

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie potravinových a přírodních zdrojů

Katedra kvality zemědělských produktů

Maso přežvýkavců jako surovina pro masné výrobky

Diplomová práce

Autor: Bc. Petra Maxová

Vedoucí práce: Ing. Prokúpková Ludmila, Ph.D.

2012

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Maso přežvýkavců jako surovina pro masnou výrobu“ vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v příložené bibliografii.

V Praze dne:

.....

Petra MAXOVÁ

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucí mé diplomové práce Ing. Ludmile Prokúpkové, Ph.D., za odborné konzultace a věcné připomínky k mé práci. Dále bych ráda poděkovala panu Petru Egrtovi ze společnosti Alimpex-Maso, s.r.o. za možnost provedení praktické části práce přímo v provozních podmínkách na oddělení vývoje výrobků. Poděkování patří celému kolektivu ze společnosti Natura Food Aditives, a.s. za cenné rady pro experimentální část práce. V závěru nesmím zapomenout vřele poděkovat celé mojí rodině za podporu během studia.

Souhrn

Teoretická část práce se zabývá technologickými vlastnostmi a zpracováním masa Antilopy losí v porovnání s masem hovězím a výrobním procesem masného výrobku typu paštika.

Experimentální práce byla zaměřena na stanovení nutričních a technologických vlastností masa, výrobu různých variant paštik a hodnocení její chemické, fyzikální a sensorické kvality.

Pro porovnání byly vyrobeny paštiky s různým složením výchozích surovin. Zároveň byl hodnocen vliv mrazírenského skladování suroviny na sensorické a další vlastnosti, včetně oxidace tuků během výroby a skladování výrobku. Vyrobene varianty paštik byly předloženy k sensorické analýze proškoleným hodnotitelům.

Výsledky bylo zjištěno, že antilopa obsahuje nižší obsahu tuku a vyšší obsah vody než hovězí maso, mohlo by tak být vhodnou surovinou pro výrobky s nižším obsahem tuku. Příjemnost konzistence u masného výrobku nemusí vždy souviset s vyšším obsahem tuku. Na základě sensorické analýzy vyplynulo, že vhodnou surovinou pro výrobu paštik z antilopího masa by mohly být kuřecí játra, které paštice dodají intenzivnější zbarvení a roztíratelnou konzistenci. Kuřecí varianty s antilopím nebo hovězím masem byly preferovanější než paštika tzv. „Premium quality“.

Při měření textury bylo potvrzeno, že u paštik s nižším obsahem tuku musí sonda vynaložit při penetraci do vzorku větší sílu, naopak u paštik s vyšším obsahem tuku, vzorek neklade sondě velký odpor.

Mrazírenské skladování masa nemělo vliv na texturu vyrobených paštik, naopak se projevilo ve vybarvení masného výrobku. Na oxidaci lipidů mělo vliv jak mrazírenské skladování suroviny, tak vlastní technologické zpracování či kvalita použitých surovin.

Antilopa losí má dobrý potenciál pro masné výrobky typu paštika. Vzhledem k vyšší pořizovací ceně suroviny a omezenější produkci masa by mohl tento typ výrobku po vylepšení receptury nalézt uplatnění v gastronomii jako prémiový produkt.

Text diplomové práce je provázen vlastními fotografiemi z provozu výroby paštik.

Klíčová slova: Antilopa losí, paštika, textura, sensorická analýza, oxidace lipidů

Summary

The theoretical part of this thesis deals with the technological properties and processing of Eland meat compared with beef in processing of meat products such as pâté.

The experimental part was focused on determination the nutritional and technological properties of meat, producing different variants of pâtés and evaluation its chemical, physical and sensory quality. Pâtés were made with different composition of starting materials for comparison. Also it was evaluated the influence of freezing storage on sensory properties of raw materials and other including lipid oxidation during storage and shelf-life time. Produced types of pâtés were submitted to sensory analysis by trained assessors.

The results revealed that antelope meat contains less fat and higher amount of water in compared with beef. Therefore it would be suitable as a raw material for products with lower content of fat. The consistency of meat products is not always associated with higher fat content. The results of sensory analysis showed that chicken liver could be suitable material for the production of antelope pâtés, because it causes intense colour and spreadability. Chicken types of pâtés were preferred than “Premium quality” pâté.

Texture measurements confirmed that in pâtés with lower content of fat the probe must expand more force into the sample, while in pâtés with higher content of fat the sample does not put such a big resistance to the probe.

Frozen meat did not have affect on the pâtés texture, while colour was reflected in the meat product. The freezing storage of meat affected the lipid oxidation as well as technology processing and quality of raw materials.

Eland has got good potential for meat-type products such as pâtés. Due to expensive raw material and reduced meat production this type of product could find use in gastronomy as a premium product after improving the recipe.

The text of thesis is accompanied by own photographs from the processing of pâtés.

Keywords: Eland (*Taurotragus oryx*), pâté, texture, sensory analysis, lipid oxidation

Obsah

1. Úvod	7
2. Vědecká hypotéza a cíle práce	8
3. Literární rešerše	9
3.1. <i>Maso jako potravina</i>	<i>9</i>
3.1.1. Spotřeba masa v ČR	9
3.1.2. Antilopa losí (<i>Taurotragus oryx</i> , Pallas 1766)	9
3.1.3. Antilopí maso	10
3.1.4. Hovězí maso	11
3.1.5. Antilopí maso versus hovězí maso	12
3.1.6. Typ výživy a kvalita masa	13
3.2. <i>Vlastnosti masa</i>	<i>13</i>
3.2.1. Barva masa	14
3.2.2. Vaznost masa	14
3.3. <i>Masné výrobky</i>	<i>15</i>
3.3.1. Falšování výrobků	15
3.3.2. Složení masných výrobků	16
3.3.3. Paštika	17
3.3.4. Vybarvení masných výrobků	19
3.4. <i>Tepelné opracování a údržnost</i>	<i>19</i>
3.4.1. Proces emulgace	20
3.4.2. Syntetické emulgátory	21
3.5. <i>Játra a pachučí</i>	<i>21</i>
3.6. <i>Náhrada tuku v masných výrobcích</i>	<i>22</i>
3.7. <i>Technologické postupy</i>	<i>24</i>
3.8. <i>Vady výrobku</i>	<i>25</i>
3.8.1. Zkrácení díla	25
3.8.2. Oxidační žluknutí	26
3.9. <i>Textura</i>	<i>28</i>
3.10. <i>Senzorická analýza</i>	<i>30</i>
4. Materiál a metody	31
4.1. <i>Analyzované vzorky</i>	<i>31</i>
4.2. <i>Laboratorní metody</i>	<i>32</i>
4.2.1. Použité přístroje	33
4.2.2. Použité chemikálie a roztoky	33
4.2.3. Stanovení obsahu vody	34
4.2.4. Stanovení hmotnostních ztrát vývarem	34
4.2.5. Stanovení obsahu tuku	35
4.2.6. Stanovení bílkovin	36
4.2.7. Stanovení stupně vybarvení a hemových barviv	36

4.2.8.	Stanovení thiobarbiturového čísla.....	38
4.2.9.	Stanovení pH.....	38
4.3.	Měření textury aparitivně.....	39
4.4.	Senzorické hodnocení.....	39
4.5.	Provozní výroba.....	40
4.6.	Statistické zpracování výsledků.....	44
5.	Výsledky.....	45
5.1.	Hodnoty základního rozboru surovin.....	45
5.2.	Technologické vlastnosti masa.....	46
5.3.	Základní rozbor paštik.....	47
5.4.	Výsledky sensorické analýzy.....	55
5.5.	Výsledky měření textury.....	78
6.	Diskuse.....	84
7.	Závěr.....	91
8.	Seznam použité literatury.....	92
9.	Seznam použitých zkratk a symbolů.....	101
10.	Samostatné přílohy.....	102
	Seznam příloh.....	107

1. Úvod

Maso je důležitou a ceněnou součástí stravy už miliony let, neboť poskytuje lidskému organismu biologicky aktivní látky, plnohodnotné bílkoviny, vitaminy i minerály.

Zpracování masa na masné výrobky je známo již z dob antiky. Masné výrobky jsou u spotřebitele velmi oblíbené díky svým sensorickým vlastnostem. Široká škála masných produktů na trhu je dána zpracováním několika druhů masa, zvoleným technologickým postupem, vznikají produkty jemně mělněné nebo výrobky s hrubší strukturou, použitými vedlejšími surovinami, kořeními přísadami a řadou přídatných látek, typem nebo tvarem obalu.

Masné výrobky jsou často terčem kritiky z důvodu vysokého obsahu tuku, který plní funkci nositele chuti a dodává šťavnatost. Sortiment masných výrobků ovlivňuje zájem a koupěschopnost spotřebitele, proto masný průmysl pružně reaguje na potřeby zákazníka výrobou nových potravin, a tak je možné se stále častěji setkat s výrobky s nižším obsahem tuku.

Antilopa losí nabízí vhodnou alternativu z hlediska svého nutričního složení. Pochází z ojedinelého farmového chovu Institutu tropů a subtropů ČZU v Lánech, který vyprodukované maso řadí do skupiny ekologických potravin. Antilopí maso je podobné zvěřině svou tmavou barvou, nižším obsahem a příznivým složením tuku. Nevykazuje pach charakteristický pro zvěřinu, která spotřebitele při konzumaci často odrazuje.

Antilopa losí přináší masnou produkcí dobrý potenciál pro trh i příležitost pro menší chovatele či podnikatele, kteří by maso prodávali, nebo zpracovávali na masné ekologické produkty a v rámci „prodeje ze dvora“ podpořili místní agroturistiku nebo atraktivitu určitého regionu.

2. Vědecká hypotéza a cíle práce

Cílem této diplomové práce je sledovat možnosti využití masa méně obvyklých živočišných druhů, v tomto případě antilopy losí, pro masnou výrobu tepelně opracovaného výrobku typu paštika.

Hypotéza: Maso antilopy losí má v masné výrobě stejné technologické vlastnosti jako maso hovězí, a proto ho lze obdobně použít pro výrobu paštik.

3. Literární rešerše

3.1. Maso jako potravina

Maso je excelentním zdrojem bílkovin s esenciálními aminokyselinami, proto má pro lidský organismus vysokou biologickou hodnotou. Je zdrojem především vitaminů komplexu B, obsah lipofilních vitaminů (A, D, E a K) a vitamínu C je nižší. Velkou roli hraje v příjmu minerálních látek, železo v něm obsažené má proti rostlinným zdrojům vysokou hodnotu vstřebatelnosti, sodík, draslík, zinek nebo hořčík a další prvky jsou důležité pro neuromuskulární činnost a regulaci množství vody v těle (Aaslyng, 2009).

3.1.1. Spotřeba masa v ČR

Od roku 1989 došlo k výraznému poklesu spotřeby masa na průměrného obyvatele za rok z 97,4 kg na 75,9 kg v roce 2010. Zároveň došlo k proměně v druhové skladbě spotřebovávaného masa. Vepřové maso se stále drží na prvním místě, maso hovězí zaznamenalo ale velký propad z 30 kg v roce 1989 na 9,4 kg v roce 2010. Hovězí maso bylo předstíženo drůbežím masem, především díky úspěchům v chovu a šlechtění masných užitkových typů a nízkým nákladům i jeho masivní propagaci. Pomalu se zvyšuje spotřeba masa zvěřiny, od roku 1989 vzrostla o více než dvojnásobek na konečnou hodnotu 0,9 kg v roce 2010 (ČSÚ, online 2010; Katina, 2009).

3.1.2. Antilopa losí (*Taurotragus oryx*, Pallas 1766)

Třída: Savci

Řád: Sudokopytníci

Podřád: Přežvýkaví

Čeleď: Turovití

Podčeleď: Lesoni

Rod: *Taurotragus*

Druh: *Taurotragus oryx*

Antilopa losí patří mezi největší antilopy světa. Jedná se o mohutné zvíře s vystouplým hrbolem na kohoutku, jehož domovem je oblast savany v jižní a východní Africe. Typickým znakem jsou dlouhé šroubovitě rohy a velký kožní lalok na krku. Krátkou srst pískové či hnědé barvy u obou pohlaví protíná 2 - 15 bílých pruhů, na hlavě se vyjímá hnědočerná

čupřina. Spásá křovinatý i travnatý porost. V podmínkách Afriky vytvářela malá i velká stáda až o velikosti 500 kusů, vzhledem k trofejnímu lovu, ale i přírodním podmínkám se jejich počet citelně snížil. Dnes je Antilopa losí po ochočení chována na farmách nejen jako zdroj masa, cenné jsou kůže i mléko (Zejdová, 2009).

Z hlediska systematiky v zoologii patří antilopa losí do čeledi Turovítí a vývojově je blízká skotu. Samice dosahují hmotnosti 300 – 450 kg a samci až 500 – 700 kg (Bureš a kol., 2010).

Mimo některé zoologické zahrady se s Antilopou losí můžeme setkat na Školním zemědělském podniku České zemědělské univerzity v Lánech. Stádo slouží jak pro výuku, tak pro výzkum. Snahou je získat informace o možnostech chovu ve zdejších podmínkách a dalším upotřebení antilopy na trhu (Bureš a kol., 2010).

Podle dochovaných nástěnných maleb v Egyptě se pro hospodářské účely antilopy chovaly již 2 400 let p. n. l. První pokusy o domestikaci proběhly na ukrajinské stanici Askania Nova. Pokusy o křížení se skotem nebyly úspěšné (Zejdová, 2009).

Kotrba a kol. (2007) uvádí, že Antilopa losí má stejně dobrý potenciál se přizpůsobit okolním teplotám v zimním období jako mléčný skot.

3.1.3. Antilopí maso

Antilopa losí, řadící se mezi největší antilopy světa, je netradičním druhem masa. Splňuje nejen vysoké nutriční požadavky jako zdroj červeného masa, ale i kulinářské požadavky dnešní společnosti. Bureš a kol. (2010) zjišťovali kulinární vlastnosti masa Antilopy losí v porovnání s masem českého strakatého skotu po různé době zrání a při různé teplotě masa v jádře během sensorického hodnocení. Vliv konečné teploty v jádře masa po tepelné úpravě byl hodnocen rozdílně dle délky doby zrání masa po porážce. Je však třeba znát faktory, které mají vliv na organoleptické vlastnosti masa při servírování.

Časový interval čtyř dnů je často dobou zrání, za kterou se po porážce dostane maso ke spotřebitelům. Tato doba je však stále nedostatečná k tomu, aby vynikly specifické vlastnosti masa, jakými jsou křehkost a chuť (Bureš a kol., 2010).

Česká republika je pro chov antilop z pohledu ekonomických, veterinárních a nutričních potřeb vhodným místem. Přestože vlastní chov vyžaduje na počátku nemalé vklady, jsou vložené investice ziskové a efektivní (Kotrba a Ščevlíková, 2002).

Zvěřina je ceněna z důvodu své nutriční kvality, která je dána nízkým obsahem tuku, vysokým množstvím bílkovin a nízkého podílu pojivové tkáně. V průměru obsahuje méně než 3 % tuku. Ze zdravotního hlediska nezáleží jen na nízkém obsahu tuku, ale na vzájemném poměru nenasycených a nasycených mastných kyselin. (Hoffman and Wicklund, 2006).

Současný trend produkce je vytvoření „zdravějšího masa“ s vyšším poměrem polynenasycených mastných kyselin (PUFA)/nasycených mastných kyselin (SFA) a příznivější bilancí mezi n-6/n-3 mastných kyselin (MK). Bylo dokázáno, že přežvýkavci na pastvě mají velice nízký příznivý poměr n-6/n-3 z důvodu vysokého obsahu kyseliny linolenové (C18:3), která je v trávě na pastvě obsažená. Dalšího pozitivního efektu lze dosáhnout zkrmováním lněného semínka nebo oleje. Mastné kyseliny s dlouhým řetězcem (C20-22) jsou syntetizovány z kyseliny linolenové. Kyselina dokosaheptaenová je dodávána zkrmováním rybích olejů v přiměřeném množství, jinak dochází k negativnímu vlivu na barvu a příchut' masa. Pastva je pro zvířata zdrojem vitamínu E, který chrání množství PUFA (Wood et al., 2003).

Na španělském trhu se v průběhu posledních let více objevují zvěřinové masné výrobky. S rostoucím zájmem spotřebitelů o ně klesá spotřeba tradičních masných výrobků (García Ruiz et al., 2007). Výjimkou není ani situace v u nás, čím dál více se objevují na trhu masné výrobky s podílem zvěřiny, například paštiky nebo terriny s jelením a zaječím masem (Egrt, 2011).

Maso zvěře se vyznačuje svojí typickou chutí a texturou, je tmavší barvy a bývá zpravidla tvrdší než maso hospodářských zvířat (García Ruiz et al., 2007).

Maso volně žijících přežvýkavců z hlediska své příznivé skladby lipidů může být podle některých názorů považováno za jeden z preventivních prvků proti chronickým nemocem dnešní doby (Cordain et al., 2002).

Často diskutovaná souvislost konzumace červeného masa se vznikem rakoviny a kardiovaskulárních chorob je i přes četné epidemiologické studie sporná. Vždy je třeba mimo další faktory brát v úvahu množství, typ a délku kulinářské úpravy. Maso je nadále významnou složkou naší potravy (Kalač, 2012).

3.1.4. Hovězí maso

Hovězí maso je důležitým zdrojem biologicky aktivních látek, přesto nezaujímá z hlediska spotřeby jiných druhů masa výsadní postavení (Smetana, 2011).

Stagnaci a pokles spotřeby hovězího masa ovlivňují různorodé faktory. Výjimkou není fakt, že u masa uvedeného na trh neproběhly postmortální změny, a spotřebitel tak koupí maso ještě nevyzrálé. Optimální podmínky pro zrání hovězího masa jsou při 0 °C po dobu 10 - 14 dní, delším zráním se zvyšují náklady i ztráty na surovině (Ducháček a kol., 2009; Šubrt a kol., 2009).

Kvalita hovězího masa se vzhledem k několika jatečným kategoriím na trhu velmi liší. Je možné zakoupit maso od krav, býků, jalovic, telat nebo volů, uvedené maso býků je zpeněžováno prodejem do zahraničí (Filipčík a kol., 2009; Bureš a Bartoň, 2010).

Mezi nejrozšířenější masná plemena masného původu v Evropě i v České republice patří plemeno Charolais, následované plemenem Aberdeen Angus. U masných plemen lze najít jedince s tzv. dvojitým osvalením, kteří se vymykají v rychlosti růstu svalové tkáně, složením a výrazně větším množstvím svaloviny. Svalovina má méně intramuskulárního tuku, ale více vody (Bureš a Bartoň, 2010).

Strakatý skot je rozšířen díky své kombinované užitkovosti, vysoké produkci mléka a masa po celém světě. U nás tvoří téměř polovinu početního stavu. Toto původní plemeno na našem území získalo označení „České strakaté“ v roce 1967 (Smetana, 2011).

3.1.5. Antilopí maso versus hovězí maso

K dosažení porážkové hmotnosti potřebuje Antilopa losí (dále jen AL) 2,5krát delší čas výkrmu než Český strakatý skot (dále jen ČS). Tento rozdíl spočívá v přirozené biologii druhu antilopy a šlechtěním skotu během domestikace. Při stejné hmotnosti jatečně upraveného těla a jatečné výtěžnosti vykazuje skot vyšší podíl lojů, přestože je mladšího věku (Kotrba a kol., 2009).

Maso AL má přes srovnatelnou krmnou dávku vyšší obsah bílkovin (22,213 % vs. ČS 21,286 %) a nižší obsah tuku i cholesterolu. Při intenzivním způsobu výkrmu dosahuje AL vyšších hodnot tuku než u zvířat volně žijících, přesto je množství stále výrazně nižší než u ČS (Kotrba a kol., 2009; Regnerová, 2009). Obsah bílkovin v mase zvěřiny je vyšší než u jiných druhů masa s vyšším obsahem tuku (Purchas, 2005).

Von la Chevaliere (1972) porovnával skladbu masa volně žijících afrických kopytníků, Antilopa losí obsahovala 75,8 % vody a 2,4 % tuku. Dle Salese (1995) zvěřina obsahuje malé množství intramuskulárního tuku, proto je očekáván vyšší obsah vody ve srovnání s jiným domestikovaným druhem.

Filipčík a kol. (2009) zmiňují stabilní množství bílkovin v hovězím masu bez ohledu na kategorii skotu. Nejnižší podíl intramuskulárního tuku v kategorii skotu byl zjištěn u býků ve výši 0,7 % a 2 %, volů 2,8 %, nejvyšší v masu jalovic (5,2 %).

Hovězí libové maso může obsahovat 74,20 % vody, 20,60 % bílkovin a 3,5 % tuku (Makovický, 2007).

Kotrba a kol. (2009) uvádí, že maso AL je tmavší a červenější barvy než ČS. Ztráty masové šťávy odkapem byly u AL 2,22 % a u ČS 3,21 % (Kotrba a kol., 2009).

3.1.6. Typ výživy a kvalita masa

Úroveň intenzity výživy býků skotu ovlivňuje nejen zootechnické a jatečné ukazatele, ale má vliv i na jakostní ukazatele hovězího masa. Extenzivní typ výkrmu (pastva a jetelotravní siláž) se projevil na nižších hodnotách světlosti masa, maso bylo tmavší (*L), opačná situace byla u intenzivního typu výkrmu.

Množství vnitrosvalového tuku u pastevního výkrmu je nižší (v rozmezí 0,6 % - 2,4 %). Extenzivní typ výživy vedl ke snížení obsahu sušiny masa (21,38 %) především díky poklesu tuku 1,39 % (Šubrt a kol., 2009).

Ztráty vývarem se u skotu zvětšují s rostoucím věkem poraženého zvířete a nižší hmotností jatečně upraveného těla. Extenzivní způsob výkrmu na pastvě během vegetačního období má negativní vliv na vyšší ztrátu vody oproti intenzivnímu výkrmu ve stáji (Dufek a kol., 2009).

Huidobro et al. (2003) se zmiňuje o ztrátách vývarem hovězího masa po šesti dnech zrání ve výši 28,27 %.

3.2. Vlastnosti masa

Maso může být posuzováno subjektivně i objektivně. Vlastnosti masa jsou obecně rozděleny na nutriční, hygienické, organoleptické a technologické. Nejvýznamnějšími vlastnostmi jsou vaznost, chutnost, barva, textura a křehkost (Ducháček a kol., 2009).

Monsón et al. (2005) prokázali, že chutnost (flavor) hovězího masa lépe koreluje s celkovou přijatelností než jeho měkkost. Chutnost je důležitým atributem, který přispívá ke spokojenosti zákazníka při konzumaci hovězího masa.

3.2.1. Barva masa

Barva masa je dána koncentrací a chemickým stavem hemových pigmentů, myoglobinu a hemoglobinu. Rovnoměrnost barvy a celková vizuální kvalita masa rozhoduje o výběru u zákazníka (Warris, 2000).

Myoglobin tvoří asi 50 – 90 % z celkového množství hemových barviv podle druhu zvířete a lokalizace svalu. Množství hemoglobinu (dále jen Hb) je závislé na zbytkové krvi ve svalové partii. Vyšší hladiny myoglobinu (dále jen Mb) jsou nacházeny u zvířat volně žijících a více aktivních ve srovnání s intenzivně chovanými. Starší zvířata mají oproti mladším také vyšší obsah myoglobinu (Warris, 2000; Grandison, 2006).

Sval méně namáhaný během života zvířete je bledší barvy než sval aktivně pracující, více namáhaný sval bude naopak tmavší barvy s větším množstvím myoglobinu. Množství myoglobinu ve zpracovávané surovině výrazně ovlivní stupeň vybarvení finálního výrobku. Na vybarvení díla působí systém faktorů, mezi které je řazeno pH, koncentrace barviv, dusitanů, parciální tlak kyslíku a jiné (Steinhauser, 1995).

Šubrt a kol. (2009) zmiňují u skotu koncentraci svalových pigmentů ve výši 4160 mg.kg⁻¹. Young a West (2001) uvádějí koncentrace hemových barviv až v rozmezí 2000 – 5000 mg.kg⁻¹.

Ve srovnání s tradičním hovězím nebo jehněčím masem má zvěřina tmavší červenou barvu kvůli vysokému obsahu Mb v motorických svalech, proto je například vhodnou surovinou ve výrobě fermentovaných salámů, kde je tmavá barvy žádoucí (Lawrie, 2006).

Barva je intenzitou tepelného zásahu při technologickém zpracování ovlivněna (Grandison, 2006).

3.2.2. Vaznost masa

Vaznost masa je definována jako schopnost zachování vlastního i přidaného obsahu vody přes působení vnějších vlivů (zahřátí, zatížení tlakem). Barva, textura nebo šťavnatost jsou vazností masa částečně ovlivněny. Vaznost je důležitá také u průmyslově zpracovávaných surovin, při tepelném opracování nebo skladování (Forrest et al., 1975, Ducháček a kol., 2009).

Lze ji ovlivnit zacházením s masem a použitím různých přísad. Mezi faktory působící na vaznost se řadí pH, obsah soli a iontů, stupeň desintegrace svalových vláken i správný průběh posmrtných změn (Ducháček a kol, 2009).

Ztráty vývarem, jedna z metod hodnocení vaznosti masa, a jejich výše mohou značně poznamenat výtěžnost produktu (Forrest et al., 1975).

Hmotnostní ztráty vývarem jsou závislé na míře destrukce buněčných membrán, smrštění svalových nebo pojivových vláken a shlukování sarkoplazmatických proteinů (Honikel, 1998).

Jedním z významných faktorů, které ovlivňují úroveň vaznosti, je mražení, popř. mrazírenské skladování. Důvodem pro zmrazování je většinou prodloužení údržnosti masa nebo zničení parazitů a patogenních mikroorganismů. Takové ošetření je zvláště významné při použití masa k produkci tepelně neopracovaných výrobků. Následné rozmrazení vede k uvolnění exsudátu. V uvolněné šťávě ztrácí maso cenné nutriční i chuťové látky, negativní je také z hlediska ekonomického úbytek na váze. Rychlost zmrazování výrazně ovlivňuje ztráty masa. Pomalejší zmrazování vede k tvorbě ledových krystalů v mezibuněčném prostoru s jejich následným zvětšováním díky intracelulární vodě. Buněčné struktury jsou poškozovány větší měrou, a proto se velké množství uvolněné vody není schopno po rozmrazení difuzí vrátit zpět a vytéká ven z masa. Výhodou při rychlém zmrazování je tvorba menších krystalů uvnitř i vně buněk, které se po rozmrazení mohou opětovně navázat na bílkoviny (Pipek a kol., 2010).

3.3. Masné výrobky

3.3.1. Falšování výrobků

Masné výrobky jsou jednou z vhodných oblastí, ve které lze použít mikroskopii při analytickém hodnocení potravin. Mikroskopie potravin umožňuje stanovení složek z hlediska jejich kvantity i kvality, odhalí falšování potravin nebo složky nežádoucí či rizikové. V masném průmyslu se můžeme setkat nejen se surovinami živočišného původu, ale i rostlinného. Použité suroviny slouží k zlepšení nutričních, sensorických a technologických vlastností výrobku, také ke snížení ceny. Sledování homogenity tukové tkáně ve výrobku či přídavek škrobů, rostlinných proteinů, karagenanů, extraktů z koření a chemických aromat není výjimkou. Metody mikroskopie potravin jsou velmi často založeny na barvicích metodách (Pospiech a kol., 2010).

3.3.2. Složení masných výrobků

Čím více se lidé zajímají o své zdraví a správnou výživu, tím více jsou producenti potravin nuceni přicházet na trh s produkty s nižším obsahem tuku. V průmyslově vyspělých zemích, kde jsou dobré socio - ekonomické podmínky, roste poptávka po výrobcích „s příznivějšími vlastnostmi“ pro zdraví. Je známo z řady studií, že tuk je rizikovým faktorem pro vznik tzv. civilizačních nemocí – obezity, ischemické choroby srdeční, některých typů nádorů (Jiménez-Colmenero, 1996).

Pro splnění požadavků zákazníka jsou produkovány výrobky s nízkým obsahem tuku, tyto produkty tak nejsou zdrojem rizikových volných radikálů, malondialdehydu nebo oxidačních produktů cholesterolu. Podstatným snížením obsahu tuků u výrobků s jejich tradičně vysokým obsahem, karbanátků, párků nebo paštik, dochází ke ztrátě sensorických vlastností. Bylo prokázáno, že tuk je nositelem chuti a aroma (Estévez et al., 2005).

Snížení obsahu tuků v masných výrobcích nebo jejich výměna za nenasycené oleje neovlivní jen technologické a smyslové vlastnosti produktu, ale zvyšuje riziko oxidace, proto tyto důvody musí být pečlivě zváženy (Jiménez-Colmenero, 2000).

Estévez et al. (2005) publikovali výsledky fyzikálně - chemických charakteristik a oxidační stability játrových paštik s různým podílem tuku, vyrobených z masa, jater a hřbetního tuku Iberských španělských prasat. Oxidativní stabilita byla ovlivněna obsahem tuku ve výrobku. Paštiky s vyšším obsahem tuku vykazovaly výraznou nestabilitu a měly vysoké hodnoty thiobarbiturového čísla a vysoký obsah karbonylů z oxidace proteinů. Tuk je zdrojem tvorby těkavých látek, rovnováha mezi jejich tvorbou a uvolňováním z výrobku může ovlivňovat vnímání vůně u spotřebitele. Zvýšení obsahu tuků z 20 % na 26 % ve výrobku výrazně přispělo k tvorbě a detekci těkavých látek z lipidů. U obsahu tuku 26 % a zvýšení na 31 % již ale těkavé látky nebyly detekovány. Paštiky s nižším a středním obsahem tuků měly po tepelném opracování lepší výtěžnost, neztratily tolik vody a tuku jako paštiky s vyšším obsahem tuku. Paštiky s vyšším obsahem tuku, dle očekávání, vykazovaly vysoké energetické hodnoty. Hodnota pH paštik klesala s rostoucím podílem masa v jednotlivých recepturách. Při hodnocení barvy pomocí systému L*, a*, b* byly paštiky s vyšším obsahem tuku bledší, v důsledku toho paštiky s nižším obsahem tuku vykazovaly intenzivnější tmavší barvu. Paštiky jsou obecně i přes svůj vysoký obsah tuku v této studii doporučovány jako zdroj biologicky dostupného železa, poněvadž jejich konzumace dlouhodobě není tak častá.

Železo přítomné v masných výrobcích může být hlavním činitelem v propagační fázi oxidačních reakcí. Znalost podílů chemických forem železa je důležitá z hlediska jejich vlivu na vstřebatelnost z potravy a působení na oxidaci lipidů. Během skladování za chladírenských teplot molekula hemu degraduje, uvolňuje železo, a tím se zvyšuje nestabilita výrobku (Estévez, 2006).

