

Sledování technologických vlastností u játrových paštik s přídavkem furceralanu

František Štefunko

Bakalářská práce
2021



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav analýzy a chemie potravin

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: František Štefanko
Osobní číslo: T18139
Studijní program: B2901 Chemie a technologie potravin
Studijní obor: Technologie a řízení v gastronomii
Forma studia: Prezenční
Téma práce: Sledování technologických vlastností u jätrových paštik s přídavkem fulceralanu

Zásady pro vypracování

1. Výroba modelových vzorků chlazených jätrovek s fulceralanem a dalšími přídatnými látkami.
2. Sledování texturometrických a reologických vlastností modelových vzorků.
3. Vyhodnocení a porovnání sledovaných parametrů modelových vzorků.
4. Diskuze s literaturou a závěry experimentů.

Forma zpracování bakalářské práce: **Tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- [1] VENUGOPAL, V. Marine polysaccharides food applications. Boca Raton, FL: CRC Press, 2011. 396 stran. ISBN 14-398-1527-5
- [2] GUSTAVSSON, K. H., 1956. The Chemistry and Reactivity of Collagen. New York: Academic Press. ISBN 9780123099501
- [3] WHISTLER, R. L. & BEMILLER, J. N. Industrial gums: polysaccharides and their derivatives. 3rd ed. San Diego: Academic Press, 1993. ISBN 978-012-7462-530
- [4] TUVIKENE, R., TRUUS, K., ROBAL, M., VOLOBUJEVA, O., MELLIKOV, E., PEHK, T., KOLLIST, A., KAILAS, T. & VAHER, M. The extraction, structure, and gelling properties of hybrid galactan from the red alga *Furcellaria lumbricalis* (Baltic Sea, Estonia). *Journal of Applied Phycology* [online]. 2010, vol. 22

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Robert Gál, Ph.D.**
Ústav technologie potravin

Datum zadání bakalářské práce: **31. prosince 2020**

Termín odevzdání bakalářské práce: **21. května 2021**

L.S.

prof. Ing. Roman Čermák, Ph.D.
děkan

prof. Ing. Jiří Mlček, Ph.D.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 8. února 2021

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

Ve Zlíně, dne:

Jméno a příjmení studenta:

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá možnostmi přidavku furcelaranu a karagenanu do masných výrobků, v tomto případě drůbežích játrovek. Za účelem zlepšení textury a reometrických vlastností paštiky. Vliv hydrokoloidů je testován instrumentálně. Karagenan a furcelaran byl přidáván v různých hmotnostních procentech. Z měření a získaných hodnot texturního profilu a reometrie se zvolí nejvhodnější procento přidavku hydrokoloidů v jemně mletých tepelně opracovaných masných výrobcích.

Klíčová slova: furcelaran, karagenan, játrovka

ABSTRACT

This bachelor thesis explores the possibilities of addition furcellaran or carrageenan into meat products, in this case chicken liver pates, in order to improve texture and reometrical attributes. The impact of hydrocolloids is tested instrumentally. Carrageenan and furcellaran was added in various weight percentage. From measurements and obtained data will be selected the most suitable percentage of addition hydrocolloids.

Keywords: furcellaran, carrageenan, liver pate

Chtěl bych mnohokrát poděkovat panu doktorovi Gálovi za cenné rady, pomocnou ruku a vlídná slova při zpracovávání této bakalářské práce. Díky za Váš čas.

