 391 jatočných ošípaných bolo podľa metódy FOM 75 jedincov (19,2 %) s podielom svaloviny vyšším ako 60 %. Prasničiek bolo 13,55 % (53 kusov) a bravčiekov

5,63 % (22 kusov). Najväčšie zastúpenie výrazne osvalených zvierat mal TUH (technický úžitkový hybrid) 5,88 %, BU – biela ušľachtilá 3,32 %, LA – landras 2,3 %, HA – hampshire 2,05 %. Je pozoruhodné, že v celom súbore jatočných ošípaných s podielom svaloviny nad 60 % sa vyskytovalo pH_1 menšie ako 5,8 iba v troch prípadoch, keď 2 vzorky mali pH_1 menšie ako 5,8 v svalovine MLT (Musculus longissimus thoracis), ako aj v stehnovom svale. 1 vzorka mala pH_1 menšie ako 5,8 len v stehnovom svale, čo je z celého súboru 0,76 %. Podiel výskytu mäsa charakteru PSE (bledé, mäkké a vodnaté mäso) v tejto skupine výrazne mäsitých jedincov bol len 0,76 %. Z hľadiska zistených korelačných vzťahov medzi podielom svaloviny v jatočnom tele a hodnotami pH_1 v stehne a v MLT možno konštatovať, že tieto sú záporné, čo svedčí o negatívnom vzťahu medzi stupňom osvalenia a hodnotami pH_1 , avšak hodnoty korelačných koeficientov boli nízke a pohybovali sa v rozpätí $r = -0,14$ pri svalovine stehna až $r = -0,17$ v chrbtovom svale. Toto zistenie potvrdzuje poznatok Pulkrábka a kol. (2003), podľa ktorého nie je výraznejší vzťah medzi mäsnatosťou ošípaných a hodnotami pH_1 ($r = -0,13$ až $-0,18$), čo je takmer zhodné s vyššie uvedenými výsledkami.

Citovaný autori vyslovujú záver, že pri dnešných typoch jatočných ošípaných sa neprejavuje výraznejší negatívny vzťah medzi mäsnatosťou a výskytom zvierat so zhoršenou kvalitou mäsa. Získané experimentálne výsledky zo súboru 391 jatočných ošípaných pri zastúpení viacerých súčasných plemien a hybridov dovoľujú formulovať záver, že tieto úžitkové typy ošípaných sú dostatočne odolné voči primeraným záťažiam pred zabitím, vrátane zvierat s podielom svaloviny nad 60 %. Uplatňovanie paušálneho cenového postihu, bez reálneho posúdenia individuálnej akostnej charakteristiky, len na základe limitu podielu svaloviny nad 60 %, treba považovať za neopodstatnené.

Vo svojom experimente **MLYNEKOVÁ, DEBRECÉNI (2007)** sledovali vplyv neuroreflexívneho typu na kvalitu mäsa ošípaných.

V experimente vyhodnotili výsledky 28 kusov ošípaných, ktoré podrobili habituačným testom a porovnali znehodnotenie mäsa spôsobené elektrickým omráčením a nástup korneálneho reflexu. Zistili, že ošípané majú vyššiu excitáciu v habituačnom teste v hmotnosti 30 kg. Javí sa, že zranenia pri porážke boli zistené u zvierat, ktoré mali najvyššie hodnoty prechodu štvorcov a vysokých tónov v habituačnom teste.

Na základe výsledkov svojej práce „Kvalita mäsa s ohľadom na mäsnatosť ošípaných“ **PULKRÁBEK, PAVLÍK, VALIŠ (2003)** konštatujú, že kolísanie podielov jatočne upravených tiel s nepriaznivou hodnotou pH_1 v mäse v jednotlivých triedach vymedzených podľa podielu svaloviny je pomerne malé. O niečo väčšie rozdiely sú len v krajných triedach tohto rozdelenia, pričom ide väčšinou o menej početné triedy.

Na základe zhodnotenia početného súboru jatočne upravených tiel ošípaných sa domnievajú, že pri dnešných typoch zvierat sa neprejavuje výraznejší negatívny vzťah medzi mäsnatosťou a výskytom zvierat so zhoršenou kvalitou mäsa. Podľa ich názoru teda nie je opodstatnený názor niektorých pracovníkov, ktorí presadzujú pri hodnotení všetkých jatočne upravených tiel ošípaných s vysokým podielom svaloviny horšie ohodnotenie.

KYSELICA, LAGIN, BENCZOVÁ (2001) na základe zistených výsledkov ohľadom vplyvu vybraných technologických častí na celkovú jatočnú hodnotu ošípaných rôznych úžitkových typov konštatujú, že medzi sledovanými úžitkovými typmi hybridných ošípaných neboli zistené výraznejšie rozdiely vo fyzikálnej charakteristike, ako aj chemickom zložení bravčového mäsa. Intravitálne vplyvy, podmienky pred porážkového ošetrenia, ako aj podmienky ošetrenia mäsa počas zrenia boli rovnaké u všetkých hodnotených zvierat, je potrebné s ohľadom na vyskytujúcu sa individuálnu variabilitu v rámci hybridov zamerať pozornosť ku genotypu rodičovskej populácie.

V ďalšom svojom experimente týkajúcom sa jatočnej hodnoty a technologickej kvality mäsa vybraných úžitkových typov ošípaných **KYSELICA, LAGIN, BENCZOVÁ (2000)** konštatujú, že z doterajších výsledkov nevyplývala jednoznačnejšia závislosť medzi mäsitosťou jatočného tela vyjadrená podielom chudej svaloviny a základnými znakmi fyzikálnej a technologickej charakteristiky, ako aj sensorickou analýzou podielom uvoľnenej šťavy a mäkkosťou, mäsového výrobku – dusená šunka. Potvrdil sa vzťah, že výrazná mäsitosť jatočných tiel je sprevádzaná zníženou technologickou kvalitou mäsa.

Keďže intravitálne vplyvy, podmienky pred porážkového ustajnenia ako aj podmienky ošetrenia mäsa počas zrenia až po jeho konečné spracovanie boli rovnaké u všetkých hodnotených zvierat, je potrebné vzhľadom na vyskytujúcu sa individuálnu variabilitu v rámci

plemien resp. hybridov zamerat' pozornosť na štúdium vzťahov genotypu jedincov k podielu chudej svaloviny a jej fyzikálnej a technologickej charakteristiky.

Na základe výsledkov experimentu **LAGIN, BENCZOVÁ, KYSELICA (2002)** prezentujú vo svojom článku „Technologická kvalita mäsa súčasných úžitkových typov ošípaných“, že nevyplývala jednoznačná závislosť medzi mäsitosťou jatočného tela vyjadreného podielom chudej svaloviny a základnými znakmi technologicko-chemickej charakteristiky mäsa u sledovaných typov ošípaných. V niektorých znakoch (farba, straty varom) u Seghersa, ktorý mal najvyšší podiel svaloviny (59,38 %) sa potvrdila tendencia, že vyššie osvalenie je sprevádzané zníženou kvalitou mäsa, ale straty odkvapom ani strižná sila už tak jednoznačne túto tendenciu nepotvrdili. Základné chemické zloženie mäsa v ich experimente nebolo až na obsah cholesterolu ovplyvnené typom ošípaných, respektíve podielom svaloviny v jatočnom tele. Kvalita vyrobenej šunky zo svaloviny MSM (musculus semimembranosus) v chemickom zložení zachovala v priemerných parametroch za skupinu tendenciu neovplyvnenia typom ošípaných, tak je to aj vo fyzikálnych ukazovateľoch ako je podiel uvoľnenej šťavy či v strižnej sile, kde neboli zistené preukazné rozdiely. V senzorickej hodnote šunky už rozdiely boli preukazné a naznačujú tendenciu : vyššie osvalenie – nižšia kvalita výrobku, v našom prípade šunky. Vzhľadom k tomu, že u všetkých 3 sledovaných úžitkových typov sa vyskytovala značná individuálna variabilita jedincov skupiny v parametroch fyzikálno-chemickej charakteristiky mäsa ako aj technologicko-senzorickej charakteristiky štandardného výrobku – dusená šunka, je potrebné v šľachtiteľsko-plemenárskej práci popri parametroch hrúbky slaniny a podielu svaloviny v jatočnom tele zvierat venovať primeranú pozornosť aj technologickej kvalite produkovaného mäsa.

Možno predpokladať, že popri súčasnej „prechemizovanej“ výrobe mäsových výrobkov nadobudnú prirodzené akostné parametre mäsa ako základnej suroviny, opätovne svoju dôležitosť v súvislosti s výrobou bioproduktov ako aj rigoróznym uplatňovaním zásad dobrej výrobných praxe v odbore Technológie mäsa.

MLYNEK, MICHÁLEK, VAVRIŠÍNOVÁ (2004) uvádzajú vo svojom článku „Intenzita výroby bravčového mäsa ako základ pre efektívnosť chovu“ nasledovný záver : v experimente 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 ich očakávania zistili u Seghers hybrida 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.

V tejto publikácii, ako aj v predchádzajúcich, sa snažili predovšetkým prvovýrobcom ponúknuť dôležité informácie, ktoré by mohli umožniť zlepšenie manifestácie genotypu v chovateľskom prostredí.

Teda je bezpodmienečne potrebné:

- postaviť prosperitu na vysokej genetickej hodnote základného stáda ošípaných
- mäsový typ ošípanej sa môže prejaviť za podmienok, ak prívod jednotlivých živín je v súlade -s požiadavkou látkového metabolizmu
- vonkajšie činitele chovateľského prostredia musia umožňovať pozitívnu interakciu s genotypom ošípaných
- zdravotný stav ošípaných musí byť na dobrej úrovni.

Vo svojej práci zaoberajúcou sa mikrobiologickou kvalitou bravčového mäsa vo vzťahu k zreciemu procesu, **KROČKO, LAGIN, ČANIGOVÁ, DUCKOVÁ (2007)** uvádzajú, že jatočne upravené telá s hodnotou pH_1 v mäse poukazujúce na menej výhodné technologické vlastnosti mali síce pri porovnaní vyššie priemerné hodnoty u ukazovateľov charakterizujúcich mäsnatosť, avšak rozdiely medzi priemernými hodnotami takto vzniknutých skupín boli veľmi malé a štatisticky nevýznamné. Priemerné celkové počty mikroorganizmov na povrchu bravčového mäsa sa po 24 hodinovom post mortem pohybovali

v rozmedzí od 3,55 log KTJ.cm⁻² do 3,85 log KTJ.cm⁻² a po 7 dňoch zrenia v rozmedzí od 4,91 log KTJ.cm⁻² do 5,52 log KTJ.cm⁻². Z výsledkov mikrobiologického hodnotenia a korelačných vzťahov vyplýva, že mäso typu DFD (tmavé, tuhé a suché mäso) by malo mať kratšiu dobu zrenia ako mäso z kontrolnej skupiny alebo mäso typu PSE (bledé, mäkké a vodnaté mäso).

„Vplyv fázového výkrmu na mäsovú úžitkovosť ošípaných“ je názov práce, v ktorej **MLYNEK, MICHÁLEK (2001)** uvádzajú, že percento cenných mäsových častí, ako aj jednotlivé mäsové časti ošípaných boli najnižšie pri materskej línii. Otcovské línie vykazovali vyššiu mäsovú úžitkovosť ako materská línia. Vzhľadom na výbornú kvalitu mäsa sa línie stabilizovali a vykazovali aj výborné parametre v odolnosti proti stresovým záťažiam. Pri danej hybridnej populácii je potrebné pozitívne hodnotiť hmotnosť stehna, ktorá sa pri otcovských populáciách pohybovala približne na úrovni 9 kg. Hrudná a bedrová chrbtovina bola približne na úrovni 4,7 kg. Najpriaznivejšie parametre zistili v priemernej hrúbke slaniny pri otcovskej línii 2, kde priemerná hrúbka slaniny dosiahla 1,67 cm.

Produkcia želateľnej kvality mäsa výrazne zvyšuje nutričnú a ekonomickú hodnotu bravčového mäsa. Konzument požaduje mäso s nízkym obsahom tuku, želateľnej farby, primeranej konzistencie, dobrých chuťových vlastností a najmä, aby z neho neunikala pred spracovaním a počas jeho spracovania svalová tekutina. Nízka kyslosť mäsa a nedostatok energie spôsobujú denaturáciu bielkovín pri súčasnom uvoľňovaní tekutiny z mäsa.

Výsledky, ktoré zistili v kvalite mäsa pri materskej a otcovských líniiach, poukazujú na dobrú kvalitu mäsa hodnotenú na základe kyslosti, energetického stavu svalu, uvoľnenej vody zo svalu a farby mäsa. Ak kvalita mäsa poukazuje aj na kondičný stav ošípaných, potom sa môže konštatovať, že navrhnutá úroveň výživy zodpovedala danému úžitkovému a konštitučnému typu sledovanej hybridnej populácii ošípaných.

V príspevku „Podiel svaloviny jatočných ošípaných má na Slovensku vzrastajúci trend“ **DEMO, PEŠKOVIČOVÁ, BAHELKA (2001)** konštatujú, že dosahovaná priemerná mŕtva hmotnosť jatočných ošípaných na Slovensku je v porovnaní s ostatnými krajinami EÚ podstatne vyššia, čo naznačuje snahu producentov vyrovnáť týmto spôsobom výpadky

produkcie, spôsobenej nepriaznivými reprodukčnými ukazovateľmi (nízky počet odchovaných prasiatok na prasnicu a rok), ako aj zhoršenou intenzitou prírastkov vo výkrme ošípaných. Zvyšovanie hmotnosti pri zabití má však za následok nielen predĺženie doby výkrmu, ale aj zhoršené zatried'ovanie jatočných ošípaných. Podľa ich predošlých zistení zvýšenie živej hmotnosti pri zabití o 10 kg spôsobuje zníženie % svaloviny o cca 1-1,5 % (v závislosti od použitých plemien pri tvorbe finálnych jatočných hybridov). Ďalším – a nemenej dôležitým problémom je v našich prevádzkových podmienkach vysoká variabilita hmotnosti jatočných ošípaných, čo potvrdila aj predložená analýza. Zvýšiť homogenitu tohto ukazovateľa je možné riešením takých okruhov problémov, akým sú znižovanie hmotnostných rozdielov pri naskladňovaní ošípaných do výkrmu, prísnejšia selekcia zvierat, ktoré nedosahujú vo výkrme požadované prírastky hmotnosti, dôsledné turnusové vyskladňovanie výkrmových ošípaných a oddelený výkrm podľa pohlavia.

2.2 Vplyv antioxidantov v krmive na kvalitu mäsa

Skúmaniu vplyvu zvýšeného prídavku antioxidantov v krmive na metabolizmus svalu a kvalitu mäsa ošípaných sa venovali **LAHUČKÝ, KRŠKA, KÜCHENMEISTER, NÜRNBERG, KUHN (2001)**. V dvoch experimentoch na ošípaných (BU, BM, BU x Pietrain, BM x Pietrain) sa sledoval vplyv kŕmenia zvýšených dávok vitamínu E a organického selénu na energetický metabolizmus svalu, kvalitu mäsa a oxidačnú stabilitu. Aplikácia vitamínu E (200 mg/kg kŕmnej zmesi - KZ) a selénu (0,3 mg/kg KZ) sa robila zamiešaním do kŕmnej zmesi po dobu 60 dní pred zabitím. Zmeny fosforových zlúčenín (zvlášť významný rozdiel v obsahu kreatínfosfátu) hodnotené pomocou ³¹P NMR spektroskopiou poukázali na pozitívny efekt vitamínu E na energetický metabolizmus svalu. Pri hodnotení kvality mäsa sa pozitívny efekt vitamínu E prejavil v ukazovateľoch farby (*psaos major*), strata odkvapom, elektrická vodivosť a oxidačnej stabilite. Rýchlosť oxidácie po stimulácii homogenátu svalu (*longissimus dorsi*) s Fe²⁺ a kyselinou askorbovou bola po aplikácii vitamínu E preukazne znížená. Vplyv selénu na rýchlosť oxidácie sa významne neprejavil.