Estévez et al. (2006) hodnotili účinek rostlinných esenciálních olejů ze šalvěje a rozmarýnu v porovnání se syntetickým antioxidantem (BHT) u vepřové játrové paštiky. Antioxidanty signifikantně inhibovaly zvýšení nehemového množství železa, bránily degradaci molekuly hemu během skladování. V průběhu času se snížila tuhost při měření textury. Esenciální oleje vykazaly obdobné vlastnosti jako syntetické aditivum (BHT), a proto jsou doporučeny jako jeho vhodná alternativa.

3.3.3. Paštika

Dle vyhlášky č. 326/2001 Sb. jsou masné výrobky děleny na druhy a skupiny. Paštika se řadí podle dělení skupin do tepelně opracovaných masných výrobků. V tomto případě se jedná o výrobek, u kterého bylo ve všech částech dosaženo minimálně tepelného účinku odpovídajícího působení teploty 70 °C po dobu 10 minut v celém objemu výrobku.

U masných výrobky jsou obecně definovány požadavky na jakost. Negativním znakem jakosti je uvolňování vody nebo tuku při nakrojení masného výrobku, vypadávání vložky z nákroje, přítomnost cizích částí nebo výskyt nezpracovaných částí, pokud nejsou charakteristické pro výrobek. Oslizlý, lepkavý, netypicky svaštělý povrch je opět na závadu. Vyžadována je typická chuť bez cizích příchutí a pachutí po narušené surovině.

Za játrovou paštiku lze považovat jen takovou paštiku, která obsahuje pouze vepřová játra a vepřové maso, není tedy dovoleno používat jiný druh masa a strojově oddělené maso. Játrová paštika je tvořena kompaktní šedou až růžovošedou hmotou, někdy s ložisky aspiku a vytaveného tuku. Má soudržnou, roztíratelnou konzistenci, při 15 °C pastovitou, vůni a chuť po vepřových játrech. Je také přiměřeně slaná, jemně kořeněná, bez cizích pachů a příchutí. Musí obsahovat minimálně 25 % masa a 26 % jater. Maximální obsah tuku činí 40 % a obsah vody nesmí překročit 70 %. Bez těchto požadavků nemůže být masný výrobek označen jako játrová paštika

Játrová paštika je v posledních 15 letech tradiční produkt se vzrůstající oblibou na trhu ve Francii, Španělsku i Dánsku. Obsahuje vysoký podíl tuku a železa, které značně zvyšují jeho oxidační nestabilitu (Estévez, 2006).

Další požadavky vyhláška neukládá, proto se na dnešním trhu setkáváme s nepřeberným množstvím paštik. Na pultech je možné najít přívlasky paštiky jako kachní, provensálská, vepřový krém nebo játrovka ve formě balené či nebalené a další. Nejoblíbenější a nejprodávanější paštikou na českém trhu je bruselská s brusinkami, která kombinuje plnou masovou chuť se sladkým ovocem. Mezi populární paštiky patří také jemná kachní se šampaňským nebo husí pěna s rozinkami. Rozmanité ingredience jim dodávají nezaměnitelnou a zajímavou chuť. Jsou to například pomeranče, portské víno, různé druhy barevného pepře, vanilka nebo ořechy. Českou specialitou je mandlová paštika. Paštika již není pouze klasickým uzenářským výrobkem se solí a základním kořením, ale díky své rozmanitosti ingrediencí a příchutí se posunula směrem k lahůdkářským a gurmánským výrobkům (Egrt, 2011).

Také ve světě se paštika těší velké oblibě a je řazena k vrcholům gastronomie. Známa je paštika štrasburského šéfkuchaře Jean-Pierrea Klause, použitím přetučnělých jater uměle překrmovaných hus nebo kachen, čímž získala paštika ojedinělý charakter. Obdoby paštik byly nalezeny již ve starém Egyptě, Řecku i Římě. V dobách raného feudalismu na našem území nesměla paštika, připravená z masa tetřevů, holubů, kachen nebo tresek či úhořů, chybět při královských hostinách. Paštika se v německém jazyce nazývá pastete, francouzsky pâté, původ tohoto slova však pochází z italského označení těsta, neboli pasta (Alimpex-Maso, s.r.o., 2009).

Do základní jemně roztíratelné směsi paštiky mohou být vmíchány hrubší kousky jako je ovoce, koření, ořechy nebo lanýže. Pro důkladné rozvinutí aroma by měly mít paštiky před podáváním dostatečný čas na odležení (Alimpex-Maso, s.r.o., 2009).

Masné produkty typu paštika jsou vyráběny primárně z jater, sádla nebo vepřového hřbetního sádla a někdy masa. Jsou rozlišovány tzv. pâté (vařené ve střevech), terriny, mousse (s použitím vajec pro pěnovou texturu) a rillets (z různých druhů masa a jater) (Totosaus-Sánchez, 2010).

Dalmás et al. (2011) připravili ve své studii tři varianty kozí paštiky s různými podíly kozích vedlejších jatečných produktů. Použití kozí krve, jater a tzv. ořezů v paštice je alternativou pro ekonomické využití a vytvoření produktu s přidanou hodnotou. Vedlejší jatečné produkty, např. játra, srdce, ledviny jsou bohatým zdrojem železa, vitamínu A, niacinu

nebo riboflavinu. Paštika s největším podílem krve v receptuře vykazovala nejvyšší hodnoty železa a při měření barvy nejvyšší podíl červené barvy (a*).

3.3.4. Vybarvení masných výrobků

Červenorůžové zbarvení masných výrobků vzniká na podkladě reakce dusitanu sodného s myoglobinem v kyselém prostředí. Vzniká tak nitroxyhemoglobin, který se po tepelném ošetření produktu mění ve stabilní nitroxyhemochrom. Ke stabilizaci barvy u tepelně opracovaných výrobků dochází nad teplotou 55 °C a při pH 5,7. Nitroxyhemochrom je relativně stabilní vůči působení světla a oxidačních činidel (Steinhauser, 1995).

Ke stabilizaci a podpoře vzniku barvy masných výrobků se používá přídavku kyseliny mléčné, citrónové nebo askorbové. Barva masného výrobku je zajištěna během skladování reziduálním množstvím dusitanů 25 – 50 mg.kg⁻¹ (Budig a Klíma, 1994).

Hlavní podíl zreagovaného dusitanu připadá na reakce s hemovými barvivy. Přibližně 20 % přidaného množství se během 2 hodin přemění na dusičnan a asi 5 % se ze systému uvolňuje v podobě plynného dusíku. Malý podíl dusitanu působí antioxidačně na tukový podíl díla, prostřednictvím reakce s železem z hemových barviv, které tak nemůže katalyzovat oxidaci tuků (Cassens et. al., 1979).

Dusitan má tak v masné výrobě široké využití. Tvoří charakteristické zbarvení, vyvázáním iontů železa inhibuje oxidační procesy, proto vylepšuje aroma výrobku a prodlužuje dobu údržnosti. Zároveň má konzervační efekt jako antioxidant a inhibuje růst mikroorganismů, především smrtelně nebezpečné *Clostridium botulinum* (Jira, 2004).

3.4. Tepelné opracování a údržnost

Tepelné opracování je prováděno především z důvodů inaktivace nebo usmrcení mikroorganismů a inaktivaci enzymů, které by mohly ovlivnit chuť svojí činností. Proces ohřevu přispívá ke změnám fyzikálně - chemickým, denaturaci bílkovin, vzniku aromatických a barevných sloučenin, textury nebo výživové hodnoty. Intenzita tepelného procesu ovlivňuje trvanlivost a další jakostní znaky (Lewis, 2006).

Při tepelném opracování masných výrobků se mění struktura bílkovin a stravitelnost. S denaturací souvisí i koagulace bílkovin. Rozpustné bílkoviny ztrácejí svoji rozpustnost a

při koagulaci tvoří pevné a pružné gely, vznikají tak soudržné krájitelné výrobky (Steinhauser, 1995).

Pro správné provedení pasteračního režimu je nutné dodržení předepsaných časových a teplotních hodnot. Dodržení uvedeného postupu má zásadní vliv jak na zdravotní nezávadnost, tak i na texturu, vzhled a případnou deformaci obalu (Příručka jakosti Alimpex-Maso, s.r.o., 2010).

Namíchaná směs u trvanlivých paštik je tepelně opracována při 121 °C, tak je zaručena výrazně delší trvanlivost. Paštiky tepelně ošetřené pod 100 °C mají kratší dobu údržnosti, musí být proto skladovány v chladu do 5 °C, nižší teploty ale lépe zaručí uchování senzorických vlastností jako chutnosti (Matějková, 2011).

Tepelné opracování, mimo zajištění mikrobiální bezpečnosti, rozvíjí organoleptické vlastnosti výrobku, vytváří chuť a texturu. Od paštiky je očekávána v souboru texturních vlastností především dobrá roztíratelnost (Legarreta, 2010). Oddělení tuku nebo tvorba rosolových bublin je důsledek vysoké teploty během opracování (Totosaus-Sánchez, 2010).

3.4.1. Proces emulgace

Paštika během tepelného opracování mění své vlastnosti, vymíchané polotekuté emulzní dílo se přetváří vzájemným propojením v pevný gel. Emulze je definována jako směs dvou vzájemně nemísitelných kapalin, dispergovaná látka je ve formě kapének nebo tukových kuliček rozptýlena v disperzním prostředí. Tukové kapénky dosahují velikosti od 0,1 do 100 µm. Disperzní fáze masového díla obsahuje také svalová vlákna, pojivovou tkáň, sacharidy a tukové kapénky přesahující velikost 100 µm, proto se nejedná o pravou emulzi, spíše o pastu (Legarreta, 2010).

Na fázovém rozhraní dvou nemísitelných složek existuje určité množství napětí vzhledem k nerovnováze těchto dvou materiálů. Pro vytvoření stabilní emulze je třeba toto napětí překonat, například mícháním, nebo jinou mechanickou činností. K tvorbě přispívají také emulgátory, které kolem kapek nebo globulí vnitřní dispergované fáze vytvoří ochranný obal, jímž zabrání destabilizaci emulze.

Emulgátory mají molekulu s polární i nepolární částí, podle toho jsou na rozhraní fází orientovány. Tímto způsobem dochází k překonání rozhraní a snížení mezifázového napětí. Jsou klasifikovány do skupin podle schopnosti formovat „vodu v oleji“ nebo „olej ve vodě“ (Brennan, 2006; Zogbi and Benejam, 2010).

Důležitou podmínkou emulgace je teplota. Zvýšení teploty kapalin obvykle usnadní tvorbu emulze, přesto v závislosti na tepelné citlivosti jednotlivých složek, je třeba vždy stanovit horní hranici teploty, aby naopak nedošlo k rozpadu emulze (Brennan, 2006).

Emulgace tuku je důležitá ve výrobě masných produktů. Efektivně provedená emulgace zabrání oddělení tuku v díle, má tedy vliv i na texturu. Emulze jsou komplexnější systémy, přesto se někdy řadí podle polaritý dispergované látky a disperzního prostředí k typu emulze „olej ve vodě“ (o/v) nebo „voda v oleji“ (v/o).

V masném výrobku plní kromě jiného funkci emulgátoru přirozeně obsažené rozpustné bílkoviny. Proteiny jako emulgátory jsou absorbovány v meziprostoru a orientují neutrální částice k tukové a iontové skupiny k vodní fázi. Emulzní stabilita může být ovlivněna použitým technickým vybavením, rychlostí míchání a přidáním tuku, teplotou díla, pH, iontovou silou nebo přítomností povrchových látek.

Hlavními emulgátory jsou myofibrilární bílkoviny, sarkoplazmatické a stromatické proteiny mají malou schopnost emulgovat tuk. Maximální kapacitu emulgace mají proteiny v rozmezí pH od 5 do 7. Zato s rostoucí teplotou bílkoviny denaturují a jejich emulzní kapacita se snižuje (Brennan, 2006).

3.4.2. Syntetické emulgátory

Hlavní součástí receptur ve výrobě paštik jsou sekaná očištěná játra od zbytků pojivové tkáně. V procesu emulgace plní tuto funkci bílkoviny, přesto se v průmyslovém zpracování pro lepší stabilizaci emulze přidávají další aditiva (Guerrero - Legaretta, 2010).

Celosvětově se vyrobí 150 – 200 000 tun syntetických emulgátorů, 75 % z nich je tvořeno mono- a diglyceridy a jejich deriváty (Belitz, 2009). Mezi další používané emulgátory s amfifilním charakterem patří lecitin nebo sorbitany mastných kyselin (Zogbi and Benejam, 2010).

3.5. Játra a pachut'

Játra jsou nejvíce užívaným orgánem ve zpracování masa a vedlejších produktů. V Evropě a USA jsou oblíbené játra jehněčí a mladého skotu pro svou jemnější vůni a texturu. Vepřová játra jsou preferována především v severovýchodní Asii v gastronomických úpravách (Liu

and Ockerman, 2001). Buvolí játra jsou díky svým fyzikálně - chemickým vlastnostem vhodnou surovinou do mělněných masných výrobků (Devatkal et al., 2004).

Kromě preferované chuti játra poskytují bohatý zdroj esenciálních živin, jako jsou bílkoviny, železo a zinek.

Kuřecí játra bohatá na bílkoviny a další živiny mají velký potenciál pro zpracování na produkty typu paštika (Totosaus-Sánchez, 2010). Jsou často součástí receptur při výrobě husích nebo kachních paštik, vytvoří lepší strukturu u finálního produktu. Navíc kratší život kuřete se odrazí v nižší koncentraci škodlivých látek v surovině (Egrt, 2011).

Chuť a vůně po játrech, běžně identifikovatelná u hovězího masa, je komplexní vlastnost, která může být ovlivněna koncentrací celkového železa, myoglobinu a některých nenasycených mastných kyselin. K nepříjemným pachutím po játrech, zvěřině nebo kovové příchuti může docházet vlivem různých sloučenin. V několika studiích jsou uváděny thioly, sulfidy, furany, dále pyraziny, aldehydy nebo estery. Vepřová játra vykazují silnější zápach než hovězí játra vlivem obsahu pyrazinů. Intenzita játrové chuti a vůně vařeného hovězího masa pozitivně koreluje s obsahem ethanalu a 2-propanonu. Vnímaná chuť a vůně po játrech u vařeného hovězího masa signifikantně nesouvisí s oxidací lipidů a hodnotou thiobarbiturového čísla (Yancey et al., 2006).

Vliv genetiky, pohlaví, jatečné zralosti, obsahu hemových barviv nebo diety se odrazí na vzniku nežádoucích příchutí a vůní ve svalové tkáni. Vůně po játrech je nechtěným jevem v hovězím mase, která se stupňuje s vyšším obsahem železa. Intenzivnější je tato vůně u býků než u jalovic (Brewer, 2010). Kromě toho mohou měďnaté ionty způsobit nežádoucí zelenou barvu ve výrobcích z jater (Waage, 2011).

3.6. Náhrada tuku v masných výrobcích

V nízkotučných směsích pro výrobu paštiky je někdy dispergovaná fáze emulze částečně, nebo úplně nahrazena surovinami, které vytvoří podobný dvoufázový systém. Jako náhrada tuku jsou přidávány hydrokoloidy, např. škroby, odtučněné sušené mléko, pektiny, karagenany nebo rostlinné bílkoviny. Použité ingredience zajišťují stabilní viskozitu, texturní vlastnosti, kontrolují synerezi a zvyšují výtěžnost produktu. Problémem u nízkotučných produktů může být ztráta jejich roztíratelnosti (Legarreta, 2010).

Delgado-Pando et al. (2011) zveřejnili výsledky hodnocení paštik, u kterých bylo nahrazeno vepřové hřbetní sádlo kombinací olivového, lněného a rybího oleje. Paštiky s částečnou, nebo i úplnou náhradou sádla obsahovaly nižší množství SFA a mononenasyčených mastných kyselin (MUFA) a zároveň vyšší množství PUFA. Zlepšil se vzájemný poměr n-6/n-3 mastných kyselin. Ačkoliv byla emulzní stabilita přidavkem oleje ovlivněna, všeobecně vykazovaly paštiky dobrou schopnost vázat tuk i vodu. Paštiky byly sensoricky zhodnoceny jako měkčí a rozstíratelnější, ale nevykazovaly statisticky významné výsledky při měření textury. Paštiky s přidavkem gelu z konjaku, jako funkční složkou, měly tužší strukturu. Snížení obsahu živočišných tuků může mít nepříznivý vliv na sensorické i texturní vlastnosti výrobku, což vede k použití nových funkčních ingrediencí (Delgado-Pando et al., 2011).

V gelu použitý konjakový glukomannan je neutrální polysacharid získaný z hlíz *Amorphophallus* v Asii, kde je znám po staletí. Jeho specifické technologické vlastnosti, schopnost zahuštění nebo zadržování vody, jsou vhodné pro použití do masných výrobků typu klobás nebo párků jako náhrada tuků (Jiménez-Colmenero et al., 2010).

Delgado-Pando et al. (2011) ve své práci zmiňuje pokusy o lepší lipidové složení nejen v paštikách, ale i dalších masných výrobcích. Ze zdravotního hlediska byly použity například globinové a plazmové složky v šunkové paštice, bramborová mouka v játrových paštikách, výjimkou není náhrada vepřového tuku za konjugovanou kyselinu linolovou, olivový nebo sójový olej.

Obohacení játrové paštiky o CLA, olivový olej nebo jejich kombinaci za vepřový tuk vedlo ke změnám v profilu mastných kyselin výrobku. Došlo ke snížení množství SFA a zvýšení množství nenasycených MK. Nebyly detekovány změny mastných kyselin a koncentrace malondialdehydu v průběhu skladování za chladírenských teplot. Koncentrace malondialdehydu zůstaly na stejné úrovni po celou dobu pravděpodobně vlivem antioxidačního efektu dusitanů, proto nemohly být prokázány antioxidační efekty CLA a olivového oleje.

Měkčí konzistence a horší stabilita emulze byla zjištěna u paštik s kombinací olejů místo vepřového sádla. U paštik při použití CLA nebo olivového olejem v průběhu skladování byla zjištěna nižší stabilita emulze a vzrůstající tuhost paštik (v N/cm²) měřená kompresním testem na přístroji Instron (Martin et al., 2008).

Fernández-López et al. (2004) potvrdil rostoucí tuhost během skladování pštroší játrové paštiky. Změny v textuře připisuje ke stabilitě emulze. Pštroší paštika byla zkoumána ve dvou

provedeních jako tzv. campagne (paštika z nahrubo umletých kusů) a jako jemná roztíratelná varianta. Obě varianty byly vystaveny účinkům světla i tmy. Hodnoty TBA a intenzity barvy byly signifikantně negativně ovlivněny při skladování účinky světla.

Užití olejů v masných výrobcích může vést k nestabilitě díla, změnám v textuře nebo tvorbě exsudátu. Čím vyšší zastoupení nenasycených MK, tím nižší bod tání tuku. Teplota okolí během skladování tak může mít velký vliv na stabilitu produktu (Martin et al., 2008).

Paštiky s rostlinným olejem obsahují více vody a bílkovin než paštiky s živočišným tukem. Pozorovaný pokles je vysvětlen faktem, že živočišná tkáň obsahuje obě tyto složky. Po přidávku rostlinných olejů obsahují paštiky více tuku (Barranowska, 2008).

3.7. Technologické postupy

Základní technologickou operací v masné výrobě je mělnění. Mělnění se dělí podle požadovaného stupně rozmělnění a použitého přístroje (Steinhauser a kol., 1995).

Řezačka je využívána podobným principem jako domácí mlýnek na maso. Šnekový dopravník tlačí surovinu přes složení řezačky, které je tvořeno soustavou řezacích desek a otáčejících se nožů. Otvory v deskách jsou nejprve většího ledvinovitého tvaru pro předřezání až po nejmenší velikost v řádu milimetrů. Maso by mělo procházet řezačkou co nejrychleji, aby nedocházelo k přehřátí suroviny a denuraci bílkovin (Steinhauser a kol., 1994). Teplota suroviny se průchodem řezačkou může zvýšit až o 10 °C (Ranken, 2000). Dílo pak ztrácí schopnost vázat vodu a hrozí podlití masného výrobku. Uspořádání řezačky také umožňuje oddělit část suroviny s vysokým podílem pojivové tkáně a šlachovité části, mimo hlavní proud masa. Řezačky jsou využívány pro hrubé pomletí a také pro nařezání velkých kusů masa před jejich hlavním zpracováním na kutru.

Surovina se k dalšímu zpracování vkládá Laska vozíkem do kutru. Kutr slouží k mělnění i míchání suroviny. Ve výrobě je možné se setkat s kutry o objemu mísy 10 – 1800 litrů. Mísa kutru se otáčí v horizontální rovině a sune surovinu pod hřidel, na které jsou upevněny ve svislé rovině srpovitě zahnuté nože (1000 - 5000 otáček/min). Rychlost a směr otáčení nožů nebo mísy lze regulovat podle toho, zda je potřeba dílo mělnit a míchat, nebo jen míchat. Nenabroušené nože dílo rychle zahřívají, hrozí opět zkrácení díla a zmíněné podlití výrobku, proto hraje jejich častá kontrola, broušení i výměna důležitou roli pro zajištění kvalitního masného výrobku (Steinhauser a kol., 1994).

Ostré nože zajistí dostatečné jemné rozmělnění na malé fragmenty například u houževnaté pojivové tkáně masa starých zvířat (Ranken, 2000).

Při dlouhém kutrování se do díla zvýšeně zapracovává vzduch, výrobek pak může být náchylnější k oxidačním změnám. Proto je možné se v praxi setkat s vakuovými nebo i varnými kutry (Steinhauser a kol., 1994).

3.8. Vady výrobku

3.8.1. Zkrácení díla

Vznik této vady při tepelném opracování představuje ekonomické ztráty a znehodnocuje masný výrobek. Dochází při něm k uvolnění vody nebo tuku. Pokud nepřekročí 10 % hmotnosti díla a výrobek si ponechává svoji soudržnost či požadovanou konzistenci, nejedná se o vadu. Ke zkrácení (Obr. č. 1) může dojít z několika důvodů. Mezi situace vedoucí ke zkrácení výrobku je řazeno použití příliš velkého množství tučné suroviny vůči libové surovině, nebo velký přídavek vody, který neumožní vytvoření pevného soudrženého gelu, a tuk se oddělí v ložiscích. Tzv. překutrování vede k nadměrnému rozmělnění a změknutí tuku a bílkoviny nestačí tuk obalit stabilizující membránou (Steinhauser a kol., 1995).

Integritu a roztíratelnost masného výrobku umožňuje přítomnost tuku. Tuk se chová jako mazadlo a dovoluje částicím masa klouzat přes sebe. Při 15% obsahu tuku ve výrobku, dochází k jeho oddělení při tepelném opracování. U některých výrobků, například paštika v terině, je separovaná tuková vrstva žádoucím prvkem. Vrstva tuku může přispět k delší trvanlivosti tím, že ochrání produkt před kontaminací. Při výrobě mělněných masných výrobků je zpracováváno maso s vysokým obsahem pojivové tkáně nebo vysokým obsahem tuku (Ranken, 2000).

Obrázek č. 1: Podlití paštiky sádlem a tzv. “zkrácení”(příliš tučný vývar ze sádla)



3.8.2. Oxidační žluknutí

Na organoleptické vlastnosti produktu má největší negativní dopad proces oxidace. Ovlivňuje nejen barvu, aroma, ale může vést i k tvorbě toxických látek. Zdraví škodlivé sloučeniny jsou schopny spustit v organismu nežádoucí procesy vedoucí až k mutagenезi, karcinogenезi nebo předčasnému stárnutí (Ghiretti et al., 1997).

Stabilitu lipidů v mase a masných výrobcích ovlivňuje mnoho faktorů. K oxidačnímu poškození lipidů dochází už v těle žijícího zvířete nerovnováhou mezi reaktivními kyslíkovými radikály a obrannými mechanismy samotného zvířete. Záleží nejen na druhu zvířete, typu svalu, množství a původu tuku, výživovém a zdravotním stavu zvířete v době porážky, ale v poslední době častěji na způsobu zpracování, kterému je maso vystaveno (Morrisey et al., 1998).

Techniky zpracování masa, sekání, mělnění i tepelné opracování, narušují membrány svalových buněk, a usnadňují reakce mezi nenasycenými MK s prooxidačními látkami v cytosolu. Tak dochází ke zrychlení oxidace lipidů (Polak et al., 2011).

Výsledky použití antioxidantů, např. tokoferolů, kyseliny askorbové nebo řady karotenoidů pro prevenci oxidace u kuřecích masných výrobků, prokázaly výrazný antioxidační efekt tokoferolu a kyseliny askorbové, kdežto působení karotenoidů je sporné (Grau et al., 2000).

Oxidace lipidů nastává v potravinách už během výroby a pokračuje nadále v průběhu skladování. Proces zahrnuje degradaci polynenasycených MK a následnou tvorbu sekundárních rozkladných produktů. Vznikající karbonyly a aldehydy vytváří nežádoucí příchutě a přípachy po žluknutí, které brání vlastnímu konzumu masných výrobků (Sun et al., 2001).

V procesu oxidace lipidů vznikají nejdříve hydroperoxy, jejichž přítomnost není sensoricky vnímána. Hydroperoxy stimulují oxidaci dalších složek, včetně hemových barviv, za vzniku sekundárních produktů (aldehydů, ketonů, epoxidů aj.). Na spotřebitele působí sekundární produkty žluklým, zatuchlým dojmem, přestože jejich přítomnost může být žádoucí například ve výrobě trvanlivých salámů (Rohlík a kol., 2010).

Pro dnešní moderní dobu je typická zvýšená spotřeba masných polotovarů. Proto je třeba zabránit vhodnými konzervačními prostředky zvýšené zkáze potravin a předcházet oxidaci lipidů (Gray et al., 1996).

Během autooxidace polynenasycených MK je malondialdehyd uvolněn jako sekundární produkt a váže se na jiné složky potravin. Kyselé prostředí nebo tepelné zahřátí navázaný malondialdehyd uvolní (Ulu, 2004).

Pro hodnocení míry v masných výrobcích oxidace se často užívá stanovení thiobarbiturového čísla (TBA). Malondialdehyd produkovaný během oxidačních procesů reaguje s kyselinou thiobarbiturovou za vzniku růžového zbarvení, které se pak měří na spektrofotometru při 538 nm. Jiné typy aldehydů vytváří s TBA žluté (455 nm) nebo oranžové (495 nm) pigmenty (Sun et al., 2001).

Oxidace tuků v masných výrobcích pomocí tukových čísel, peroxidového, thiobarbiturového, vykazuje určitou dynamiku. Nejprve stoupá peroxidové číslo, pak přeměnou na sekundární produkty klesá, zatímco se zpožděním narůstá hodnota thiobarbiturového čísla (Rohlík a kol., 2010).

Hlavním degradačním procesem u masných výrobků je oxidace lipidů, při které výrobek ztrácí na kvalitě. Paštiky, jako produkty s vysokým obsahem tuku, jsou na oxidaci velmi citlivé. Kontakt se světlem a vzduchem při výrobě nebo konzumaci vede k ovlivnění vybarvení a výrobek tak ztratí na kvalitě (Totosaus-Sánchez, 2010).

I proto je třeba se během plnění vyvarovat tvorbě vzduchových bublin ve výrobku. Vzduch snižuje vedení tepla při tepelném opracování, zvyšuje oxidaci lipidů a hemových barviv.

Suplementací antioxidanty se zabrání procesu oxidace a dojde k prodloužení doby udržitelnosti (Totosaus-Sánchez, 2010).

Údržnost výrobku je mimo jiné ovlivněna oxidací hemových barviv a žluknutím tuků. U paštiky často dochází ke změně barvy výrobku na šedou a rozvoji zatuchlé příchuti a aroma (Ranken, 2000).

Oxidace lipidů (TBA) a růst aerobních mikroorganismů byly značně potlačeny zvýšenou přítomností CO₂ v balení s modifikovanou atmosférou u paštiky z kuřecích smažených jater a vajec, došlo tím k prodloužení doby spotřeby výrobku (Soffer et al., 1994).

Obrázek č. 2: Bublinky vzduchu po plnění, ztráty rosolem a mikrooxidace



3.9. Textura

Existuje mnoho definic textury. Szczesniak (190) definoval texturu jako senzoricou manifestaci struktury potravin a způsob, jakým tato struktura reaguje na aplikované síly.

Bourne (2002) definuje texturu jako skupinu fyzikálních vlastností, které se odvíjí od struktury potraviny, kterou hodnotíme našimi smysly, převážně však v dutině ústní.

Norma (ČSN ISO 11036, 1997) texturu uvádí jako všechny mechanické, geometrické a povrchové vlastnosti výrobku vnímané pomocí všech typů receptorů. Mezi základní hodnocené vlastnosti textury patří tvrdost, soudržnost, pružnost a přilnavost. Geometrické vlastnosti odráží tvar, velikost a uspořádání částic výrobku. Obsah vlhkosti nebo tuku a způsob jejich uvolnění v dutině ústní se vztahuje k povrchovým vlastnostem. Tvrdost pojednává o maximální síle potřebné k dosažení dané deformace.

Instrumentální metody usilují o nahrazení senzoricých metod, přestože měření mechanickými způsoby může být vzhledem k heterogenitě tkáně složité. Při senzoricém

hodnocení textury navíc samotný proces žvýkání zahrnuje deformaci ve stříhu, stlačení a tahu. Sousto je pomocí slin a teploty v dutině ústní strukturně změněno (Mathevon et al., 1995).

Po zpracování velkého množství počitků při sensorické analýze v centrální nervové soustavě získáme informace, které nemůžeme získat metodou instrumentální. Instrumentální metoda nám nikdy nesdělí preferenci nebo příjemnost vjemu každého člověka, jejich použití je vhodné především v případech, kdy sensorickou jakost ovlivní koncentrace některé z látek (Jarošová a Tremlová, 2004).

Textura je důležitým parametrem celkové kvality masa a masných výrobků. Měření fyzikálních vlastností masných výrobků typu paštika probíhá na principu penetrometrie. Existuje mnoho penetračních sond pro měření odolnosti materiálu (Stable Micro Systems, online 2012).

Principem penetrační metody je průnik ostrého hrotu, různých typů sond, zatížených konstantní tíhou do vzorku (Honikel, 1998).

Tuk v masných výrobcích působí na chuť i texturu. Snížení tuku v některých výrobcích může výrazně ovlivnit jeho přijatelnost. Zvýšení tuhosti výrobku je často známkou nepříjetí výrobku. Bylo prozkoumáno mnoho způsobů, jak obsah tuku použitím řady látek, aniž by byla ovlivněna textura produktu. Mezi látky, které na texturu negativně nepůsobí, jsou řazeny sójové bílkoviny, karagenany, xantany, karabin nebo methylcelulosa. Technologické podmínky a postupy mohou hrát roli při působení na texturu produktu.

Porovnáním penetračních křivek jemných paštik bylo zjištěno, že u paštiky s nižším podílem tuku musí sonda vynaložit větší sílu k proniknutí do výrobku (Stable Micro Systems, online 2012)

Obsah tuku a tvrdost (síla v tlaku) měřená na texturometru TA-XT2i firmy Stable Micro Systems korelovala nepřímo, paštika s vyšším obsahem tuku byla jemnější a vykazala nižší hodnoty potřebné k penetraci (Estévez et al., 2005).