Díky mé rodině, která mi umožnila studovat. Díky kamarádům a přátelům za podporu.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 CHARAKTERISTIKA PAŠTIK	11
1.1 HISTORIE A VÝROBA PAŠTIK.....	11
1.1.1 Teriny	12
1.1.2 Galantina	13
1.1.3 Foie gras	13
2 MASO A DROBY	15
2.1 HISTOLOGICKÁ STAVBA MASA	16
2.2 CHEMICKÉ SLOŽENÍ MASA	17
2.2.1 Voda	18
2.2.2 Bílkoviny.....	18
2.2.3 Lipidy	19
2.2.4 Extraktivní látky.....	20
2.2.5 Vitaminy.....	21
2.2.6 Minerální látky	21
2.3 SENZORICKÉ A TECHNOLOGICKÉ VLASTNOSTI MASA.....	22
2.3.1 Vaznost.....	22
2.3.2 Textura	23
2.3.3 Barva	24
2.3.4 Hodnota pH	24
2.3.5 Chut' a vůně masa.....	25
3 TECHNOLOGIE VÝROBY JÁTROVÝCH PAŠTIK	26
3.1 DEFINICE PAŠTIKY DLE LEGISLATIVY	26
3.1.1 Požadavky na senzorní vlastnosti paštiky	26
3.2 SUROVINY A PŘÍDATNÉ LÁTKY PRO VÝROBU JÁTROVÉ PAŠTIKY	27
3.2.1 Kuřecí svalovina.....	27
3.2.2 Kuřecí kůže	27
3.2.3 Kuřecí játra.....	27
3.2.4 Voda	28
3.2.5 Sůl a solící směsi	28
3.2.6 Látky bílkovinného charakteru	29
3.2.7 Škroby	29
3.2.8 Koření.....	29
3.2.9 Emulgátory	29
3.2.10 Hydrokoloidy	30
3.2.11 Karagenany	30
3.2.12 Furcellaran.....	31
3.3 TECHNOLOGICKÉ ZPRACOVÁNÍ	31
3.3.1 Předvaření kůží.....	32

3.3.2	Mělnění surovin	32
3.3.3	Míchání díla	32
3.3.4	Plnění do obalů.....	33
3.3.5	Tepelné ošetření paštik.....	33
II	PRAKTICKÁ ČÁST	34
4	CÍL PRÁCE	35
5	METODIKA PRÁCE.....	36
5.1	MATERIÁLY A METODY	36
5.1.1	Suroviny pro výrobu masného výrobku	36
5.1.2	Přístroje a pomůcky.....	36
5.2	PŘÍPRAVA VZORKŮ PAŠTIK	36
5.2.1	Receptura.....	37
5.2.2	Postup výroby.....	37
5.3	MĚŘENÍ REOLOGICKÝCH VLASTNOSTÍ PAŠTIK	38
5.4	MĚŘENÍ PH.....	38
6	VÝSLEDKY A DISKUZE	39
6.1	VYHODNOCENÍ PH	39
6.2	VYHODNOCENÍ REOLOGICKÝCH VLASTNOSTÍ.....	40
	ZÁVĚR	45
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	46
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	53
	SEZNAM OBRÁZKŮ	54
	SEZNAM TABULEK.....	55
	SEZNAM PŘÍLOH.....	55

ÚVOD

Paštiky jsou už po staletí často vyhledávaným masným výrobkem. Zejména ve Francii, kde se tamějším paštikářům dařilo nejvíce a dokázali prorazit i na další evropské panovnické dvory. Postupem času se paštiky vyvíjely v různých směrech. Od základních surovin, kdy se dnes můžeme setkat s paštikami ze všech známých druhů masa, ale také se zeleninovými nebo sýrovými paštikami. Dále se vyvíjely obaly a technika zpracování. Na přelomu 20. a 21. století se do paštik začaly přidávat látky paštikám dosud cizí.

Přidatné látky jsou ty, které se do masných výrobků obecně přidávají pro zlepšení různých vlastností. Například jednou ze základních přídatných látek do masných výrobků je dusitanová solící směs neboli Praga. Ta pomáhá udržet masnému výrobku svoji lákavou narůžovělou barvu. Jinou skupinou přídatných látek jsou hydrokoloidy, které napomáhají paštice vyvinout a udržovat její viskoelastické vlastnosti.