Vo svojom príspevku „Rastlinné extrakty a silice vo výžive ošípaných“, konštatujú **MARCIN, LAHUČKÝ, ŠOLTÝSOVÁ, BAHELKA, DEMO, FALAT, HAJDUK (2007)**, že z výsledkov experimentálnych prác aplikácie extraktov medovky lekárskej (ML), pamajoránu obyčajného (PO), a šalvie lekárskej (ŠL), bez prídavku a s prídavkom silice v krmive ošípaných je možné uviesť ich pozitívny vplyv na stabilitu farby (červenatosť mäsa) po 5-dňovom uskladnení, antioxidačnú stabilitu (znížená produkcia malondialdehydu ako sekundárneho produktu oxidácie tukovej zložky) a zlepšenie sensorických vlastností mäsa (vôňa a chuť). Experimenty boli uskutočnené v Slovenskom centre poľnohospodárskeho výskumu – Výskumný ústav živočíšnej výroby Nitra. Antioxidačná aktivita (kapacita) jednotlivých extraktov (vodné, alkoholové, propylénglykolové) sa môžu hodnotiť stupňom potlačenia (inhibície) negatívneho vplyvu voľných radikálových skupín (DPPH, ABTS). Antioxidačná kapacita sa môže uvádzať v relatívnych (%) hodnotách inhibície radikálov pri určitom riedení extraktu, alebo sa porovnáva s antioxidačnou kapacitou Troloxu (vodorozpustný analóg vitamínu E) a uvádza sa ako hodnota TEAC (Troloxu ekvivalentná

antioxidačná kapacita). Pri použití TEAC metódy a pri 200- až 500-násobnom riedení extraktov sa zistila vyššia antioxidačná kapacita extraktu pamajoránu s prídavkom silice. Najvyššia antioxidačná kapacita (pri jednotlivých riedeniach) sa zistila pri extrakte medovky lekárskej (vodný extrakt). Vlastné experimentálne práce pri ošípaných sa realizovali aplikáciou extraktov PO, ŠL a ML v množstve 10/ml/ks/deň do krmiva počas 1 mesiaca (dlhodobá aplikácia) a aplikácia extraktov PO a ML v množstve 20 až 100 ml/ks/deň po dobu 10 dní (krátkodobá aplikácia) pred zabitím. Pre porovnanie antioxidačnej kapacity sa skupine ošípaných pridal do krmiva vitamín E (α -tokoferol) v množstve 500 mg α -tokoferolu/kg krmiva po dobu 1 mesiaca pred zabitím. Najvyššia antioxidačná kapacita (hodnota MDA po indukovanej oxidácii homogenátu svalu so zmesou Fe^{2+} / askorbová) sa prejavila v poradí vitamín E, pamajorán, medovka a kontrola. Pri krátkodobej (20 ml extraktu po dobu 10 dní), ako aj dlhodobej (10 ml extraktu po dobu 1 mesiac) aplikácii extraktov do krmiva bolo zlepšenie antioxidačnej kapacity v mäse ošípaných pomerne zhodné s najvyšším účinkom pri aplikácii extraktov pamajoránu. Zvýšenie množstva extraktu (60 až 100 ml) sa adekvátne prejavilo zlepšením antioxidačnej kapacity. Prídavok silice (napr. extrakt pamajorána a silice) spolu s extraktom môže tiež zlepšiť antioxidačnú kapacitu. Je potrebné však brať do úvahy nákladovosť, ktorá môže súvisieť s vyššími cenovými nákladmi pri aplikácii vyššieho množstva extraktov s prídavkom silice a dlhšom čase aplikácie. Podobne pozitívny účinok krátkodobej a dlhodobej aplikácie extraktov v krmive je možné uviesť na zlepšenie stability farby mäsa pri jeho uskladnení.

Hlavným zámerom experimentu, ktorí uskutočnili **LAHUČKÝ, BAHELKA, NOVOTNÁ, VAŠÍČKOVÁ (2005)**, bolo poukázať na vplyv vitamínu E a kyseliny askorbovej na antioxidačný stav a kvalitu mäsa ošípaných. Z ich dosiahnutých výsledkov vyplýva pozitívny efekt aplikácie zvýšeného množstva vitamínu E v krmive (500 mg α -tokoferolu /kg krmiva) po dobu 30 dní pred zabitím na obsah α -tokoferolu v mäse (musculus longissimus dorsi), na oxidačnú stabilitu (meranú ako TBARS – MDA) a antiperoxidačnú kapacitu (indukovanú s Fe^{2+} /askorbát). Aplikácia vodorozpustného antioxidantu (1,5 % roztok kys. askorbovej) injektážou do mäsa (musculus longissimus dorsi) zvyšuje koncentráciu kys. askorbovej v mäse, parciálne stabilizuje farbu a zlepšuje antiperoxidačnú kapacitu v mäse.

Vo svojej práci „Vplyv skrmovania organického selénu na produkčné ukazovatele a kvalitu mäsa jatočných ošípaných“ **BOBČEK, MRÁZOVÁ, BOBČEK, LAHUČKÝ, DEMO (2005)** konštatujú nasledovné : Výsledky práce jednoznačne potvrdili vhodnosť použitia organického selénu do kŕmnych zmesí pre ošípané za účelom zlepšenia produkčných ukazovateľov a schopnosti vytvárať významné telové depozity selénu v svalovej hmote ošípaných, ako aj transferu selénu v metabolicky vhodnej prirodzenej formy selénu umožňujú efektívny prenos potravinovým reťazcom, čo sa aj začína využívať v celosvetovej praxi pri modernej koncepcii výroby tzv. funkčných potravín živočíšnych produktov, ktoré sú obohatené o organický selén. Výsledky dovoľujú poukázať na hlavné výhody aplikácie organického selénu v chove ošípaných, akými sú retencia selénu v svaloch a tkanivách ošípaných, pozitívny vplyv na kvalitu mäsa pri nižšom výskyte syndrómu bledého mäsa (PSE), menšie straty odkvapom z jatočných polovičiek a neposlednej rade lepšia nutričná hodnota mäsa obohateného o selén, čo má pozitívny vplyv na ľudí.

MAGIC (1999) konštatuje, že zdravotné, ekonomické, ako aj enviromentálne dôvody vedú výživársky výskum ku kontinuálnemu prehodnocovaniu úrovne zabezpečovania noriem potreby živín pre ošípané. V ostatných rokoch takým impulzom bolo najmä vyšľachtenie nových genotypov rýchlorastúcich prasiat s prevahou chudého mäsa. Pre tvorbu chudého mäsa je najdôležitejším kritériom nutričnej hodnoty kŕmnej dávky aminokyselinové zloženie. Ideálne zloženie diétnej bielkoviny má pritom okrem vzájomného pomeru aminokyselín zabezpečiť nasledovné ďalšie kritériá :

1. ideálny pomer medzi celkovým obsahom esenciálnych a celkovým obsahom neesenciálnych aminokyselín,
2. pomer esenciálnych a neesenciálnych aminokyselín k energii,
3. vzájomný pomer aminokyselín.

Vo svojom príspevku „Vitamín E a kvalita mäsa“, **LAHUČKÝ, KRŠKA, DEMO (2001)** uvádzajú, že vplyv vitamínu E na zvýšenie oxidačnej stability mäsa je možné dokumentovať nižšími hodnotami malondialdehydu, ktorý sa vytvára ako produkt oxidácie lipidov pri teste inkubácie homogenátu svaly v roztoku, ktorý obsahuje ióny železa a kyseliny askorbovej. Prídavok vitamínu E podstatne znižuje tvorbu malondialdehydu. Z uvedených

údajov pre zvyšovanie a stabilizáciu kvality mäsa a výrobkov z mäsa môže významne prispieť zvýšený obsah vitamínu E v krmive zvierat a tak pozitívne ovplyvniť záujem spotrebiteľa o tento významný druh potraviny. V súčasnosti aj vzhľadom na priaznivú cenovú reláciu vitamínu E sa skrmovanie zvýšeného prídavku ukazuje zvlášť opodstatnené.

Spoločným záujmom výrobcu (chovateľa), spracovateľa (technológie) a marketingu (obchodu) by malo byť uspokojovanie stále rastúcich požiadaviek konzumenta na kvalitu a bezpečnosť mäsa a produktov z mäsa. V budúcnosti sa dá očakávať, že v obchodnej sieti sa budú vyskytovať aj tzv. funkčné potraviny so zvýšeným obsahom prirodzene sa vyskytujúcich látok s pozitívnym fyziologickým vplyvom na organizmus človeka a medzi takéto je možné zaradiť aj tie so zvýšeným obsahom vitamínu E.

KRŠKA, LAHUČKÝ, KÜCHENMEISTER, NÜRNBERG, DEMO, KUHN (2001) na základe experimentu uvádzajú vo svojom článku „Vplyv zvýšeného prídavku vitamínu E v krmnej dávke na jatočnú hodnotu tela, kvalitu a oxidačnú stabilitu mäsa ošípaných“, že obsah vitamínu E stanovený v musculus longissimus dorsi bol preukazne väčší v pokusnej skupine (2,73 mg oproti 1,71 mg na kilogram svalu v kontrolnej skupine). Rozdiely medzi skupinami v jatočných ukazovateľoch neboli štatisticky významné, okrem podielu pleca. Z ich výsledkov nevyplýva významné ovplyvnenie pH-hodnoty mäsa a elektrickej vodivosti svalu po aplikácii zvýšeného prídavku vitamínu E do krmnej zmesi. Podobne ani pri fyzikálno-chemických ukazovateľoch kvality mäsa (celková a voľná voda, celkové bielkoviny, intramuskulárny tuk) neboli medzi skupinami zistené výrazné rozdiely. Zistené hodnoty strižnej sily a strát odkvapom môžu poukazovať na pozitívny vplyv vitamínu E na stabilitu bunkových membrán po 24-hodinovom i po päťdňovom uchovaní v chlade. Nižšia hodnota rozdielu remisí po piatich dňoch uchovávania v chlade naznačuje zlepšujúci sa oxidačno-redukčný stav myoglobínu. Množstvo látok reagujúcich s kyselinou tiobarbitúrovou je v pokusnej skupine po piatich dňoch nižší, čo poukazuje na zvýšenú oxidačnú stabilitu mäsa.

Zvýšený prídavok vitamínu E (200 mg na kilogram krmnej zmesi) po dobu 60 dní pred zabitím ošípaných zvyšuje obsah alfatokoferolu v svale, znižuje hrúbku chrptovej slaniny a zvyšuje podiel pleca v jatočnej polovičke. Rozdiely v niektorých ukazovateľoch medzi pokusnou a kontrolnou skupinou poukazovali na tendenciu zlepšovania kvality mäsa

(straty odkvapom, strižná sila, farba mäsa) pri heterozygotne založených ošípaných na malígnu hypertermiu (genotyp Nn). Z ich výsledkov vyplýva pozitívny vplyv vitamínu E na stabilitu bunkových membrán, ktorá sa prejavovala nižšou oxidáciou fosfolipidov (vyjadrenou hodnotami TBARS).

Vo svojom článku „Betaín zlepšuje využitie energie v chove ošípaných“ **ZABARAS-KRICK (2001)** uvádza, že výsledky pokusu uskutočneného v Bunge Meat Inštitúte (Austrália) dokazujú, že vplyvom betaínu sú znížené zachovné požiadavky ošípaných. Pri ošípaných je najväčší prospech z použitia Betafinu spájaný s energetickým podporením ošípaných uskutočneným betaínom. V prípade predvýkrmu a výkrmu ošípaných so submaximálnym príjmom energie, ktorý je veľmi často používaný v komerčných podmienkach, použitie Betafinu rezultuje do zlepšenia efektívnosti kŕmenia v rozmedzí medzi 5-8 %.

Ak je príjem energie postačujúci k maximálnemu podporeniu prírastku mäsa, ako je to v prípade, kedy je do krmív zaradená vysoká hladina tuku (4-7 %), prídavok Betafinu môže byť využitý k úspore kŕmnych nákladov, kedy je možné vylúčenie určitej časti z pridávaného tuku bez negatívneho vplyvu na úžitkovosť ošípaných. K dosiahnutiu najlepšej úžitkovosti by mal byť Betafin použitý v oboch fázach výkrmu (pred výkrm aj výkrm). Odporúčaná dávka je 1-1,25 kg Betafinu na 1 tonu kompletnej kŕmnej zmesi.

Na základe poznatkov získaných realizáciou predmetných experimentov **LAGIN, KROČKO, BOBKO (2006)** konštatujú vo svojom príspevku „Vplyv netradičného kŕmneho komponentu na kvalitu mäsa a šunky“, že skrmovanie mycélia ako doplnku v kŕmnej zmesi výkrmových ošípaných neovplyvnilo výraznejšie fyzikálne ukazovatele kvality mäsa.

Dynamika zmien pH počas 7 dňového procesu zrenia mäsa bola približne na rovnakej úrovni (5,76 : 5,77). Farba mäsa zvierat kontrolnej skupiny bola pri posudzovaní vzoriek 24 hodín post mortem tmavšia pri hodnotách remisie 17,7 : 19,4 % (pokus), čo bolo spôsobené predovšetkým vyšším počtom zvierat s charakterom mäsa DFD (tmavé, tuhé a suché mäso) v kontrolnej skupine. Po 7 dňoch zrenia sa dosiahla opačná tendencia farby mäsa, kde tmavšia farba bola v pokusnej skupine (18,97 %). Vzorky mäsa z pokusnej skupiny kŕmených mycéliom mali vyššie straty odkvapom o 0,12 % za 24 hodín a vyššie straty sa zaznamenali aj

tepelným opracovaním vzoriek mäsa (pri 70 °C 10 min.). V pokusnej skupine dosiahli straty tepelným opracovaním 31,82 % oproti kontrole 28,71 %. Dusená šunka v konzerve vyrobená z mäsa pokusných ošípaných kŕmených s prídavkom mycélia sa vyznačovala nižšou hodnotou uvoľnenej vody (8,15 %) oproti 9,62 % (kontrolná skupina), čo zrejme súvisí aj s vyššími stratami odkvapom počas 7 dňového zrenia mäsa pred výrobou šunky. Strižná sila šunky z pokusnej skupiny poukázala na nižšiu tuhosť ako pri kontrolnej skupine. Na výsledné sensorické vlastnosti šunky nemal prídavok mycélia v kŕmnej dávke výkrmových ošípaných výraznejší vplyv.

BAHELKA, LAHUČKÝ, NOVOTNÁ, DEMO, VAŠÍČKOVÁ (2004) vo svojej práci „Vplyv skrmovania zvýšeného množstva vitamínu E a C na jatočnú hodnotu a kvalitu mäsa ošípaných bez výskytu mutácie v gène RYR 1“ zisťovali vplyv zvýšeného prídavku vitamínu E a C v krmive na niektoré produkčné a kvalitatívne ukazovatele mäsa a oxidačnú stabilitu v kostrovom svale ošípaných.

Pokusný súbor ošípaných sa vyznačoval vyrovnanosťou živej hmotnosti pri zabití s priemernou hmotnosťou 107 kg. Výsledky v priemernej hrúbke chrbtovej slaniny, podiele stehna a cenných mäsových častí nepoukázali na významné rozdiely medzi skupinami. Hodnoty priemernej hrúbky chrbtovej slaniny boli porovnateľné s údajmi Lahučkého a kol. (1996) pre skupinu ošípaných bez výskytu mutácie v gène pre ryanodínový receptor RYR 1 (homozygoty negatívne na výskyt malígnej hypertermie, hodnotené DNA testom ako NN). Vyššie hodnoty podielu stehna ako aj cenných mäsových častí poukázali na tendenciu v prospech skupín so zvýšeným obsahom vitamínu E a C, resp. s vitamínom E v krmive, ale rozdiely neboli preukazné. Výška podielu cenných mäsových častí bola porovnateľná s údajmi Kršku a kol. (1999), ktorí aplikovali ošípaným 200 mg vitamínu E v kg krmiva po dobu 60 dní pred zabitím (52,3 %). Výsledky chemického zloženia mäsa kontrolnej a pokusných skupín nepoukázali na významnosť rozdielov. Ukazovatele kvality mäsa poukazovali na významné rozdiely medzi skupinami ošípaných v hodnotách pH, straty odkvapom a strižnej sily. Významné zvýšenie ($P < 0,05$) v hodnote pH zistili pri skupine ošípaných s prídavkom vitamínov E + C v krmive. Rozdiely v hodnotách elektrickej vodivosti a farby mäsa boli nevýznamné. Strata odkvapom v skupine ošípaných s prídavkom vitamínov E + C a E bola významne nižšia ($P < 0,05$) v porovnaní s kontrolnou skupinou, čo bolo v zhode

s údajmi o pozitívnom efekte (stabilizácia membrán buniek) aplikácie zvýšeného obsahu vitamínu E v krmive.