3.10. Senzorická analýza

Mezi důležité jakosti výrobku patří také senzorická jakost. Pomocí vnímání našich základních smyslů a zpracování v centrální nervové soustavě hodnotíme organoleptické vlastnosti produktu. Země s vysokou životní úrovní a tržní silou perfektní senzorickou jakost vyžadují.

Senzorická analýza je multidisciplinárním oborem, který má v hodnocení nezastupitelnou roli a její výsledky lze někdy těžko porovnat s chemickými a fyzikálními analýzami. Posuzovaný vnější podnět musí mít dostatečnou intenzitu, působit po určitou dobu pro zaznamenání a být významným, jinak může být eliminován.

Před vlastním hodnocením musí být hodnotitelé proškoleni a seznámeni s metodou (Kouřimská, 2011). Hodnotitel nebo posuzovatel, je osobou, která se aktivně účastní senzorické analýzy. Konzument není odborně vzdělán, takže jeho názory i výsledky jsou blízké běžnému spotřebiteli (Pokorný, 1993).

Vzorky jsou podávány v dostatečném množství a anonymně. Pro neutralizaci chuti je podáván mezi sousty vhodný neutralizátor, například ve formě pečiva, pitné vody nebo mléka (Kouřimská, 2011).

Člověk nejdříve hodnotí přijatelnost a příjemnost vjemu, tzv. hedonicitu a poté si všímá intenzity vjemu. Intenzitní hodnocení je namáhavější, poněvadž vyžaduje více pozornosti i zkušeností (Pokorný, 1993).

Podmínky při senzorickém hodnocení by měly být bez rušivých vlivů z důvodů objektivních a vzájemně srovnatelných výsledků (Pokorný, 1993).

4. Materiál a metody

4.1. Analyzované vzorky

Pro výrobu hodnocených a porovnávaných paštik bylo použito maso Antilopy losí a další masné suroviny uvedené v Tabulce č. 1

Tabulka č. 1: Vzorky masa a drobů pro laboratorní analýzu a výrobu paštik

Živočišný druh	Narozen/a	Věk [dny]	Pohlaví	Svalové partie, droby	Poznámka
Antilopa losí (Lumo)	4.5.2009	875	M*	žebra b.k., hrudí, krk	<ul style="list-style-type: none">• porážka 26. 9. 2011• paštiky A a B
Antilopa losí (Lenny)	30.3.2010	545	M*	žebra b.k., hrudí, krk	<ul style="list-style-type: none">• porážka 26. 9. 2011• paštiky A a B
Hovězí skot I.				pupek	<ul style="list-style-type: none">• Masna Vimperk• paštiky A2, B2, C2
Antilopa losí (Katka)	27.12.2002	3 245	F**	pupek, krk, žebra b.k., játra	<ul style="list-style-type: none">• porážka 24. 11. 2011• paštiky:<ul style="list-style-type: none">○ „chlazené“ 1-4○ mražené 5-8 „45“○ mražené 13-16 „90“
Hovězí skot II.				pupek, kliška, přední b.k., játra	<ul style="list-style-type: none">• Maso – Třebovle• paštiky<ul style="list-style-type: none">○ „chlazené“ 1-4○ Mražené „45“ 5-8○ Mražení „90“ 13-16
Antilopa losí (Daren) a (Kayin)	14.2.2010 13.3.2010	695 668	M* M*	pupek, krk, žebra b.k., játra	<ul style="list-style-type: none">• porážka 10.1.2012• paštiky<ul style="list-style-type: none">○ „chlazené“ 9-11○ mražené 17-18 „45“
Drůbež				kuřecí játra	Alimpex-Maso, s.r.o
Vepřové				vepřové sádlo	Alimpex-Maso, s.r.o.

Vysvětlivky: M* samec, F** samice

Hovězí maso bylo zakoupeno v běžné tržní síti, chybí tedy historie zvířat. Maso z Antilop losích pochází z chovu z Institutu tropů a subtropů ČZU v Lánech, frekvence porážek byla závislá na situaci ve stádu. Vykrvení a vykolení zvířat proběhlo ihned po odstřelu. Stahování, půlení, chlazení a bourání masa bylo provedeno na jatkách VÚŽV v Uhříněvsi pod veterinárním dohledem. Maso zráló týden před jeho zpracováním při teplotách do +5 °C.

Všechna zvířata dostávala stejnou krmnou dávku: míchaná krmná směs kukuřičná siláž (60%), vojtěšková senáž (30 %), luční seno (7 %), sláma z ječmene (3 %), luční seno *ad libitum*. Od jara až do podzimu měla zvířata možnost připásání ve výběhu.

Tabulka č. 2: Tabulka všech vyrobených variant paštik

A	„studená technogie“ APV maso
B	„studená technogie“ APV maso
A2	„teplá technogie“ HPV Vimperk +vepřové sádlo
B2	KJ + HPV Vimperk
C2	rostl. olej + HPV Vimperk
1	KJ + HPV Třebovle "čerstvá"
2	KJ + APV "čerstvá"
3	AJ + APV "čerstvá" „Premium quality“
4	HJ + APV "čerstvá"
5	maso „ve střevě“ KJ + HPV Třebovle "45"
6	KJ + APV "45"
7	AJ + APV "45" „Premium quality“
8	HJ + APV "45"
9	HJ + APV „čerstvá“
10	AJ + APV „čerstvá“ „Premium quality“
11	KJ + APV „čerstvá“
13	KJ + HPV „90“
14	KJ + APV „90“
15	AJ + APV „90“ „Premium quality“
16	HJ + APV „90“
17	AJ + APV „45“ „Premium quality“
18	KJ + APV „45“

4.2. Laboratorní metody

Všechny metody byly provedeny za běžných laboratorních podmínek v prostorách Katedry kvality zemědělských produktů ČZU. Měření textury bylo umožněno ve firmě Natura Food Aditives, a. s. v Havlíčkově Brodě. Veškeré vzorky byly během převozu na analýzu důkladně zabaleny a uloženy v chladicím boxu.

4.2.1. Použité přístroje

- Analytické váhy AND FR – 200 MK II, AND ER-180A
- pH metr
- Kjeltec Foss 2200 Auto Distillation (foss tecator)
- Mineralizator MB 442, Uni elektro Jiří Novák
- Spektrofotometr UV-2900 PC
- Ultrazvuková lázeň, Tesla, Pardubice, ČR
- Soxtherm, výrobce Gerhardt, dodavatel Ilabo Kyjov
- a další běžné laboratorní vybavení

4.2.2. Použité chemikálie a roztoky

- Aceton p. a., Lach-Ner, s. r. o., Neratovice, ČR
- Hydroxid sodný, p.a., Lach-ner, s.r.o.
- Kyselina chlorovodíková, 35 % p.a., Lach-Ner, s. r. o., Neratovice, ČR
- Kyselina octová, p.a., 99,8 %, Lach-ner, s.r.o.
- Kyselina sírová, p.a., 96 %, Penta – Ing. Petr Švec
- Mořský písek, Lach-ner, s.r.o.
- Petrolether p. a., Lach-Ner, s. r. o., Neratovice, ČR

- HCl v poměru 1:2
- Hydroxid sodný, roztok 40%, Lach-ner, s.r.o.
- Katalyzátorové tablety (3,5 g K₂SO₄, 3,5 mg Se)
- Kyselina boritá (H₃BO₃), roztok 1%

- 0,02 M kys. 2-thiobarbiturová (0,5766 g kyseliny thiobarbiturové, 180 ml 98 % CH₃COOH, 20 ml destilované vody)
- Tashiro indikátor, roztok - 0,05 g bromkresolové zeleně a 0,035 g metylčerveně se rozpustí v 85 ml ethanolu a přidá k 5 000 ml kyseliny borité (ČSN ISO 57 6023, 2002)
- Okyselený aceton (1,125 ml 35% kyseliny chlorovodíkové na 100 ml acetonu)

4.2.3. Stanovení obsahu vody

Obsah vody byl stanovován metodou sušení s pískem, jedná se o uzanční dohodu. V hliníkové misce se skleněnou tyčinkou se vysuší do konstantní hmotnosti asi 20 až 30 g mořského písku. Po vychladnutí v exsikátoru se miska s obsahem zváží, do ní se přesně odváží 5 až 10 g homogenizovaného vzorku. Vzorek se s mořským pískem důkladně promíchá. Miska se vzorkem se suší v sušárně při teplotě 103 ± 2 °C do konstantního úbytku hmotnosti. Za výslednou se považuje nejnižší dosažená hmotnost, jež se od hmotnosti předchozího vážení neliší více jak o 0,002 g (Pipek a kol., 1991).

Obsah vody se vypočte dle vzorce:

$$X_w = \frac{(a - b)}{(a - c)} \cdot 100$$

kde X_w ... obsah vody ve vzorku [%]

a ... hmotnost misky s pískem, vzorkem a tyčinkou před sušením [g]

b ... hmotnost misky s pískem, vzorkem a tyčinkou po vysušení [g]

c ... hmotnost misky s pískem a tyčinkou před vysušením [g]

4.2.4. Stanovení hmotnostních ztrát vývarem

Hmotnostní ztráty, ke kterým dochází při tepelném opracování, se zjistí rozdílem vážení před tepelným opracováním a po odstranění tekutiny, která se při zahřevu uvolní.

Asi 40 g homogenizovaného vzorku se přesně odváží do široké zkumavky a uzavře hliníkovou fólií. Zkumavka se zahřívá ve vodní lázni při o teplotě 80 °C po dobu 30 minut. Uvolněná tekutina se po tepelném opracování slije přes plachetku, pevné částice se navrátí zpět do zkumavky a obsah zkumavky se vzorkem se zváží (Pipek a kol., 1991).

Výpočet dle vzorce:

$$V = \frac{(m_2 - m_3)}{(m_2 - m_1)} \cdot 100(\%)$$

kde V	hmotnostní ztráty vývarem (%)
m1	hmotnost prázdné zkumavky (g)
m2	hmotnost zkumavky se vzorkem před tepelným opracováním (g)
m3	hmotnost zkumavky se vzorkem po odstranění uvolněné kapaliny (g)

4.2.5. Stanovení obsahu tuku

Stanovení tuku bylo provedeno na přístroji Gerhardt Soxtherm, pracující na principu extrakce tuku nepolárním rozpouštědlem dle zvoleného programu (30 minut „horká fáze“ při ponoření vzorku do extrakčního činidla a působení teplotního zdroje nastaveného na 150°C; následně 60 minut „studená fáze“, kdy vzorek byl v kontaktu pouze se zkondenzovaným extrakčním činidlem). Do papírové patrony se naváží asi 10 g homogenizovaného vzorku, patrona se umístí do drátěného košíčku a skleněné extrakční kádinky, utěsní vatou a přelije petroletherem tak, aby byl celý vzorek v patroně ponořen. Na dno kádinky se dají 2 - 3 varné kamínky. Všechny 4 kádinky se umístí do přístroje. Po ukončení extrakce je tuk dosoušen v pootevřené sušárně do konstantního úbytku hmotnosti. Výsledek je průměr 2 souběžných vzorků.

Celkový obsah tuku (X_f) v g/100g (%) vzorku se vypočte dle vzorce:

$$X_f = \frac{(m_2 - m_1)}{m_0} \cdot 100(\%)$$

m1	hmotnost prázdné skleněné extrakční kádinky, varných kamínků
m2	hmotnost kádinky s kamínky a tuku po extrakci po sušení (konstantní podíl)
m0	navážka vzorku na začátku analýzy

4.2.6. Stanovení bílkovin

Bílkoviny a další dusíkaté látky se stanoví titračně acidometricky po mineralizaci vzorku kyselinou sírovou (za přítomnosti katalyzátoru) na síran amonný. Vytěsněním amoniaku hydroxidem sodným, jeho predestilováním a zachycením do kyseliny borité s následnou titrací kyselinou sírovou (ČSN 461011 - 18).

Do mineralizační tuby se naváží asi 1 g vzorku, přidají se 2 katalyzátorové tablety a 20 ml koncentrované kyseliny sírové. Obsah se promíchá a umístí se do mineralizačního bloku. Mineralizace probíhá po dobu 90 minut při teplotě 420 °C. Po vychladnutí se obsah zředí 60 ml destilované vody. Následuje automatická destilace vodní parou za přídavku 70 ml 40% hydroxidu sodného. Vzniklý amoniak se jímá do předlohy s 30 ml 1% kyseliny borité a Tashiro indikátorem. Množství amoniaku se stanoví titrací kyselinou sírovou do stálého růžového zbarvení. Pro stanovení obsahu tzv. hrubých bílkovin se výsledek násobí přepočítávacím faktorem 6,25, v případě že vzorek obsahuje převážně myofibrilární a sarkoplazmatické bílkoviny.

Výpočet dle vztahu:

$$X_p = \frac{0,28 \cdot 6,25 \cdot (V - V_{s1}) \cdot f_{H_2SO_4}}{n} \cdot 100$$

kde X_p	obsah bílkovin (%)
V	spotřeba H_2SO_4 (ml)
V_{s1}	spotřeba H_2SO_4 na slepý pokus (ml)
$f_{H_2SO_4}$	faktor kyseliny sírové
n navážka vzorku	(g)

4.2.7. Stanovení stupně vybarvení a hemových barviv

Stupeň vybarvení u masných výrobků je definován jako poměr koncentrace nitroxyhemochromu a celkového množství hemových barviv. Ke stanovení se používá metoda podle Hornseye (Pipek a kol., 1991).

Stanovení nitroxyhemochromu: Zhomogenizovaný vzorek o hmotnosti 2,5 g se naváží do zkušavky, přidá se 10 ml neutrálního acetonu a 1 ml destilované vody. Extrakce probíhá

20 minut ve tmě za občasného promíchání vzorku. Pak se vzorek zfiltruje a změří se absorbance při 540 nm proti neutrálnímu acetonu.

Zjištění celkové koncentrace hemových barviv: Zhomogenizovaný vzorek o hmotnosti 2,5 g se naváží do zkumavky, přidá se 10 ml okyseleného acetonu (1,125 ml HCl/100 ml acetonu) a 1 ml destilované vody, extrakce probíhá 60 minut za občasného promíchání. Pak se vzorek zfiltruje a měří se absorbance při 640 nm proti okyselenému acetonu.

Stupeň vybarvení (%) se vypočte dle vztahu:

$$d = \frac{A_{540} \cdot 100_1}{A_{640} \cdot 2,5} \cdot 100(\%)$$

kde d stupeň vybarvení [%]

A_{540} ... absorbance extraktu v neutrálním acetonu při 540 nm

A_{640} ... absorbance extraktu v okyseleném acetonu při 640 nm

Koncentrace hemových barviv (v mg.kg⁻¹) se vypočte dle vztahu:

$$c_{HB} = \frac{A_{640} \cdot f \cdot Mr}{a \cdot b \cdot n}$$

f 12,87 přepočítavací faktor

Mr molekulová relativní hmotnost 17 000 („uzus“ Mr vepřového)

a 0,48 mol.cm⁻¹ absorpční koeficient

b 10 mm tloušťka kyvety

n navážka vzorku (2,5 g)

A_{640} absorbance vzorku při 640 nm

4.2.8. Stanovení thiobarbiturového čísla

Thiobarbiturovým číslem se stanovuje koncentrace malondialdehydu, sekundárního produktu oxidace lipidů. Malondialdehyd se ze vzorku získá destilací, reaguje s kyselinou 2-thiobarbiturovou za vzniku růžového zbarvení. Intenzita barvy se proměří spektrofotometricky.

Vzorek masného výrobku o hmotnosti asi 15 g se zhomogenizuje s 37,5 ml destilované vody ručním mixérem, přelije do destilační baňky, doplní 60 ml destilované vody, přidají se varné kamínky a 2,5 ml roztoku HCl (1:2). Destiluje se vodní parou takovou rychlostí, aby se za 10 minut predestilovalo 50 ml destilátu. Z promíchaného destilátu se odpipetuje 5 ml, přidá 5 ml 0,02 mol.l⁻¹ roztoku kyseliny 2-thiobarbiturové v kyselině octové a po promíchání se zkumavky zazátkují. Zkumavky se vzorky se vaří 35 minut, pak se chladí 10 minut studenou vodou. Absorbance se měří při vlnové délce 538 nm proti slepému pokusu (Pipek a kol., 1991).

Hodnota TBA čísla se vypočítá dle vztahu:

$$c_{MA} = 78 \cdot A \cdot b^{-1} \cdot n^{-1}$$

c_{MA}	obsah malondialdehydu (mg.g ⁻¹)
A	absorbance při vlnové délce 538 nm
b	tloušťka květy (mm)
n	navážka vzorku (g)

4.2.9. Stanovení pH

Zkalibrovaná elektroda se vloží přímo do vzorku, po měření se elektroda oplachuje destilovanou vodou, petroletherem, znovu vodou a osuší buničinou. Ke kalibraci byl použit ftalátový pufr o pH 4 a fosfátový pufr o pH 7 (ČSN ISO 2917).

4.3. Měření textury aparitivně

Pro posouzení technologických vlastností paštiky a kvality produktu byla použita objektivní instrumentální metoda. Měření se provádělo na deformačním přístroji Stable Micro Systems TA-XT2 pomocí penetrační sondy typu Conical Perspex. Byly získány texturní profily, resp. deformační křivky po penetraci sondy u každého vzorku. Každá paštika byla proměřena vždy šestkrát jednotlivou sondou. Přístroj se kalibruje před začátkem měření 5 kg závažím. Měřený produkt působí proti sondě odporovou silou, která je přenášena na tenzometr v rameni, a tak vzniká deformační křivka v závislosti síla na čase. Rychlost sondy byla 1 mm/s. Sonda pronikala do hloubky 2 cm.

Obrázek č. 3: Měření textury se sondami Conical Perspex



4.4. Senzorické hodnocení

Při sensorickém hodnocení jakosti se často k vyjádření používají stupnice, nejrozšířenější jsou grafické stupnice. U nestrukturovaných stupnic (stupnice nemá uvnitř žádné opěrné body) může výsledek vést k většímu rozptylu zvláště u nezpracovaných osob. Pro zpracování výsledků se nejvíce využívají pro svoji velkou přehlednost u velkého počtu hodnocených deskriptorů tzv. pavučinové grafy (Pokorný J., 1993).

Hodnocení se zúčastnili proškolení hodnotitelé z řad studentů, pedagogů a doktorandů Katedry kvality zemědělských produktů fakulty FAPPZ. Pro vlastní sensorické hodnocení byl sestaven protokol s orientovanými nestrukturovanými grafickými stupnicemi o délce 100 mm

(Příloha I a II). Okraje stupnice vyznačovaly stav hodnoceného parametru podle jejich intenzity a příjemnosti. Výsledky hodnocení byly zpracovány graficky. Na závěr dotazníku hodnotitelé seřadili vzorky podle svých preferencí.

4.5. Provozní výroba

Veškeré maso bylo po bourání na jatkách nebo odkoupení v tržní síti co nejdříve dovezeno do prostor výroby firmy Alimpex s.r.o. Jednotlivé druhy masa byly zhomogenizovány na řezačce průchodem přes její dvojité složení (double cut), promíchány a dle požadované hmotnosti na recepturu uloženy v chladicím, nebo mrazicím boxu.

Vlastní výroba paštik probíhala na oddělení vývoje na horizontálním kutru značky MAINCA, objemu 22 litrů/kapacitě 15 kg s 3 noži na hlavové hřídeli, s frekvencí otáček mísy 10 otáček/20 otáček/min, s frekvencí otáček nožů 1500/3000/min. Nože byly v provozu pravidelně vyměňovány v intervalech asi 14 dní, tak aby byla zachována jejich ostrost.

Obrázek č. 4: Finalizace míchání paštiky na pokusném kutru



První receptury paštik A a B (Tab. č. 2) byly vyráběny studenou technologií, maso nebylo předvářeno, ale bylo použito v syrovém stavu.

Postup výroby receptury A a B (Tab. č. 3): Vepřová játra se vykutrovaly společně se solí a dusitanovou solící směsí. Až se začaly tvořit „bubliny“, bylo přidáno zhomogenizované maso, voda a přípravek na podporu tvorby emulze. Paštiky byly ručně naplněny, zavíčkované

strojem a umístěny s označením šarže na vozík. Celková doba vaření paštik byla 100 minut, technologická doba pasterace 30 minut, teplota páry 75°C.

Směs aditiv A a B: směs koření, mléčné bílkoviny, zahušřovadla (E 407a, E 410), stabilizátor (E 451), antioxidant (E 316).

Teplotní a časový režim programu je rozdílný podle hmotnosti a typu výrobku. V příloze (IV a V) je uveden pasterační graf vyrobených antilopích paštik A a B. Technologická mez pasterace byla v tomto případě 30 minut. Kontrola probíhá denně odečtením z pasteračních křivek dané komory pro šarži výrobku a z protokolu o měření, kde je zaznamenávána teplota čidla ve výrobku. Uvedené paštiky A a B byly v komoře u čidla V9, zde pasterace dosáhla délky 80 minut.

Další vyrobené šarže paštik mohly být zavíčkovány i naplněny pomocí stroje. Vaničky byly po osprchování uloženy na tácy dnem vzhůru do pojízdných vozíků, označeny štítkem šarže a umístěny do varných komor. Obsluha provede ruční záznam do protokolu o vaření a výrobní normy. Po umístění vozíku do komory zavede obsluha teplotní čidlo do středu výrobku. Proces pasterace probíhá automaticky, obsluha kontroluje namátkově její průběh. Po ukončení programu byly paštiky ihned přemístěny do prostor zchlazovny, který opustily až po dosažení požadované teploty v jádře výrobku (5°C) dle kritického bodu systému HACCP. Poté byly vzorky přesunuty k baličce. Zde byly vzorky vyzvednuty a zkontrolovány kalibrovaným teploměrem, zda teplota nepřesahuje 5 °C. Pak mohly být přesunuty do chladiřenských skladovacích prostor.

Na paštiky A2 – C2 bylo homogenizované maso předvářeno v páře s malým množstvím vody (nebylo zcela ponořeno). Byly použity níže uvedené receptury.

Postup výroby receptury A2 (Tabulka č. 4): Ztužené vepřové sádlo (teplota 31 °C) bylo vykutrováno po dobu 30 sekund, po vykutrování byl pomalu přilít vývar ohřátý na 80 °C. Došlo k vytvoření emulze, která byla podpořena přidávkem aditivní směsi. V závěru byla přidána dusitanová solící směs a jedlá sůl, nakonec maso vcelku. Finálně byla vykutrována směs.

Směs aditiv: mléčné bílkoviny, zahušřovadla (E 407a, E 410)

Postup výroby receptury B2 (Tabulka č. 4): Povolena syrová kuřecí játra byly vykutrovány se solí a dusitanovou solící směsí do teploty asi 18,5 °C, až se začly tvořit bubliny. Poté bylo vsypáno ztužené vepřové sádlo a pomalu 1/3 vývaru, vytvořila se tak

emulze. Postupně byl přiléván zbytek vývaru, přidána směs aditiv na podporu emulze, uvařené maso a pak nakonec aroma. Aroma bylo vždy přidáno na konci kutrování, aby bylo vně emulze, správně se pak uvolňují aromatické látky, které vytváří požadované aroma výrobku (Waage, 2011).

Pomocné suroviny jako koření, různá aromata, tak použitý alkohol (koňak, whisky) se vždy při výrobě dávkuje až v závěru receptury. Játra se zpočátku vykutrují do jemné konzistence s přidavkem dusitanové solící směsi, která umožní vytvořit viskózní dílo. Poté se přidává pomalu sádlo (kůže), přilévá vývar nebo maso a pak zmíněné kořenicí a ostatní přísady (Egrt, 2001).

Směs aditiv v receptuře B2: škrob, mléčné bílkoviny, cukr, stabilizátory (E 451, E 452), antioxidant (E 301)

Postup výroby receptury C2 (Tabulka č. 4): Aditivní směs byla rozpuštěna ve vývaru ohřátém na 90 °C, do kutru byl přiléván ohřátý rostlinný olej (60 °C), došlo tak k vytvoření emulze. Do stabilní emulze bylo přidáno vařené hovězí maso, na podporu emulgace přidán aditivní přípravek, aroma opět až na konec.

Směs aditiv 1: emulgátor (E 472 c), cukr

Směs aditiv 2: škrob, vláknina, zahušřovadlo (E 415), antioxidant (E 301)

Směs aditiv 3: dextróza, směs koření

Postup výroby paštik 1 – 18 byl nadále jednotný, lišil se pouze použitým druhem jater, případně druhem masa (podle Tabulky č. 1 a č. 2) a zda se jednalo o maso čerstvé, nebo zamražené po specifikovanou dobu. Receptury vycházely z receptury na paštiku B2 (Tab. č. 4). Zhomogenizované maso bylo předvářeno ve střevěch. Transparentní střevo kalibru 70 mm bylo plněno ručně homogenizovaným masem (Obr. č. 3), bohužel se nepovedlo ze střeva ručním plněním úplně vytěsnit vzduch. Střevo byla plněna na stejnou váhu (cca 1 kg) a vařena v komoře po dobu 4 hodin, s technologickou mezí pasterace 30 minut a teplotou páry 78 °C. Po-té zchlazena na požadovanou teplotu v jádře. Uvolněná šťáva z masa ve střevě byla vždy využita a doplněna vývarem při ztužování sádla na požadované množství pro recepturu.

Játra s dusitanovou solící směsí (DSS) se kutrovala do cca 20 °C, než se na hladině játrové hmoty vytvořily bublinky. V této fázi bylo přidáno ztužené sádlo (o teplotě 50 - 70 °C), doba kutrování byla 30 - 60 vteřin. Postupně byla přilévána 1/3 vývaru (60 - 80 °C), doba kutrování

opět dosahovala 30 - 60 vteřin. Následoval přídavek aditiv, koření a postupně zbytku vývaru (60 - 80 °C).

Teploty surovin jsou uvedeny v rozmezí intervalu, důležitá byla konečná teplota díla. Optimální teplota díla na konci kutrování byla 35 až 42 °C. Konečné teplota pod 30 °C by byla nebezpečná z důvodu možného podlití a špatné emulgace. Vyšší konečná teplota např. kolem 50 °C není pro podlití riziková.

V recepturách byl použit vzorek aroma chicken-flavor.

Obrázek č. 5: Střeva s antilopím masem po uvaření



Tabulka č. 3: Receptury prvních paštik, šarže A a B (hodnoty jsou uvedeny v kg)

Antelope páté Receptura A		Antelope páté Receptura B	
Surovina	Množství (kg)	Surovina	Množství (kg)
Vepřová játra	1,95	Vepřová játra	1,95
APV maso	3,7	APV maso	2,62
DSS	0,056	DSS	0,056
sůl	0,056	sůl	0,056
Led (studená voda)	1,43	Led (studená voda)	2,53
Směs aditiv	0,26	Směs aditiv	0,26
Celkem hmotnost	7,452	Celkem šarže	7,472

Tabulka č. 4: Receptury paštik z hovězího masa A2 – C2

A2 receptura		B2 receptura		C2 receptura	
Surovina	Množství (kg)	Surovina	Množství (kg)	Surovina	Množství (kg)
Ztuž. vepř. sádlo	1,55	Kuř. játra	1,25		
Vývar z HPV	1,5	Ztuž. vepř. sádlo	1,25	Vývar z HPV	1,25
Vařené HPV	1,75	Vařené HPV	1,015	Vařené HPV	2,25
Jedlá sůl	0,0375	Vývar	1,25	Rostl. olej	1,25
Směs aditiv	0,1	Směs aditiv	0,14	DSS	0,03
Aroma	0,02	Aroma	0,235	Směs aditiv 1	0,03
DSS	0,0375	DSS	0,0375	Směs aditiv 2	0,015
		Jedlá sůl	0,0375	Směs aditiv 3	0,03
Hmotnost	5	Hmotnost	5	Hmotnost	5

4.6. Statistické zpracování výsledků

Statistické zpracování výsledků proběhlo v programu Statistika 9 pomocí T-testu závislých vzorků a Friedmanova pořadového testu. Byla zvolena 5% hladina významnosti (maximální pravděpodobnost zamítnutí správné hypotézy je 5 %, tj. testy byly provedeny s 95% spolehlivostí). Pomocné výpočty a grafické zpracování bylo zpracováno v MS Excel verzi 2007, pro každý ze sledovaných sensorických deskriptorů byl setaven sensorický profil tzv. pavučinovými grafy.

5. Výsledky

Diplomová práce je zaměřena na porovnání vlastností antilopího a hovězího masa při zpracování pro masný výrobek typu paštika. Přehled naměřených dat je v následujících tabulkách a grafech.

5.1. Hodnoty základního rozboru surovin

Stanovením obsahu vody, tuku i bílkovin byla vždy zjištěna průměrná hodnota a to ze dvou paralelních měření vzorku. Všechny vzorky antilopího i hovězího masa byly před stanovením důkladně zhomogenizovány. Ve všech případech šlo o kombinaci uvedených partií uvedených v Tabulce č. 1. U některých dodaných vzorků nebylo možné zjistit, zda pochází od jednoho zvířete, proto je uvedeno v některém případě více zvířat.

Tabulka č. 5: Základní rozbor hovězího a antilopího masa

Vzorek	Voda (%)	Tuk (%)	Bílkoviny (%)	Vzorek	Voda (%)	Tuk (%)	Bílkoviny (%)
AL (Lumo a Lenny)	75,23	1,8	19,75	Hovězí I.	75,29	4,23	19,35
AL (Katka)	74,71	2,07	22,19	Hovězí II.	73,23	4,49	21,06
AL (Daren a Kayin)	76,83	2,72	18,69				
Průměr	75,59	2,2	20,21	Průměr	74,26	4,36	20,21
Sm.odch.	0,78	0,33	1,27	Sm.odch.	1,03	0,13	0,86

5.2. Technologické vlastnosti masa

Mezi důležité technologické vlastnosti masa patří jeho barva a vaznost. Jejich hodnoty byly stanoveny pomocí měření celkové koncentrace hemových barviv a hmotnostních ztrát vývarem (Tabulka č. 6) u každého druhu masa. Průměrné hodnoty byly zjištěny vždy ve dvou paralelních stanoveních vzorku.

Tabulka č. 6: Ztráty vývarem, koncentrace hemových barviv (c_{HB}) hovězího a antilopího masa

Vzorek	Ztráty vývarem (%)	c_{HB} (mg.kg⁻¹)	Vzorek	Ztráty vývarem (%)	c_{HB} (mg.kg⁻¹)
AL (Lumo a Lenny)	18,52	5943	Hovězí I.	25,58	4750
AL (Katka)	31,7	4667	Hovězí II.	29,5	4476
AL (Daren a Kayin)	28,37	4093			
Průměr	26,2	4901	Průměr	27,54	4613
Sm.odch.	5,6	773	Sm.odch.	1,96	137

5.3. Základní rozbor paštik

V tabulkách č. 7 - 13 je uveden základní rozbor paštik spolu s naměřenou hodnotou pH a stupněm vybarvení ihned po výrobě.