Tato práce zkoumá přídavek různých koncentrací hydrokoloidů, furcellaranu a karagenanu, do drůbežích paštik a vliv na její viskoelastické vlastnosti.

V první části je popsána historie paštik z gastronomického hlediska, jejich různé prezentace a zvláštnosti jako např. foie grass.

V další části práce najdeme histologický a chemický rozbor masa. Od majoritních látek jako jsou bílkoviny, tuky nebo voda, po minoritní jako vitaminy, minerální látky a sacharidy.

Dále je pozornost věnována důležitým technologickým vlastnostem masa jako je vaznost vody, jeho pH, textura, barva, které je nutné znát pro správnou výrobu masných výrobků, ale také chuti a vůni masa.

Následuje část se zaměřením na samotnou výrobu paštik. Zde jsou také rozebrány jednotlivé suroviny a přídatné látky pro její výrobu.

Závěrem tato práce stanoví viskoelastické vlastnosti drůbežích paštik.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 CHARAKTERISTIKA PAŠTIK

Paštika je velmi oblíbený vařený masný výrobek vyráběný a konzumovaný po celém světě, zejména v evropských zemích. V některých zemích, kde je i jejich vysoká spotřeba, např. Německo, Francie, Španělsko a Dánsko, jsou játrové paštiky tradičními produkty, které se staly součástí gastronomické kultury. Obecně se paštika považuje za produkt s vysokou výživovou a senzoričnou hodnotou. [1] [2]

Játrové paštiky jsou jedním z typů emulgovaných masných výrobků. Jsou to tepelně opracované masné výrobky, které se skládají z jater, masa, tuku, soli, vody a malého množství přídatných látek. Tento produkt může být servírován jako teplý nebo studený pokrm. Na rozdíl od většiny emulgovaných masných výrobků obsahuje vysoký obsah tuků, což je značná nevýhoda. Tuk má nezanedbatelný vliv na texturu, šťavnatost a chuť masných produktů. [3]

Vzhledem k tomu, že v posledních letech došlo k velmi významnému nárůstu produkce a spotřeby zejména drůbežího masa na celém světě, drůbežářský průmysl vytváří vedlejší produkty, které nejsou dostatečně využívány, například kuřecí či kachní játra. [2]

1.1 Historie a výroba paštik

Klasické teriny a paštiky se tradičně připravují z masa a podávají se studené. Významné místo mají především ve francouzské kuchyni.

Vznik tohoto druhu pokrmu se datuje do období, kdy nebylo možno jinak prodloužit trvanlivost masa než jeho nakládáním nebo dlouhým vařením a nakonec zalitím vrstvou sádla, které maso chránilo před zkažením.

Další možností byla jeho tepelná úprava v sádle a následné zavaření v něm, jak tomu je například u confit d'oise terině z husího masa zalévaného a zavařovaného po vrstvách se sádlem.

V dnešní době, kdy je široce dostupná chladicí technika, nemusejí paštiky a teriny obsahovat takové množství tuku jako dřív.

Kromě klasických paštik z vepřového, hovězího, jehněčího či drůbežího masa, vznikly také receptury na rybí, zeleninové a sýrové paštiky. [4]

Pâté ve francouzské kuchyni je plněné těsto, podobné anglickému koláči. Tento termín se také používá pro označení dvou různých příprav pokrmů.

Pâté en terrine, což je klasická (jatečná zvířata a drůbež) masová, zvěřinová nebo rybí směs zabalená v loji nebo jiném zvířecím tuku a vařená v charakteristické oválné nebo obdélníkové míse bez těsta. Podává se za studena.

Pâté en croûte je masem, zvěřinou nebo rybím masem plněné těsto, které se podává za tepla nebo studena.