Z dosiahnutých výsledkov vyplýva pozitívny efekt aplikácie zvýšeného množstva vitamínu E v krmive po dobu 30 dní pred zabitím na oxidačnú stabilitu v mäse (m.l.d.) skladovanom 5 dní (3-4 °C).

Vo svojom článku „Vplyv prídavku horčička v krmive na kvalitu bravčového mäsa“ **NOVOTNÁ, BAHELKA, LAHUČKÝ (2004)** konštatujú, že nevhodná manipulácia so zvieratami pred zabitím vyvoláva u ošípaných stresové situácie, ktoré môžu viesť k výskytu pozmenenej kvality mäsa, tzv. PSE (pale, soft, exudative), ktoré sa prejavuje zníženou schopnosťou viazať vodu, rýchlejšim poklesom hodnoty pH, zvýšením laktátu a znížením hladiny glykogénu vo svaľe zvierat (Warris, 1993).

S cieľom pozitívne ovplyvniť fyziologické a biochemické pochody v organizme, najmä vo svaľe longissimus dorsi (LD) je už dlhšiu dobu venovaná zvýšená pozornosť aplikácii rôznych foriem magnézia v krmive zvierat. Jeho prídavok do krmiva ovplyvňuje správanie zvierat, znižuje reakciu na stres tým, že znižuje hladinu kortizolu a katecholamínu v krvi (Kietzmann a Jablonski, 1985) a zlepšuje ukazovatele kvality mäsa (Schaefer a kol., 1993, D`Souza a kol., 1998).

V ich experimente použili 24 ošípaných - krížencov plemien (Biela ušľachtilá x Biela mäsová) x (Pietrain x Hampshire), ktorých výber robili na základe výsledkov genetického testu DNA na výskyt mutácie v géne pre vápnik uvoľňovací kanál sarkoplazmatického retikula (MH, ryanodínový receptor–RYR1), (Lahučký a kol., 1997). Podľa výsledkov testu DNA zvieratá rozdelili na 2 skupiny: kontrolnú a pokusnú, pričom do každej skupiny bolo zaradených 12 ošípaných (6 heterozygotov, monomutant – MON a 6 homozygotov, nonmutant – NON na MH gén).

Zistený obsah vápnika a horčička v krvnej plazme je uvedený v tabuľke 1. U oboch sledovaných skupín bol zistený takmer rovnaký obsah vápnika. Vplyv prídavku horčička sa pozitívne prejavil jeho zvýšením v krvnej plazme ($P < 0,05$). Toto 10 % zvýšenie jeho obsahu z 8,50 mg/l v kontrolnej skupine na 9,40 mg/l v pokusnej skupine je v súlade s výsledkami D`Souzu a kol. (1999). Ukazovatele kvality mäsa sú uvedené v tabuľke 2. Zvieratá kŕmené

prídavkom horčička mali vyššiu hodnotu pH₄₅ v porovnaní s kontrolnou skupinou. Preukazné rozdiely (P<0,05) boli zistené medzi heterozygotmi – MON kontrolnej skupiny a oboma pokusnými skupinami. Podobné výsledky uvádza D'Souza a kol. (1998), ktorý zistil v pokusnej skupine po pridaní Mg - Asparatu vyššie hodnoty pH (P<0,05) vo svale *longissimus thoracis a biceps femoris* 40 min. a 24 hod. post mortem než v kontrolnej skupine. Protichodné výsledky však uvádzajú Apple a kol., 1999, ktorí nezistili rozdiely v hodnote pH medzi pokusnou a kontrolnou skupinou. Tieto rozdiely môžu byť spôsobené rôznymi genetickými vplyvmi a použitím zvierat bez ich testovania na výskyt MH.

U zvierat kŕmených prídavkom horčička nastal pokles hodnôt elektrickej vodivosti 24 hod. po zabití, avšak medzi skupinami neboli zistené štatisticky významné rozdiely.

O tendencii poklesu môžeme hovoriť aj pri svetlosti (L) 24 hod. po zabití. Medzi jednotlivými skupinami však neboli zistené štatistické rozdiely. Podobné výsledky uvádza (Schaefer a kol., 1993; D'Souza a kol., (1999).

V skupine s prídavkom horčička zistili vo svale LD nižšie percento strát odkvapom v porovnaní s kontrolnou skupinou. Štatisticky významné rozdiely (P<0,05) zistili medzi heterozygotmi – MON kontrolnej skupiny a ostatnými skupinami, čo je v súlade s výsledkami Schaefera a kol., 1993; D'Souzu a kol., 1998, 1999.

Z dosiahnutých výsledkov vyplýva, že prídavok horčička do krmiva ošípaných zlepšuje ukazovatele kvality mäsa, čo sa prejavilo zvýšením hodnôt pH 45 minút po zabití a znížením strát odkvapom.

I. Vplyv prídavku horčička v krmive na obsah vápnika a horčička v krvnej plazme ošípaných (mg/l)

Ukazovateľ	Kontrolná skupina		Pokusná skupina		Preukaznosť rozdielu
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	
Vápnik	24,9	1,27	24,6	1,06	-
Horčík	8,5	1,02	9,4	0,96	*

*P<0,05

II. Vplyv prídavku horčička v krmive na ukazovatele kvality mäsa ošípaných

Ukazovateľ		Kontrolná skupina		Pokusná skupina		Preukaznosť rozdielu
		MON	NON	MON	NON	
pH 45 min	\bar{x}	6,19 ^a	6,47 ^b	6,42 ^b	6,71 ^c	*
	S	0,04	0,06	0,16	0,05	
Vodivosť 24 hod (μ S)	\bar{x}	5,93	4,52	5,10	4,95	-
	S	1,67	0,62	0,17	0,96	
Svetlosť (L) 24 hod	\bar{x}	49,13	49,06	48,32	48,34	-
	S	3,86	2,62	2,58	2,78	
Straty odkvapom 24 hod (%)	\bar{x}	6,12 ^a	4,75 ^b	5,02 ^b	3,85 ^b	*
	S	0,98	0,77	0,51	1,06	

Hodnoty s rôznymi indexami sú štatisticky preukazné, $P < 0,05$

TUREK, KOVÁČ, KORIMOVÁ, MÁTÉ, MUDROŇ (1999) konštatujú, že kvalita vstupných surovín sa výrazne podieľa na kvalite finálneho mäsového výrobku. Významnou zložkou podieľajúcou sa na tvorbe zmyslových charakteristík sú tuky. Výsledky prezentované v ich práci „Vplyv obsahu vitamínu E v krmnej dávke na stabilitu tukovej zložky bravčového mäsa“ poukazujú na pozitívny vplyv vitamínu E na zníženie oxidácie tukov. Porovnaním čísla kyslosti tukov a peroxidového čísla tukov vo svalovine ako aj chrbtovej slanine zistili, že najnižšie hodnoty ČKT a P.č. boli stanovené vo vzorkách pochádzajúcich zo skupiny ošípaných, ktoré prijímajú najvyššie dávky vitamínu E. Hodnoty ČKT aj P.č. boli vo všetkých analyzovaných skupinách vyššie vo svalovine ako v chrbtovej slanine. Môže to súvisieť so skutočnosťou, že vo svalovine okrem oxidácie tukov dochádza aj k oxidácii pigmentov. Na zníženie oxidácie hemových farbív, ktoré sú hlavnou zložkou svalových pigmentov, nemá prítomnosť vitamínu E vplyv. Zníženie teploty prostredia spomaľuje priebeh všetkých chemických reakcií, vrátane oxidácie tukov. Tvorba a hromadenie peroxidov v rámci propagačnej fázy oxidácie tukov prebieha pomaly, bez toho, aby bol pozorovaný výraznejší rozklad. Po vyskladnení suroviny do teplejšieho prostredia dochádza v tukoch okrem zmien v hodnotách P.č. a ČKT aj vzniku hydroxikyselín, čoho odrazom je tiobarbiturové číslo.

LAHUČKÝ, BAHELKA, VAŠÍČKOVÁ (2006) konštatujú vo svojej práci „Vplyv antioxidantov na zlepšenie a stabilitu kvality mäsa ošípaných“, že ich dosiahnuté výsledky poukázali na zvýšený obsah a-tokoferolu v mäse čerstvom v skupine s prídavkom vitamínu E. Pozitívny efekt aplikácie askorbátu vápenatého injekciou do mäsa sa prejavil zvýšením obsahu vápnika, obsahu kys. l-askorbovej a zvýšením stability farby. Oxidačná stabilita sa zvýšila v skupinách po aplikácii vitamínu E. Výsledky indukovanej oxidácie poukázali na priaznivý efekt v skupinách s prídavkom vitamínu E ako aj po injekcii askorbátu vápenatého do mäsa. Výsledky aplikácie extraktov medovky a pamajoránu v krmive poukázali na zlepšenie senzorických parametrov mäsa. Antioxidačný efekt sa prejavil v klesajúcom poradí - vitamín E, pamajorán, medovka, kontrola. Z hľadiska aplikačnej formy, stability a cenových relácií sa odporúča aplikácia zvýšeného množstva vitamínu E (a-tokoferol) v krmive ošípaných.

Cieľom experimentu, ktorý uskutočnili **LAHUČKÝ et al. (2003)** bolo na ošípaných (ošetovaných na výskyt mutácie v géne pre PYR1) zistiť vplyv zvýšeného prídavku horčíka v krmive (MgO ; 1,2 g Mg^{2+} / kg), 5 dní pred zabitím na jatočné a kvalitatívne ukazovatele mäsa. Obsah horčíka (mg/l) v krvnej plazme v pokusnej skupine sa významne zvýšil na 9,4 mg/l oproti 8,5 kontrolnej skupine ($P < 0,05$). Rozdiely v ukazovateľoch jatočnej hodnoty (hmotnosť po zabití, výťažnosť, podiel cenných mäsových častí) a obsahu intramuskulárneho tuku medzi skupinami boli pod hranicou významnosti ($P > 0,05$). Pozitívny efekt horčíka na parametre kvality mäsa zistili pri hodnotách pH_{45} (zvýšenie z 6,34 vs. 6,50) a pri strate odkvapom (zlepšenie schopnosti viazať vodu – WHC, zníženie z 5,52 % na 4,86 %). Rozdiely boli významné ($P < 0,05$). Získané výsledky poukázali na možnosť pozitívne ovplyvniť kvalitu mäsa ošípaných aplikáciou oxidu horečnatého v krmive.

2.3 Genetické aspekty a kvalita mäsa

Vo svojej práci „Kvalita mäsa ošípaných s výskytom a bez výskytu mutácie v géne pre ryanodínový receptor (RYR1)“ uvádzajú **LAHUČKÝ et al. (2001)** nasledovné : Výsledky tejto práce ako aj ďalších prác poukázali na poruchu metabolizmu svalu pri heterozygotoch na MH spojenú s výskytom mutácie v géne pre RYR1 s negatívnym vplyvom na kvalitu mäsa. V súlade so závermi ďalších prác, by sa mal výskyt heterozygotov na MH redukovať až vylúčiť z produkcie finálnych hybridov ošípaných. Ošípané s výskytom mutácie v géne pre RYR1 sú považované za choré s genetickou poruchou a z hľadiska „animal welfare“ by nemali byť použité v produkcii mäsa. Je tiež potrebné brať do úvahy, že aj pri vylúčení heterozygotov na MH z populácie ošípaných môže problém s kvalitou mäsa pretrvávajúť.

Vo svojom článku **LAHUČKÝ (1996)** konštatuje, že pri aplikácii testu biopsie v praktických podmienkach je žiaduce zvažovať jej účelnosť a rozsah uplatnenia spolu s DNA testom. Podľa súčasných názorov prichádzajú do úvahy v podstate nasledovné možnosti s cieľom zlepšovať a stabilizovať kvalitu mäsa ošípaných :

1. Vylúčiť výskyt mutácie v géne pre RYR 1 z celej populácie ošípaných za použitia výsledkov DNA testu. Možnosť detekovať predispozíciu na syndróm PSE mäsa u non mutantov za použitia testu biopsie tak ako to navrhuje Dr. Cheah, by bolo potrebné výskumne potvrdiť.
2. Používať prasnice hlavne bez výskytu mutácie (DNA test) ako homozygotne negatívne (pre dosiahnutie vysokých reprodukčných parametrov) a kance najmä niektorých plemien (s vyššou frekvenciou výskytu predispozície na PSE kvalitu) ako pietrain, landras, príp. ďalšie hodnotiť testom biopsie (napr. pod hodnotu pH 1 biopt. 6,0 pokladať s predispozíciou na PSE mäso a pod hodnotu pH 1 biopt. 5,4 pokladať za predispozíciu na extrémnu hodnotu kvality PSE, príp. vylúčiť z plemenitby). Takto by sa mohla využiť aditívna dedičnosť na zmäsilosť, ktorá je často spojená so zhoršenou kvalitou mäsa. Stratégia produkcie finálnych hybridov za podmienok, aby aspoň jeden z rodičovského páru (prasnica) bol homozygot negatívny (non mutant), sa často uplatňuje aj v Európe (napr. jedna z podmienok pri produkcii mäsa

„značkovej kvality“ v Nemecku). Pri tejto stratégii produkcie finálnych hybridov je potrebná kontrola kvality mäsa po zabití.

3. Kance a prasnice plemena Hampshire a ich hybridov (50 %) testovať biopsiou na výskyt „kyslého mäsa“ (RN gén).

4. Podľa dosahovaných výsledkov ako aj ďalších možností DNA testu postupne obmedzovať použitie biopsie iba v nevyhnutnom rozsahu.

5. Biopsiu používať iba v obmedzenom a jasne odôvodnenom rozsahu (nie plošne). Vzhľadom na to, že ide o inváznu metódu, požadovať veterinárnu kontrolu a používať lokálnu anestéziu. 6. Zabezpečiť dôkladnú metodickú kontrolu biopsie a aplikácie výsledkov v plemenárskej praxi.

PAŠKA, MLYNEK, BULLOVÁ, ELIÁŠ (2000) konštatujú vo svojom príspevku „Mäsová úžitkovosť dvoch hybridných skupín ošípaných“, že obidve hodnotené kombinácie jatočných hybridov v dôležitých ukazovateľoch mäsovej úžitkovosti potvrdili trhovú akceptovateľnosť. Využitím dvoch domácich plemien Bu a Sm a importovaného plemena Pn, kvalita jatočných zvierat bola vyššia ako v kombinácii SL x (Pn x Yo). Dosiahnuť takéto výsledky bolo možné za predpokladu, že matky Bu plemena pre produkciu finálnych hybridov pochádzali zo šľachteného stáda na úrovni prasníc plemennej skupiny.

Na základe výsledkov svojej práce „Zlepšovanie vybraných ukazovateľov úžitkovosti ošípaných bieleho mäsového plemena“ **GRÁČIK, BUCHOVÁ, POLTÁRSKY, HETÉNYI (2000)** poukázali na to, že zintenzívnením selekcie sa v krátkom čase dosiahlo významné zlepšenie vybraných ukazovateľov úžitkovosti bieleho mäsového plemena. Pomocou navrhnutých selekčných kritérií, hlavne využívaním prístroja pre stanovenie podielu celkovej svaloviny a hrúbky slaniny in vivo (piglog), sa najväčší efekt prejavil v zlepšení mäsovej úžitkovosti a tým aj v znížení hrúbky chrbtovej slaniny. V priebehu troch rokov sa vo vybranom experimentálnom chove bieleho mäsového plemena (ŠCH 1) zvýšil podiel celkovej svaloviny in vivo o 4,4 % a podiel cenných mäsových častí potomstva skúšaných prasníc a kancov o 3,8 %. Podiel cenných mäsových častí potomstva v SVJH skúšaných plemenných prasníc a kancov (v rámci všetkých troch šľachtiteľských chovov, v ktorých sa realizovala

intenzívna selekcia) sa od roku 1995 do roku 1998 zvýšil o 4,7 % a hrúbka chrbtovej slaniny sa znížila o 0,65 cm.

„Analýza ukazovateľov kvality mäsa u hybridnej populácie ošípaných KA-HYB“ je názov článku, v ktorom **KOVÁČ, BUČKO, VAŇO (2000)** uvádzajú, že hodnotenie kvality mäsa robili na základe farby mäsa, kyslosti, energetického stavu svalu a množstva uvoľnenej vody. Hodnotenie robili v MLT (musculus longissimus thoracis). Hodnoty pH₁ v MLT u potomstva po kancovi 1 boli zistené 6,38 a po kancovi 2 6,32; hodnoty pH₂₄ 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 možno konštatovať, že neboli zistené významné rozdiely medzi potomstvami po jednotlivých kancoch ako aj medzi pohlaviami neboli dokázané. Interakcia medzi potomstvom po jednotlivých kancoch a pohlavím nebola dokázaná.