Tabulka č. 7: Složení paštiky A a B vyrobených tzv. „studenou technologií“

Paštika	Voda (%)	Bílkoviny (%)	Tuk (%)	Stupeň vybarvení (%)	pH
A	73,78	16,5	8,5	85	6,20
B	77,28	14,4	7,2	78	6,24

Tabulka č. 8: Složení paštik A2 – C2 z čerstvého hovězího masa a tepelně opracovaného v páře

Paštika	Voda (%)	Bílkoviny (%)	Tuk (%)	Stupeň vybarvení (%)	pH
A2	65,06	14,7	19	41	6,42
B2	63,9	13,3	21,4	43	6,24
C2	57	10,4	31,35	47	6,22

V tabulkách č. 9 až 13 jsou uvedeny hodnoty základního rozboru paštik. Označení vzorku paštiky charakterizuje 1 – 4 před lomítkem, tj. paštiky 1 (KJ + HPV), 2 (KJ + APV), 3 (AJ+APV), 4 (HJ + APV). Za lomítkem je uveden počet dní zamražení masa. V případě uvedení 0 se jedná o paštiku vyrobenou z čerstvého, chlazeného masa

Tabulka č. 9: Složení paštik z čerstvého masa po tepelném opracování v páře

Paštika	Voda (%)	Bílkoviny (%)	Tuk (%)	Stupeň vybarvení (%)	pH
1/0	64,07	13	21,4	59	6,40
2/0	64,73	13,6	20,1	60	6,39
3/0	66	13,5	19,3	62	6,27
4/0	64,5	13,3	20,5	58	6,30

Tabulka č. 10: Složení paštik po 45denním mrazírenském skladování a tepelném opracování masa ve střevě

Paštika	Voda (%)	Bílkoviny (%)	Tuk (%)	Stupeň vybarvení (%)	pH
1/45	57,89	10,7	29,58	50	6,39
2/45	58,26	10,6	29,1	56	6,33
3/45	46,26	15,2	37,17	56	6,15
4/45	47,45	15,3	35,39	56	6,12

Tabulka č. 11: Složení paštik po 90denním mrazírenském skladování a tepelném opracování masa ve střevě

Paštika	Voda (%)	Bílkoviny (%)	Tuk (%)	Stupeň vybarvení (%)	pH
1/90	57,46	10,8	25,89	47	6,52
2/90	63,35	10,9	24,01	41	6,50
3/90	57,68	11,8	29,4	50	6,33
4/90	58,98	11,5	28,7	50	6,53

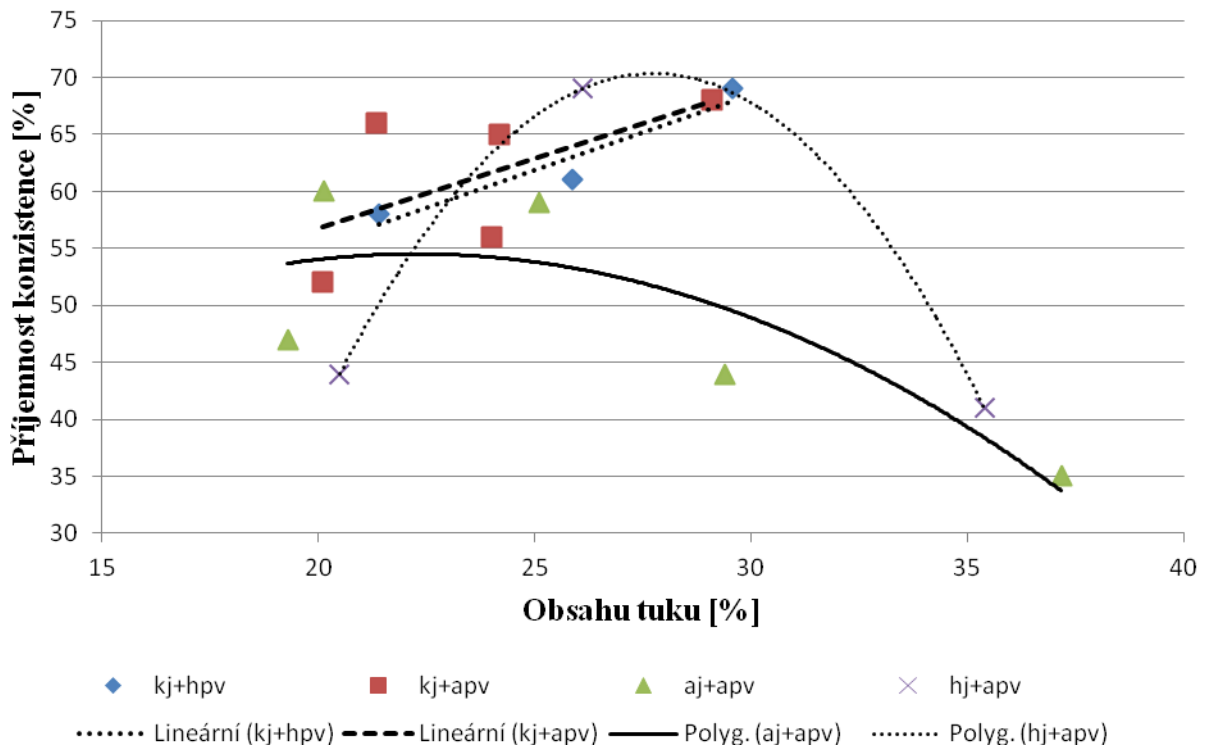
Tabulka č. 12: Složení paštik z čerstvého masa po tepelném opracování ve střevě (opakování)

Paštika	Voda (%)	Bílkoviny (%)	Tuk (%)	d (%)	pH
2/0	62,27	11,5	21,34	64	6,42
3/0	60,76	12,5	20,14	62	6,32
4/0	59,85	10,7	26,1	50	6,27

Tabulka č. 13: Složení paštik po 45denním mrazírenském skladování masa a tepelném opracování ve střevě (opakování)

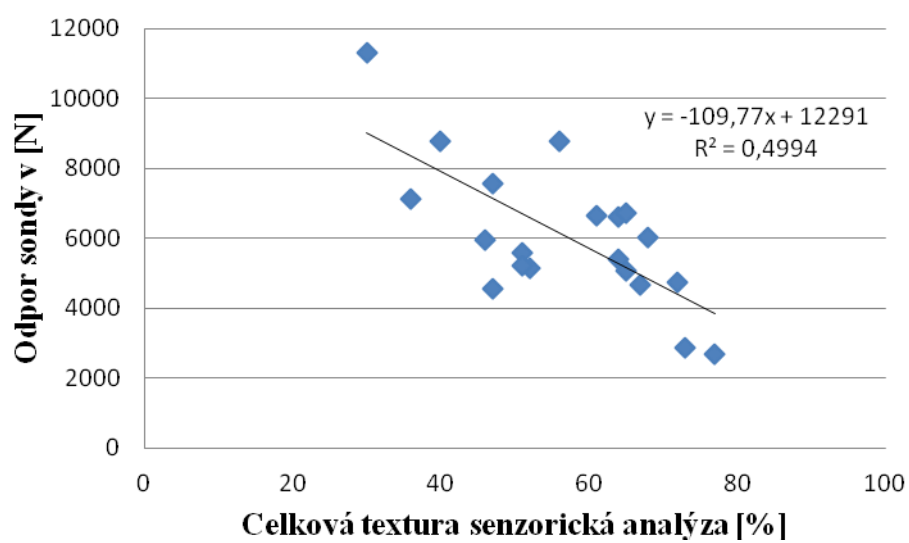
Paštika	Voda (%)	Bílkoviny (%)	Tuk (%)	d (%)	pH
2/45	63,01	10,7	24,2	46	6,53
3/45	58,78	12	25,1	60	6,45

Graf č. 1: Závislost příjemnosti konzistence na obsahu tuku u vyrobených variant paštik



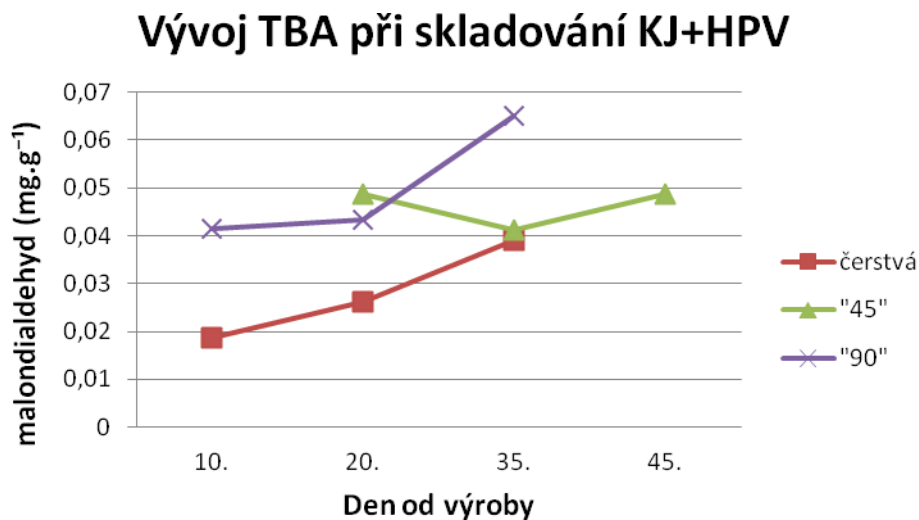
Na grafu č. 1 je vidět lineární závislost obsahu tuku v paštice a její stoupající příjemnost konzistence u kuřecích variant paštik. S větším obsahem tuku u kuřecích variant paštik stoupala u hodnotitelů příjemnost konzistence. Lineární závislost se nepotvrdila u variant paštik AJ + APV a HJ + APV. Výrazně vyšší přijatelnost konzistence byla u obsahu tuku ve výši 20 – 25 %, nad 30% obsah tuku příjemnost klesala.

Graf č. 2: Závislost sensorického hodnocení textury a instrumentálního hodnocení textury



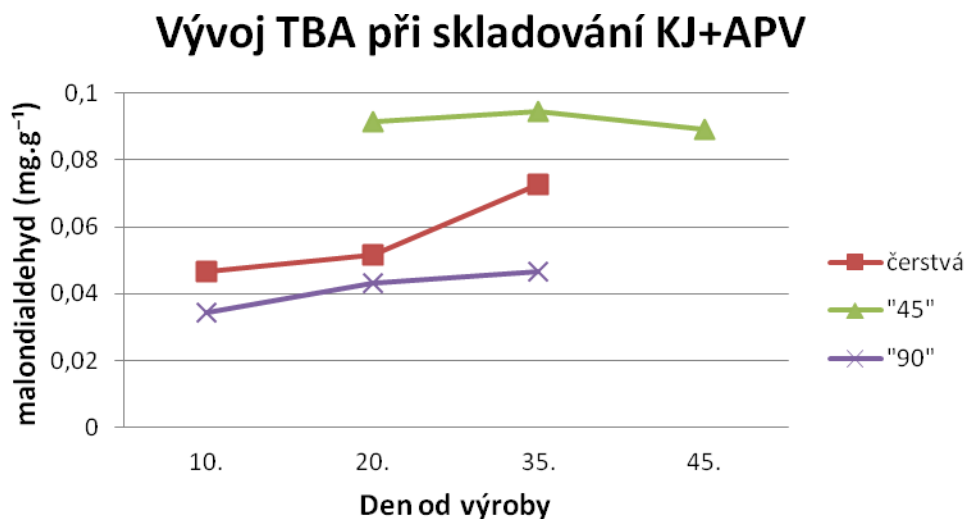
Vzhledem k zápornému korelačnímu koeficientu $r = -0,70667$ byla prokázána nepřímá závislost mezi texturou naměřenou instrumentálně (aparativně) a texturou hodnocenou v sensorické analýze.

Graf č. 3: Stanovení TBA během doby skladování u paštiky KJ + HPV
 Doba spotřeby byla u všech paštik stanovena na 45 dnů ode dne výroby.



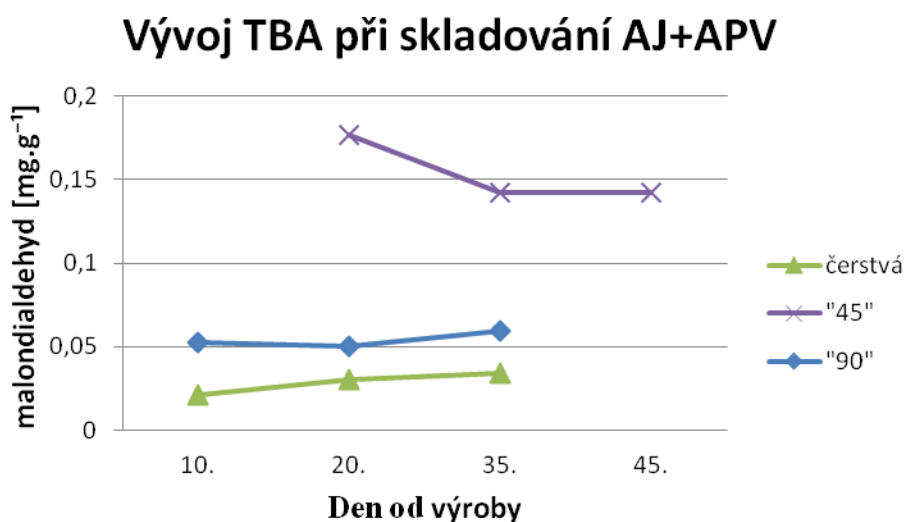
Thiobarbiturové číslo u paštiky KJ + HPV stoupá na grafu č. 3 nepatrně ode dne výroby. Od 10. dne do 35. dne od výroby stoupla u „čerstvé“ varianty paštiky hodnota TBA na dvojnásobek. Výchozí hodnoty surovin u obou mrazírensky skladovaných variant byly vyšší než u „čerstvé“.

Graf č. 4: Stanovení TBA během doby skladování u paštiky KJ + APV



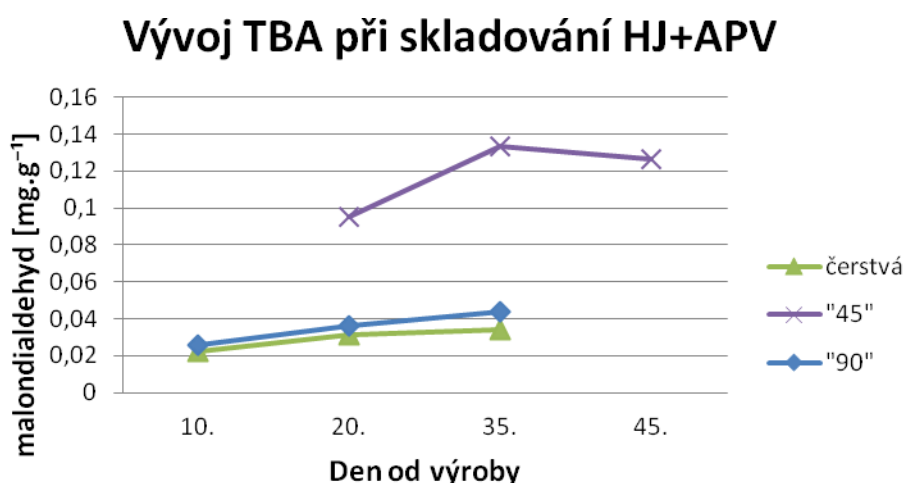
Thiobarbiturové číslo ve variantě KJ + APV vykazuje také lehce vzrůstající dynamiku se zkracováním doby údržnosti. V paštice z 90denního zamraženého masa koncentrace malondialdehydu kolísá pod hranicí $0,1 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$.

Graf č. 5: Stanovení TBA během doby skladování u paštiky AJ + APV



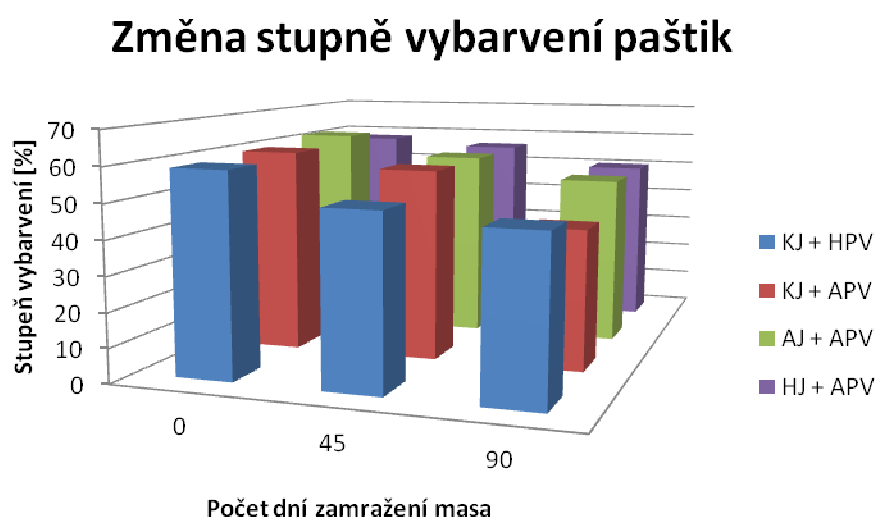
V paštice z čerstvého masa bylo dosaženo velmi nízkých hodnot TBA. Koncentrace malondialdehydu ve variantě (AJ + APV) tzv. „premium quality“ paštiky dosahuje nejvyšších hodnot u paštiky z 45denního mrazírensky skladovaného masa pod úrovní $0,2 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$.

Graf č. 6: Stanovení TBA během doby skladování u paštiky HJ + APV



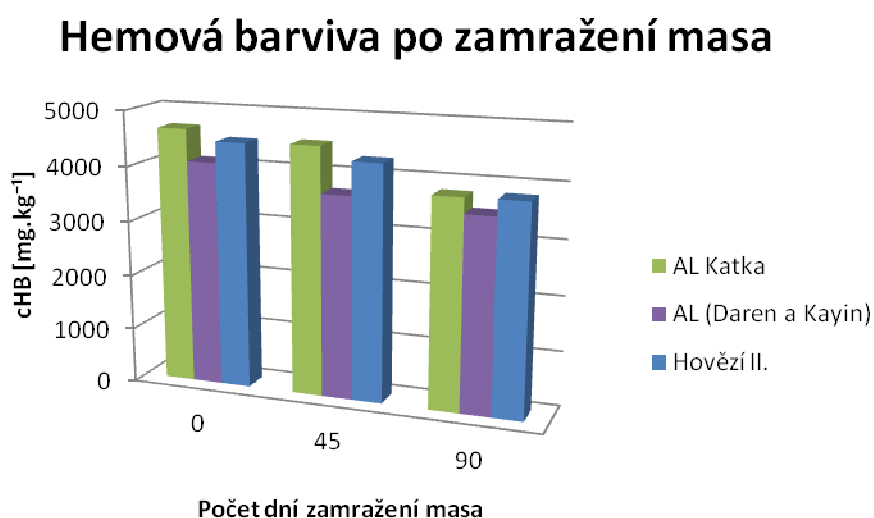
Nejvyšších hodnot koncentrace malondialdehydu u této varianty byla naměřena u paštiky z 45denního masa, hodnota kolísala ke konci doby spotřeby pod hranicí $0,14 \text{ mg.g}^{-1}$. Paštika z 90denního mrazírensky skladovaného masa byla na stejných hodnotách jako čerstvá paštika.

Graf č. 7 : Stupeň vybarvení paštik v závislosti na délce zamražení masa



Na grafu č. 7 je vidět, že s délkou doby skladování masa na příslušné varianty paštik se snižuje jejich stupeň vybarvení.

Graf č. 8: Vliv mražení (rozmražení) na koncentraci hemových barviv

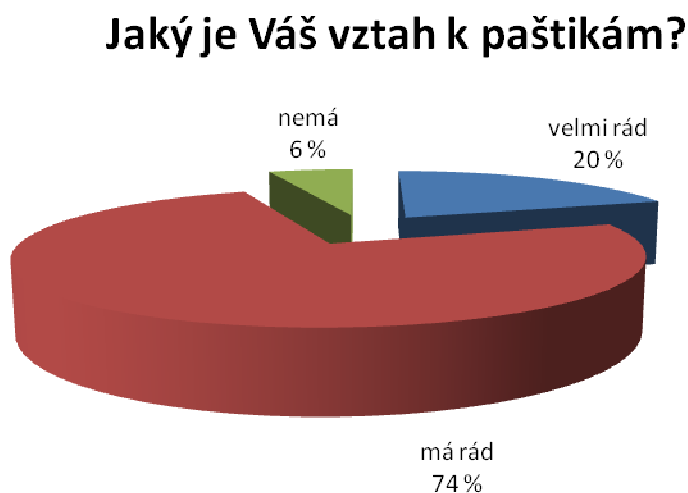


Koncentrace hemových barviv v mase se snižovala, nejvyšších hodnot bylo dosaženo u antilopího masa (vzorek Katka).

5.4. Výsledky sensorické analýzy

Na začátku sensorického hodnocení byl hodnotitelům předložen Úvodní dotazník (Příloha I) pro zjištění vztahu k masnému výrobku typu paštika. Paštika je masným výrobek, který zákazníci vyhledávají nebo jej vůbec nekonzumují. Neutrální vztah není tak častý. Byla dotazována také frekvence konzumace paštik a případný zájem o nový neobvyklý výrobek. Hodnotilo 35 účastníků, kdy 30 z nich (86 %) byly ženy a 5 (14 %) muži. Ženy byly ve věku od 22 do 60 let, muži od 22 do 36 let. V následujících grafech je vyjádřeno procentuální zastoupení jednotlivých odpovědí hodnotitelů na otázky ve formuláři.

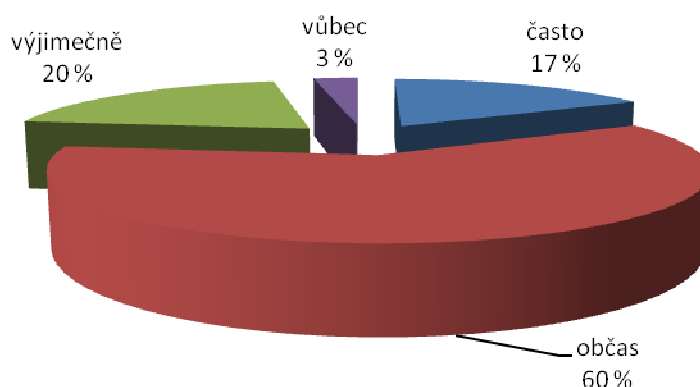
Graf č. 9: Hodnocení vztahu k paštikám



Kladný vztah mělo k paštikám 74 % hodnotitelů, 20 % označilo jejich vztah jako velmi pozitivní, necelých 6 % paštiky nemělo v oblibě vůbec.

Graf č. 10: Hodnocení frekvence konzumace pařtik

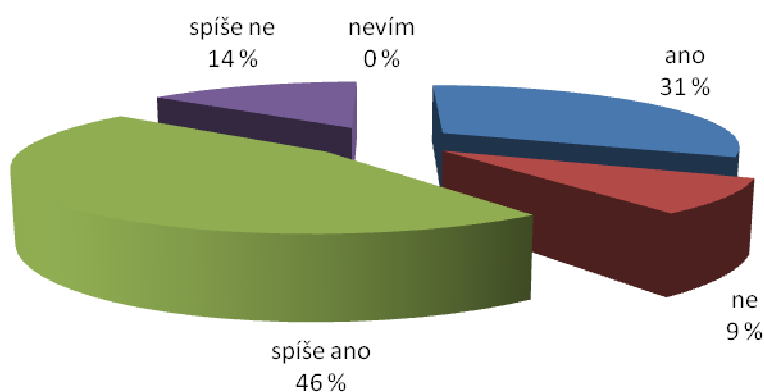
Jak často pařtiky konzumujete?



Pařtiku si zakoupí občas 60 % dotazovaných, výjimečně 20 %, často 17 % a vůbec necelá 3 % hodnotitelů.

Graf č. 11: Zájem o koupi nového neobvyklého výrobku

Zájem o pařtiku neobvyklého složení



Na dotaz, zda by si koupili za vyšší cenu pařtiku s neobvyklým nebo netypickým složením, odpověděli hodnotitelé v 45,7 % spíše ano, v 31,4 % kladně, výjimečně v 14,3 % a záporně v 8,6 %.

Senzorické hodnocení paštik bylo prováděno dle dotazníku, který je uveden v Příloze II a III, byly použity 10 cm orientované grafické nestrukturované stupnice. Hodnotitel zaznamenal na úsečce svou odpověď znaménkem v místě, které podle jeho názoru odpovídalo intenzitě, popř. příjemnosti vjemu. Při vyhodnocování se hodnota vjemu vyjádřila jako vzdálenost od levého konce úsečky k označenému místu a změřila se v mm, respektive v %. Získané hodnoty pro každý deskriptor byly zpracovány v tabulkách a tzv. pavučinových grafech. Senzorické hodnocení probíhalo za podmínek, které vyžaduje norma ČSN ISO 8589 Senzorická analýza.

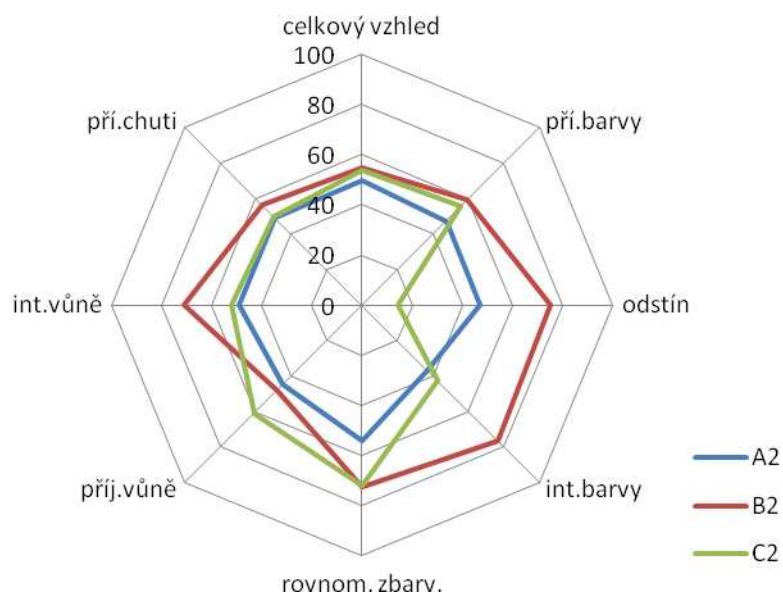
Hlavním cílem bylo zjistit, zda existují mezi vzorky rozdíly u sledovaných vlastností. Výsledky byly hodnoceny vyhodnoceny pomocí T-testu závislého testu. Dále byl použit Friedmanův test pro vyhodnocení preferencí paštik. Pro všechny senzorické zkoušky byla zvolena 5% hladina významnosti (maximální pravděpodobnost chybného zamítnutí správné hypotézy je 5 %. tj. testy jsou prováděny s 95% spolehlivostí). K výpočtům byl použit program Statistica 9 a pro grafické znázornění a pomocné výpočty MS Excel ve verzi 2007.

U vzorků paštik A a B, vyrobené “studenou technologií”, neproběhla senzorická analýza ve větším počtu hodnotitelů jako u následujících vzorků.

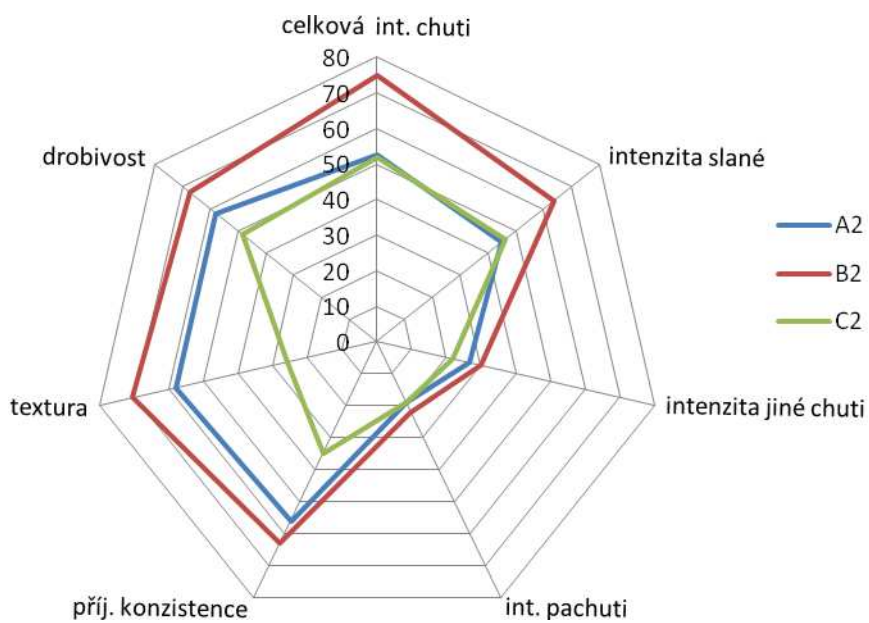
Tab 14: Data vyjádřená mediánem a směrodatnou odchylkou pro každý deskriptor u paštiky A2 - C2

Deskriptory	Me ± σ				Me ± σ		
	A2	B2	C2		A2	B2	C2
Celkový vzhled	50 ± 24	55 ± 27	54 ± 23	Celková int. chuti	53 ± 20	75 ± 15	52 ± 22
Příjemnost barvy	48 ± 24	60 ± 29	56 ± 23	Intenzita slané chuti	45 ± 20	64 ± 20	46 ± 20
Odstín barvy	47 ± 18	75 ± 25	15 ± 16	Intenzita jiné chuti	27 ± 23	30 ± 30	22 ± 30
Intenzita barvy	37 ± 18	77 ± 17	43 ± 21	Intenzita pachuti	19 ± 20	33 ± 30	19 ± 23
Rovnoměrnost barvy	54 ± 24	73 ± 28	72 ± 21	Příjemnost konzistence	50 ± 21	63 ± 24	35 ± 23
Příjemnost vůně	45 ± 23	48 ± 25	61 ± 20	Celková textura	58 ± 17	71 ± 21	26 ± 21
Intenzita vůně	49 ± 21	71 ± 18	52 ± 24	Drobivost	58 ± 19	68 ± 23	49 ± 26
Příjemnost chuti	49 ± 23	57 ± 27	50 ± 24				

Graf č.12: Grafické znázornění u paštik A2 – C2



Graf č. 13: Grafické znázornění u paštik A2 – C2

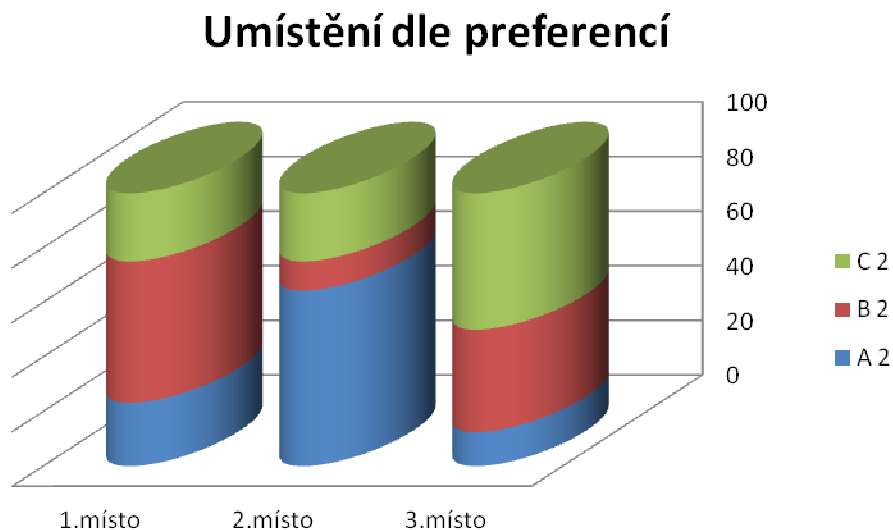


Hodnotitelé u vzorku A2 nejčastěji identifikovali masovou, kořeněnou nebo játrovou chuť, v malém počtu se objevila také chuť kávová, kyselá nebo varná. U vzorku paštiky B2 se velmi často objevila chuť po játrech zvěřině nebo masová chuť. Vzorek paštiky C2 většinou hodnotitelů připomínal masovou, šunkovou chuť nebo lunchmeat či šunkový salám.