Vo svojom článku „Analýza vybraných etologických kategórií a niektorých ukazovateľov kvality mäsa podľa pohlaví hybridnej skupiny ošípaných Seghers“ **BUČKO, LIDAY, VAŇO (2001)** uvádzajú, že pri hodnotení správania sledovaných ošípaných v novom prostredí pokusnej komory mohli u obidvoch sledovaných skupín potvrdiť, že indikátor motorickej aktivity má jednoznačný vplyv na priebeh habituálneho procesu. Dynamiku habituácie, aj keď nie tak jednoznačne mohli potvrdiť aj u indikátorov očuchávania a eliminácie. U akustických prejavov nie je priebeh habituácie charakteristický, ale naopak je ho možné charakterizovať ako dishabituálny, čo potvrdzujú predchádzajúce práce (Novacký, Liday, 1994 a, b, 1995 a), podobne mohli charakterizovať aj priebeh u indikátorov neaktívnych stavov ležania a státia. Aj keď vzhľadom na malý počet sledovaných zvierat nie je možné povedať, či existuje určitá neurofyziologická súvislosť medzi vrodenými excitačnými vlastnosťami a parametrami kvality mäsa, predpokladaná vysoká excitabilita, vyjadrená predovšetkým MA v novom prostredí môže byť negatívnym

faktorom, ktorý ovplyvňuje úžitkové vlastnosti zvierat. Preto porovnávali vybrané etologické kategórie s niektorými ukazovateľmi kvality mäsa.

Vo vzájomných korelačných vzťahoch medzi vybranými etologickými kategóriami a niektorými produkčnými ukazovateľmi nezistili žiadne významné rozdiely, čo mohlo byť spôsobené aj nedostatočne početnou skupinou zvierat. Možno však predpokladať určité súvislosti medzi sledovanými ukazovateľmi, ktorých preukaznosť môže byť významná v skupine s väčším počtom pozorovaných zvierat.

Technologickú kvalitu mäsa ošípaných Pietrain, Biela ušľachtilá a Slovhyb 2 hodnotili **KYSELICA, LAGIN, BENCZOVÁ (2000)** v práci „Vplyv genotypu na technologickú kvalitu mäsa“. Priemerný podiel chudej svaloviny zistenej detailnou rozrábkou u sledovaných úžitkových typov sa pohyboval od 55,88 % u Slovhyba 2 do 66,66 % u Pietraina. Hodnoty pH₁ a pH₂₄ poukazovali na mäso normálnej akosti a dosiahli priemerné hodnoty od 6,06 u Pietraina, do 6,68 u Slovhyba 2 resp. 5,54 pri BU, do 5,99 u Slovhyba 2. Medzi sledovanými úžitkovými typmi sa zistili štatisticky preukazné rozdiely v podiele chudej svaloviny, v hodnotách pH₁, pH₂₄ ako aj v stratách varením a mäkkosti mäsa, pričom najlepšie výsledky sa dosiahli pri plemene BU.

Vo svojom článku „Testovanie reprodukčných a produkčných ukazovateľov finálneho hybridu KA-HYB“ uvádzajú **MLYNEKOVÁ E., MLYNEKOVÁ L. (2005)**, že výživou je možné výrazne ovplyvniť pôrodnú hmotnosť ciciakov. Priemernú pôrodnú hmotnosť u celého sledovaného súboru zaznamenali na úrovni 1,38 kg, pričom minimálna hmotnosť bola 0,9 kg a maximálna 1,9 kg. Od tohto parametra sa odzrkadľovala aj priemerná hmotnosť prasiat pri odstave, ktorá predstavovala v 28 dni 8,16 kg.

Priemerný denný prírastok (PDP) v teste od 30 do 100 kg živej hmotnosti zaznamenali na úrovni 852,6 g na deň, pričom najlepší jedinci dosahovali PDP viac ako 1000 g ma kus a deň.

V teste zaznamenali priemernú spotrebu kŕmnej zmesi na kg prírastku u celej sledovanej skupiny zvierat na úrovni 2,99 kg. Jatočné parametre u sledovaných jedincov dosahovali hodnoty materských líní.

V kvalitatívnych ukazovateľoch nezistili významné zmeny, ktoré by výrazne ovplyvnili kvalitu mäsa celej skupiny sledovaných jedincov. Mohli konštatovať, že mäso vykazovalo parametre dobrej kvality.

VAŇO, BUČKO, VIDRA, KOVALČÍK (2000) konštatujú vo svojej práci „Analýza kvality mäsa ošípaných Seghers Hybrid“, ktorej cieľom bolo overiť hybridné skupiny Seghers Hybrid z hľadiska kvality mäsa v podmienkach Nadštandardnej stanice výkrmnosti a jatočnej hodnoty v Nitre a vychádzať z požiadaviek fázovitého spôsobu výkrmu pri rešpektovaní rôznej úrovne výživy s ohľadom na zmasilosť jatočného produktu, nasledovné dosiahnuté výsledky : kvalitatívne ukazovatele sledovali na základe pH_1 v MLT (musculus longissimus thoracis), pH_{24} v MLT, R-hodnoty v MLT, percento voľnej vody odkvapkávanej, WHC a farby mäsa v MLT.

V celom súbore bola zistená pH_1 v MLT 6,26; pričom najnižšie hodnoty boli zistené v otcovskej populácii – 1 (6,21), potom nasledovala materská populácia 6,23 a najvyššie hodnoty boli u otcovskej populácie – 2 (6,32). Hodnoty pH_{24} v MLT u celej populácie boli 5,45 a s ohľadom na sledované skupiny sa výrazne nemenili. Zároveň mohli konštatovať, že R-hodnota u celej populácie bola zistená 0,94 a s ohľadom na sledované skupiny nevykazovala významnejšie zmeny. Obsah WHC u celej populácie bol 0,40 a tieto hodnoty boli zistené aj vo všetkých sledovaných skupinách. Percento voľnej vody odkvapkanej u celej populácie bolo zistené 5,56 %; pričom najnižšie parametre boli zistené u otcovskej populácie – 2 (4,94 %); potom nasledovala materská populácia (5,17%) a najvyššie parametre mala otcovská populácia – 1 (7,25 %). Farba mäsa u celej populácie bola zistená 26,09 nm, pričom najnižšie parametre boli zistené u materskej populácie (25,55 nm); potom nasledovala otcovská populácia – 2 (26,10 nm) a najvyššie parametre boli zistené u otcovskej populácie – 2 (27,10 nm). Rozdiely v kvalitatívnych ukazovateľoch s ohľadom na pohlavie neboli výrazné. Pri analýze vzťahov bolo vidieť, že so zvyšovaním hodnôt pH_1 klesá R-hodnota, WHC, percento voľnej vody odkvapkávanej a farba mäsa. Tieto zistenia potvrdzujú všeobecne platné vzťahy. Dané zistenia bolo možné dokumentovať aj vzťahom R-hodnoty k WHC, k percentu voľnej vody odkvapkanej a farby mäsa, kde boli zistené vysoké pozitívne korelácie štatisticky vysoko významné. So zvyšovaním farby mäsa stúpa obsah WHC a percento voľnej odkvapkanej vody.

Z dosiahnutých výsledkov bolo možné konštatovať, že ošípané Seghers Hybrid dosahujú dobré parametre ukazovateľov kvality mäsa vzhľadom na výborné výkrmové parametre a vysokú zmäsilosť.

LAHUČKÝ, DEMO, BAHELKA, BOBČEK (2007) v ich článku „Selektovať proti stresu sa oplatí“ uvádzajú, že z údajov ekonomického hodnotenia výsledkov v praktických podmienkach aj bez toho, že by sa brali do úvahy rozdiely v ukazovateľoch kvality mäsa, nevyplynula opodstatnenosť exploatácie kancov genotypu PP (homozygot pozitívny). Pri hodnotení výsledkov v podmienkach stanice VJH s cieľom produkovať kvalitné mäso (prémium) zaniká opodstatnenosť exploatácie kancov genotypu PP. Uvedené skutočnosti zrejme prispeli k tomu, že vo viacerých krajinách (Holandsko, Dánsko) pristúpili k tomu, aby finálne hybridy boli genotypu NN (homozygot negatívny), t.j. bez výskytu mutácie v géne RYR1.

V našich podmienkach kontrola a postupné vylúčenie (patologickej) mutácie v géne pre RYR1 z populácie ošípaných by sa mohli realizovať ako spoločný záujem výrobcov (prvovýroby), spracovateľov a obchodu ako spoločných realizátorov uspokojovania rastúcich požiadaviek spotrebiteľov na kvalitu a bezpečnosť bravčového mäsa a jeho produktov. Účinným riešením by bolo tiež nasmerovanie účelových finančných prostriedkov (dotácie) na kontrolu a postupnú sanáciu patologických mutácií (z hľadiska „welfare“) z populácie ošípaných.

TRČKA et al. (2006) U finálnych hybridov ošípaných z kríženia (ČBu x ČL) x Pn bola urobená analýza vplyvu genotypu kanca (otca) v géne RYR1 a pohlavia na zmäsilosť JOT. Najvyššiu zmäsilosť dosiahlo JOT z ošípaných po kancoch s recesívne homozygotným genotypom nn. Najnižšiu zmäsilosť však prekvapivo dosiahli potomkovia po kancoch s genotypom heterozygotným (Nn), ktorý mali pri takmer zhodnom priemere hmotnosti JOT o 0,64 % nižšiu zmäsilosť ako ošípané po kancoch s genotypom dominantne homozygotným (NN). Vyššia zmäsilosť zvierat po kancoch s genotypom NN oproti skupine po kancoch s heterozygotným genotypom je zrejma aj pri porovnaní skupín prasničiek, kde aj cez mierne

vyššiu hmotnosť JOT dosiahla táto skupina lepšie výsledky. Tento rozdiel však nebol štatisticky preukazný.

Vo svojom článku „Stresový syndróm u prasiat“ **KOUBKOVÁ, NOVÝ (1997)** konštatujú, že na vznik stresového syndrómu u prasiat má vplyv niekoľko pred a po porážkových vonkajších faktorov, najmä metódy naháňania a omračovania. Naháňanie úzkymi uličkami alebo použitie prepravníkov, prípadne použitie nízkeho napätia pri elektrickom omračovaní zvyšuje stres i výskyt PSE mäsa u Nn i NN prasiat. Porovnanie s omračovaním pomocou CO₂ ukázali, že omračovanie plynom je z hľadiska výskytu PSE mäsa výhodnejšie, táto metóda je však drahá a nie je kompatibilná s doteraz u nás používanými nadväznými technológiami.

Stresy pri porážke však nemajú žiadny vplyv na výskyt DFD mäsa. Tieto zmeny kvality mäsa súvisia s dlhodobým vyčerpaním zvierat, spôsobeným napríklad predĺženým časom nakladania a prepravy, držaním v príliš veľkých skupinách, dlhším ustajnením na jatkách, dlhým hladovaním či nakrmením krátko pred porážkou. Odozvy stresovej reakcie sa nachádzajú aj v ďalších orgánoch, nielen na svalovine. Známa je tvorba erózií až lézií na sliznici žalúdka alebo vznik mikroinfarktov srdcovej svaloviny.

V poslednom čase sme svedkami tvrdého konkurenčného boja medzi jednotlivými spracovateľskými podnikmi. Mnohí chovatelia si vyberajú medzi dodávateľskými chovmi, mnohé jatky sa už zrušili. Táto situácia vedie k predlžovaniu vzdialeností medzi chovateľskými a spracovateľskými prevádzkami a k zvyšovaniu intenzity a času pred porážkového stresu. Aj keď sú to záležitosti, ktoré závisia od šikovnosti manažérov mäsového priemyslu, nemožno nechať bez povšimnutia, že aj u nás dochádza k prevážaniu jatočných zvierat na pomerne veľké vzdialenosti. Táto problematika je vysoko aktuálna aj v krajinách EÚ. Napríklad Rakúsko bráni zvyšovaniu stresu týchto zvierat prostredníctvom zákonov, obmedzujúcich prepravnú vzdialenosť (150 km alebo 300 km po diaľnici).

„Kvalita bravčového mäsa finálnych hybridov ošípaných“ je práca, v ktorej **ČECHOVÁ, SLÁDEK, MIKULE (2003)** konštatujú, že z ukazovateľov akosti bravčového mäsa mimo iných sledovali v ich experimente, ktorého cieľom bolo otestovať niekoľko

medziplenných kombinácií a na základe zistených výsledkov navrhnúť najvhodnejšie kombinácie pre určenú plemenársku spoločnosť, hodnoty pH_1 a obsah intramuskulárneho tuku (IMT) v svalu musculus longissimus lumborum et thoracis (MLLT). Z hodnôt pH_1 bolo zrejmé, že z pohľadu fenotypových úrovní zistených pri tomto ukazovateli bola takmer rovnaká kvalita bravčového mäsa ako pri krížencoch kombinácie A (BU x L) x BO, tak aj kombinácie B (BU x L) x (Pn x H). Pokiaľ by porovnávali obe kombinácie podľa percentuálneho výskytu PSE mäsa, potom vyšší výskyt tejto vady by bol stanovený v bravčovom mäse prasiat kombinácie (BU x L) x (Pn x H). To korešponduje so zistením, že táto kombinácia bola tiež mäsnatejšia.

V posledných rokoch je tiež často sledovaný a hodnotený obsah intramuskulárneho tuku ako jedného z nositeľov organoleptických vlastností bravčového mäsa. Za optimálne sa považujú hodnoty okolo 2,5 % IMT. V niektorých európskych štátoch je zahrnutý medzi selekčné ukazovatele a chovateľom sa v týchto krajinách podarilo zvýšiť obsah IMT na požadovanú úroveň. Vo vedeckých prácach je tiež uvádzaná korelácia medzi výškou podkožného tuku a obsahom IMT. V ich sledovaní zistili trochu nižšie hodnoty obsahu intramuskulárneho tuku ako je požadovaná úroveň. Nevýhodou pre selekciu je značná variabilita stanovených hodnôt, aj keď potešiteľná je skutočnosť, že existujú jedince s požadovanou akosťou bravčového mäsa.

Záverom konštatovali, že v podmienkach hodnoteného hybridizačného programu sa podarilo dosiahnuť požadovanú mäsnatosť jatočných prasiat. V ďalšej etape šľachtiteľskej práce je možné zamerať väčšiu pozornosť tiež na akosť bravčového mäsa, ktorá podľa ich očakávania bude zohrávať dôležitú rolu v konkurencieschopnosti s inými producentmi bravčového mäsa, i iných druhov mäsa.

2.4 PSE mäso

(bledé, mäkké, vodnaté mäso)

Vo svojom príspevku **MAJERČIAK (1997)** konštatuje, že mäso PSE vzniká vtedy, keď sa po zabití zvierat'a vytvorí príliš mnoho kyseliny mliečnej. Je samozrejmé, že v dôsledku vysokej zásoby glykogénu a enzymatickej činnosti inklinujú svaly s bielymi vláknami k prejavu mäsa PSE. Intenzívne osvalenie prasiatok po narodení je spojené s tvorbou veľkého množstva bielych svalových vlákien. Takto sa nepriamo ovplyvňuje šľachtenie na veľkú plochu karé miešaným pomerom typov vlákien s prevahou bielych vlákien. Rozdielna skladba svalov z hľadiska výskytu vlákien rôzneho druhu vysvetľuje, prečo má napr. karé sklon k výskytu mäsa PSE, kým v ostatných častiach tela prebieha normálne zrenie mäsa.

Záverom možno konštatovať, že každá forma zvyšovania osvalenia – či už šľachtením alebo biotechnologicky, zvyšuje náchylnosť k výskytu mäsa PSE. Extrémne osvalená ošípaná s prirodzeným zrením mäsa a zodpovedajúcou dobrou kvalitou je z fyziologického hľadiska nereálna. Preto je najvýhodnejší kompromis, ktorý pri redukovanom osvalení umožňuje dobrú kvalitu mäsa. Takýto kompromis je pre spotrebiteľov prít'azlivý a finančne ho vďačne honorujú.

Na základe výsledkov experimentu konštatujú **MORAVCOVÁ, LAGIN (2008)** vo svojom článku „Spôsob vykrvovania ošípaných a výskyt mäsa typu PSE v stehnách“, že na kvalitu mäsa vplýva celý rad faktorov. Nešetrné zaobchádzanie so zvieratami, vystavovanie zvierat neprimeranej bolesti a nadmernej námahe má tiež vplyv na vznik mäsa s abnormálnym priebehom zrenia – u ošípaných najmä PSE mäsa. Potreba welfare je priznávaná tiež pre jatočné zvieratá. Z čoho vyplýva nutnosť šetrnej manipulácie so zvieratami pri nakládke, vykládke a preprave zvierat na bitúnok. Dôležitá je tiež optimalizácia podmienok pri premiestňovaní zvierat na bitúnok ako aj podmienok ich omračovania a vykrvovania.

Na omračovanie je správne pozerať nie len ako na úvodnú operáciu jatočnej technológie, ale aj ako na veľmi významný technologický krok, ktorý pôsobí bezprostredne na výslednú kvalitu produktu. Bezprostredne po omráčení musí nasledovať vykrvenie

zvierat'a. Na vznik PSE mäsa má vplyv aj rýchlosť vykrvenia. Z experimentálnych meraní vyplynulo, že výrazný vplyv na pH_1 má aj preťaženie svalstva stehna pri jatočných ošípaných zabíjaných vykrvovaním vo vise. V zavesenej končatine svalovina kontrahuje, prebieha glykolýza, ktorej konečným produktom je kyseliny mliečnej, ktorá spôsobí prudký pokles pH krátko po zabití.

PSE mäso sa v sledovaných súboroch vyskytovalo 33,3 % v svalovine stehna, za ktorú bola ošípaná pred vykrvovaním zavesená. Vo voľnej končatine bol výskyt mäsa typu PSE v 13,64 %. V súbore jatočných ošípaných vykrvovaných v leže a len po vykrvení navešovaných bol výskyt PSE mäsa v 10 % v svalovine stehna po vykrvení zavesenej a vo voľnej končatine 6,6 %.

Zo získaných poznatkov vyplýva, že z hľadiska kvality mäsa a eliminácie výskytu mäsa typu PSE je spôsob vykrvovania jatočných ošípaných významný. Na základe týchto zistení možno odporučiť spôsob vykrvovania „v leže“ pred navešovaním na visutú dráhu. Pri tomto spôsobe dokáže pracovník vykonať vykrvovací vpich rýchlejšie, čím sa do značnej miery eliminuje vznik mäsa typu PSE, teda aj zhoršenie kvality mäsa. Tento spôsob vykrvovania má zvýšené nároky na technické zabezpečenie prevádzky. Z hľadiska hygieny je potrebné urobiť ďalšie opatrenia, aby sa čo možno v najväčšej miere zabránilo možnému zvýšenému znečisteniu jatočných tiel ako aj priestorov prevádzky. Zabezpečiť je nutné samostatný odtok krvi do zberných nádrží, a aj pravidelné oplachovanie miesta, kde dochádza ku vykrvovaniu ošípaných. Z hľadiska zachovania kvality mäsa je spôsob vykrvovania ošípaných v leže pred navešovaním progresívnym riešením, ktoré treba presadzovať v rámci technického riešenia jatočných prevádzok.

MLYNEK J. (1995) konštatuje vo svojej práci na tému „Vplyv záťažových situácií na kvalitu mäsa ošípaných“ nasledovné stanovisko: Zistili sme výrazne vyššiu zmäsovateľnosť, hlavne v percentuálnom podiele stehna, % CMČ, hmotnosti stehna a pliecka ošípaných, ktoré po biopsii vykazovali mäso PSE. Porovnaním halotan pozitívnych jedincov s halotan negatívnymi sme zistili štatisticky signifikantne priaznivejšie parametre v počte kýmnych dní a priemerných denných prírastkov v skupine H^+ s výrazným PSE mäsom. Sledovaním zmeny krvných metabolitov medzi jednotlivými genotypmi ošípaných sme zistili štatisticky výrazné rozdiely medzi jednotlivými skupinami už v odbere pred

fyzickou záťažou, čo svedčí o vysokej aktivite plazmatických enzýmov LD, CK a AST, pričom kolísanie hodnôt má smer a veľkosť. Po odbere 24 hodín po záťaži sme zistili vzostup aktivít LD o 100 – 200 % a CK o 250 – 350% v prvých dvoch skupinách oproti ošípaným halotan negatívnym s dobrou kvalitou mäsa, kde nedošlo k výraznému vzostupu hodnôt. Na základe dosiahnutých výsledkov je možné konštatovať, že existujú významné rozdiely v metabolizme jednotlivých genotypov.

Vo svojom článku „Histopatologický obraz kostrových svalov ošípaných so stresovým syndrómom a PSE mäsom“ uvádzajú **MAKOVICKÝ, MAKOVICKÝ, KULÍŠEK, LEVKUT, CHRENKOVÁ (2006)**, že ošípané na bitúnkoch v dôsledku stresového syndrómu hynú za vzniku PSE mäsa. Takto zmenené mäso sa makroskopicky prejavuje bledou farbou, má mäkkú konzistenciu a jeho povrch je vlhký až vodnatý. Zo zdravotnej stránky je bezchybné, ale pre spracovateľský priemysel je nevhodné pre zlé technologické vlastnosti. Pri manipulácii vyteká z neho viac tekutiny. Z ich realizovaných výsledkov vyplýva, že histopatologický obraz vo svaloch možno považovať za individuálny, pričom z hľadiska diagnostiky stresového syndrómu a PSE mäsa nemožno považovať histologické metódy za objektívne. V tomto zmysle treba v ďalších štúdiách vykonať širšiu paletu histochemických, prípadne aj imunohistochemických metód, včítane morfometrických meraní.

MLYNEK J. (1995) uvádza vo svojom príspevku na tému „Biochemické ukazovatele krvi ošípaných počas habituálneho testu“ nasledovné: Zvieratá halotan pozitívne, interiérovo výraznejšie reagovali na psychickú záťaž habituálneho testu. V priebehu testu sme zaznamenali v niektorých ukazovateľoch veľmi vysokú variabilitu, ktorá sa pohybovala až na úroveň 500%. Záťaž habituálnym testom bola dostatočne silná na individuálne vybudenie organizmu o čom svedčilo aj to, že sme u H⁺ ošípaných 24 hodín po záťaži zistili vysokú hladinu CK. Na základe dosiahnutých výsledkov je možné konštatovať, že existujú významné zmeny v metabolizme jednotlivých genotypov. Pri identifikácii náchylnosti ošípaných na stres sú významné zmeny v metabolizme jednotlivých genotypov. Pri identifikácii náchylnosti ošípaných na stres je významné, že biochemické ukazovatele môžu slúžiť ako pomocné kritériá hodnotenia ošípaných.

POLTÁRSKY J. et. al. (1999) uvádzajú vo svojej práci na tému „Svalové vlákna ošípaných vnímaných a rezistentných na halotan“ nasledovné stanovisko: Proces domestikácie a jednostranné šľachtenie na vysokú produkciu mäsa zmenili štruktúru svalov, hoci charakter červených svalov sa zachovali. Možno vysloviť domnienku, že šľachtenie na vysoký rast a mäsovosť je sprevádzaný zvyšovaním podielu tzv. „rýchlych“ glykolytických svaloch. To má následný vplyv na celkovú konštitúciu, fyziologickú stabilitu zvierat'a, čím sa vytvára pre dispozícia na náchylnosť k záťažiam. Pri moderných typoch ošípaných pôsobia aj ďalšie dedičné poruchy, podobne ako je to aj u niektorých druhoch hydiny.

LAHUČKÝ R. et. al. (1996) uvádzajú nasledovné stanovisko na tému: „Možnosti a predpoklady využitia objektívnych metód pri znižovaní výskytu bravčového mäsa s pozmenenou kvalitou“. Vzhľadom na to, že metóda biopsie a predpovede kvality mäsa u živých ošípaných má už svoje organizačné prepojenie v plemenárskej práci a materiálové do vybavenie si nevyžiada vysoké náklady (cena jedného testu s biopsiou sa predpokladá 10 – 20 krát nižšia v porovnaní s DNA – testom), je možné uvažovať o kombinácii využitia testu biopsie a DNA – testu. V prípade potreby rozlíšenia heterozygotov od negatívnych homozygotov (hraničné hodnoty) je totiž možné využiť tukové tkanivo zo vzorky odobranej biopsiou (predbežné analýzy na Univerzite v Ames ukázali, že postačuje 30 mg tukového tkaniva) alebo cibul'kovú časť vytrhnutých štetín. Uvedený metodologický prístup umožní využitie DNA – testu nielen v experimentálnych prácach, ale v kombinácii s testom biopsie aj v stratégii šľachtenia ošípaných na kvalitu a kvantitu mäsa.

POLTÁRSKY J. (1997) konštatuje vo svojej práci na tému „Ako využiť plemeno durok v našich podmienkach“ nasledovný záver: Naše pokusy s aplikáciou halotanového testu (Narkotan – Spofa) ako indikátora náchylnosti na záťaže prostredia ukázali, že pri plemene durok sme nenašli ani jedného jedinca pozitívne vnímaného na tento stresor. Krížence s plemenom durok sú životaschopné, prispôsobivé a majú pevnú konštitúciu, čo je pravdepodobne výsledkom dosahovaného vysokého heterózneho efektu.

3. MATERIÁL A METODIKA

3.1 Biologický materiál

Testovanie sa uskutočnilo na bitútku spoločnosti Chameleón, s.r.o. v Tešedíkove. Testovali sa mäsové hybridy, krížence plemena Biele ušľachtilé, Biele mäsové, Landras domáci, Hampshire a Pietrain v počte 1 415 kusov, z toho 578 kusov z Holandska a 837 kusov zo Slovenska.

Charakteristika biologického materiálu :

Biele ušľachtilé (BU) :

Na Slovensku má najväčšiu tradíciu. Je stredného až väčšieho telesného rámca. Má pigmentovanú 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 kusov všetkých narodených prasiat, 9,4 kusov 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.

Biele mäsové (BM) :

Má stredný až väčší telesný rámec, kombinovaný až mäsový úžitkový typ, ktorý spája konštitučnú pevnosť plemena bieleho ušľachtilého a vysokú plodnosť a rastovú schopnosť charakteristickú pre plemeno landras. Uznané bolo v roku 1980, pričom sa vychádzalo z podielu 62,5 až 75 % krvi plemena landras a 25 až 37,5 % krvi plemena biele ušľachtilé. Plemenný typ je vyjadrený bielym sfarbením, ľahkou mierne klinovitou hlavou s polo sklopenými ušami, ktoré nezakrývajú oči. Dosahuje na Slovensku nasledovnú reprodukčnú úžitkovosť: počet narodených prasiat vo vrhu 10,9 ks, dochovaných 9,8 ks, mliekovosť 55,6

kg, dochov na prasnicu do roka 19,8 ks, počet vrhov 2,04. V jatočných ukazovateľoch dosahuje % CMČ 49,5 podiel stehna z jatočnej polovičky 18,83 % a hrúbka slaniny 2,34 cm.

Landras domáci (L) :

Slovenský landras domáci vznikol na základe importovaného plemena z Kanady, Poľska a Švédska v rokoch 1961 – 1966. Plemenný typ je vyjadrený bielym sfarbením, hlava je ľahká, uši sklopené, je stredného až veľkého telesného rámca. Je to plemeno reprodukčné až univerzálne, ktoré sa vyznačuje vynikajúcimi reprodukčnými vlastnosťami, vysokou intenzitou a primeranou mäsovou úžitkovosťou. Dosahuje 9,5 dochovaných prasiat na prasnicu a 18,7 prasiat a 53,6 kg mliekovosti. Podiel CMČ dosiahol 50,0 % mäsa v stehne z hmotnosti jatočnej polovičky 18,93 pri hrúbke slaniny 2,37 cm.

Hampshire (H) :

Najviac rozšírené staré plemeno USA. Na jeho vzniku sa podieľali anglické ošípané Wessex Saddlebac z grófstva Hampshire. Prvý zväz chovateľov tohto plemena ošípaných vznikol v USA v rokoch 1893. Ide o ošípané čierneho sfarbenia s bielym pruhom ťahajúcim sa cez lopatku a predné končatiny. Majú stojaté uši. Ošípané tohto plemena sa do Poľska dovážajú od sedemdesiatich rokov. Od tejto doby sa chová aj na Slovensku. Používajú sa na úžitkové kríženie. Vyniká konštitučnou pevnosťou, odolnosťou voči stresovým faktorom a má veľmi dobrú adaptabilitu.

Pietrain (P) :

Toto kontroverzné plemeno bolo vyšľachtené v roku 1919 – 1920 v belgickej obci Pietrain. Typ tohto plemena bol ustálený až v roku 1954 a v roku 1955 vznikol prvý zväz chovateľov tohto plemena. Medzi predkami tohto plemena sa uvádzajú plemená: berkshire, wessex, tamworth a yorkshire, francúzsky ošípaná z Beyeux, iberijská ošípaná, belgická krajová zošľachtená. Charakteristickou črtou týchto ošípaných plemena pietrain je strakaté čierne – biele alebo biele zafarbenie. Uši má biele, krátke a stojaté, aj keď sa vyskytujú jedinci s tmavými ľahko sklonenými ušami. Telo má strednej dĺžky, široké, má výrazné

lopatky a šunky – často je pomenovaná ako ošípaná so štyrmi šunkami. Spomedzi všetkých plemien vo svete sa vyznačuje najväčším množstvom mäsa a najmenším množstvom tuku v jatočnom tele. Tieto ošípané sa charakterizujú mimoriadnou citlivosťou nervového systému na stres a týmto sú známe najväčším podielom vadného mäsa – hlavne mäsa vodnatého, svetločerveného (PSE) alebo suchého, tmavočerveného (DFD). Inklinuje k slabej konštitúcii. Percentuálny podiel cenných mäsitých častí z jatočnej polovičky je 57 % a viac, hrúbka chrbtovej slaniny je na úrovni 1,1 cm a percentuálny podiel mäsa v stehne z hmotnosti jatočnej polovičky je 25 %.

3.2 Prostredie pozorovania

Experiment sa uskutočnil na bitútku spoločnosti Chameleón, s.r.o v Tešedíkove. Skúmaný materiál bol meraný v predchladiarenských priestoroch bitútku 45 minút po zabití.

3.3 Materiál pozorovania

Skúmaný experimentálny materiál boli bravčové polovičky porázané na uvedenom bitúnku 45 min. po zabití. Skúmané svalové partie na jatočných polovičkách boli v hrudnej časti najdlhšieho chrbtového svalu na úrovni medzi predposledným a posledným hrudníkovým stavcom (musculus longissimus dorsi, pars lumborum – MLD) a z geometrického stredu polo-blanitého svalu stehna (musculus semimembranosus – MSM). Mäso, v ktorom sme zistili pH_1 hodnotu rovnú alebo nižšiu ako 5,8 sme charakterizovali ako PSE mäso. Pri zisťovaní ukazovateľov kvality mäsa sme brali do úvahy aj krajinu pôvodu, kde boli zvieratá nakupované, dobu prepravy, nakládku a vykládku ako aj dĺžku ustajnenia pred porazením. Merané polovičky pochádzali zo zvierat nakúpených v Holandsku, a na Slovensku.

3.4 Prístrojové vybavenie

Kyslosť mäsa sme zisťovali pH metrom Sentron typ TITAN x. Pomocou tohto prístroja sme mohli zaznamenávať pH a teplotu skúmaných vzoriek. Aby sme dosahovali spoľahlivé výsledky musel byť prístroj najprv nakalibrovaný. K tomu sme používali pufre.

3.5 Zisťovanie ukazovateľov kvality mäsa

Hodnotenie pH : pH₁ bolo merané 45 minút po odporazení na jatočnej polovičke v svale MLD na úrovni posledného hrudného stavca a v mieste geometrického stredu MSM. pH hodnoty nám slúžili ako podklad hodnotiacich faktorov vzostupu obsahu kyseliny mliečnej, čo spôsobuje za 45 minút pokles pH. pH₁ po porážke je spravidla nižšie ako 5,8 a má nábeh na mäso PSE.

Hodnotenie nakládky a vykládky ošípaných pred porážkou : v tejto časti sme sa snažili analyzovať spôsob a metódu nakládky ošípaných na dopravný prostriedok, ich príhon na dopravný prostriedok ako aj vykládku na bitúnku.