Z grafického vyjádření hodnocení deskriptorů u vzorků paštik A2 – C2 vyplývá, že jejich celkový vzhled byl u všech paštik zaujal v rozmezí stupnice jen z poloviny, proto pravděpodobně hodnotitele moc nezaujaly. Příjemnost barvy byla nejlépe ohodnocena u vzorku B2. Paštika C2 dle hodnotitelů měla intenzivně růžový odstín, A2 červeno-hnědý, B2 tmavě červený. V intenzitě vůně i celkové chuti se výrazně od zbylých dvou odlišuje nejvíce vzorek B2. Hodnota drobivosti blíže středu grafu znamená větší drobivost, ta byla přiřazena vzorku C2, vzorek měl zároveň u parametru celková textura nejužší charakter, protože byl blíže středu. Hodnotitelé označili vzorek B2 jako nejslanější, vzorky A2 a C2 měly stejně vnímanou slanost.

V závěru dotazníku měli hodnotitelé seřadit vzorky paštik podle svých osobních preferencí. Výsledky ukazuje graf níže.

Graf č.14: Umístění paštik A2 – C2 dle preference hodnotitelů



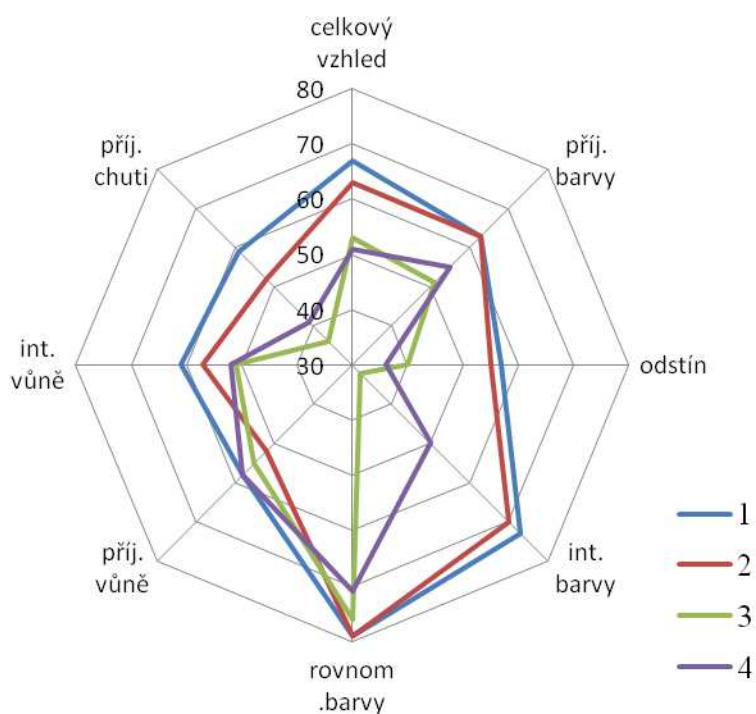
V 52 % se umístila paštika B2 na 1. místě, v 25 % vzorek C2 a v 23 % A2. 2. místo obsadila ze 64 % paštika A2. Poslední místo podle preferencí spotřebitelů bylo určeno pro paštiku C2. Receptura paštiky B2 dotazovaným chutnala nejvíce, pro další pokusy, již s antilopím masem, byla vybrána právě tato receptura. Přestože má o něco silnější pachut' dle grafu, mohla zapůsobit příjemností konzistence či chutě a intenzitou vůně, svou měkkou texturou, odstínem a intenzitou barvy.

Statisticky nebyl na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ shledán významný rozdíl v pořadí dle preference hodnotitelů, neboť testovací kritérium Friedmanova testu ($FR = 5,286$) není větší nebo rovno než Pearsonovo rozdělení pravděpodobnosti (chí kvadrát $\chi^2_{0,95} = 5,991$, krit. 24,77).

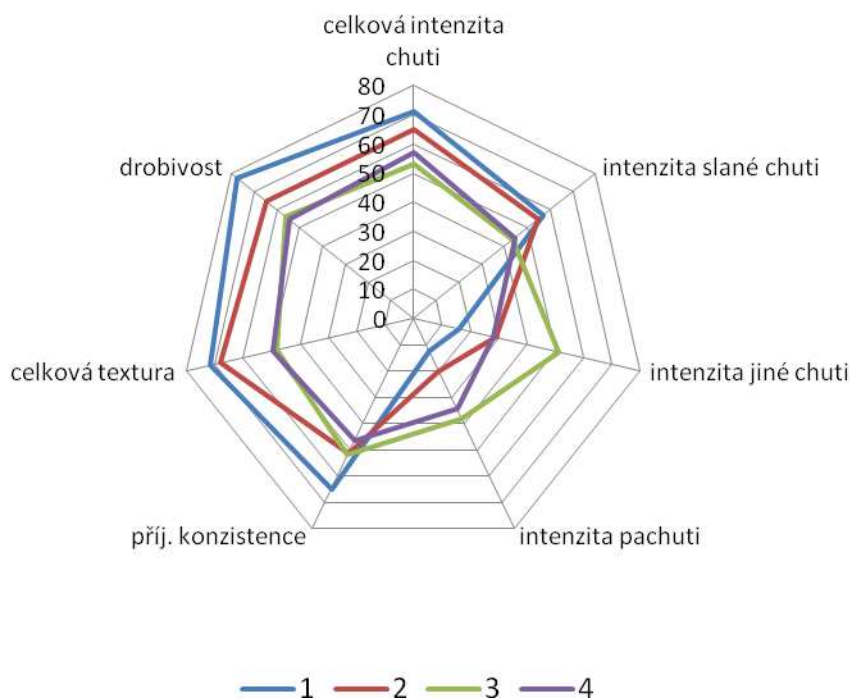
Tab. č. 15: Data vyjádřená mediánem a směrodatnou odchylkou pro každý deskriptor u paštik č. 1 – 4 (z čerstvé suroviny)

Deskriptory	Me ± σ			
	1	2	3	4
Celkový vzhled	67 ± 17	63 ± 21	53 ± 23	51 ± 18
Příjemnost barvy	63 ± 20	63 ± 21	51 ± 23	55 ± 22
Odstín barvy	57 ± 25	55 ± 20	40 ± 20	36 ± 17
Intenzita barvy	73 ± 19	70 ± 18	32 ± 18	50 ± 17
Rovnoměrnost barvy	79 ± 17	79 ± 19	76 ± 24	71 ± 23
Příjemnost vůně	58 ± 23	52 ± 22	55 ± 21	58 ± 23
Intenzita vůně	61 ± 19	57 ± 21	51 ± 20	52 ± 24
Příjemnost chuti	59 ± 23	52 ± 22	36 ± 19	41 ± 23
Celková intenzita chuti	71 ± 17	65 ± 17	53 ± 22	57 ± 20
Intenzita slané chuti	57 ± 20	55 ± 20	44 ± 23	45 ± 17
Intenzita jiné chuti	16 ± 28	29 ± 28	51 ± 33	28 ± 30
Intenzita pachuti	13 ± 26	20 ± 33	38 ± 29	35 ± 28
Příjemnost konzistence	65 ± 22	52 ± 19	52 ± 23	47 ± 23
Celková textura	72 ± 16	68 ± 15	48 ± 22	50 ± 21
Drobivost	78 ± 18	65 ± 20	56 ± 19	55 ± 21

Graf č. 15: Znázornění deskriptorů u paštik 1 – 4



Graf č. 16: Znázornění deskriptorů u paštik 1 – 4



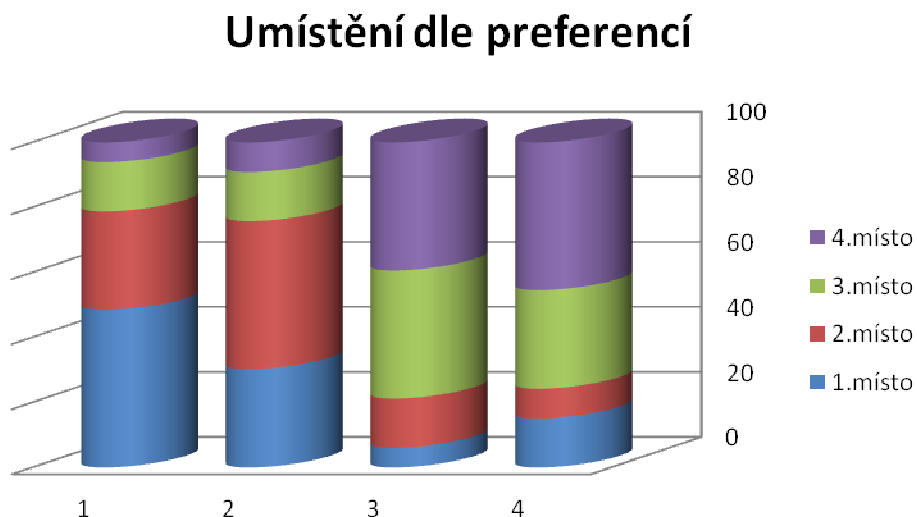
Hodnotitelé u intenzity jiné chuti mohli vnímanou chuť blíže specifikovat. Nejsilnější intenzity jiné chuti dosáhla paštika č. 3 jako tzv. “premium quality” (AJ+APV). U paštiky 1 (KJ + HPV) se objevuje chuť nahořklá, po játrech, masová, u paštiky 2 (KJ + APV) nejčastěji hořkost a chuť po játrech, u paštiky č. 3 hořkost, pachů po sýru typu niva, nakyslost. Paštika 4 (HJ + APV) byla označena chutí po játrech i netradičně chutí po másle, mýdle.

Hodnocení u č. 2, 3 a 4 kazily malé části pojiva, které nebyly dostatečně rozmělněny. Všechny paštiky dělaly dojem suchého drobitvého jemně rozemletého masa. Důvodem mohlo být možná právě vaření v páře, kdy došlo k přílišnému vysušení povrchu masa. Nejvyšší drobitvosti dosáhly na stejné úrovni paštiky č. 3 a č. 4 (0 % velmi drobitvá).

Velmi měkkou texturu na úrovni až 70 % měly varianty s kuřecími játry, č. 1 byla nejlépe ohodnocena v příjemnosti konzistence. Obě kuřecí varianty mají velmi shodně hodnocené hedonické parametry a intenzity u vůně, barvy, chuti, v barvě jsou inzitivnější a červenější než paštiky č. 3 a 4. Paštiky č. 3 a 4 se shodují v parametrech vůně, barvy i chutě, jen č. 4 (HJ + APV) byl intenzivněji zabarven.

S 95% spolehlivostí existuje mezi vzorky s kuřecími játry navzájem rozdíl v intenzitě jiné chuti a drobitvosti.

Graf č. 17: Umístění paštik 1 – 4 dle preference hodnotitelů



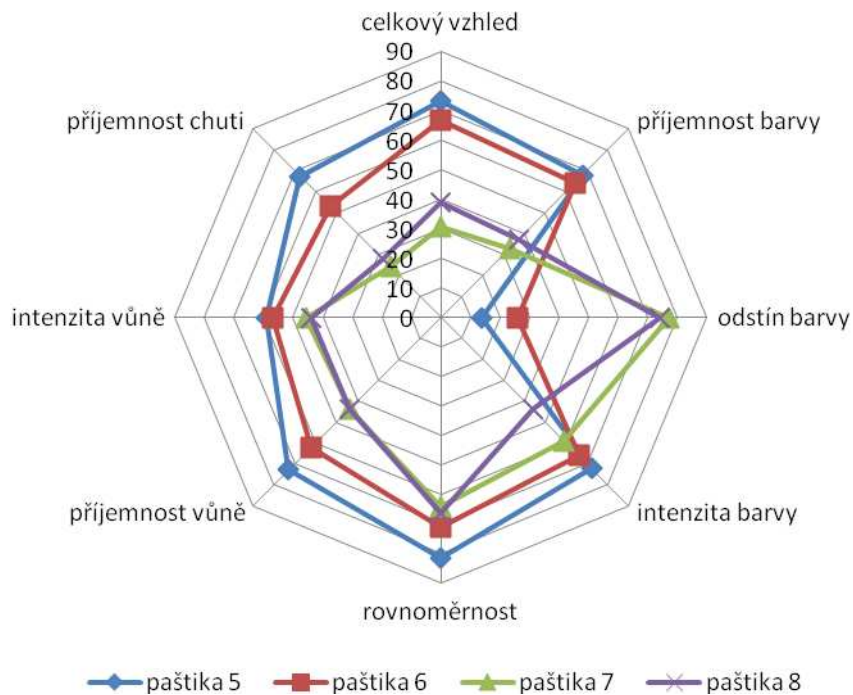
Nejvíce chutnaly dotazovaným varianty s kuřecími játry, především varianta s hovězím masem ze 48,5 % na 1. místě, z 30 % paštika č. 2. Nejhůře dopadla paštika č. 4 na posledním místě z 45,5 % a před ní ze 39 % č. 3 tzv. antilopí „premium quality“.

S 95% spolehlivostí existuje mezi vzorky v preferenčním uspořádání statisticky významný rozdíl ($FR = 28,273$ je větší než $\chi^2_{0,95} = 7,815$, krit. 26,921). Vzorky č. 1 a 2. byly vždy odlišné od ostatních.

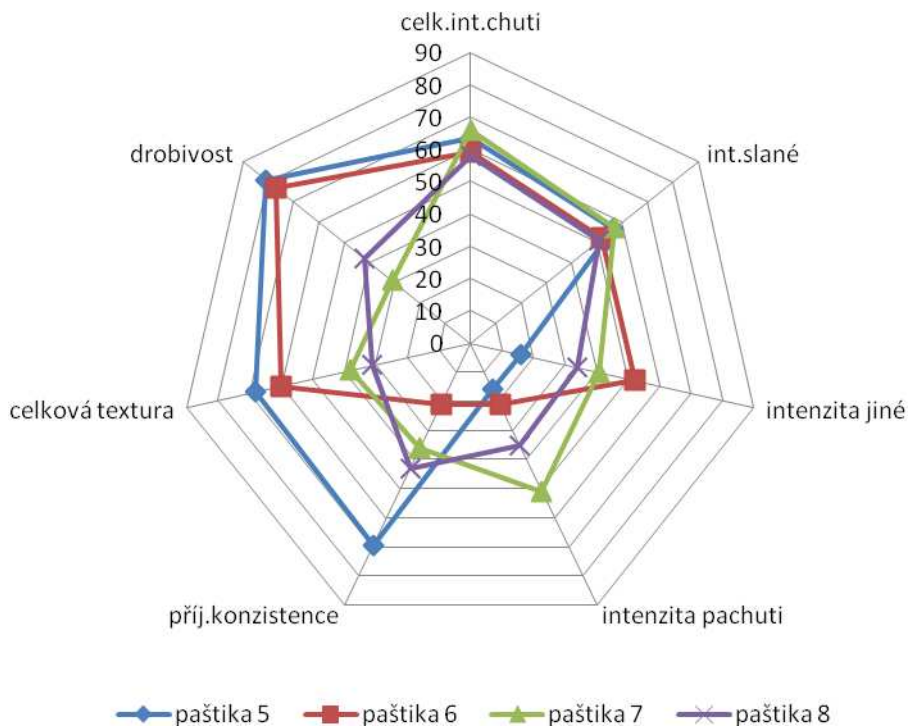
Tab. č. 16: Data vyjádřená mediánem a směrodatnou odchylkou pro každý deskriptor u paštik 5 – 8 “45” (surovina po 45 dnech mrazírenského skladování)

Deskriptory	Me ± σ			
	5	6	7	8
Celkový vzhled	73 ± 27	67 ± 24	31 ± 17	29 ± 18
Příjemnost barvy	68 ± 17	64 ± 20	33 ± 20	37 ± 20
Odstín barvy	14 ± 15	26 ± 20	77 ± 17	74 ± 20
Intenzita barvy	72 ± 14	66 ± 17	59 ± 26	44 ± 23
Rovnoměrnost barvy	82 ± 17	71 ± 24	64 ± 23	66 ± 21
Příjemnost vůně	73 ± 20	62 ± 20	44 ± 22	44 ± 24
Intenzita vůně	59 ± 23	57 ± 16	46 ± 22	44 ± 20
Příjemnost chuti	68 ± 20	53 ± 22	24 ± 20	28 ± 20
Celková intenzita chuti	64 ± 15	59 ± 15	66 ± 17	58 ± 20
Intenzita slané chuti	57 ± 20	52 ± 21	57 ± 25	51 ± 25
Intenzita jiné chuti	16 ± 20	21 ± 22	41 ± 29	34 ± 26
Intenzita pachuti	13 ± 21	21 ± 22	51 ± 27	35 ± 24
Příjemnost konzistence	70 ± 18	66 ± 16	36 ± 17	43 ± 17
Celková textura	68 ± 19	60 ± 16	38 ± 20	31 ± 19
Drobivost	81 ± 16	77 ± 15	31 ± 22	42 ± 22

Graf č. 18: Grafické znázornění deskriptorů u paštik 5 – 8 „45“ (surovina po 45 dnech mrazírenského skladování)



Graf č. 19: Grafické znázornění deskriptorů u paštik 5 – 8 „45“

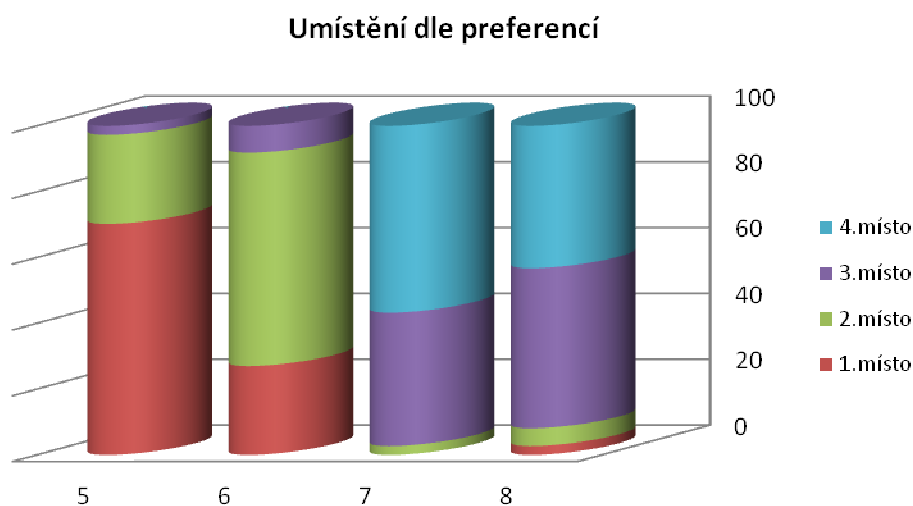


U paštiky 5 (KJ + HPV) byla zjištěna nejčastěji chuť hořká, chuť umami nebo chuť po sádle. U paštiky 6 (KJ + APV) se objevily často komentáře charakterizující chuť po zvěřině, divočině. Paštika 7 (AJ + APV) mimo označení zvěřinové příchuti získala i stájovou chuť. Varianta 8 (HJ + APV) je popsána chutí pečeného masa, cibule nebo tučného masa.

Kuřecí varianty jsou nejlépe hodnoceny ve vzhledu, příjemnosti i intenzitě barvy, chuti a vůně na stejné úrovni. U paštiky č. 5 (KJ + HPV) byla nejlépe ohodnocena příjemnost konzistence. Paštika č. 6 (KJ + APV) má nejvyšší intenzitu jiné chuti ze všech variant paštik. Hodnocené deskriptory jsou velmi podobné také u paštik č. 7 a č. 8, vykazují opět tužší texturu, horší konzistenci a jsou kompaktnější oproti kuřecím paštikám. Paštika č. 7 a č. 8 měly spíše hnědší odstín než paštiky s kuřecími játry, ty se blížily spíše červeno-růžovému odstínu.

S 95 % spolehlivostí existuje mezi vzorky s kuřecími játry navzájem rozdíl v celkovém vzhledu, příjemnosti barvy, odstínu, intenzitě barvy, rovnoměrnosti barvy, příjemnosti vůně, příjemnosti chutě, intenzitě pachuti a celkové textuře.

Graf č. 20: Umístění paštik 5– 8 dle preferencí



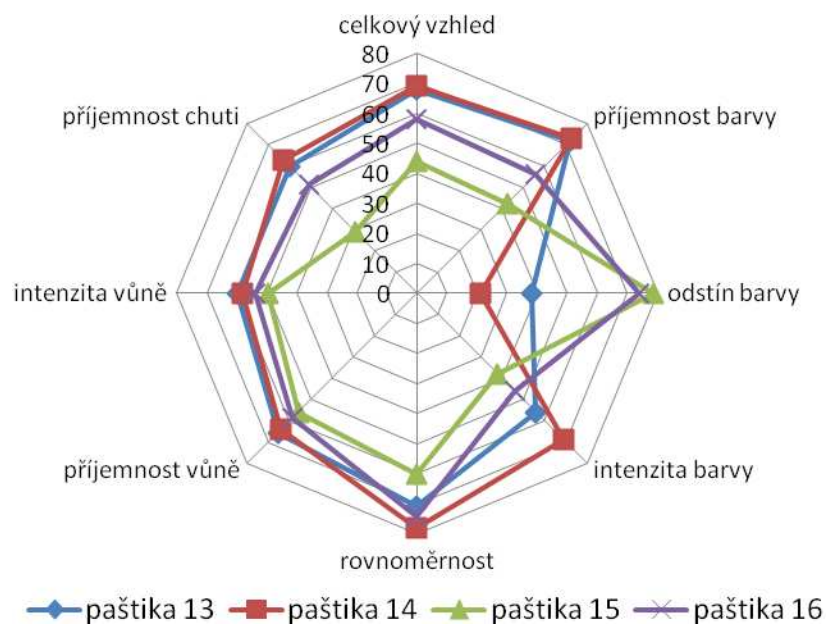
Z hlediska preference zabodovaly opět u hodnotitelů paštiky s kuřecími játry, nejvíce paštika 5 s hovězím masem ze 70 % na 1. místě a na 2. místě s antilopím masem. Hodnotitelé by si nekoupili celou antilopí variantu “Premium quality”, obsadila 4. místo z 57 %. Ani varianta paštiky č. 8 s antilopím masem a hovězími játry nedopadla dobře, na poslední příčce ze 43 %.

Podle pořadového Friedmanova testu s 95% spolehlivostí existuje mezi vzorky statisticky významný rozdíl v preferenčním uspořádání hodnotiteli (FR = 79,8 a je větší než $\chi^2_{0,95} = 7,815$, krit. 28,506). Kuřecí paštiky jsou vždy signifikantně odlišné od ostatních.

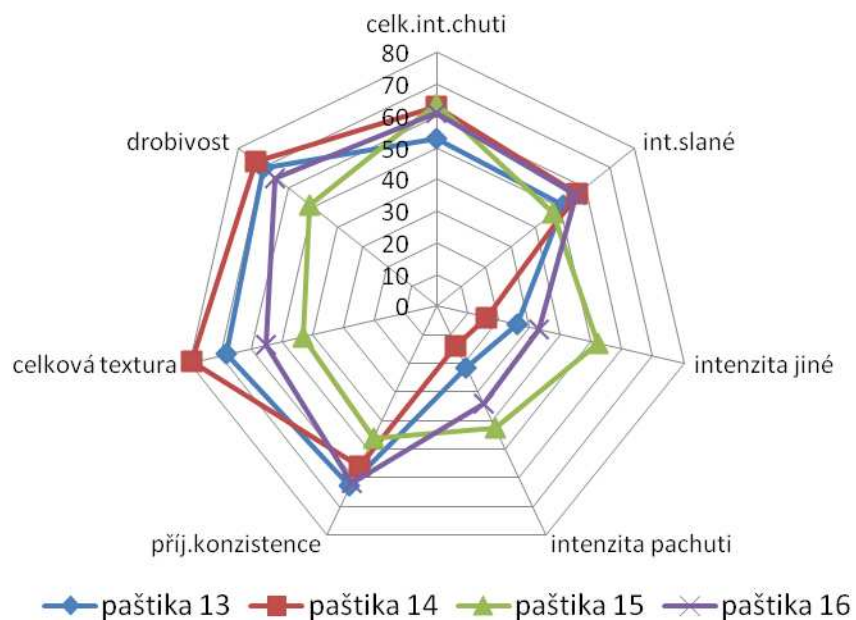
Tab. č 17: Data vyjádřená mediánem a směrodatnou odchylkou pro každý deskriptor u paštik 13 – 16 (ze suroviny mrazírensky skladované po 90 dní)

Deskriptory	Me ± σ			
	13	14	15	16
Celkový vzhled	68 ± 20	69 ± 19	44 ± 19	58 ± 22
Příjemnost barvy	72 ± 20	73 ± 18	43 ± 19	56 ± 20
Odstín barvy	38 ± 18	21 ± 17	64 ± 20	46 ± 18
Intenzita barvy	56 ± 18	59 ± 17	38 ± 21	46 ± 19
Rovnoměrnost barvy	71 ± 21	78 ± 18	60 ± 23	74 ± 22
Příjemnost vůně	66 ± 19	64 ± 19	56 ± 22	59 ± 23
Intenzita vůně	60 ± 17	58 ± 20	50 ± 23	54 ± 23
Příjemnost chuti	60 ± 18	63 ± 20	29 ± 23	51 ± 23
Celková intenzita chuti	53 ± 18	63 ± 21	64 ± 23	61 ± 18
Intenzita slané chuti	51 ± 21	57 ± 19	47 ± 23	57 ± 20
Intenzita jiné chuti	26 ± 20	16 ± 20	52 ± 33	33 ± 28
Intenzita pachuti	22 ± 21	14 ± 19	43 ± 33	34 ± 28
Příjemnost konzistence	63 ± 19	56 ± 21	46 ± 24	62 ± 20
Celková textura	68 ± 15	79 ± 14	43 ± 21	55 ± 20
Drobivost	70 ± 18	73 ± 24	51 ± 25	65 ± 22

Graf č. 21: Znázornění deskriptorů u paštik 13 – 16 „90“



Graf č. 22: Znázornění deskriptorů u paštik 13 – 16 „90“

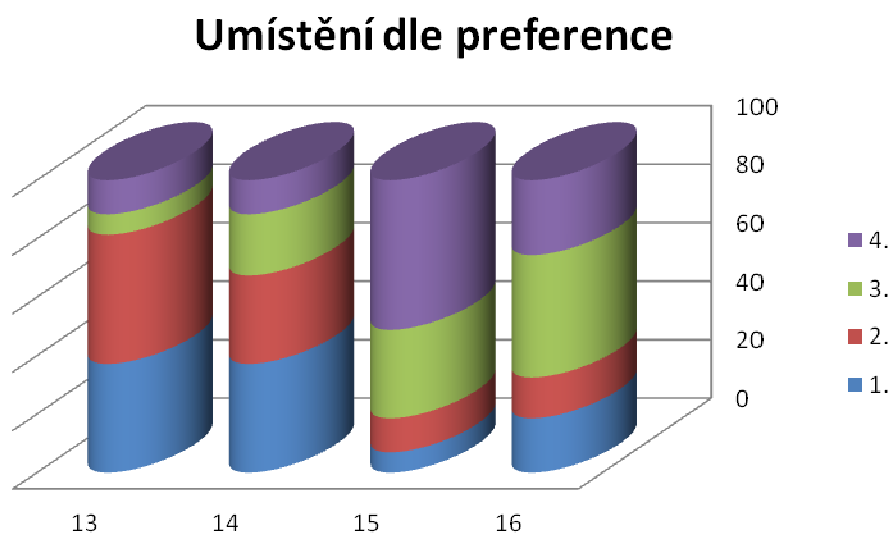


Celkový vzhled byl nejhůře hodnocen u antilopích variant č. 15 tzv. „Premium quality” a č. 16 (HJ + APV). Celá antilopí varianta byla nejméně příjemná svou chutí jen na úrovni 33 %. „Premium quality“ je kompaktnější, tužší textury a opět horší konzistence u příjemnosti. Kuřecí varianty jsou v textuře velmi měkké, příjemné svou konzistencí u roztíratelnosti a jako výrobek kompaktnější. Přes stejné množství soli, působila nejslanějším dojmem varianta „Premium quality“.

U variant kuřecími játry byla nejčastěji uváděná intenzita jiné chuti kyselá, „premium quality“ byla označeno tradičně chutí po zvěřině, hořkou achutí po játrech.

S 95% spolehlivostí existuje mezi vzorky s kuřecími játry navzájem statisticky významný rozdíl v odstínu, intenzitě a rovnoměrnosti barvy.

Graf č. 23: Umístění paštik 13 - 16 dle preferencí

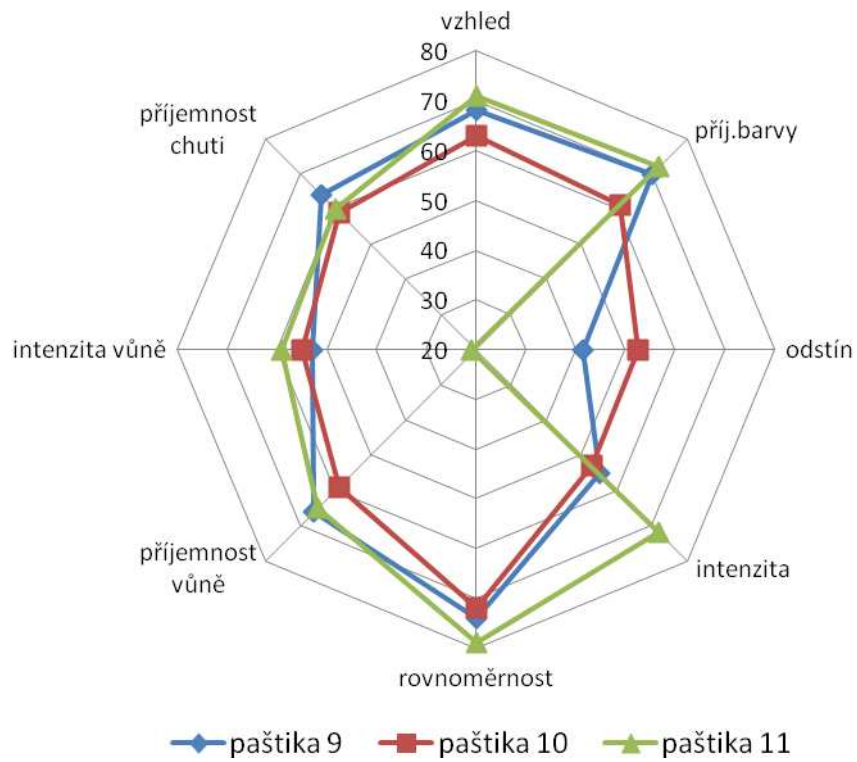


Na 1. místě se shodně umístily paštiky č. 13 (KJ + HPV) a č. 14 (KJ + APV), na 2. místě ze 44 % varianta s kuřecím a hovězím masem. Nejhůře byla hodnocena paštika tzv. „premium quality”. Protože $FR = 30,903$ a je větší než $\chi^2_{0,95} = 7,815$, krit. 30,73, existuje s 95% spolehlivostí významný statistický rozdíl mezi vzorky dle preferencí u hodnotitelů. Významně se vzájemně mezi sebou liší v pořadí kuřecí paštiky od ostatních.

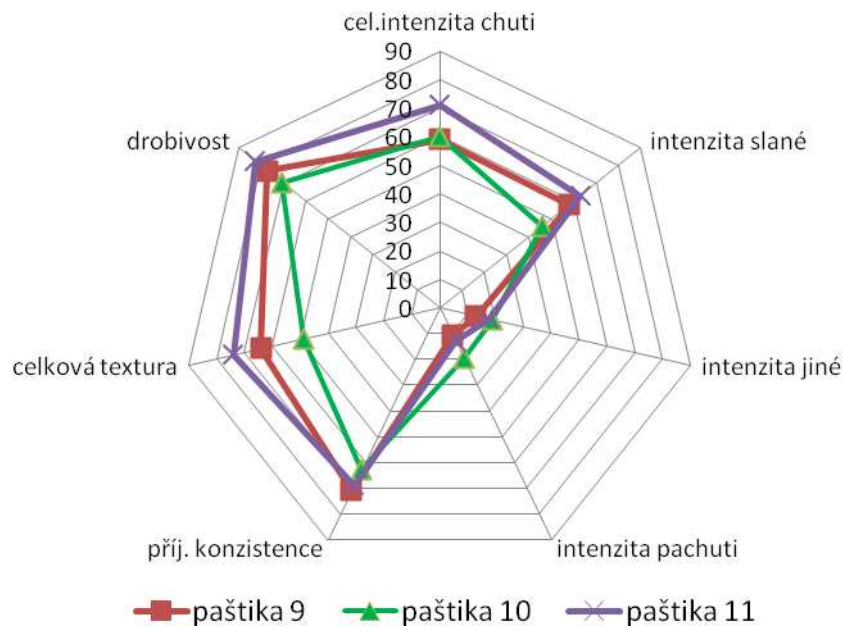
Tab. č. 18: Data vyjádřená mediánem a směrodatnou odchylkou pro každý deskriptor u pařtik 9 – 10 (z čerstvé suroviny)

Deskripty	Me ± σ		
	9	10	11
Celkový vzhled	68 ± 20	63 ± 18	71 ± 10
Příjemnost barvy	70 ± 18	61 ± 18	72 ± 22
Odstín barvy	42 ± 19	53 ± 21	19 ± 15
Intenzita barvy	55 ± 14	53 ± 13	72 ± 17
Rovnoměrnost barvy	74 ± 17	72 ± 20	79 ± 19
Příjemnost vůně	66 ± 16	59 ± 19	65 ± 17
Intenzita vůně	53 ± 19	55 ± 20	59 ± 17
Příjemnost chuti	64 ± 16	59 ± 22	60 ± 19
Celková intenzita chuti	59 ± 14	60 ± 18	71 ± 18
Intenzita slané chuti	58 ± 18	46 ± 19	63 ± 19
Intenzita jiné chuti	13 ± 19	19 ± 28	18 ± 19
Intenzita pachuti	11 ± 18	20 ± 27	13 ± 17
Příjemnost konzistence	71 ± 16	63 ± 20	69 ± 20
Celková textura	64 ± 15	59 ± 21	74 ± 17
Drobivost	77 ± 20	71 ± 19	83 ± 14

Graf č. 24: Znázornění deskriptorů u paštik 9 – 11 „čerstvé“

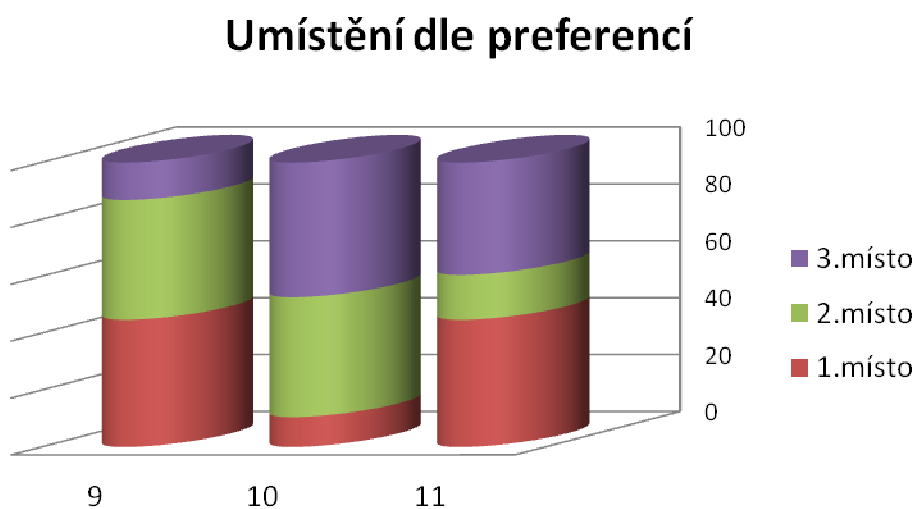


Graf č. 25: Znázornění deskriptorů u paštik 9 – 11 „čerstvé“



U těchto paštik nebyla vyráběna již varianta KJ + HPV. Všechny vykazují podobné hodnocení na stejných úrovních v prvním grafu, liší se dle grafického znázornění v odstínu barvy. Paštika č. 11 (KJ + APV) byla vnímána jako růžovější. Paštika jen z antilopy (č. 10) měla opět tužší texturu a méně příjemnou konzistenci a nejintenzivnější pachů. Jako nejslanější byla vnímána kuřecí varianta č. 11. U paštiky 10 (AJ + APV) se výrazně objevuje chuť po zvěřině, nahořklost, dokonce chuť po slámě nebo senu. Paštika 9 (HJ + APV) a paštika 11 (KJ + APV) vykazují opakovaně chuť jen po játrech.

Graf č. 26: Umístění paštik 9 - 11 dle preferencí

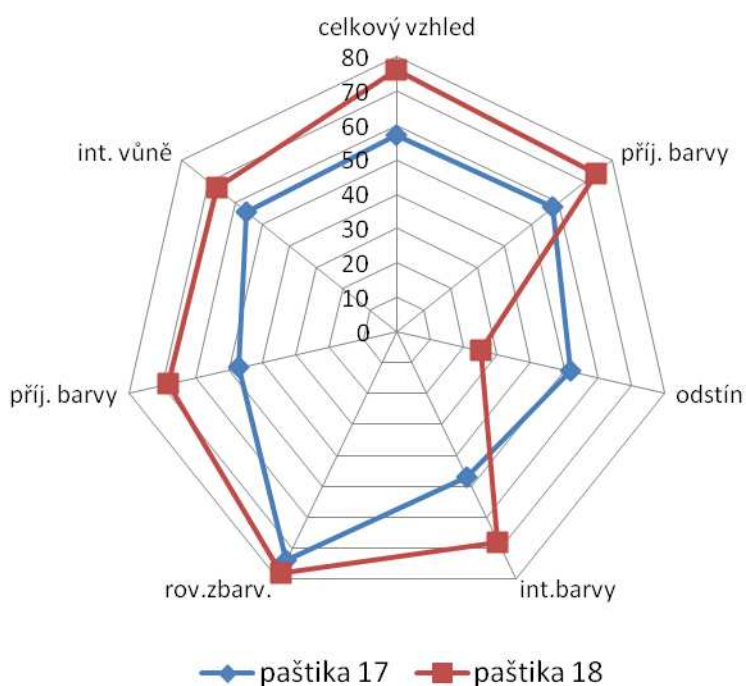


Na 1. místě se shodně umístily paštiky č. 9 (HJ + APV) a č. 11 (KJ + APV). Na 2. místě shodně č. 9 a 10. Hodnotitelům nechutnala tzv. “Premium quality” (AJ + APV), obsadila 3. místo ze 47 %. Protože dle Friedmanova testu $FR = 9,053$ větší než $\chi^2_{0,95} = 5,991$, krit. 20,404, existuje s 95% spolehlivostí významný statistický rozdíl mezi vzorky dle preferencí u hodnotitelů. Významně se mezi sebou liší v pořadí vzorky č. 9 a 10.

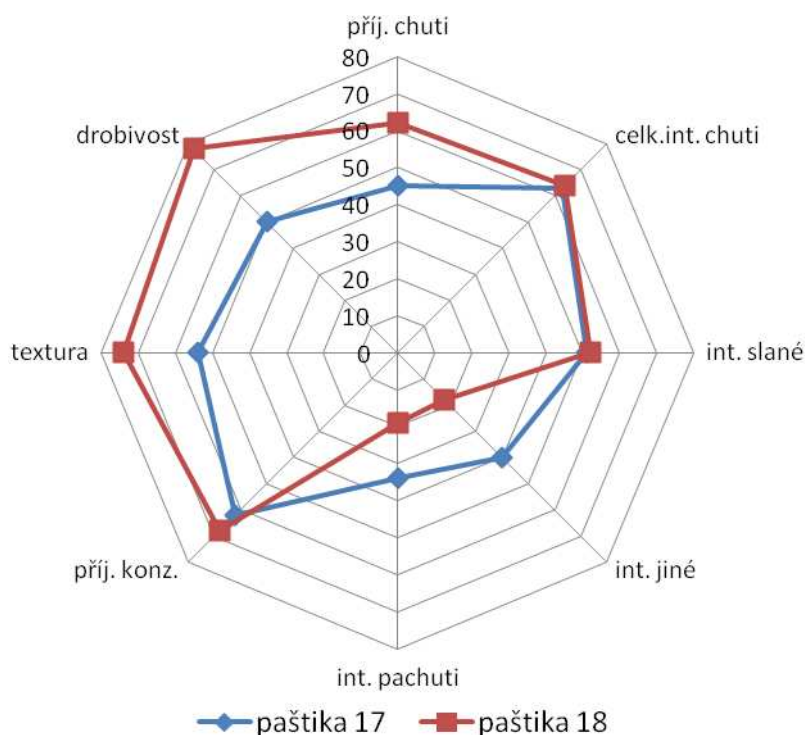
Tab. č. 19: Data vyjádřená mediánem a směrodatnou odchylkou pro každý deskriptor u paštik 17 – 18

Deskriptory	Me ± σ			Me ± σ	
	17	18		17	18
Celkový vzhled	57 ± 20	76 ± 15	Celková intenzita chuti	63 ± 21	64 ± 18
Příjemnost barvy	58 ± 21	74 ± 16	Intenzita slané chuti	51 ± 19	52 ± 20
Odstín barvy	52 ± 18	25 ± 18	Intenzita jiné chuti	40 ± 30	18 ± 19
Intenzita barvy	47 ± 17	68 ± 18	Intenzita pachuti	34 ± 27	19 ± 22
Rovnoměrnost barvy	74 ± 19	78 ± 14	Příjemnost konzistence	62 ± 23	68 ± 18
Příjemnost vůně	58 ± 19	62 ± 21	Celková textura	50 ± 16	72 ± 15
Intenzita vůně	56 ± 16	67 ± 16	Drobivost	61 ± 22	73 ± 20
Příjemnost chuti	45 ± 24	62 ± 21			

Graf č. 27: Grafické znázornění deskriptorů u paštik 17 – 18 „45“

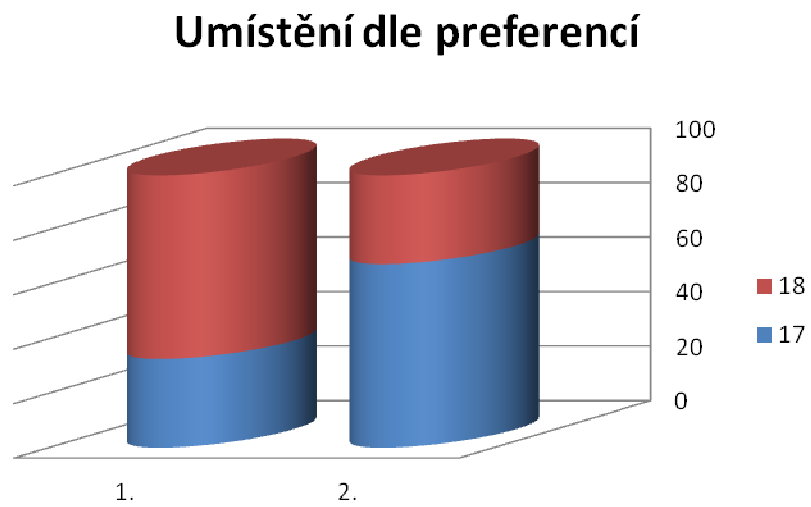


Graf č. 28: Grafické znázornění deskriptorů u paštik 17 – 18 „45“



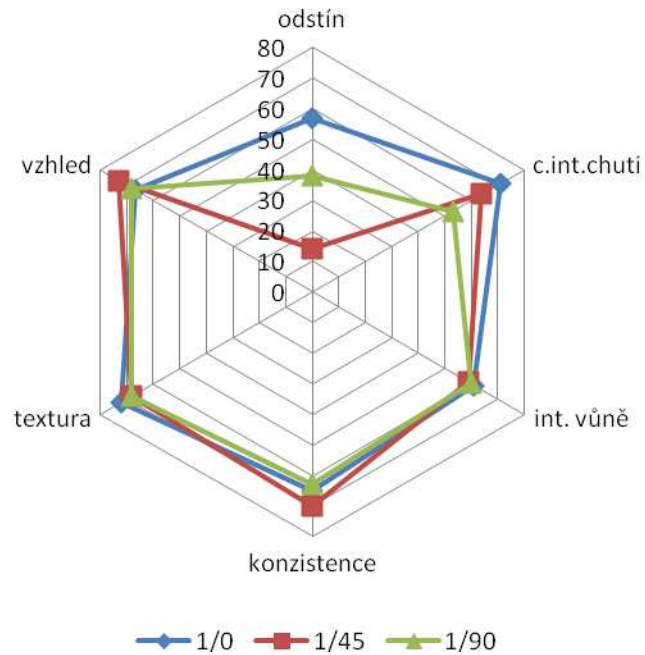
Paštiky č. 17 (AJ + APV) a č. 18 (KJ + APV) jsou vyrobené ze zamraženého masa po dobu 45 dní v druhém opakování. Pavučinové grafy č. 27 a č. 28 ukazují výrazné rozdíly mezi oběma paštikami, protože se jedná o kuřecí s antilopím masem a tzv. „Premium quality“, které dosud byly hodnoceny vždy opačnými stanovisky. Vzhledově je lépe ohodnocena paštika č. 18 než č. 17. Kuřecí paštika je lépe hodnocena u vůně, chuti i barvy. Svou měkkou texturou a příjemnou konzistencí je KJ + APV lépe hodnocena i preferenčně viz graf. č. 29. Intenzita slané chuti je u obou paštik na stejné úrovni, „Premium quality“ vykazuje silnější pachut'. Hodnotitelé zde uvedli hořkou, chuť po játrech až kovovou chuť.

Graf č. 29: Umístění paštik 17 - 18 dle preferencí



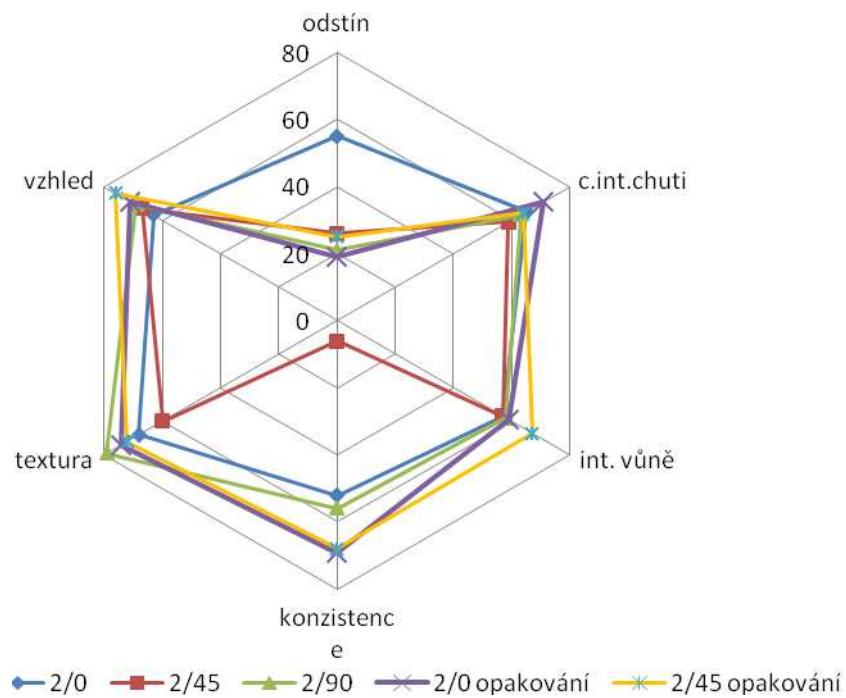
Varianta paštiky KJ + APV je preferována ze 67 % hodnotitelů před variantou “Premium quality”. Protože $FR = 5,233$ a je větší než $\chi^2_{0,95} = 3,841$, krit.12,844, existuje s 95% spolehlivostí významný statistický rozdíl mezi vzorky dle preferencí u hodnotitelů.

Graf č. 30: Srovnání variant paštiky č. 1 (KJ + HPV) z různě skladované suroviny



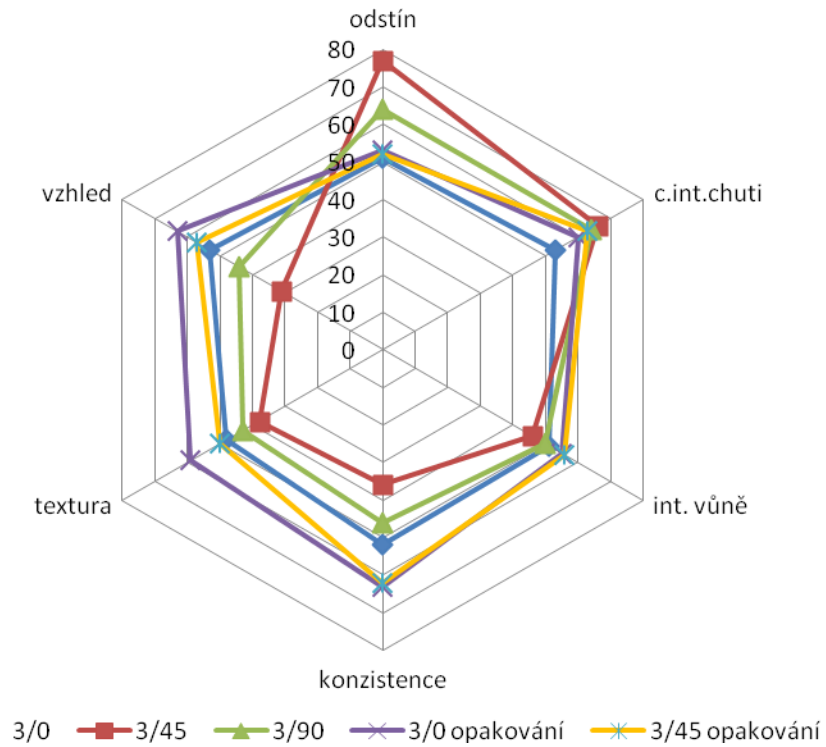
Intenzita celkové chuti v grafu č. 30 klesá s délkou mražení suroviny. Odstín je rozdílný u každé z variant.

Graf č. 31: Srovnání variant paštiky č. 2 (KJ + APV) z různě skladované suroviny

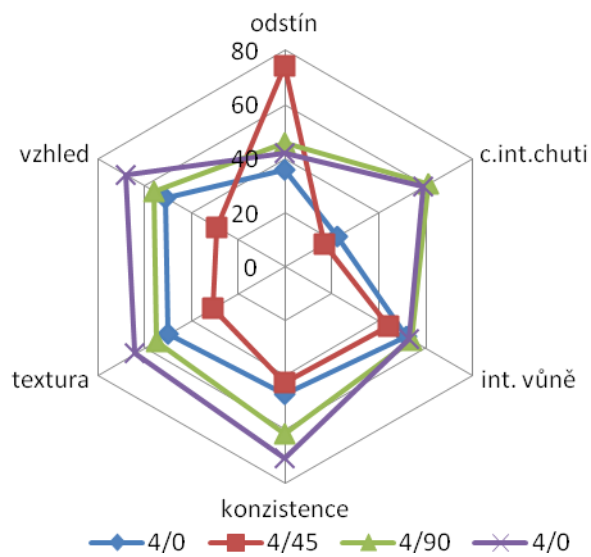


Vzorčky jsou odlišné na grafu č. 31 v odstínu u čerstvé varianty a v konzistenci u 45denní varianty.

Graf č. 32: Srovnání variant paštikyč. 3 (AJ + APV) z různě skladované suroviny



Graf č. 33: Srovnání variant paštiky č. 4 (HJ + APV) z různě skladované suroviny



S 95% spolehlivostí existuje mezi vzorky s kuřecími játry s hovězím masem po různé době skladování suroviny statisticky významný rozdíl v odstínu, intenzitě barvy, rovnoměrnosti barvy, intenzitě vůně, celkové intenzitě vůně a v drobivosti.

S 95% spolehlivostí existuje mezi vzorky s kuřecími játry a antilopím masem v časových intervalech rozdíl ve vzhledu, odstínu, intenzitě barvy, příjemnosti vůně, chuti a celkové intenzitě chuti, příjemnosti konzistence, textuře a drobivosti.

5.5. Výsledky měření textury

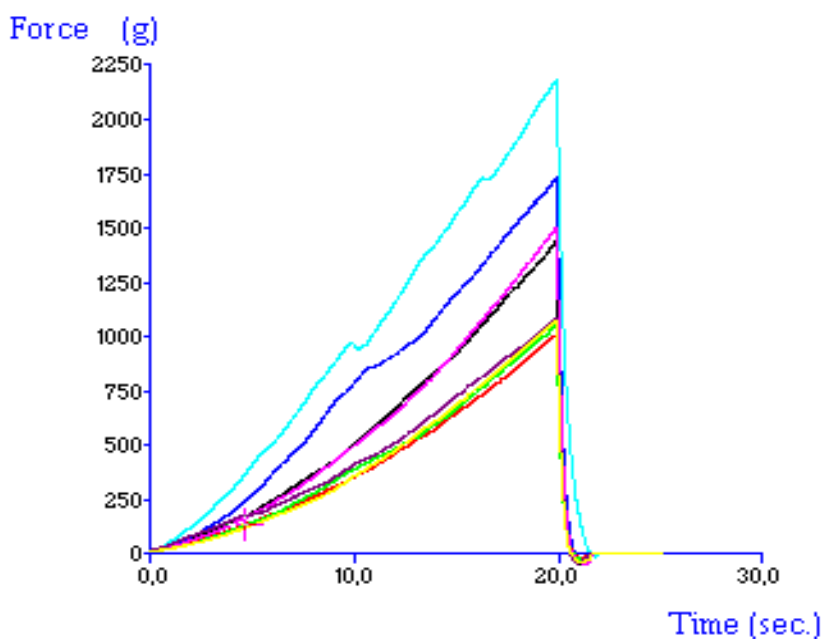
Na znázorněných grafech jsou hodnoty naměřené texturometrem uvedené v g. V tabulkách jsou již uvedené hodnoty v Newtonech. Pro výpočet síly byl využit vzorec $F = mg$, $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

Tabulka č. 20: Naměřené průměrné hodnoty paštik A a B zpracované v grafech

Paštika	Mean \pm σ [N]
A	14,56 \pm 220
B	9,27 \pm 0,27

Graf č. 34: Záznam měření texturometrem u paštik A a B

A – tyrkysová, modrá, fialová, černá; B – ostatní barvy

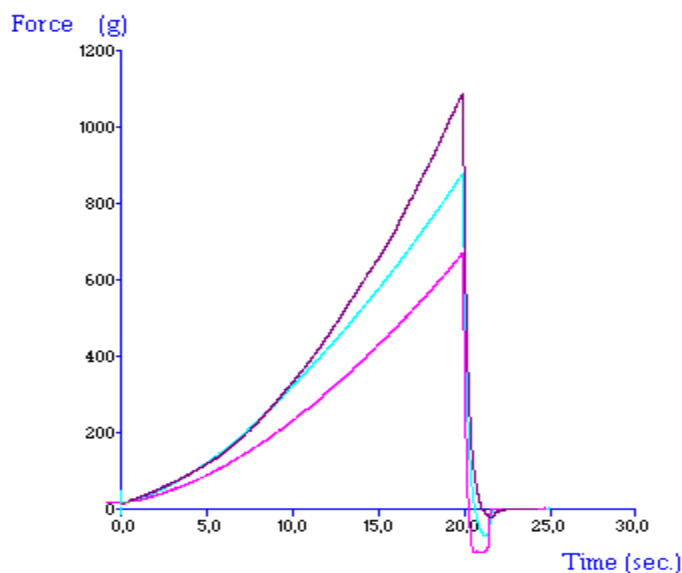


Paštiky A a B byly vyrobenou tzv. „studenou technologií“, paštika A obsahovala více masa, proto kladla sondě větší odpor k penetraci.

Tabulka č. 21: Naměřené průměrné hodnoty paštik A2, B2 a C2

Paštika	Mean \pm σ [N]
A2	8,79 \pm 1,46
B2	6,63 \pm 0,30
C2	11,31 \pm 0,90

Graf č. 35: Záznam měření textuometrem u paštik A2 - C2



A2 – tyrkysová křivka, B2 – růžová křivka, C2 – fialová křivka

Na grafu č. 31 je znázorněno porovnání paštik z hovězího masa s označením A2 až C2. Receptura B2 byla z důvodu preferenčního výběru vybrána pro další pokusy s antilopím masem.

U paštiky C2 s použitím rostlinného oleje (fialová křivka) bylo nutno vyvinout větší sílu než na A2 (hovězí s vepřovým sádlem) a B2 (hovězí s kuřecími játry) viz Tabulka č. 20

Tabulka č. 22: Naměřené průměrné hodnoty čtyř variant paštik po zmražení suroviny

Čerstvá „Chl“ 1 – 4 po „45“ dnech zamražení 5 – 8 po „90“ dnech zamražení 13 – 16

Paštika "Chl"	Mean ± σ [N]	Paštika "45"	Mean ± σ [N]	Paštika "90"	Mean ± σ [N]
1	4,67 ± 0,28	5	6,72 ± 0,60	13	6,03 ± 0,35
2	5,09 ± 0,52	6	6,64 ± 0,59	14	2,69 ± 0,39
3	7,58 ± 0,69	7	8,79 ± 0,30	15	4,56 ± 0,64
4	5,57 ± 0,44	8	7,14 ± 0,56	16	5,16 ± 0,65

Tabulka č. 23: Naměřené průměrné hodnoty paštik v opakování

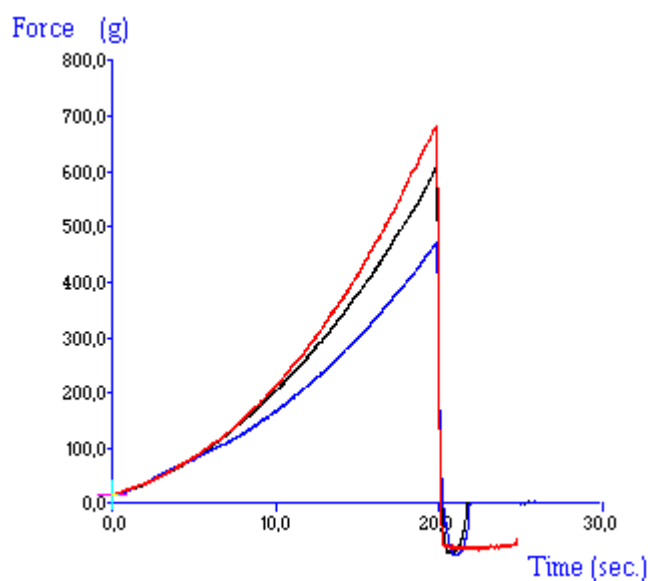
Čerstvá „Chl“ 9 – 11 po „45“ dnech zamražení 17 – 18

Paštika "Chl"	Mean ± σ [N]	Paštika "45"	Mean ± σ [N]
9	5,41 ± 0,33	x	x
10	5,96 ± 0,82	17	5,21 ± 0,65
11	4,73 ± 0,26	18	2,87 ± 0,45

Graf č. 36: Porovnání křivek u paštik 1, 5, 13 (KJ + HPV)

z čerstvého masa (1) po „45“ denním (5) po „90“ denním mraziřenském skladování (13)

1 – modrá křivka, 5 – červená křivka, 13 – černá křivka

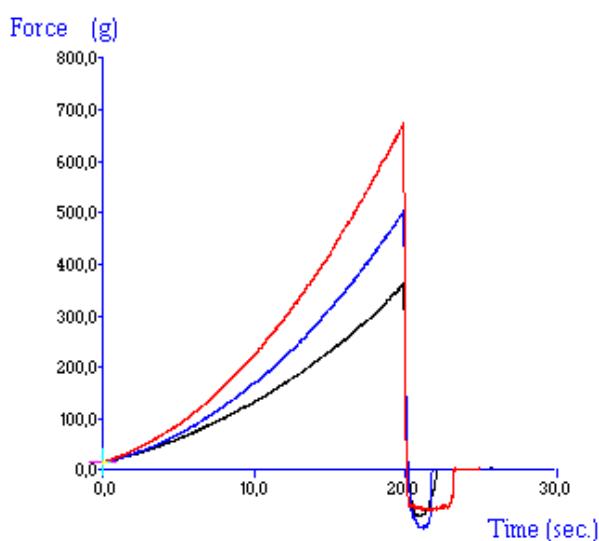


Chlazená varianta paštiky č. 1 ($467,4 \pm 27,5$), paštika č. 5 ($672,1 \pm 59,5$), paštika č. 13 ($602,5 \pm 34,9$). Na paštiku z masa po 45denním mrazírenském skladování sonda musela vyvinout největší sílu k proražení do hloubky 2 cm.