Hodnotenie prepravy ošípaných na bitúnok : zameriavali sme sa na spôsob prepravy, množstvo prejazdených kilometrov bez zastávky, teplotu počas prepravy, chladenie, alebo zateplenie dopravného prostriedku počas prepravy.

Hodnotenie omračovania zvierat pred porážaním : v tejto časti sledovania sme sa zamerali na systém omračovania ošípaných, miesto úchyty omračovania na ošípaných a intenzitu prúdu na omračovanie ošípaných.

3.6 Spracovanie výsledkov

Zistené hodnoty jednotlivých ukazovateľov sme štatisticky spracovali a výsledky zaznamenali do tabuliek a grafov.

4. VÝSLEDKY

Z uskutočnených meraní sme zistili, že väčší výskyt hodnôt pH pod 5,8 (PSE mäso) bol zaznamenaný v skupinách pochádzajúcich zo Slovenska v porovnaní so skupinami z Holandska.

V tabuľke č.1 uvádzame výskyt pH v MLD a v stehne spolu za všetky sledované skupiny z Holandska a v tabuľke č.2 zo Slovenska. V oboch sledovaných skupinách sme zaznamenali rozdiely vo výskyte PSE mäsa. Z našich meraní sme zistili, že ošípané pochádzajúce zo Slovenska mali vyšší výskyt PSE mäsa v MLD aj v stehne v porovnaní s ošípanými z Holandska.

Tab. č. 1. - Výskyt pH v ks a % v MLD a stehne u meraných skupín z Holandska.

Pokusné merania Tešedíkovo - NL -								
Výskyt pH v ks a % v MLD a Stehne u meraných skupinách								
pH	výsky ks	výsky %	výsyt ks	výskyt %	výsky ks	výsky %	výsyt ks	výskyt %
	MLD	MLD	Stehne	Stehne	MLD	MLD	Stehne	Stehne
5,4	8	1%	3	1%	81	14%	63	11%
5,5	8	1%	13	2%				
5,6	14	2%	8	1%				
5,7	21	4%	15	3%				
5,8	30	5%	24	4%				
5,9	46	8%	33	6%	497	86%	515	89%
6,0	61	11%	45	8%				
6,1	65	11%	38	7%				
6,2	70	12%	55	10%				
6,3	89	15%	70	12%				
6,4	71	12%	77	13%				
6,5	43	7%	57	10%				
6,6	39	7%	61	11%				
6,7	8	1%	42	7%				
6,8	4	1%	28	5%				
6,9	1	0%	9	2%				
Spolu	578	100%	578	100%	578	100%	578	100%

Celkovo všetky ošípané pochádzajúce z Holandska (578 kusov) vykazovali 81 kusov výskytu PSE mäsa v MLD, čo predstavovalo 14% a 63 kusov výskytu PSE mäsa v stehne, čo predstavovalo 11%.

Tab. č. 2. - Výskyt pH v ks a % v MLD a stehne u meraných skupín zo Slovenska.

Pokusné merania Tešedíkovo - SK -								
Výskyt pH v ks a % v MLD a Stehne u meraných skupinách								
	výsky ks	výsky %	výskt ks	výskyt %	výsky ks	výsky %	výskt ks	výskyt %
pH	MLD	MLD	Stehne	Stehne	MLD	MLD	Stehne	Stehne
5,4	6	1%	11	1%	202	24%	113	14%
5,5	24	3%	7	1%				
5,6	35	4%	23	3%				
5,7	60	7%	28	3%				
5,8	77	9%	44	5%				
5,9	116	14%	47	6%	635	76%	724	86%
6	109	13%	81	10%				
6,1	113	14%	74	9%				
6,2	87	10%	92	11%				
6,3	74	9%	103	12%				
6,4	63	8%	102	12%				
6,5	42	5%	91	11%				
6,6	19	2%	69	8%				
6,7	10	1%	44	5%				
6,8	2	0%	17	2%				
6,9	0	0%	4	0%				
Spolu	837	100%	837	100%	837	100%	837	100%

Celkovo všetky ošipané pochádzajúce zo Slovenska (837 kusov) vykazovali 202 kusov výskytu PSE mäsa v MLD, čo predstavovalo 24% a 113 kusov výskytu PSE mäsa v stehne, čo predstavovalo 14%.

Pri sledovaných skupinách z oboch krajín sme zaznamenali dĺžku prepravy a dĺžku ustajnenia na bitúnku pred porazením. Skupiny z Holandska sa prepravovali dlhšie a zároveň boli aj dlhšie ustajnené na bitúnku pred porazením ako skupiny ošipaných zo Slovenska. Namerané hodnoty časov prepráv, ustajnenia na bitúnku pred porazením a výskytu PSE mäsa v MLD aj v stehne po odporazení zvierat uvádzame v tabuľkách č.3 A, B Holandsko a č.4 A, B Slovensko.

Tab. č. 3.A. - Súčet časov prepravy a ustajnenia s výskytom PSE mäsa v MLD – Holandsko

Pokusné merania Tešedíkovo - HOLANDSKO -					
Porovnanie výskytu PSE mäsa v MLD a dĺžka prepravy a ustajnenia					
	1. (16.10.10)	2. (23.10.10)	5. (20.11.10)	7. (04.12.10)	9. (22.01.11)
preprava v hod	20	17	16	21	21
ustajnenie v hod	21	4	3	22	16
hodiny spolu	41	21	19	43	37
počet pozorovaných ks	47	114	156	110	80
pH 5,4	1	1	2	2	1
pH 5,5	5	0	1	0	0
pH 5,6	0	1	4	7	1
pH 5,7	2	6	6	5	2
pH 5,8	4	5	8	8	2
PSE MLD SPOLU	12	13	21	22	6
PSE MLD v %	25,53%	11,40%	13,46%	20,00%	7,50%

V tabuľke č. 3.A. uvádzame časy prepráv, časy ustajnenia ako aj výskyt PSE mäsa v MLD u ošípaných pochádzajúcich z Holandska. Z tabuľky vidieť, že ošípané pochádzajúce z Holandska mali pomerne dlhú dobu prepravy od 16 hodín do 21 hodín a dobu ustajnenia od 3 hodín do 21 hodín. Z tabuľky ďalej možno vidieť, že ošípané, ktoré boli najdlhšie ustajnené mali aj najvyšší výskyt PSE mäsa, naopak ošípané s kratšou dobou ustajnenia mali nižší výskyt PSE mäsa.

Tab. č. 3.B. - Súčet časov prepravy a ustajnenia s výskytom PSE mäsa v stehne – Holandsko

Pokusné merania Tešedíkovo - HOLANDSKO -					
Porovnanie výskytu PSE mäsa v stehne a dĺžka prepravy a ustajnenia					
	1. (16.10.10)	2. (23.10.10)	5. (20.11.10)	7. (04.12.10)	9. (22.01.11)
preprava v hod	20	17	16	21	21
ustajnenie v hod	21	4	3	22	16
hodiny spolu	41	21	19	43	37
počet pozorovaných ks	47	114	156	110	80
pH 5,4	1	1	0	1	0
pH 5,5	2	1	0	2	7
pH 5,6	2	3	1	1	0
pH 5,7	1	1	5	2	3
pH 5,8	5	7	4	2	2
PSE v stehne SPOLU	11	13	10	8	12
PSE v stehne v %	23,40%	11,40%	6,41%	7,27%	15,00%

V tabuľke č.3 B uvádzame časy prepráv, dobu ustajnenia ako aj výskyt PSE mäsa v stehne u ošípaných pochádzajúcich z Holandska. Aj z tejto tabuľky vidíme, že väčšia dĺžka ustajnenia ošípaných mala negatívny vplyv na kvalitu mäsa. Pozorované skupiny s dlhším ustajnením mali vyšší výskyt PSE mäsa ako skupiny s kratšou dobou ustajnenia.

Tab. č. 4.A - Súčet časov prepravy a ustajnenia s výskytom PSE mäsa v MLD - Slovensko

Pokusné merania Tešedíkovo - Slovensko -					
Porovnanie výskytu PSE mäsa v MLD a dĺžka prepravy a ustajnenia					
	3. (30.10.10)	4. (06.11.10)	6. (27.11.10)	8. (11.12.10)	10. (29.01.11)
preprava v hod	1	2	1	2	1
ustajnenie v hod	3	10	15	13	2
hodín Spolu	4	12	16	15	3
počet pozorovaných ks	64	80	145	131	115
pH 5,4	1	1	3	0	0
pH 5,5	0	5	5	4	1
pH 5,6	0	6	8	4	0
pH 5,7	4	11	13	6	0
pH 5,8	1	7	16	9	3
PSE v MLD SPOLU	6	30	45	23	4
PSE v MLD v %	9,38%	37,50%	31,03%	17,56%	3,48%

V tabuľke č. 4.A uvádzame časy prepráv, časy ustajnenia ako aj výskyt PSE mäsa v MLD u ošípaných pochádzajúcich zo Slovenska. Zo zaznamenaných údajov sme zistili, že z piatich meraných skupín ošípaných pochádzajúcich zo Slovenska, ktoré mali približne rovnaký čas prepravy, najhoršie výsledky mali skupiny s najdlhším ustajnením (10 – 15 hodín). Naopak ošípané, ktoré boli ustajnené najkratšie (2 – 3 hodiny) mali najnižší výskyt PSE mäsa.

Tab. č. 4.B - Súčet časov prepravy a ustajnenia s výskytom PSE mäsa v stehne - Slovensko

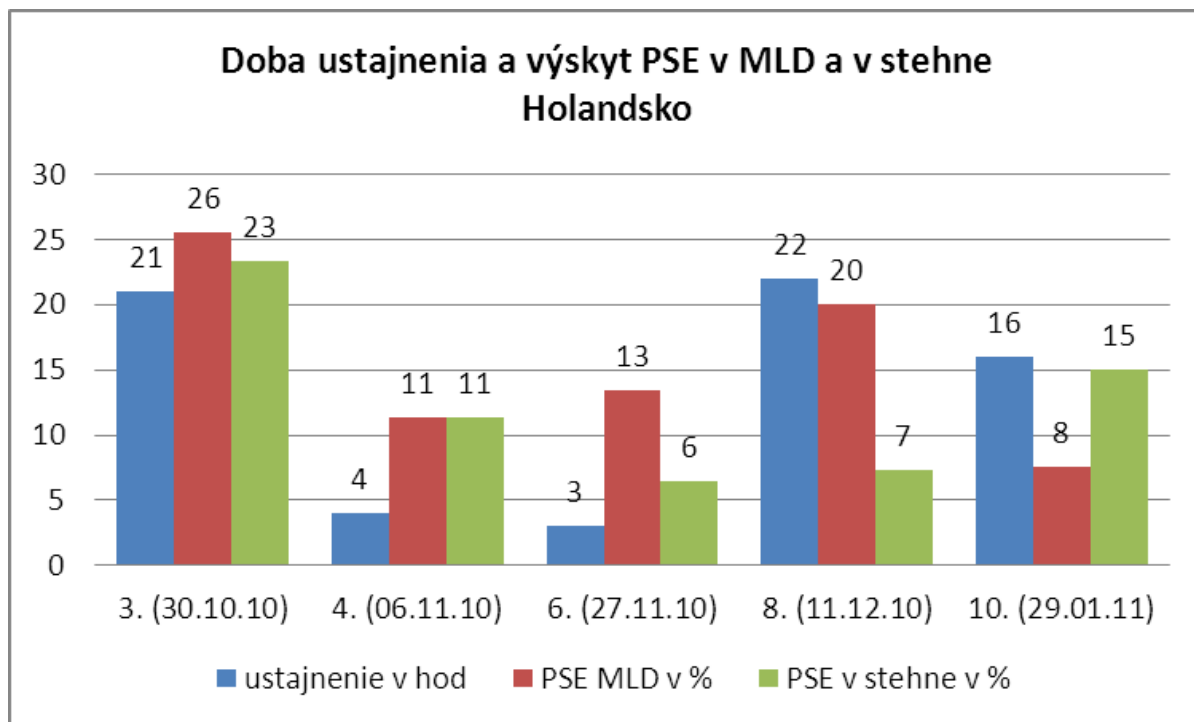
Pokusné merania Tešedíkovo - Slovensko -					
Porovnanie výskytu PSE mäsa v stehne a dĺžka prepravy a ustajnenia					
	3. (30.10.10)	4. (06.11.10)	6. (27.11.10)	8. (11.12.10)	10. (29.01.11)
preprava v hod	1	2	1	2	1
ustajnenie v hod	3	10	15	13	2
hodín Spolu	4	12	16	15	3
počet pozorovaných ks	64	80	145	131	115
pH 5,4	0	1	1	3	1
pH 5,5	0	0	2	4	0
pH 5,6	0	4	4	8	1
pH 5,7	3	2	4	9	0
pH 5,8	3	7	9	8	2
PSE v stehne SPOLU	6	14	20	32	4
PSE v stehne v %	9,38%	17,50%	13,79%	24,43%	3,48%

V tabuľke č. 4.B uvádzame časy prepráv, časy ustajnenia ako aj výskyt PSE mäsa v stehne u ošípaných pochádzajúcich zo Slovenska. Z tabuľky vidieť, že aj v stehne skupín ošípaných pochádzajúcich zo Slovenska sa potvrdil opäť vyšší výskyt PSE mäsa v skupinách s dlhšou dobou ustajnenia na bitúnku od 12 hodín do 16 hodín. Menší výskyt PSE mäsa bol zaznamenaný pri ošípaných s krátkym ustajnením.

Z predchádzajúcich výsledkov vieme vyčítať, že existuje závislosť medzi dĺžkou ustajnenia a výskytom PSE mäsa. V grafoch č.1 a č.2 sa budeme venovať práve znázorneniu závislosti medzi dobou ustajnenia na bitúnku pred porazením a výskytom PSE mäsa v MLD a v stehne po odporazení zvierat.

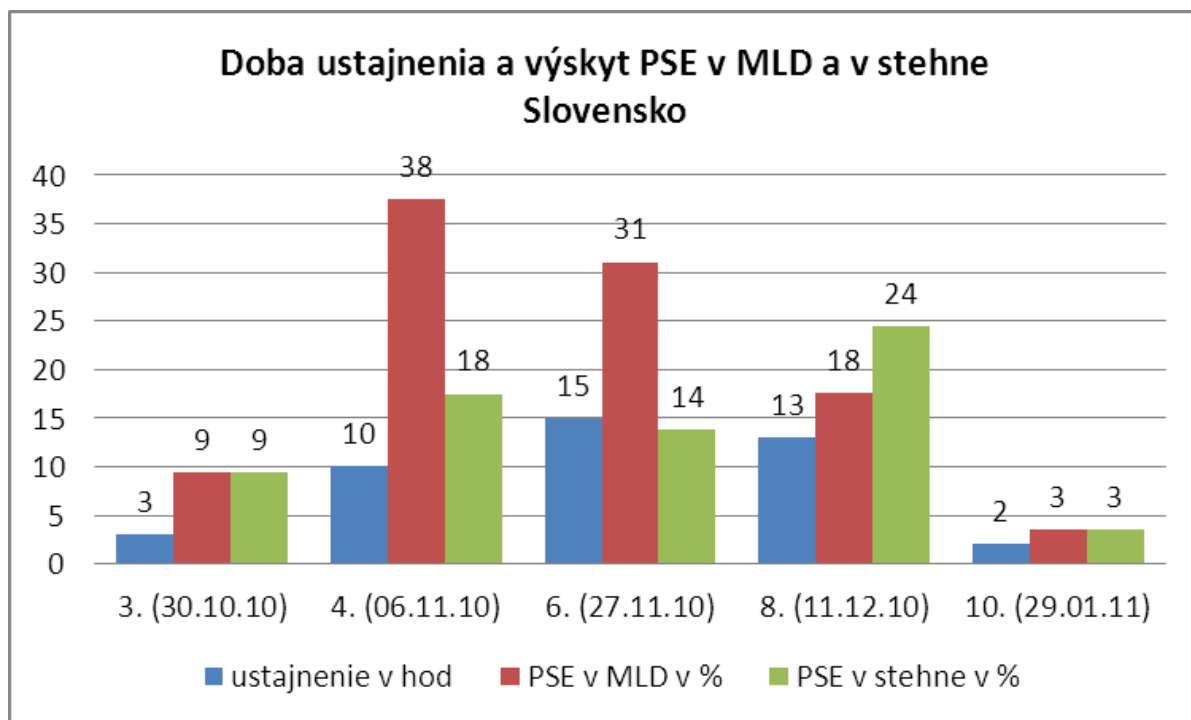
Graf č. 1 – Doba ustajnenia a výskyt PSE mäsa v MLD a v stehne ošípaných z

Holandska



Graf č.1 graficky znázorňuje dobu ustajnenia a výskyt PSE mäsa v MLD a stehne u ošípaných pochádzajúcich z Holandska. Z tohto grafu vieme vyčítať nepriamu úmernosť medzi dobou ustajnenia ošípaných a výskytom PSE mäsa, to znamená, že čím kratšia doba ustajnenia, tým menší výskyt PSE mäsa. Najväčší výskyt PSE mäsa obsahovala skupina s dobou ustajnenia 21 hodín a naopak najnižší výskyt PSE mäsa bol zaznamenaný pri skupine s dobou ustajnenia 3 hodiny.

Graf č.2 – Doba ustajnenia a výskyt PSE mäsa v MLD a v stehne ošípaných zo Slovenska



Graf č.2 graficky znázorňuje dobu ustajnenia a výskyt PSE mäsa v MLD a stehne u ošípaných pochádzajúcich zo Slovenska. Zo zaznamenaných údajov sme zistili, že v našich skupinách ošípaných pochádzajúcich zo Slovenska bol potvrdený vyšší výskyt PSE mäsa u ošípaných s dlhšou dobou ustajnenia pred odporazením. Naopak skupiny s kratšou dobou odpočinku zaznamenali nižší výskyt PSE mäsa ako v MLD tak aj v stehne. Najnižší výskyt PSE mäsa bol v skupinách s dobou ustajnenia 2 a 3 hodiny. V ďalších 3 skupinách s dobou ustajnenia od 10 do 15 hodín bol zaznamenaný oveľa vyšší výskyt PSE mäsa ako v MLD tak aj v stehne.

Z nameraných hodnôt pH_1 v skupinách pochádzajúcich z jednotlivých krajín môžeme konštatovať, že kvalitu mäsa, teda výskyt PSE mäsa na bitúnku v Tešedíkove ovplyvňuje predovšetkým doba ustajnenia pred odporazením. Najvyšší výskyt PSE mäsa bol zaznamenaný u ošípaných s najdlhšou dobou ustajnenia. Naopak zvieratá s kratšou dobou ustajnenia na bitúnku pred porazením vykazovali najnižší výskyt PSE mäsa. V bežnom prípade by tento trend mal byť opačný, t.j. dlhšia doba ustajnenia, keď sa odpočinkom odbúrava kyselina mliečna, by mala viesť k nižšiemu výskytu PSE mäsa. Domnievame sa, že táto negatívna závislosť je spôsobená subjektívnymi podmienkami na bitúnku v Tešedíkove,

keď ošípané tu zjavne odpočívajú pred odporazením vo veľmi stresovom prostredí – tlačia sa, sú pomiešané s ostatnými ošípanými, bijú sa, atď.

Sledovaním nakládky a vykládky ošípaných pred porážkou sme analyzovali **spôsob nakládky** ošípaných, ich **príhon na dopravný prostriedok** ako aj vykládku na bitútku. Tieto úkony boli vykonávané ošetrovateľmi jednotlivých fariem prípadne za pomoci šoférov nákladných áut, ktoré prepravovali zvieratá. Príhon zvierat bol vykonávaný za pomoci donucovacích prostriedkov vo väčšine prípadoch palicami a gumenými obuškami, ktoré používali ošetrovatelia. Ani pri jednej sledovanej skupine ošetrovatelia nepoužívali elektrické poháňače na zvieratá. Samotný príhon pri nakládke ako aj vykládke bol charakterizovaný vysokým stupňom stresovania zvierat. Zvieratá boli bité, naháňané za použitia kriku ošetrovateľov. Domnievame sa, že práve pri nakládke a vykládke sú zvieratá vystavované najväčšiemu stresu pred porážkou.

Pri hodnotení omračovania zvierat pred porazením sme sledovali systém omračovania ošípaných, miesto úchyty omračovania na ošípaných a veľkosť prúdu na omračovanie ošípaných. Na omračovanie sa používali elektrické kliešte so stálym jednosmerným prúdom 110 Voltov. Kliešte prikladali mäsiari vo väčšine prípadov ošípaným na hlavu z hornej a dolnej časti hlavy. Z hornej časti k očiam a z dolnej časti na podbradok, prípadne na spánkové časti hlavy. Stisk klieští trval od 7 do 15 sekúnd vo výnimočných prípadoch do 20 sekúnd. V niektorých prípadoch mäsiari nesprávne uchytili ošípanú do klieští a to v chrbtovej časti tela, čo malo za následok poškodenie chrbtice a následný krvavý výron čo znehodnocovalo celú polovičku. Polovičky s poškodenými chrbticami vykazovali vo väčšine prípadov PSE mäso. Preto sa domnievame, že neprofesionálne zaobchádzanie s ošípanými pri omračovaní má za následok poškodzovanie častí jatočného tela, vyvolanie stresu u ošípanej, čo môže viesť k výskytu PSE mäsa.

5. DISKUSIA

Na kvalitu bravčového mäsa v neposlednom rade vplyvajú stresové faktory pred porazením zvierat a práve znížením vplyvu týchto faktorov až ich elimináciou je možné doceliť kvalitnejšie bravčové mäso.

Problematikou predporážkových vplyvov na fyziologické ukazovatele výkrmových ošípaných sa zaoberali **Costa et al. (2009)**, zistili, že narastajúca dĺžka ustajnenia ošípaných nad 3 hodiny nemá vplyv na srdcovú frekvenciu, hladinu glukózy a kortizolu v slinách, ale ovplyvňuje hladinu krvného laktátu.

Mota-Rojas et al. (2009) študovali účinok prepravy a ustajnenia pred porážkou na chemický serologický profil ošípaných a taktiež ich vplyv na kvalitu mäsa: pH, farbu a teplotu. Štyridsaťosem ošípaných (Pietrain x landrase) bolo prevážaných na nákladných automobiloch so slamovou podstielkou bez zastávok počas 2 h a bez potravy a vody. Po príchode na bitúnok boli ošípané náhodne rozdelené do 4 skupín: odpočínuté (n = 24), neodpočínuté (n = 24), tieto skupiny boli ďalej rozdelené podľa pohlavia. Autori zistili, že hyperglykémia a laktátová acidóza zistené u zvierat bez odpočinku boli štatisticky rozdielne ($p < 0,05$) v porovnaní so skupinou, ktorá odpočívala. Úroveň hydrogenuhličitanu sa výrazne znížila ($p < 0,05$) u zvierat bez odpočinku v porovnaní s odpočínutými zvieratami. Výsledky ukázali, že zvieratá bez odpočinku pred zabitím môžu vykazovať hemodynamické a metabolické zmeny, ktoré vedú k hyperglykémii, laktátovej acidóze, prudkému klesaniu pH a zmene farby jatočného tela.

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-technologickkej charakteristike kvality mäsa (**Lagin, Bobko 2004**).

Kvalitatívne odchýlky mäsa ošípaných môžu vzniknúť ako dôsledok výrazného stresu pred porážkou aj u zdravých zvierat. Svaly zvierat 45 minút po porážke obsahujú:

1. svaly zvierat s normálnou kvalitou mäsa: veľa adenzíntrifosfátu, veľa glykogénu, málo kyseliny mliečnej, $pH_1 > 5,8$, $pH_{24} < 5,7$.
2. Svaly zvierat s PSE mäsom: málo adenzíntrifosfátu, málo glykogénu, veľa kys. mliečnej, $pH_1 < 5,8$, $pH_{24} < 5,7$ (**Kováč 1998**).

Nami zisťované stresové faktory môžeme porovnávať s následovnými autormi, ktorý sa zaoberali podobnou problematikou ako my.

Demo (2002) uvádza, že ukazovatele kvality mäsa sú vlastnosti nízko dedivé a konečná akosť suroviny závisí predovšetkým od podmienok vonkajšieho prostredia, predovšetkým od podmienok pred porážkou, počas nej, i po zabití.

Pulkrábek et al. (2003) uvádzajú, že detekcia PSE mäsa 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'a. Ak dosahuje nameraný údaj hodnotu 5,8 a menšiu, poukazuje na prípadnú chybu, teda PSE mäso.

6. ZÁVER

V experimente sme sa zamerali na preskúmanie vplyvu vonkajších predporážkových faktorov (stresorických) na kvalitu mäsa ošípaných. Merali sme pH v MLD a v stehne bravčových polovičiek 45 minút po odporazení zvieratá, čím sme sa snažili identifikovať PSE mäso. Zhodnotili sme 1 415 kusov ošípaných, ktoré boli rozdelené do 10 skupín: 5 skupín pochádzalo z Holandska a 5 skupín zo Slovenska. K jednotlivým skupinám zvierat nakupovaných v dvoch rozličných krajinách prislúchali aj rozdielne časy prepráv a ustajnenia na bitúnku.

Z výsledkov môžeme konštatovať:

- že jedince, ktoré mali dlhšiu dobu prepravy nemali horšiu kvalitu mäsa, ako jedince s kratšou dobou prepravy. Naopak, práve u ošípaných s dlhšou prepravou bol zaznamenaný nižší výskyt PSE mäsa. Pri našom experimente nemala dĺžka prepravy až taký veľký vplyv na kvalitu mäsa. Bolo to predovšetkým spôsobené výraznejším vplyvom dĺžky odpočinku, čo eliminovalo vplyv dĺžky prepravy. Pravdepodobným dôvodom môžu byť dobré podmienky počas prepravy, keď nie sú ošípané vystavené až takému stresu ako napr. počas odpočinku na bitúnku.
- skupiny zvierat, ktorým bol poskytnutý dlhší čas na odpočinok mali výrazne horšiu kvalitu mäsa. Tieto ošípané s dlhším odpočinkom v priestoroch bitúnku mali najvyšší výskyt PSE mäsa. Z nameraných hodnôt môžeme konštatovať, že dĺžka odpočinku mala výrazný vplyv na kvalitu mäsa a pôsobila na kvalitu mäsa nepriamoúmerne, t.j. čím dlhší odpočinok tým horšia kvalita mäsa. Tento jav bol spôsobený nevhodnými podmienkami počas ustajnenia na bitúnku pred odporazením: zvieratá sa tlačia, sú pomiešané a bijú sa.
- že je potrebné venovať zvýšenú pozornosť spôsobu nakládky ošípaných, ich príhonu na dopravný prostriedok ako aj vykládke na bitúnku. Príhon zvierat bol vykonávaný za pomoci donucovacích prostriedkov, vo väčšine prípadoch palicami a gumenými obuškami, ktoré používali ošetrovatelia. Zvieratá boli takto vystavované vysokému stupňu stresu. Ani pri jednej sledovanej skupine ošetrovatelia nepoužívali elektrické poháňače na zvieratá. Zvieratá boli bité a naháňané za kriku ošetrovateľov. Domnievame sa, že práve pri nakládke a vykládke sú zvieratá vystavované najväčšiemu stresu pred porážkou.

- omračovanie zvierat pred porazením ma takisto výrazný vplyv na výskyt PSE mäsa. V našom výskume sme v niektorých prípadoch zaznamenali, že mäsiari neprofesionálnym zaobchádzaním nesprávne uchytli ošípanú do klieští a to v chrbtovej časti tela, čo malo za následok poškodenie chrbtice a následný krvavý výron, čo znehodnocovalo celú polovičku. Polovičky s poškodenými chrbticami vykazovali vo väčšine prípadov PSE mäso. Preto sa domnievame, že zvýšenú pozornosť treba venovať aj omračovaniu zvierat, aby sa predišlo vyvolaniu stresu u ošípanej, čo môže viesť k výskytu PSE mäsa.

7. NÁVRH NA VYUŽITIE VÝSLEDKOV

Na základe výsledkov výskumu môžeme pre bitúnok Chameleón, s.r.o v Tešedíkove a pre ostatných chovateľov a spracovateľov mäsa odporučiť nasledovné opatrenia, ktoré podľa nášho názoru môžu ovplyvniť kvalitu bravčového mäsa a tým aj kvalitu výrobkov z nich vyrábaných :

- zvieratá v priestoroch bitúnku by mali odpočívať v skupinách, v ktorých sa poznajú s dostatočne veľkým priestorom, aby sa netlačili a nebili (ustajnenie môže byť kotercové s voľným pohybom po 10 – 12 kusov ošípaných)
- pre potreby nakládky ošípaných, ich príhonu na dopravný prostriedok ako aj vykládky na bitúnku zabezpečiť donucovacie prostriedky ako napr. elektrické poháňače na zvieratá, ktoré sú šetrnejšie ako palice a gumené obušky, ktoré v súčasnosti používajú ošetrovatelia
- venovať zvýšenú pozornosť správne omračovaniu zvierat

8. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

1. **Bahelka, Ivan – Flák, Pavel, 2000:** Analýza ukazovateľov výkrmnosti, jatočnej hodnoty a kvality mäsa ošípaných Slovhby 2 po rôznych otcoch - 3 tab., lit. 9, res. angl. – In: Journal of Farm Animal Science, 33. - Bratislava : Slovak Academic Press, 2000. - 80-88872-15-4. - s. 139-144
2. **Bahelka, Ivan – Lahučký, Rudolf – Novotná, Katarína – Demo, Peter – Vašíčková, Katarína, 2004:** Vplyv skrmovania zvýšeného množstva vitamínu E a C na jatočnú hodnotu a kvalitu mäsa ošípaných bez výskytu mutácie v géne RYR1 - The influence of higher level of vitamín E and C in diet on pig carcass and meat quality traits without occurrence of mutation in RYR 1 gene - 1 obr., 2 tab. – In: Journal of farm animal science. 37. - Nitra : Výskumný ústav živočíšnej výroby, 2004. - 1335-3683. - S. 217-222
3. **Belica, Jozef – Lagin, Ladislav – Benczová, Emília, 2000:** Technologická a senzorická kvalita dusenej šunky vyrobenej z mäsa rôznych úžitkových typov ošípaných - 1 tab. – In: Slovenský chov. - 1335-1990. - Roč. 5, č. 10 (2000), s. 20-21
4. **Bobček, B. – Mrázová, J. - Bobček, R. – Lahučký, R. – Demo, P., 2005:** Vplyv skrmovania organického selénu na produkčné ukazovatele a kvalitu mäsa jatočných ošípaných – Effect of organic selenium feed supplement on production parameters and carcass pig meat quality. Agriculture. – 0551-3677. – Roč. 51, č. 1, 2005, s. 22-29
5. **Bučko, Ondrej – Kováč, Ľubomír – Priatka, Patrik – Čopík, Andrej – Zimmermann, Vladimír – Vavrišínová, Klára – Juhás, Peter, 2004:** Charakteristika výkrmových a jatočných ukazovateľov a parametrov kvality mäsa ošípaných - The fattening, slaughter traits and meat quality parameters characteristic in pigs - tab. – In: Chov hospodárskych zvierat v podmienkach EÚ [elektronický zdroj] : zborník článkov z vedeckej konferencie. - Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2004. - S. 312-315
6. **Bučko, Ondrej – Liday, Ivan – Vaňo, Maroš, 2001:** Analýza vybraných etologických kategórií a niektorých ukazovateľov kvality mäsa podľa pohlaví hybridnej skupiny ošípaných Seghers - Analysis of selected etologic categories and some meat quality parameters of Seghers hybrid pigs and according to their sex - 2 tab., res. angl. – In: Chov ošípaných v 21. storočí : Medzinárodná konferencia : Nitra 12.-13.9.2001. - Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2001. - 80-7137-912-3. - s. 41-43