Graf č. 37: Porovnání křivek u paštik 2, 6, 14 (KJ + APV)

z čerstvého masa (2) po „45“ denním (6) „90“ denním mrazírenském skladování (14)

2 – modrá křivka, 6 – červená křivka, 14 – černá křivka

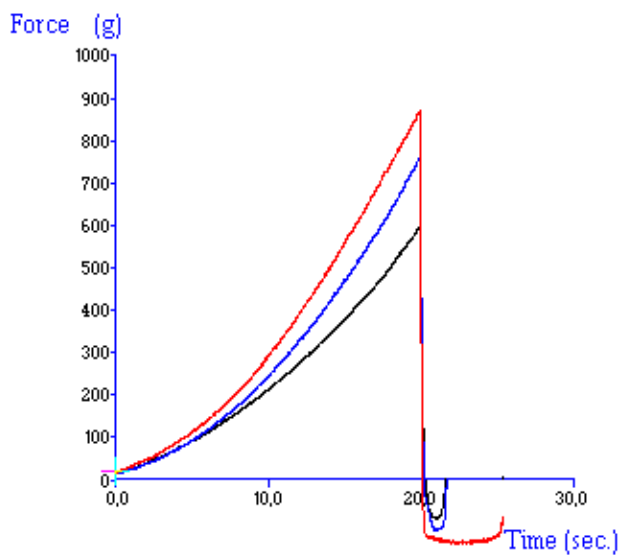


Chlazená varianta paštiky č. 2 ($508,9 \pm 52,4$), paštika č. 6 ($664,3 \pm 59,5$), paštika č. 14 ($269,2 \pm 39,2$). Na paštiku z masa po 45denním mrazírenském skladování sonda musela vyvinout největší sílu k proražení do hloubky 2 cm.

Graf č. 38: Porovnání křivek u paštik 3, 7, 10 (AJ + APV)

z čerstvého masa (3), po „45“ denním (7) a „90“ denním mrazírenském skladování (15)

3 – modrá křivka, 7 – červená křivka, 15 - černá

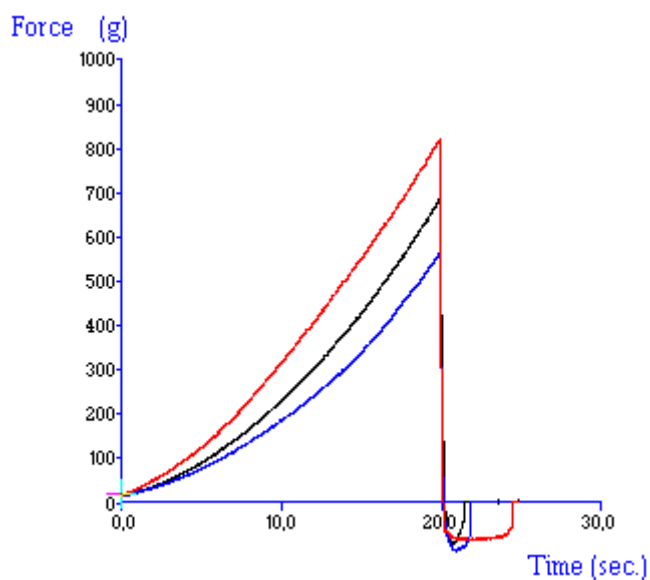


Chlazená varianta paštiky č. 3 ($757,6 \pm 68,8$), paštika č. 7 ($879,3 \pm 29,7$), paštika č. 15 ($456,1 \pm 63,9$). Na paštiku z masa po 45denním mrazírenském skladování sonda musela vyvinout největší sílu k proražení do hloubky 2 cm.

Graf č. 39 Porovnání křivek u paštik 4, 8, 16 (HJ + APV)

z čerstvého masa (4) po „45“ denním (8) „90“ denním mrazírenském skladování (16)

4 – modrá křivka, 8 – červená křivka, 16 – černá křivka



Chlazená varianta paštiky č. 4 ($557,2 \pm 44,1$), paštika č. 8 ($714 \pm 56,1$), paštika č. 16 ($516,1 \pm 64,8$). Na paštiku z masa po 45 denním mrazírenském skladování sonda musela vyvinout největší sílu k proražení do hloubky 2 cm.

6. Diskuse

Vzhledem k následnému použití antilopího masa pro výrobu paštik, byly hodnoceny základní nutriční a technologické vlastnosti použité suroviny.

Obsah vody (Tab. č. 5) v mase všech zhomogenizovaných vzorků a kategorií Antilopy losí byl v rozmezí od 74,71 - 76,83 % a průměr všech vzorků dosahoval 75,59 %. Obsah vody v hovězím masem se pohyboval v rozmezí 73,23 - 75,29 % a v průměru 74,26 %. Antilopa losí má vyšší obsah vody než hovězí maso, výsledek se shoduje s tvrzením Salese (1995), který očekává vyšší množství vody v mase zvěřiny, vzhledem k nižšímu obsahu intramuskulárního tuku v sušině, ve srovnání s jinými domestikovanými zvířaty. Průměr obsahu vody ve vzorcích hovězího masa je obdobný jako u Makovického (2007), který uvedl hodnotu 74,20 %.

Množství vnitrosvalového tuku u pastevního výkrmu je nižší (v rozmezí 0,6 % - 2,4 %). Extenzivní typ výživy vedl ke snížení obsahu sušiny masa (21,38 %) především díky poklesu tuku 1,39 % (Šubrt a kol., 2009). Obsah tuku (Tab. č. 5) v antilopích vzorcích byl v rozmezí 1,8 - 2,72 % a průměru 2,2 %. Obsah tuku v hovězím mase se pohyboval v rozmezí 4,23 - 4,49 %, v průměru 4,36 %. Rozdílný obsah tuku může být dán použitím různých partií zvířete (Tab. č. 1). Antilopa losí má podle řady studií (Regnerová, 2009; Kotrba 2009) a působení intravitálních vlivů nižší obsah tuku, přestože by byla stejně krmena, ale potřebuje k dosažení porážkové hmotnosti 2,5krát delší čas než skot (Kotrba, 2009).

Obsah bílkovin (Tab. č. 5) ve zhomogenizované směsi vzorků u Antilopy losí byl v rozmezí 18,69 - 22,19 % a průměru 20,21 %. Obsah bílkovin ve směsi hovězího masa byl v rozmezí 19,35 - 21,06 % a shodného průměru 20,21 % jako u vzorků antilopího masa. Přestože je za hovězí uveden naprosto shodný průměr s antilopím masem, zvěřina obecně dosahuje v naměřeném maximu vyššího množství bílkovin (Purchas, 2005; Regnerová 2009). Bílkoviny plní v masném výrobku mimo jiné přirozenou funkci emulgátoru (Brennan, 2006).

Z technologického hlediska byla hodnocena vaznost pomocí hmotnostních ztrát vývarem (Tab. č. 6), které se u všech vzorků antilopího pohybovaly v rozmezí 18,52 - 31,7 % a průměru 26,2 %. U hovězího masa byly v rozmezí 25,58 - 29,5 % a průměru 27,54 %. Ztráty vývarem jsou jednou z metod hodnocení vaznosti masa, neboť mají vliv na výtěžnost

produktu (Forrest et al., 1975). Hmotnostní ztráty vývarem jsou závislé na míře destrukce buněčných membrán, smrštění svalových nebo pojivových vláken a shlukování sarkoplazmatických proteinů (Honikel, 1998). Dufek a kol. (2009) se zmiňuje o vyšších ztrátách vývarem vlivem extenzivního výkrmu ve srovnání s intenzivním ve stáji. Antilopa losí měla během vegetačního období možnost výkrmu na pastvě.

Vyššího průměru ztrát bylo zjištěno u hovězího masa, ale antilopí maso u jednoho vzorku ztratilo až 31,7 % své původní hmotnosti. Hodnoty hmotnostních ztrát vývarem více kolísají u antilopího masa. Dle vypočteného průměry může usuzovat, že antilopí maso je vaznější než hovězí.

Koncentrace hemových barviv antilopího masa byla v rozmezí 4093 – 5943 mg.kg⁻¹ a průměru 4901 mg.kg⁻¹. Nejvyšší koncentrace hemových barviv bylo dosaženo u nejstarší antilopy (Tab. č. 1 Katka). Starší zvířata mají více hemových barviv, a tak i tmavší maso. Starší zvířata mají oproti mladším také vyšší obsah myoglobinu (Warris, 2000; Grandison, 2006). Hovězí maso mělo množství hemových barviv v rozmezí od 4476 do 4750 mg.kg⁻¹ a průměru 4613 mg.kg⁻¹. Zvěř má ve srovnání s domácími zvířaty kvůli velké fyzické aktivitě vysoké koncentrace hemových barviv ve svalech ve srovnání s intenzivně kmenými zvířaty (Lawrie, 2006; Warris, 2000; Grandison, 2006). U hovězího masa Šubrt a kol. (2009) zmiňují dosažené koncentrace svalových pigmentů ve výši 4160 mg.kg⁻¹. Young a West (2001) uvádějí u skotu možné koncentrace hemových barviv až v rozmezí 2000 – 5000 mg.kg⁻¹. V případě použití svalové partie z oblasti pupku a žeber se jedná o namáhanou oblast, která neustále intenzivně pracuje. K tmavší barvě masa může přispívat i samotný odstřel, kdy zvíře leží delší dobu na boku, než se dostane na jatka, a tak může dojít k větší prokrvení svalů.

Naměřené pH paštik (Tab. č. 7 – 13) se pohybovala v rozmezí 6,12 – 6,53. Jedná se tak o nekyselý produkt, proto je třeba, aby paštiky byly po tepelném opracování a urychleném zchlazení skladovány za chladírenských podmínek. Tím dochází k navýšení překážkového efektu, který působí proti růstu nežádoucích mikroorganismů a následnému kažení. Nižší teploty také lépe zaručí uchování sensorických vlastností produktu (Matějková, 2011). Vyráběné paštiky byly jen pasterovány, a tak tepelným opracováním došlo k usmrcení pouze vegetativních forem mikroorganismů, nikoliv sporotvorných. Hodnota pH je důležitá pro maximální kapacitu emulgate, kterou mají proteiny v rozmezí pH od 5 do 7 (Brennan, 2006). Nad pH 5,7 při teplotě 55 °C dochází ke stabilizaci barvy výrobků (Steinhauser, 2005).

Paštiky vyrobené tzv. „studenou technologií“ A a B (Tab. č. 3) se nechovaly jako jemná paštika. Nebyly sensoricky hodnoceny větším množstvím hodnotitelů, přesto při ochutnání

prvních vzorků měly obě paštiky charakter játrového sýra, vláknitou a hrubou konzistenci s nežádoucími kusy pojivové tkáně nepříjemné na skus. Paštiky měly charakter játrového sýra, tzv. „trhaly se“, neměly roztíratelnou texturu, která je u paštik jemného typu žádoucí. V paštikách byly kusy pojivové tkáně, nepříjemné na skus, které pravděpodobně kladly sondě velký odpor. Obě paštiky dosáhly vysokého stupně vybarvení 78 a 85 %, pravděpodobně díky vysokému obsahu hemových barviv ve vzorku antilopího masa 5943 mg.kg¹. Jak uvádí Steinhauser (2005), množství myoglobinu ve zpracovávané surovině výrazně ovlivní stupeň vybarvení finálního výrobku.

Další maso na paštiky bylo předvářeno tzv. „teplou technologií“ v páře v kotli nebo naplněno do střev a vařeno v komorách.

Jak ukazují grafy č. 7 a č. 8 vlivem skladování masa za mrazírenských podmínek klesal stupeň vybarvení u jednotlivých variant. Na snižování obsahu hemových barviv v masě může působit samotná oxidace nebo i tepelné opracování v páře, určitý vliv může mít proces rozmražení masa. To vede k uvolnění exsudátu, v kterém maso ztrácí cenné nutriční i chuťové látky, negativní je také z hlediska ekonomického úbytek na váze (Pipek a kol., 2010).

Na grafu č. 1 je vidět lineární závislost obsahu tuku v paštice a její stoupající příjemnost konzistence u kuřecích variant paštik. (KJ + HPV korelační koeficient $r = 0,951$, s rovnicí regrese $y = 1,3206 x + 28,828$, hodnotou spolehlivosti $R^2 = 0,9052$) a (KJ + APV $r = 0,607$, s rovnicí regrese $y = 1,2234 x + 32,345$, s hodnotou spolehlivosti $R^2 = 0,3682$). S větším obsahem tuku u kuřecích variant paštik stoupala u hodnotitelů příjemnost konzistence. Lineární závislost se nepotvrdila u variant paštik AJ + APV (rovnice regrese $y = - 0,0937 x^2 + 4,173 x + 8,0308$, hodnota spolehlivosti $R^2 = 0,682$) a HJ + APV (rovnice regrese $y = - 0,5022 x^2 + 27,868 x - 316,24$, hodnota spolehlivosti $R^2 = 1$), přijatelná konzistence byla ještě u obsahu tuku ve výši 20 – 25 %, nad 30% obsah tuku příjemnost klesala. Tuk v masných výrobcích působí na chuť i texturu. Snižování tuku v některých výrobcích může výrazně ovlivnit jeho přijatelnost (Stable Micro Systems, online 2012).

Porovnáním penetračních křivek jemných paštik bylo zjištěno, že u paštiky s nižším podílem tuku musí sonda vynaložit větší sílu k proniknutí do výrobku (Stable Micro Systems, online 2012). Obsah tuku a tvrdost (síla v tlaku) měřená na texturometru TA-XT2i firmy Stable Micro Systems korelovala nepřímo, paštika s vyšším obsahem tuku byla jemnější a vykazovala nižší hodnoty potřebné k penetraci (Estévez et al., 2005). Tyto zkušenosti se potvrdily u některých paštik v experimentální části této práce. Obsah tuku v tab. č. 9 byl nejnižší u AJ + APV (3/0) a síla naměřená texturometrem také nejvyšší (7,58 N, Tab. č. 22).

Ale u paštik v tab. č. 10 AJ + APV (3/45) a HJ + APV (4/45) došlo při výrobě díky příliš tučnému vývaru k podlití a k tzv. zkrácení výrobku (Steinhauser, 1995), paštiky mají vysoký obsah tuku, ale i vysoké hodnoty naměřené texturometrem. Tabulka č. 11 potvrzuje Estéveze et al. (2005), kde paštiky AJ + APV (3/90) a HJ + APV (4/90) mají nejvyšší obsah tuku a mají nižší hodnoty v penetraci (Tab. č. 22) než paštika KJ + HPV (1/90) s vyšším obsahem tuku a vyšší hodnoty síly z penetrometrie. Technologické podmínky a postupy mohou hrát roli při působení na texturu produktu (Stable Micro Systems, online 2012). U paštiky C2 (Tab. č. 4) s rostlinným olejem v receptuře musela sonda působit největší silou ve výši 11,31 N (viz tab. č. 21). U paštik při použití CLA nebo olivového oleje v průběhu skladování byla zjištěna nižší stabilita emulze a vzrůstající tuhost paštik (v N/cm^2) měřená kompresním testem na přístroji Instron (Martin et al., 2008).

Paštiky s rostlinným olejem obsahují méně vody a bílkovin než paštiky s živočišným tukem. Pozorovaný pokles je vysvětlen faktem, že živočišná tkáň obsahuje obě tyto složky. Po přidavku rostlinných olejů obsahují paštiky více tuku (Barranowska, 2008). To dokládá tabulka č. 8, kde v receptuře C2 byl použit rostlinný olej, paštika má méně vody i bílkovin a více tuku po přidání oleje.

Na začátku sensorického hodnocení byl vyplněn Úvodní dotazník zjišťující vztah hodnotitelů k masnému výrobku typu paštika, výsledky jsou zobrazeny v grafech č. 9 – 11. Oslovení hodnotitelé označili svůj kladný vztah k paštikám v 74 % hodnotitelů, 20 % označilo jejich vztah jako velmi pozitivní, necelých 6 % paštiky nemělo v oblibě vůbec. Frekvence konzumace a nákup paštik byl označen jako občasný v 60 %, výjimečný 20 %, častý 17 % a vůbec nikdy jen u 3 % hodnotitelů. Hodnotitelé vyslovili zájem o nový netradiční výrobek i za vyšší cenu jako spíše ano z 46 %. Ze získaných výsledků, bylo usouzeno, že vybraná skupina hodnotitelů výrobek typu paštika zná, ví, jak se bude chovat a jaké vlastnosti od něj mohou být očekávány, aby nedošlo k chybnému hodnocení při sensorické analýze.

V další části experimentů práce byla u paštik hodnocena textura sensoricky a instrumentálně. Vztah naměřených hodnot z obou metod ukazuje graf č. 2. Vzhledem k zápornému korelačnímu koeficientu $r = -0,707$ byla prokázána nepřímá závislost mezi texturou naměřenou instrumentálně (aparativně) a texturou hodnocenou v sensorické analýze. Čím vyšší je hodnota textury na svislé ose, tím větší sílu musela sonda vynaložit k penetraci do vzorku. Paštika tak byla tužší povahy a dle orientace osy (0 % velmi tuhá, 100 % velmi měkká) by měla mít v sensorické analýze nižší hodnocení nebo naopak. To se korelací a

získanými výsledky prokázalo, a tak instrumentální metoda a senzorické hodnocení může být považováno za vzájemně porovnatelné. Přesto instrumentální metoda nám nikdy nesdělí preferenci nebo příjemnost vjemu každého člověka (Jarošová a Tremlová, 2004). Preference vzorků paštik a hedonické nebo intenzitní hodnocení byly získány senzorickou analýzou.

Výsledky hodnocení prvních paštik z hovězího masa zobrazují pavučinové grafy č. 12 a 13. Preferenčně byla pro další výrobu paštik zvolena receptura B2 (Tab. č. 4). Receptura B2 byla vybrána dle preferencí hodnotitelů pro další výrobu paštik s antilopím masem ve vzájemné kombinaci s játry kuřecími, antilopími a hovězím (paštiky 1, 2, 3, 4). Po výrobě těchto paštik a senzorickém hodnocení z vyplněných dotazníků vyplynulo, že paštiky působily dojmem jemně rozemletého a především suchého drobného masa. Proto se přešlo k technologii předváření masa ve střevě (paštiky 5 – 18). Vařením “ve vlastní šťávě” mohlo dojít k lepšímu rozvolnění kolagenu, změknutí kolagenních částic a zabránit drobnosti masa.

Kuřecí varianty s hovězím masem nebo antilopím masem byly u hodnotitelů nejpreferovanější proti tzv. variantě “Premium quality” (AJ + APV) a variantě z antilopího masa, ale s hovězími játry. Kuřecí varianty byly pravděpodobně preferovány díky příjemnosti barvy, intenzitě zbarvení, velmi měkké textuře, příjemnosti konzistence a rozstíratelnosti. U tzv. “Premium quality”, která se velmi často umísťovala preferenčně na posledním místě nezaujala vůně, chuť a často i pachů v podobě výrazné hořkosti, játrové chuti, kyselosti až zvěřině. K nepříjemným pachutím po játrech, zvěřině nebo kovové příchuti může docházet vlivem vzniku různých sloučenin během opakovaného tepelného opracování, složení díla. V několika studiích jsou uváděny thioly, sulfidy, furany, dále pyraziny, aldehydy nebo estery. Intenzita játrové chuti a vůně vařeného hovězího masa pozitivně koreluje s obsahem ethanalu a 2-propanonu (Yancey et al., 2006). Spekací může být domněnka, že játra Antilopy, obsahují vysoký obsah glykogenu, který se po tepelném opracování rozkládá a tvoří jednodušší látky typu ketonů, aldehydů. Tyto látky pak mohou být zodpovědné za nepříjemně vnímanou hořkou chuť. Paštika „Premium quality“ měla tužší charakter a méně příjemnou konzistenci než varianty s kuřecími játry. Použitý vzorek kuřecího aroma v paštikách nebyl nikde hodnotiteli rozpoznán, pravděpodobně byl v nízké koncentraci nebo jiná chuť či vůně jej svou intenzitou aroma přehlušila.

Thiobarbiturové číslo u paštiky KJ + HPV stoupá nepatrně ode dne výroby v čerstvé variantě paštiky. Od 10. dne do 35. dne od výroby stoupla u čerstvé varianty paštiky hodnota TBA na dvojnásobek. Výchozí hodnoty surovin u obou mrazírensky skladovaných variant byly vyšší než u čerstvé (Graf č. 3), naznačují tak asi počátek oxidace během mrazírenského

skladování, výchozí hodnoty jsou vyšší a stoupají po 90 dnech, kolísají v úzkém rozmezí po 45 dnech. Tvorba thiobarbiturového čísla (koncentrace malondialdehydu) stoupá pomalu, protože nejdříve vznikají peroxidy, jejichž množství přeměnou na sekundární produkty (například malondialdehyd) klesá, zatímco se zpožděním narůstá hodnota thiobarbiturového čísla (Rohlík a kol., 2010).

Thiobarbiturové číslo ve variantě KJ + APV v grafu č. 4 vykazuje také lehce rostoucí dynamiku během doby údržnosti. V paštice z 90denního zamraženého masa koncentrace malondialdehydu kolísá pod hranicí $0,1 \text{ mg.g}^{-1}$. Antilopí maso obsahuje více nenasycených mastných kyselin než hovězí maso, které jsou náchylnější k oxidaci, dosažené hodnoty jsou vyšší než v předchozí variantě. Čerstvá varianta byla oxidačně labilnější než 90denní varianta. Prooxidační vliv může mít několik faktorů. Může jím být vlastní tepelný zákrok, množství PUFA v maso a ztuženém sádle nebo délka míchání a mělnění v kutru.

V paštice z čerstvého masa bylo dosaženo velmi nízkých hodnot TBA. Koncentrace malondialdehydu ve variantě (AJ + APV) tzv. „premium quality“ paštiky dosahuje nejvyšších hodnot u paštiky z 45denního mrazírensky skladovaného masa pod úrovní $0,2 \text{ mg.g}^{-1}$. Stabilitu lipidů v maso a masných výrobcích ovlivňuje mnoho faktorů. K oxidačnímu poškození lipidů dochází už v těle žijícího zvířete nerovnováhou mezi reaktivními kyslíkovými radikály a obrannými mechanismy ještě za života samotného zvířete. Záleží nejen na druhu zvířete, typu svalu, množství a původu tuku, výživovém a zdravotním stavu zvířete a působení stresu v době porážky, ale v poslední době častěji na způsobu zpracování, kterému je maso vystaveno (Morrisey et al., 1998).

Techniky zpracování masa, sekání, mělnění i tepelné opracování, narušují membrány svalových buněk, a usnadňují reakce mezi nenasycenými MK s prooxidačními látkami v cytosolu. Tak dochází ke zrychlení oxidace lipidů (Polak et al., 2011). Při dlouhém kutrování se do díla zvýšeně zapracovává vzduch, výrobek pak může být náchylnější k oxidačním změnám. Proto je možné se v praxi setkat s vakuovými nebo i varnými kutry (Steinhauser a kol., 1994).

Nejvyšších hodnot koncentrace malondialdehydu u této varianty byla naměřena u paštiky z 45denního masa, hodnota kolísala ke konci doby spotřeby pod hranicí $0,14 \text{ mg.g}^{-1}$. Paštika z 90denního mrazírensky skladovaného masa byla na stejných hodnotách jako čerstvá paštika. Zjištěné hodnoty koncentrace malondialdehydu nejsou vysoké, přestože se nepatrně mění, není nárůst markantní, v aditivní směsi jsou obsaženy antioxidanty a svým konzervačním účinkem by měl působit i obsažený dusitan. Zároveň se jednalo o paštiku, kde mohlo

na tvorbu oxidačních produktů působit odseparované vepřové sádlo, které vedlo ke zkrácení výrobku a podlití výrobku (Steinhauser, 2005). Na spotřebitele působí sekundární produkty žluklým, zatuchlým dojmem, přestože jejich přítomnost může být žádoucí například ve výrobě trvanlivých salámů (Rohlík a kol., 2010). Vyšších koncentrací TBA bychom dosáhly asi při kontaktu paštiku se světlem, jak píše Fernández-Lopéz et al. (2004).

Statisticky byly zjištěny s 95% spolehlivostí rozdíly mezi kuřecími variantami bez ohledu na použité maso a tzv. "Premium quality" v preferenčním uspořádání vzorků do pořadí. T-testem bylo zjištěno, že existují signifikantní rozdíly v kuřecí variantách vyrobených v daných časových intervalech rozdíl především v intenzitě barvy a intenzitě celkové vůně a drobnosti.

7. Závěr

Diplomová práce měla za cíl zjistit možnosti použití antilopího masa do masného výrobku, porovnat jeho technologické vlastnosti s hovězím. Po prvotním testování receptur a modifikaci výrobního postupu byly paštiky vyrobeny postupně z čerstvého masa hovězího i antilopího, dále z masa po 45denním a 90denním mrazírenském skladování. V různých variantách výrobků byly použity různé druhy jater (kuřecí, antilopí a hovězí). U hotových variant paštik byly zjišťovány jakostní, chemické (složení, oxidace), fyzikální (textura) a senzorické znaky.

Z výsledků vyplývá:

- Nízký obsah tuku v sušině antilopího masa se odrazí ve vyšším obsahu vody
- Antilopí maso obsahuje dle očekávání méně intramuskulárního tuku než skot, může být vhodnou surovinou pro masné výrobky s nižším obsahem tuku
- Obsah tuku vždy nemusí souviset s příjemností konzistence výrobku, toto bylo potvrzeno jen u paštik z kuřecích jater
- Na základě výsledků senzorického hodnocení vyplynulo, že vhodnou surovinou pro výrobu paštiky s antilopím masem jsou kuřecí játra, která paštice dodají intenzivnější zbarvení a příjemnější roztíratelnou konzistenci
- Při aparativním měření textury bylo většinou potvrzeno, že u paštik s nižším obsahem tuku, musí sonda při penetraci do vzorku vynaložit větší sílu, naopak vyšší obsah tuku v paštice neklade sondě odpor
- Mrazírenské skladování nemělo vliv na texturu paštik, naopak se projevilo ve vybarvení masného výrobku i na oxidaci lipidů v masném výrobku

Antilopa losí by mohla mít vzhledem ke svému nutričnímu složení dobrý potenciál pro masné výrobky typu paštika. Snahou bude nadále najít nejvhodnější recepturu i s použitím různých kořenících přísad a látek, aby byla přes svá negativa na trhu žádoucí. Vzhledem k omezené produkci masa a vyšší pořizovací ceně ve srovnání s hovězím masem, by mohl hledat tento typ výrobku uplatnění gastronomii jako prémiový produkt, kde by mu dostalo i lepší prezentace a dekorace. Hrubozrnný typ paštiky by více vyhovoval charakteru zvěřiny.

8. Seznam použité literatury

- Aaslyng, M. D., 2009. Trends in meat consumption and the need for fresh meat and meat products of improved quality. in Kerry, P. and Ledward, D. (eds.), Improving the sensory and nutritional quality of fresh meat, Woodhead Publishinh Limited, Cambridge, pp. 3 – 13. ISBN 978-1-84569-343-5
- Barranowska, H. M. 2008. Water binding in poultry pâtés containing plant fats. Fleischwirtschaft International, 24 (1), 2009. Deutscher Fachverlag GmbH, Frankfurt am Main, s. 86 – 88.
- Belitz, H. D., Grosch, W., Schieberle, P. 2009. Food Chemistry. Springer-Verlag, Berlin, 4. vydání, 989 p., e-ISBN: 978-3-540-69934-7
- Bourne, M. C., 2002. Food Texture and Viscosity: Concept and Measurements. 2nd ed., Academic Press, An Elsevier Science Imprint, 427 s. ISBN: 0-12-119062-5.
- Brennan, J. G., 2006. Mixing, Emulsification and Size Reduction, in Brennan, J. G. (ed.), Food Processing Handbook, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, pp. 513 – 556. ISBN-13: 978-3-527-30719-7
- Brewer, S. 2010. Technological Quality of Meat in Processing, in Toldrá, F. (ed.), Handbook of Meat Processing, Wiley – Blackwell, Iowa, pp. 25 – 43. ISBN: 978-0-81-38-2182-5
- Budig, J., Klíma, D. Technologie zpracování masa, VI. Barva masa a stálost vybarvení masných výrobků, Maso (5), 1994, s. 58 – 64, ISSN 1210-4086.
- Bureš, D., Bartoň, L. 2010. Využití masných plemen chovaných v ČR pro křížení a produkci jatečného skotu, VÚŽV v.v.i., Praha-Uhřetěves, Certifikovaná metodika, ISBN: 978-80-7403-070-3
- Bureš, D., Kotrba, R., Bartoň, L., Adamec, T. 2010. Organoleptické vlastnosti masa antilopy losí, Maso, 2010, 21 (6), 42-45.
- Cassens, R. G., Greaser, M. L. & Lee, M. (1979). Reactions of nitrite in meat. Food Technology, 33 (7), 46 – 57.

Cordain, L., Watkins, B. A., Florant, G. L., Kelher, M., Rogers, L., Li, Y. 2002. Fatty acid analysis of wild ruminant tissues: evolutionary implications for reducing diet-related chronic disease. *European Journal of Clinical Nutrition*, 56, 181 – 191.

ČSN 461011 – 18. Zkoušení obilovin, luštěnin a olejnin, Stanovení obsahu dusíkatých látek, Český normalizační institut, Praha

ČSN ISO 2917 (570148). Maso a masné výrobky, měření pH (refereční metoda), Český normalizační institut, Praha

ČSN ISO 57 6023. Maso a masné výrobky - Stanovení obsahu dusíku, 2002. Český normalizační institut. Praha. 8 s.

ČSN ISO 8589 Senzorická analýza. Obecná směrnice pro uspořádání senzorického pracoviště. Český normalizační institut, Praha, 19 s.

ČSN ISO 11036 Senzorická analýza – Metodologie – Profil textury, Český normalizační institut, 1997.

Dalmás, P. S., Bezerra, T. K. A., Morgano, M. A., Milani, R. F., Madruga, M. S. 2011. Development of goat pâté prepared with 'variety meat'. *Small Ruminant Research*, 98, 46 – 50.

Delgado-Pando, G., Cofrades, S., Rodríguez-Salas, L., Jiménez-Colmenero, F. 2011. A healthier oil combination and konjac gel as functional ingredients in low-pork liver pâté. *Meat Science*, 88, 241 – 248.

Devatkal, S., Mendiratta, S. K., Kondaiah, N., Sharma, M. C., Anjaneyulu, A. S. R. 2004. Physicochemical, functional and microbiological quality of buffalo liver. *Meat Science*, 68, pp. 79 - 86.

Ducháček, J., Beran, J., Pavlásková, G., 2009, Přehled ukazatelů jakosti hovězího masa, in Štolc, L., (ed.), *Den Masa 2009*, Sborník příspěvků z konference, ČZU FAPPZ, Katedra speciální zootechniky, Praha, s. 103 – 104.