7. **Bučko, Ondrej – Vaňo, Maroš, 2004:** Podiel svaloviny a kvalita mäsa - technologická kvalita mäsa vo vzťahu k mäsnatosti materských plemien ošípaných na Slovensku - 2 tab. – In: Slovenský chov. - 1335-1990. - Roč. 9, č. 6 (2004), s. 42-43
8. **Bučko, Ondrej – Vaňo, Maroš, 2004:** Technologická kvalita mäsa vo vzťahu k mäsitosti pri otcovských plemenách ošípaných na Slovensku - 1 graf, 2 tab. – In: Slovenský chov. - 1335-1990. - Roč. 9, č. 10 (2004), s. 44-45
9. **Čechová, Marie – Sládek, Libor – Mikule, Vladimír, 2003:** Kvalita bravčového mäsa finálnych hybridov ošípaných - 3 tab. – In: Slovenský chov. - 1335-1990. - Roč. 8, č. 6, (2003), s. 38
10. **Demo, Peter – Peškovičová, Dana – Bahelka, Ivan, 2001:** Podiel svaloviny jatočných ošípaných má na Slovensku vzrastajúci trend - 2 fotogr., 2 tab. – In: Slovenský chov. - 1335-1990. - Roč. 6, č. 10 (2001) - Chov ošípaných. - s. 24-25
11. **Gráčik, Pavol – Buchová, Blanka – Poltársky, Ján – Hetényi, Ladislav, 2000:** Zlepšovanie vybraných ukazovateľov úžitkovosti ošípaných bieleho mäsového plemena - 3 tab., lit. 10, res. angl. – In: Journal of Farm Animal Science, 33. - Bratislava : Slovak Academic Press, 2000. - 80-88872-15-4. - s. 113-119
12. **Koubková, Marie – Nový, Zdeněk, 1997:** Stresový syndróm u prasiat - 1 fotogr. – In: Roľn. Novinky. - Roč. 7, č. 35 (1997), s. 10
13. **Kováč, Ľubomír – Bučko, Ondrej – Vaňo, Maroš, 2000:** Analýza ukazovateľov kvality mäsa u hybridnej populácie ošípaných Ka-hyb - 2 tab., res. angl. – In: IV. celoslovenský seminár z fyziológie živočíchov : Fyziológia živočíchov : Anatómia živočíchov : Fyziológia zdravej výživy : Nitra 6.-7.9.2000. - Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2000. - 80-7137-746-5. - s. 106-107
14. **Kročko, Miroslav – Lagin, Ladislav – Čanigová, Margita – Ducková, Viera, 2007:** Mikrobiologická kvalita bravčového mäsa vo vzťahu k zreciemu procesu - Microbiology quality of pork meat in relation to the ageing process - 1 obr., 1 tab. – In: Bezpečnosť a kontrola potravín : zborník prác z medzinárodnej vedeckej konferencie, Nitra, 28. - 29. marec 2007. II. diel. - Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2007. - 978-80-8069-861-4. - S. 342-346
15. **Krška, Peter – Lahučký, Rudolf - Küchenmeister, Ulrich – Nürnberg, Karin – Demo, Peter – Kuhn, Gerda, 2001:** Vplyv zvýšeného prídavku vitamínu E v kŕmnej dávke na jatočnú hodnotu tela, kvalitu a oxidačnú stabilitu mäsa ošípaných - 1 graf, 3 tab., lit. 21, res. angl. – In: Poľnohospodárstvo. - 0551-3677. - Roč. 47, č. 10 (2001), s. 741-753

- 16. Kyselica, Jozef – Lagin, Ladislav – Benczová, Emília, 2001:** Fyzikálno-chemická charakteristika mäsa vybraných úžitkových typov ošípaných - Physical and chemical characteristic meat of selected distinct type pigs - 2 tab., res. angl. – In: Chov ošípaných v 21. storočí : Medzinárodná konferencia : Nitra 12.-13.9.2001. - Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2001. - 80-7137-912-3. - s. 203-206
- 17. Kyselica, Jozef – Lagin, Ladislav – Benczová, Emília, 2000:** Jatočná hodnota a technologická kvalita mäsa vybraných úžitkových typov ošípaných - 3 tab., res. angl. – In: 17. medzinárodná konferencia o reprodukciu hospodárskych zvierat : Zborník referátov : Liptovský Ján 1.-2.6.2000. - 1. vyd.. - Bratislava : Slovenská poľnohospodárska a potravinárska komora, 2000. - s. 108-113
- 18. Kyselica, Jozef – Lagin, Ladislav – Benczová, Emília, 2001:** Technologická kvalita mäsa súčasných hybridov ošípaných vo vzťahu k možnosti výroby biopotravín - 2 tab., lit. 5, res. angl. – In: Výživa a potraviny pre tretie tisícročie : Zborník z vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou : Nitra 4.-5.4.2001. - 1. vyd.. - Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2001. - 80-7137-847-X. - s. 153-156
- 19. Kyselica, Ján – Lagin, Ladislav – Benczová, Emília, 2000:** Vplyv genotypu na technologickú kvalitu mäsa ošípaných - Influence of genotype on pig meat technological quality – In: 19. Dni genetiky : zborník abstraktov, 5.-7. septembra 2000. - v Nitre : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2000. - 80-7137-748-1. - S. 149
- 20. Kyselica, Jozef – Lagin, Ladislav – Benczová, Emília, 2001:** Vplyv vybraných technologických častí na celkovú jatočnú hodnotu ošípaných rôznych úžitkových typov - The effect of selected technological fragments on the carcass value of various distinct type pigs - 2 tab., lit. 4, res. angl. – In: Chov ošípaných v 21. storočí : Medzinárodná konferencia : Nitra 12.-13.9.2001. - Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2001. - 80-7137-912-3. - s. 207-210
- 21. Lagin, Ladislav – Benczová, Emília – Kyselica, Jozef, 2002:** Technologická kvalita mäsa súčasných úžitkových ošípaných - 3 tab. – In: Maso. - 1210-4086. - Roč. 13, č. 4 (2002), s. 22-24
- 22. Lagin, Ladislav – Benczová, Emília – Vagač, Gustav, 2004:** Mäsité zvieratá nepredstavujú riziko - jatočná hodnota súčasných plemien a hybridov ošípaných chovaných na Slovensku - obr., 2 tab. – In: Slovenský chov. - 1335-1990. - Roč. 9, č. 4 (2004), s. 29-30

- 23. Lagin, Ladislav – Bobko, Marek – Kročko, Miroslav, 2006:** Vplyv netradičného kŕmneho komponentu na kvalitu mäsa a šunky - 3 tab. – In: Maso. - 1210-4086. - Roč. 17, č. 5 (2006), s. 10-12
- 24. Ľahučký, Rudolf, 1996:** Možnosti predpovede pozmenenej kvality mäsa na živých ošípaných – In: Slov. Chov. - 1335-1990. - Roč. 1, č. 1 (1996), s. 17
- 25. Ľahučký, Rudolf – Bahelka, Ivan – Novotná, Katarína – Vašíček, D. – Demo, Peter, 2003:** Vplyv zvýšeného prídavku horčíka v krmive na jatočné a kvalitatívne ukazovatele mäsa ošípaných – Effect of magnesium supplementation on carcass and meat quality of pigs – In: Journal of farm animal science, 36. Nitra, Výskumný ústav živočíšnej výroby, 2003. ISSN 1335-3683. – s. 181-185
- 26. Ľahučký, Rudolf – Bahelka, Ivan – Novotná, Katarína – Vašíčková, Katarína, 2005:** Vplyv vitamínu E a kyseliny askorbovej na antioxidačný stav a kvalitu mäsa ošípaných - Influence of dietary vitamin E and ascorbic acid on antioxidative status and meat quality in pigs - 1 obr., 3 tab. – In: Journal of farm animal science. 38. - Nitra : Výskumný ústav živočíšnej výroby, 2005. - 80-88872-49-9. - S. 211-215
- 27. Ľahučký, Rudolf – Bahelka, Ivan – Vašíčková, Katarína, 2005:** Vplyv antioxidantov na zlepšenie a stabilitu kvality mäsa ošípaných - 2 tab. – In: Potraviny - kvalita a bezpečnosť [elektronický zdroj] : zborník z workshopu, Bratislava 9.-10. novembra 2005. - Bratislava : Výskumný ústav potravinársky, 2006. - 80-969491-4-4. - S. 74-78
- 28. Ľahučký, Rudolf – Demo, Peter, 2001:** Vitamín E a kvalita mäsa - 2 grafy – In: Slovenský chov. - 1335-1990. - Roč. 6, č. 9 (2001), s. 37
- 29. Ľahučký, Rudolf – Demo, Peter – Bahelka, Ivan – Bobček, Branislav, 2007:** Selektovať proti stresu sa oplatí - konkurencia na trhu môže zvýšiť tlak na kvalitu mäsa ošípaných - obr., tab. – In: Slovenský chov. - 1335-1990. - Roč. 12, č. 3 (2007), s. 42-43
- 30. Ľahučký, R. – Krška, P. – Demo, P. – Bahelka, I., 2001:** Kvalita mäsa ošípaných s výskytom a bez výskytu mutácie v géne pre ryanodínový receptor (RYR1), In: Journal of Farm Animal Science, 2001. s. 223-228. ISSN 1335-3683
- 31. Ľahučký, Rudolf – Krška, Peter – Küchenmeister, Ulrich – Nürnberg, Karin – Kuhn, Gerda, 2001:** Vplyv zvýšeného prídavku antioxidantov v krmive na metabolizmus svalu a kvalitu mäsa ošípaných - 1 graf, 4 tab., lit. 8, res. angl. – In: Chov ošípaných v 21. storočí : Medzinárodná konferencia : Nitra 12.-13.9.2001. - Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2001. - 80-7137-912-3. - s. 187-190 Jaz.dok slo - Slovenčina Krajina SK - Slovensko

- 32. Magic, Dušan, 1999:** Bielkovinová výživa ošípaných – 1 fotogr., 2 tab. – In: Slov. Chov. – ISSN 1335-1990. – Roč. 4, č. 4 (1999) [Príl. Výživa, technika a technológie kŕmenia hospodárskych zvierat. – s. 14-15]
- 33. Majerčiak, Pavol, 1997:** Kvalita mäsa ošípaných očami výrobcu, spracovateľa a spotrebiteľa - 2 fotogr. – In: Slov. Chov. - 1335-1990. - Roč. 2, č. 1 (1997), s. 31
- 34. Makovický, Peter – Makovický, Pavol – Kulíšek, Václav – Levkut, Mikuláš – Chrenková, Mária, 2006:** Histopatologický obraz kostrových svalov ošípaných so stresovým syndrómom a PSE mäsom – In: Infovet. - 1335-1907. - Roč. 13, č. 6 (2006), s. 274-275
- 35. Marcin, Andrej – Lahučký, Rudolf – Šoltysová, Božena – Bahelka, Ivan – Demo, Peter – Falat, Miroslav – Hajduk, Jozef, 2007:** Rastlinné extrakty a silice vo výžive ošípaných - grafy, obr., tab. – In: Slovenský chov. - 1335-1990. - Roč. 12, č. 6 (2007), s. 32-34
- 36. Marcinčák, Slavomír – Peter, T. – Jevinová, Pavlína – Martonová, Marta, 2008:** Antioxidačný a antibakteriálny účinok extraktov rastlín pridaných do bravčového mäsa - Antioxidative and antibacterial activity of plants extracts added to pork meat - 2 tab. – In : Bezpečnosť a kontrola potravín : zborník prác z medzinárodnej vedeckej konferencie, Nitra, 2.- 3. apríl 2008. II. diel. - Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2008. - 978-80-552-0027-6. - S. 281-284
- 37. Mlynek, Juraj – Migdal, Wladyslaw – Paška, Ivan – Halo, Marko, 2000:** Vzťah medzi štruktúrou jatočných častí a kvalitou mäsa ošípaných v závislosti od excitability v habituáčnom teste - The relationship carcass composition and pork quality related to excitability in habituation test – In: 19. Dni genetiky : zborník abstraktov, 5.-7. septembra 2000. - v Nitre : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2000. - 80-7137-748-1. - S. 106
- 38. Mlynek, Juraj – Michálek, Ján, 2001:** Vplyv fázového výkrmu na mäsovú úžitkovosť ošípaných - 2 fotogr., 4 tab. – In: Slovenský chov. - 1335-1990. - Roč. 6, č. 10 (2001) - Chov ošípaných. - s. 32-33
- 39. Mlynek, Juraj – Michálek, J. – Vavrišíňová, Klára, 2004:** Intenzita výroby bravčového mäsa ako základ pre efektívnosť chovu - Intensity of pork production as the base for effectivity of breeding - 1 graf, 5 tab. – In: Chov hospodárskych zvierat v podmienkach EÚ [elektronický zdroj] : zborník článkov z vedeckej konferencie. - Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2004. - S. 305-311

- 40. Mlyneková, Lenka – Debrecéni, Ondrej, 2007:** Vplyv neuroreflexívneho typu na kvalitu mäsa ošípaných - The influence of neuroreflection type on pork quality - tab. – In: II. vedecká konferencia doktorandov : s medzinárodnou účasťou pri príležitosti 1. ročníka Veľtrhu VEDA - VZDELÁVANIE - PRAX a Európskeho týždňa vedy : Nitra, 16. november 2007. - Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2007. - 978-80-8069-959-8. - S. 137-140
- 41. Mlyneková, Eva – Mlyneková, Lenka, 2005:** Testovanie reprodukčných a produkčných ukazovateľov finálneho hybridu Ka-hyb - The testation of reproduction traits and production traits in final hybrid Ka-hyb pig – In: XI. medzinárodná vedecká konferencia študentov a doktorandov na FAPZ SPU v Nitre : zborník abstraktov, Nitra, 20. apríl 2005. - Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2005. - 80-8069-505-9. - S. 46
- 42. Moravcová, Jana – Lagin, Ladislav, 2008:** Spôsob vykrvovania ošípaných a výskyt mäsa typu PSE v stehnách - obr., tab. – In: Maso. - 1210-4086. - Roč. XIX, č. 4 (2008), s. 50-52
- 43. Novotná, Katarína – Bahelka, Ivan – Lahučský, Rudolf, 2004:** Vplyv prídavku horčíka v krmive na kvalitu bravčového mäsa - The influence of magnesium supplementation in diets on meat quality of pigs - 2 tab. – In: Chov hospodárskych zvierat v podmienkach EÚ [elektronický zdroj] : zborník článkov z vedeckej konferencie. - Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2004. - S. 230-232
- 44. Paška, Ivan – Mlynek, Juraj – Bullová, Mária – Eliáš, Stanislav, 2000:** Mäsová úžitkovosť dvoch hybridných skupín ošípaných - 6 tab., lit. 12, res. angl. – In : Acta fytotechnica et zootechnica. - 1335-258X. - Roč. 3, č. 4 (2000), s. 109-112
- 45. Pulkrábek, Jan – Pavlík, Jan – Vališ, Libor, 2003:** Kvalita mäsa s ohľadom na mäsnatosť ošípaných - 3 tab. - Slovenský chov. - 1335-1990. - Roč. 8, č. 6, (2003), s. 26-27
- 46. Roľnícke noviny, 2000:** Kvalita mäsa výrazne mäsitých typov ošípaných - 1 fotogr., 1 tab. - In: Týždenné roľnícke novinky. - Roč. 10, č. 30 (2000), s. 15
- 47. Trčka, P. – Čechová, M. – Sládek, L. – Holendová, K., 2006:** Vliv genotypu kancu a pohlaví na zmasilosť jatečných prasat, In: Aktuálne otázky produkce jatečných zvířat II. Medzinárodná vedecká konferencia, Brno 2006, s 157-159, ISBN 80-7157-976-91
- 48. Turek, P. – Kováč, G. – Korimová, E. – Máté, D. – Mudroň, P., 1999:** Vplyv obsahu vitamínu E v krmnej dávke na stabilitu tukovej zložky bravčového mäsa – Influence of

dietary vitamin E content on the stability of pork fat – In: Czech J. Anim. Sci. Roč. 44, č.8, 1999, s. 361-364, ISSN 1212-1819

- 49. Vaňo, Maroš – Bučko, Ondrej – Vidra, Andrej – Kovalčík, Emil, 2000:** Analýza kvality mäsa ošípaných Seghers hybrid - 2 tab., res. angl. – In: Aktuálne problémy riešené v agrokomplexe : Zborník z medzinárodného vedeckého seminára. - Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2000. - 80-7137-801-1. - s. 103-104
- 50. Zabarás-Krick, Beatrice, 2001:** Betaín zlepšuje využitie energie v chove ošípaných - 1 fotogr., 4 grafy, 3 tab. – In: Slovenský chov. - 1335-1990. - Roč. 6, č. 4 (2001) - [Príl. Výživa, technika a technológie kŕmenia hospodárskych zvierat. - s. 38-40]

Prílohy

Príloha č.1 : pH meter Sentron typ TITAN x



Príloha č.2 : bravčová polovička pripravená na meranie



Príloha č.3 : bravčová polovička v chladiarni – zlomená krížová kosť – spôsobené zlým uchopením elektrickými kliešťami pri omračovaní