Egrt, P., 2001, osobní sdělení, listopad

- Estévez, M., Ventanas, S., Cava, R., 2005. Physicochemical properties and oxidative stability of liver pâté as affected by fat content. *Food Chemistry*, 92, 449 – 457.
- Estévez, M., Ventanas, S., Cava, R., 2006. Effect of natural and synthetic antioxidants on protein oxidation and colour and texture changes in refrigerated stored porcine liver pâté. *Meat Science*, 74, 396 - 403.
- Fernández-López, J., Sayas-Barbera, E., Pérez-Alvarez, J. A. 2004. Quality characteristics of ostrich liver pâté. *Journal of Food Science*, 69 (2), 85 – 91.
- Filipčík, R., Šubrt, J., Dračková, E., Homola, M. 2009, Diference hovězího masa, býků, jalovic a volů mezi třídami zmasilosti systému SEUROP, in Štolc, L. (ed.), *Den Masa 2009*, Sborník příspěvků z konference, ČZU FAPPZ, Katedra speciální zootechniky, Praha, s. 42 – 43.
- Forrest, J. C., Aberle, E. D., Hedrick, H. B., Judge, M. D., Merkel, R. A. 1975. *Principles of meat sciences*. W. H. Freeman and Company, USA, p. 417.
- García Ruiz, A., Mariscal, C., Soriano, A. 2007. Influence of hunting-season stage and ripening conditions on nitrogen fractions and degradation of myofibrillar proteins in venison (*Cervus elaphus*) chorizo sausages. *Meat Science*, 76, 74 – 75.
- Ghiretti, P. G., Zanardi, E., Novelli, E., Campanini, G., Dazzi, G. 1997. Comparative evaluation of some antioxidants in salame Milan and Mortadella Production. *Meat Science*, 47, 167 – 176.
- Grau, A., Codony, R., Grimpa, S., Baucells, M. D., Guardiola, F. 2001. Cholesterol oxidation in frozen dark chicken meat: influence of dietary fat source, and α -tocopherol and ascorbic acid supplementation. *Meat Science*, 57, 197 – 208.
- Grandison, A. S. 2006. Postharvest Handling and Preparation of Foods for Processing, in Brenann, J. G. (ed.), *Food Processing Handbook*, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, pp. 1 – 30. ISBN-13: 978-3-527-30719-7
- Gray, J. I., Gomaa, E. A., Buckley, D. J. 1996. Oxidative quality and shelf life of meats. *Meat Science*, 43, 111 – 123.

- Guerrero-Legarreta, I. 2010. Technological Quality of Meat in Processing, in Toldrá, F. (ed.), Handbook of Meat Processing, Wiley – Blackwell, Iowa, pp. 337 – 349. ISBN: 978-0-81-38-2182-5
- Hoffman, L. C., Wicklund, E. 2006. Game and venison – meat for modern consumer. Meat Science, 74, 197 – 208.
- Honikel, K. O., 1998. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. Meat Science, 49, (4), 447 – 457.
- Huidobro, F. R., Miguel, E., Onega, E., Blazquez, B. 2003. Changes in meat quality characteristics of bovine meat during the first 6 days post mortem, Meat Science, 65, 1439 – 1446.
- Jarošová, A., Tremlová, B. 2004. Hodnocení masných výrobků senzoričkou analýzou a pomocí instrumentálních metod. Veterinářství, 54, 419 – 422.
- Jiménez-Colmenero, F. 1996. Technologies for developing low-fat meat products. Trends in Food Science & Technology, vol. 7, 41 – 48.
- Jiménez-Colmenero, F. 2000. Relevant factors in strategies for fat reduction in meat products. Trends in Food Science & Technology, 11, 56 – 66.
- Jiménez-Colmenero, F., Cofrades, S., López-López, I., Ruiz-Capillas, C., Pintado, T., Solas, M. T. 2010. Technological and sensory characteristic of reduced/low-fat, low-salt frankfurters as affected by the addition of konjac and seaweed. Meat Science, 84, 356 – 363.
- Jira, W. 2004. Chemical reactions of curing and smoking – Part 1: Curing. Fleischwirtschaft International, 84, 235 – 239.
- Kalač, P. 2012. Zdravotní rizika přínosy konzumace červeného masa, Výživa a potraviny, Zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, (1) 2012
- Katina, J. 2009. Hovězí maso. Svět potravin, (2), 6 – 9.
- Kotrba, R., Knížková, I., Kunc, P., Bartoš, L. 2007. Comparison between the coat temperature of the eland dairy cattle by infrared thermography, Journal of Thermal Biology, 32, 355 – 359.

- Kotrba, R., Ščevlíková, P. 2002. The evaluation of Antelope breeding and the proposal of the economic use in the Czech republic, *Agricultura Tropica et Subtropica*, 35, 129 – 137.
- Kotrba, R., Regnerová, N., Bureš, D. 2009. Antilopa losí – zdravá alternativa červeného masa, in Štolc, L. (ed.), *Den Masa 2009*, Sborník příspěvků z konference, ČZU FAPPZ, Katedra speciální zootechniky, Praha, s. 28 – 32.
- Kouřimská, L. 2011. Senzorické hodnocení potravin, FAPPZ ČZU, *Potravinářská revue*, (5) 2011, s. 24 – 25.
- Lawrie, R. A., 2006. *Lawrie's meat science*, Woodhead Publishing, Abington, 522 p., ISBN-13: 978-1-84569-161-5
- Lewis, M. J., 2006. Thermal Processing, in Brennan, J. G. (ed.), *Food Processing Handbook*, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, pp. 33 – 69. ISBN-13: 978-3-527-30719-7
- Liu, D. Ch., Ockerman, H. W. 2009. Meat Co-Products, in Hui, Y. H., Nip, W. K., Rogers, R. W., Young, O. A. (eds.), *Meat Science and Applications*, Marcel Dekker Inc., USA, pp. 581 – 604. ISBN: 0-8247-0548-3
- Makovický, P. 2007. Kozie maso vo výžive ľudí, *Maso*, 18, 5, 38 – 39.
- Martin, D., Ruiz, J., Kivikari, R., Puolanne, E. 2008. Partial replacement of pork fat by conjugated linoleic acid and/or olive oil in liver pâtés: Effect on physicochemical characteristics and oxidative stability. *Meat Science*, 80, 496 – 504.
- Matějková, M. 2011. Jak vybrat paštiku? *Svět potravin*, (9), 20 - 21.
- Mathevon, E., Mioche, L., Brown, W. E., Culioli, J. 1995. Texture analysis of BEF cooked at variol temperatures by mechanical measurements, sensory assessments and electromyography. *Journal of Texture Studies*, 26, 175 – 182.
- Monsón, F., Sañudo, C., Sierra, I. 2005. Influence of breed and ageing time on the sensory meat quality and consumer acceptability in intensively reared beef. *Meat Science*, 71, 471 - 479.

- Morrissey, P. A., Sheehy, P. J. A., Galvin, K., Kerryh, J. P. 1998. Lipid stability in meat and meat products. *Meat Science*, 49, 73 – 86.
- Pipek, P., Dobiáš, J., Míková, K., Votavová, L., Čurda, D. Návody pro laboratorní cvičení z technologie neúdržných potravin. 2. Vydání, Praha: VŠCHT. 1991. 156 s., ISBN 80-7080-104-2
- Pipek, P., Brychta, J., Petrová, M., Šimoniová, A., Rohlík, B. A. 2010. Jak rozlišit zmrazené/ rozmrazené maso od čerstvého, *Maso*, 21 (4), 44 – 49.
- Pokorný, J. 1993. Metody senzorické analýzy potravin a stanovení senzorické jakosti. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 196 s. ISBN 80-85120-34-8
- Polak, T., Žlender, B., Lušnic, M., Gašperlin, L. 2011. Effects of coenzyme Q10, α -tocopherol and ascorbic acid on oxidation of cholesterol in chicken liver pâté. *LWT Food Science and Technology*, 44, 1052 – 1058.
- Pospiech, M., Lukášková Řezáčová, Z., Tremlová, B., Randulová, Z., Bartl, P. 2010. Mikroskopické metody analýzy potravin. Stanovení kompozitních složek. *Maso*, 21 (4), 29 – 31.
- Příručka jakosti Alimpex-Maso, s.r.o., 2010, firemní literatura
- Purchas, R. W. 2005. Nutritive Characteristics of Venison – A literature Review, Institute of Food, Nutrition and Human Health, Masey University.
- Ranken, M. D., 2000. Handbook of meat product technology. Blackwell Science Ltd., Oxford, p. 242. ISBN: 0-632-05377-1
- Regnerová, N. 2009. Venison and game meat characteristics and their contribution to human diet: An Eland meat composition and structure, Diplomová práce, ČZU v Praze, Institut tropů a subtropů, Praha, 71 s.
- Rohlík, Bo-A., Pipek, P., Petrová, M., 2010. Využití přírodních antioxidantů v technologii trvanlivých alámů, Ústav konzervace potravin a technologie masa, Vysoká škola chemicko-technologická, Praha, *Maso*, (1) 2010, s. 18 – 22.

Sales, J. 1995. Nutritional quality of meat from some alternative species, *World review of Animal Production*, 30, 47 – 56.

Smetana, P., 2011. Vliv vybraných ukazatelů na kvalitativní ukazatele masa, dizertační práce, Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, přírodních a potravinových zdrojů, Praha, 75 s.

Soffer, T., Margalith, P., Manheim, C.H. 1994. Shelf-life of chicken liver egg pâté in modified atmosphere packages. *International Journal of Food Science and Technology*, 29, 161 - 166.

Steinhauser, L. a kol., 1995. Hygiena a technologie masa, Vydavatelství LAST, Brno, 664 s. ISBN: 80-900260-4-4

Steinhauser a kol., 1994. Hygiena a technologie masa a masných výrobků, Vydavatelství LAST, Tišnov

Sun, Q., Faustman, C., Senecal, A., Wilkinson, A. L., Furr, H. 2001. Aldehyde reactivity with 2-thiobarbituric acid and TBARS in freeze-dried beef during accelerated storage. *Meat Science*, 57, 55 – 60.

Šubrt, J., Filipčík, R., Bjelka, M., Dufek, A., Dračková, E., Nováková, M. 2009. Vlivy diferencované výživy na parametry kvality hovězího masa, in Štolc, L. (ed.), *Den Masa 2009*, Sborník příspěvků z konference, ČZU FAPPZ, Katedra speciální zootechniky, Praha, s. 24 - 27.

Szcesniak, A. S., 1990. Texture: It is still an overlooked food attribute? *Food Technology*, 44 (9), 86 – 95.

Totosaus-Sánchez, A. 2010. Paste Products (Pâté), in Guerrero-Legaretta, I., Hui, Y. H. (eds.), *Handbook of Poultry Science and Technology*, Volume 2, Wiley Publication, USA, pp. 199 – 207. ISBN: 978-0-470-18553-7

Ulu, H. 2004. Evaluation of three 2-thiobarbituric acid methods for the measurement of lipid oxidation in various meats and meat products. *Meat Science*, 67, 683 – 687.

Von la Chevaliere, M. 1972. Meat quality of seven wild ungulate species, *South African Journal of Animal Science*, 2, 101 – 103.

Vyhláška č. 326/2001 Sb. ve znění 169/2009 Sb., kterou se provádí § 18 písm. a), d), g), h), i) a j) zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, pro maso, masné výrobky, ryby, ostatní vodní živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich, *Sbírka zákonů ČR*

Waage, D., 2011, osobní sdělení, listopad

Warris, P. D. 2000. *Meat Science, An Introductory Text*, Cabi Publishing, Wallingford, 320 p., ISBN: 0 85199 424 5.

Wood, J. D., Richardson, R. I., Nute, G. R., Fisher, A. V., Campo, M. M., Kasapidou, E., Sheard, P. R., Enser, M. 2003. Effects of fatty acids on meat quality: a review, *Meat Science*, 66, 21 – 32.

Yancey, E. J., Grobbel, J.P., Dikeman, M.E., Smith, J.S., Hachmester, K.A., Chambers, E.C., Gadgil, P., Miliken, G.A., Dressler, E.A. 2006. Effects of total iron, myoglobin, hemoglobin, and lipid oxidation of uncooked muscles on livery flavor development and volatiles of cooked beef steaks. *Meat Science*, 73, 680 - 686.

Young, O. A., West, J. 2001. Meat Color, in Hui, Y. H., Nip, Wai-Kit, Rogers, R. W., Young, O. A. (eds.), *Meat Science and Applications*, Marcel Dekker, Inc., New York, pp. 39-69.

Zejdová, P. 2009. Analýza chovu Antilopy losí v ČR, Diplomová práce, MZLU v Brně, Agronomická fakulta, Brno, 94 s.

Zogbi, A. P., Benejam, W. O. 2010. Gelation and Emulsion: Principles, in Guerrero-Legaretta, I., Hui, Y. H. (eds.), *Handbook of Poultry Science and Technology, Volume 2*, Wiley Publication, USA, pp. 15 – 25. ISBN: 978-0-470-18553-7

ČSÚ, Spotřeba potravin a nealkoholických nápojů 2010 (na obyvatele za rok), [online] [cit. 2012-02-26] Dostupné na <<http://www.czso.cz/csu/2011edicniplan.nsf/p/3004-11>>.

Stable Micro Systems: Texture analysis Application Overview, Texture Measurement of Meat and Meat Products, www.stablemicrosystems.com

Tiskové materiály, Alimpex, s.r.o., Crest Communications, [online] [cit. 2012-12-20]
Dostupné na < www.crestcom.cz/tiskove.../Presskit%20Pate%20du%20Chef.doc>.

9. Seznam použitých zkratek a symbolů

AJ	antilopí játra
AL	Antilopa losí
APV	antilopí přední výrobní maso
CLA	konjugovaná kyselina linolová
ČR	Česká republika
ČZU	Česká zemědělská univerzita
DSS	dusitanová solící směs
FAPPZ	Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů
HACCP	system kritických kontrolních bodů
Hb	hemoglobin, krevní hemové barvivo
HJ	hovězí játra
HPV	hovězí přední výrobní maso
KJ	kuřecí játra
Mb	myoglobin, svalové hemové barvivo
MK	mastná kyselina
MUFA	mononenasycené mastné kyseliny
PUFA	polynenasycené mastné kyseliny
SFA	nasycené mastné kyseliny
TBA	thiobarbiturové číslo, koncentrace malondialdehydu v mg/g

10. Samostatné přílohy

Příloha I

Vážení hodnotitelé, konzumenti, zhodnoťte, prosím, předložené vzorky paštik.

Své odpovědi a hodnocení zaznamenejte na vyznačené stupnice u požadovaného parametru vždy pro všechny vzorky najednou.

Případné slovní ohodnocení je uvítáno.

Děkují za spolupráci a doufám, že se Vám ochutnávka a hodnocení bude líbit.

Jméno a příjmení:..... Datum:.....

Věk:..... Zdravotní stav: zdravý/á nachlazený/á nemocný/á

Úvodní dotazník

Jaký je Váš vztah k paštikám?

Mám je velmi rád/a.

Mám je rád/a.

Nemám je rád/a.

Jak často paštiky konzumujete?

Často (1x týdně a více)

Občas (1-3x za měsíc)

Výjimečně (několikrát do roka)

Vůbec

Koupili byste si paštiku za vyšší cenu než je běžné, pokud byste věděli, že je svým složením neobvyklá či netypická?

Ano Ne Spíše ano Spíše ne Nevím

HODNOCENÍ PAŠTIKY

Jméno: Příjmení:

Zdravotní stav: Datum: Hodina:

Čísla vzorků:

Celkový vzhled velmi špatný vynikající

Příjemnost barvy odporná velmi příjemná

Odstín barvy růžová hnědá

Intenzita barvy neznatelná velmi silná

Rovnoměrnost zbarvení nerovnoměrné rovnoměrné

Příjemnost vůně odporná velmi příjemná

Intenzita vůně neznatelná velmi silná

Příjemnost chuti odporná velmi příjemná

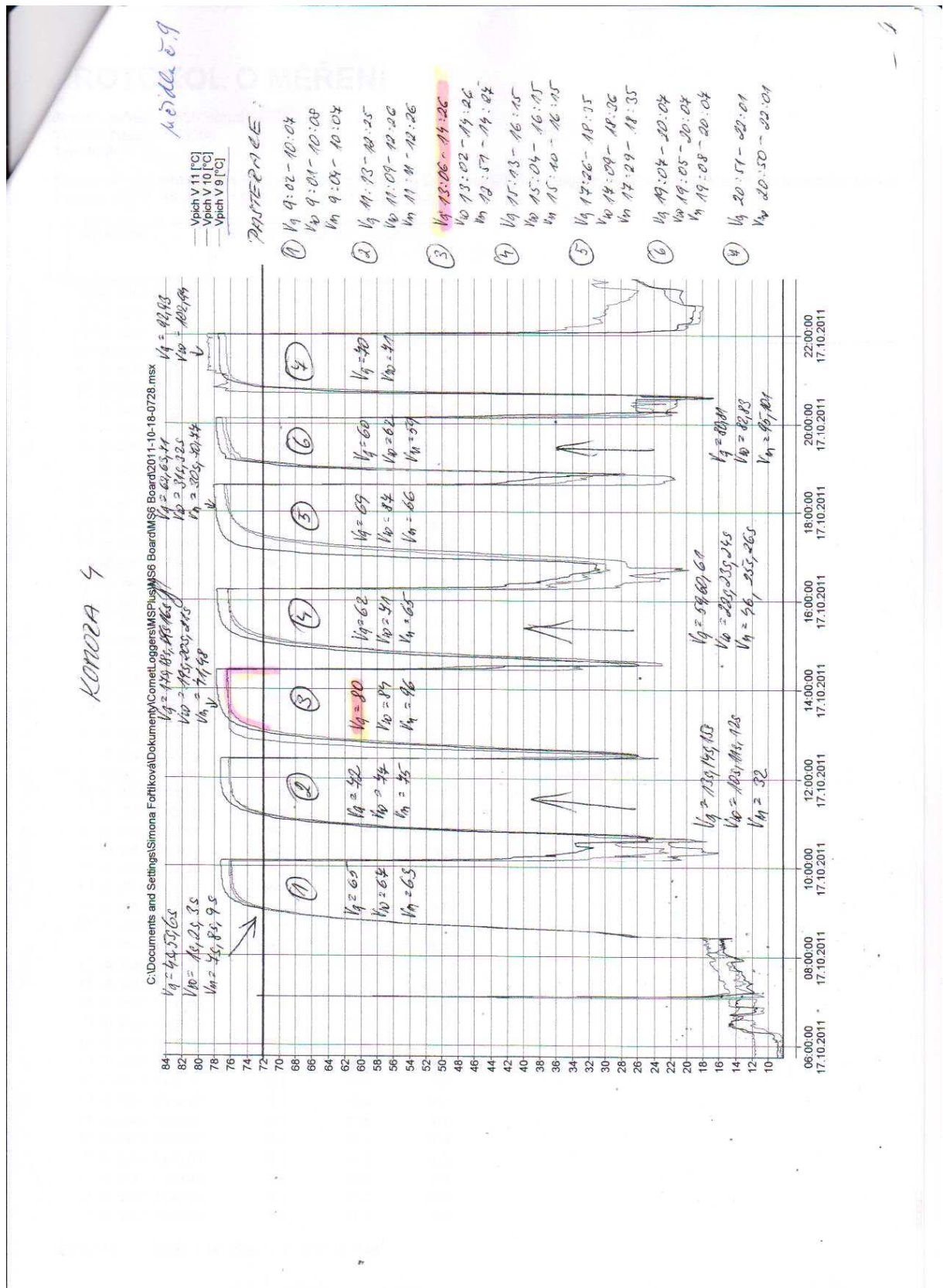
Celková intenzita chuti neznatelná velmi silná

Příloha III

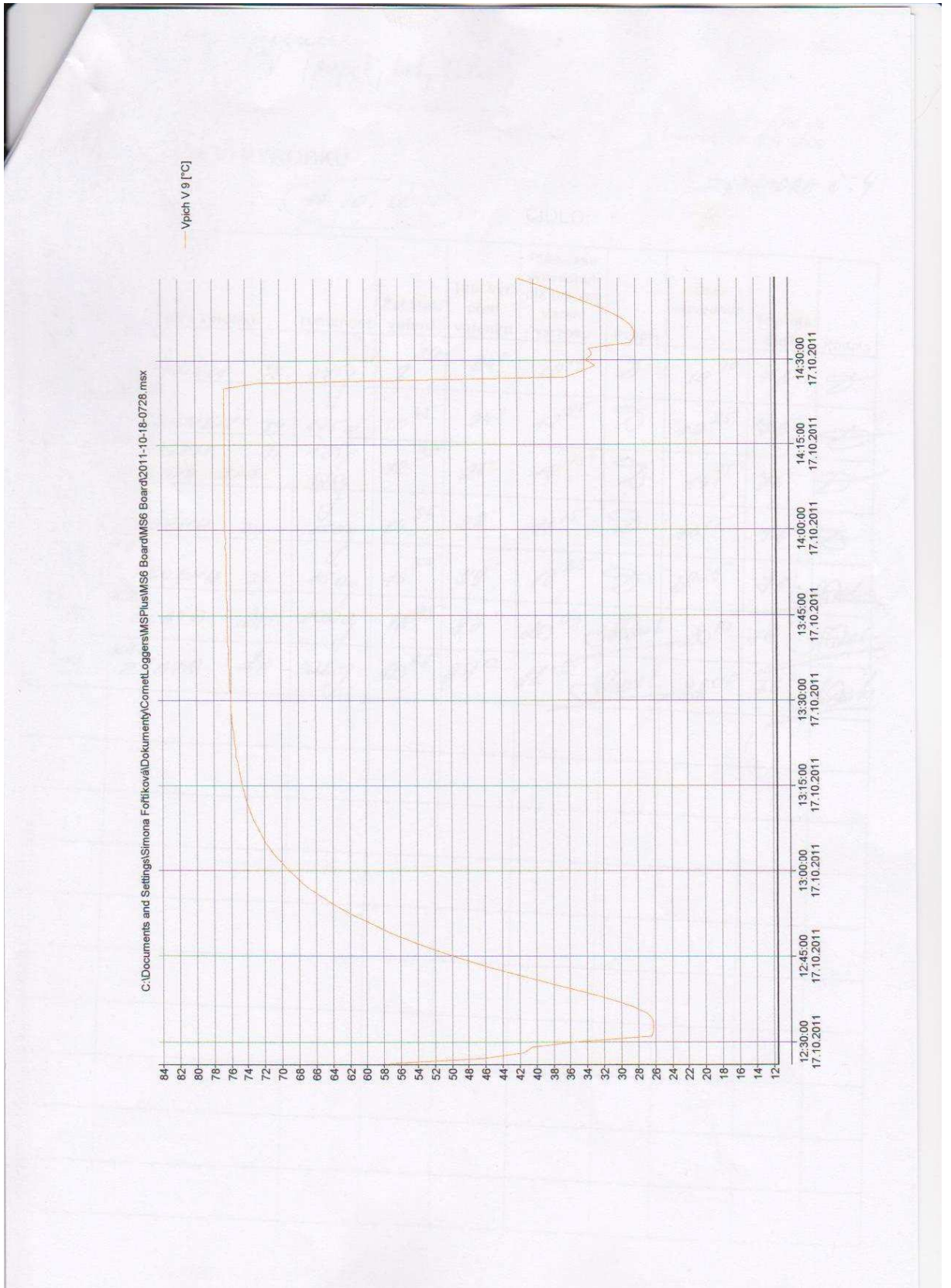
Intenzita slané chuti	neznatelná	_____	velmi silná
Intenzita jiné chuti	neznatelná	_____	velmi silná
Jaká jiná chuť:		_____	
Intenzita pachuti	neznatelná	_____	velmi silná
Přijemnost konzistence	odporná	_____	velmi příjemná
Celková textura	velmi tuhá	_____	velmi měkká
Drobnost	velmi drobná	_____	kompaktní

Seřaďte, prosím, vzorky od nejlepšího k nejhoršímu:

1.
2.
3.



Příloha V



Seznam příloh

Příloha I	Úvodní dotazník
Příloha II	Senzorický dotazník a)
Příloha III	Senzorický dotazník b)
Příloha IV	Pasterační graf (celá komora)
Příloha V	Pasterační křivka

Seznam grafů

Graf č. 1: Závislost příjemnosti konzistence na obsahu tuku u vyrobených variant paštik.....	50
Graf č. 2: Závislost senzorického hodnocení textury a instrumentálního hodnocení textury...51	
Graf č. 3: Stanovení TBA během doby skladování u paštiky KJ + HPV	52
Graf č. 4: Stanovení TBA během doby skladování u paštiky KJ + APV	52
Graf č. 5: Stanovení TBA během doby skladování u paštiky AJ + APV	53
Graf č. 6: Stanovení TBA během doby skladování u paštiky HJ + APV	53
Graf č. 7 : Stupeň vybarvení paštik v závislosti na délce zamražení masa.....	54
Graf č. 8: Vliv mražení (rozmražení) na koncentraci hemových barviv	54
Graf č. 9: Hodnocení vztahu k paštikám.....	55
Graf č. 10: Hodnocení frekvence konzumace paštik	56
Graf č. 11: Zájem o koupi nového neobvyklého výrobku	56
Graf č.12: Grafické znázornění u paštik A2 – C2.....	59
Graf č. 13: Grafické znázornění u paštik A2 – C2.....	59
Graf č.14: Umístění paštik A2 – C2 dle preference hodnotitelů	60
Graf č. 15: Znázornění deskriptorů u paštik 1 – 4	62
Graf č. 16: Znázornění deskriptorů u paštik 1 – 4	62
Graf č. 17: Umístění paštik 1 – 4 dle preference hodnotitelů.....	63
Graf č. 18: Grafické znázornění deskriptorů u paštik 5 – 8 „45“ (surovina po 45 dnech mrazírenského skladování)	65
Graf č. 19: Grafické znázornění deskriptorů u paštik 5 – 8 „45“	65
Graf č. 20: Umístění paštik 5– 8 dle preference	66
Graf č. 21: Znázornění deskriptorů u paštik 13 – 16 „90“.....	68
Graf č. 22: Znázornění deskriptorů u paštik 13 – 16 „90“	68
Graf č. 23: Umístění paštik 13 - 16 dle preference	69
Graf č. 24: Znázornění deskriptorů u paštik 9 – 11 „čerstvé“	71
Graf č. 25: Znázornění deskriptorů u paštik 9 – 11 „čerstvé“	71
Graf č. 26: Umístění paštik 9 - 11 dle preference	72
Graf č. 27: Grafické znázornění deskriptorů u paštik 17 – 18 „45“	73
Graf č. 28: Grafické znázornění deskriptorů u paštik 17 – 18 „45“	74
Graf č. 29: Umístění paštik 17 - 18 dle preference	75

Graf č. 30: Srovnání variant paštiky č. 1 (KJ + HPV) z různě skladované suroviny	76
Graf č. 31: Srovnání variant paštiky č. 2 (KJ + APV) z různě skladované suroviny	76
Graf č. 32: Srovnání variant paštiky č. 3 (AJ + APV) z různě skladované suroviny	77
Graf č. 33: Srovnání variant paštiky č. 4 (HJ + APV) z různě skladované suroviny	77
Graf č. 34: Záznam měření textuometrem u paštik A a B	78
Graf č. 35: Záznam měření textuometrem u paštik A2 - C2	79
Graf č. 36: Porovnání křivek u paštik 1, 5, 13 (KJ + HPV).....	80
Graf č. 37: Porovnání křivek u paštik 2, 6, 14 (KJ + APV).....	81
Graf č. 38: Porovnání křivek u paštik 3, 7, 10 (AJ + APV).....	82
Graf č. 39 Porovnání křivek u paštik 4, 8, 16 (HJ + APV).....	83

Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Podlití paštiky sádlem a tzv. “zkrácení”(příliš tučný vývar ze sádla)	26
Obrázek č. 2: Bublinky vzduchu po plnění, ztráty rosou a mikrooxidace.....	27
Obrázek č. 3: Měření textury se sondami Conical Perspex	39
Obrázek č. 4: Finalizace míchání paštiky na pokusném kutru	40
Obrázek č. 5: Střeva s antilopím masem po uvaření.....	43

Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Vzorčky masa a drobů pro laboratorní analýzu a výrobu paštik	31
Tabulka č. 2: Tabulka všech vyrobených variant paštik.....	32
Tabulka č. 3: Receptury prvních paštik, šarže A a B (hodnoty jsou uvedeny v kg).....	43
Tabulka č. 4: Receptury paštik z hovězího masa A2 – C2	44
Tabulka č. 5: Základní rozbor hovězího a antilopího masa	45
Tabulka č. 6: Ztráty vývarem, koncentrace hemových barviv (c HB) hovězího a antilopího masa	46
Tabulka č. 7: Složení paštiky A a B vyrobených tzv. „studenou technologií“	47
Tabulka č. 8: Složení paštik A2 – C2 z čerstvého hovězího masa a tepelně opracovaného v páře.....	47
Tabulka č. 9: Složení paštik z čerstvého masa po tepelném opracování v páře	48

Tabulka č. 10: Složení paštik po 45denním mrazírenském skladování a tepelném opracování masa ve střevě.....	48
Tabulka č. 11: Složení paštik po 90denním mrazírenském skladování a tepelném opracování masa ve střevě.....	49
Tabulka č. 12: Složení paštik z čerstvého masa po tepelném opracování ve střevě.....	49
Tabulka č. 13: Složení paštik po 45denním mrazírenském skladování masa a tepelném opracování ve střevě (opakování).....	49
Tab 14: Data vyjádřená mediánem a směrodatnou odchylkou pro každý deskriptor u paštiky A2 - C2.....	58
Tab. č. 15: Data vyjádřená mediánem a směrodatnou odchylkou pro každý deskriptor u paštikač. 1 – 4 (z čerstvé suroviny).....	61
Tab. č. 16: Data vyjádřená mediánem a směrodatnou odchylkou pro každý deskriptor u paštik 5 – 8 “45” (surovina po 45 dnech mrazírenského skladování).....	64
Tab. č 17: Data vyjádřená mediánem a směrodatnou odchylkou pro každý deskriptor u paštik 13 – 16 (ze suroviny mrazírensky skladované po 90 dní).....	67
Tab. č. 18: Data vyjádřená mediánem a směrodatnou odchylkou pro každý deskriptor u paštik 9 – 10 (z čerstvé suroviny).....	70
Tab. č. 19: Data vyjádřená mediánem a směrodatnou odchylkou pro každý deskriptor u paštik 17 – 18.....	73
Tabulka č. 20: Naměřené průměrné hodnoty paštik A a B zpracované v grafech.....	78
Tabulka č. 21: Naměřené průměrné hodnoty paštik A2, B2 a C2.....	79
Tabulka č. 22: Naměřené průměrné hodnoty čtyř variant paštik po zmražení suroviny.....	80
Tabulka č. 23: Naměřené průměrné hodnoty paštik v opakování.....	80