Některé pâtés mají svou tradici ve Francii a přímo souvisí se specifickými svátky. Například pâté de pâques je těsto plněné buď mletým masem, plátky vepřového, kuřecího nebo králičího masa a uprostřed je natvrdo vařené vejce. Tento typ pokrmu je spojen s Velikonocemi. [5]

1.1.1 Teriny

Terina je francouzská specialita podávaná za studena. Název pochází ze slova „terine“, což je označení hrnce ve kterém se terina peče, nebo také název hotového výrobku.

Teriny se nejčastěji připravují z kachního masa a jater nebo ze zvěřiny. Nejdůležitější jsou tři hlavní suroviny: maso, bílé víno a smetana. Poslední dvě jmenované ingredience se používají zejména pro její schopnost napomáhat rozvinutí typické vůně a chuti. Důležité také je, že jde o výrobek, který se plní do formy vyložené plátky slaniny. [5]



Obrázek 1: Játrová terina [7]

1.1.2 Galantina

Galantina, neboli také sbalovaná paštika, je pikantně kořeněná a zavinutá do vykostěného drůbežního masa nebo do vepřové či jehněčí plece. Následně se závitky pevně sešije nebo sváže a nechá se zvolna táhnout v mírně vroucí tekutině, většinou silném masovém nebo zeleninovém vývaru. Galantina se nechává v tekutině velmi pomalu vychladnout. Před úplným vychladnutím se musí vyjmout a posléze lisovat mezi dvěma prkénky. Horní prkénko se zatíží nejméně 1 a ½ kg závažím. Tím se získá vzhledný tvar a vytlačí se případné vzduchové dutinky. Prkénka se odstraní poté, co galantina úplně vychladne.

Často se galantina před podáváním ještě potáhne pikantním želé. O to je pak aromatictější a zároveň trvanlivější. Galantiny se však dají také péct v žáruvzdorných nádobách, z nichž se vyklopí a krájí na plátky. [4]

1.1.3 Foie gras

Foie gras je jedna z vlajkových lodí produktů francouzské gastronomie. Ve Francii je chráněno jako kulturní a gastronomické dědictví.

Foie gras je definováno jako játra husy (*Anser anser*), pižmovky velké (*Cairina moschata*), nebo kachny divoké (*Anas platyrhynchos*). Kachny divoké reprezentují více než 90 % z vodního ptactva, které se používají ve francouzském foie gras. Tyto jsou překrmovány, aby jejich játra začala produkovat tukové hepatocyty a tak došlo k hypertrofii tukové části jater.

V průběhu vykrmovacího období, trvajícího 9 až 18 dní, se kachny nástrojově krmí dvakrát denně s postupným nárůstem kvantity krmiva. Tato nerovnoměrná dieta se skládá především z kukuřice, která může být doplňována premixem.

Aby se kachní játra mohla označovat „foie gras“, musí vážit více než 300g. Aby se mohly označovat “foie gras entier” (neporušený foie gras lalok), tak rychlost tání v průběhu kulinářské úpravy nesmí překročit 30 %. Rychlost tání je jeden z hlavních parametrů pro odhad kvality foie gras, především důvodu jeho efektu na organoleptické vlastnosti produktu. [8]



Obrázek 2: Foie gras [9]

2 MASO A DROBY

Maso je definováno jako všechny požitelné části teplokrevných i studenkrevných zvířat, ze kterých se obvykle oddělí tuková tkáň. Maso je primárně zdrojem bílkovin a výživová hodnota závisí na poměru čisté svaloviny k méně hodnotnému vazivu. Vazivo je pro gastrointestinální trakt člověka prakticky nestravitelné. Maso je většinou příčně pruhovaná svalovina. [10]

Z nutričního hlediska je maso velmi cenným zdrojem plnohodnotných bílkovin, vitaminů, (zejména skupiny B), nenasycených mastných kyselin a minerálních látek (mimo jiné obsahuje železo, vápník a zinek). Právem je proto považováno za nenahraditelnou složku výživy. Zajistit plnohodnotnou výživu bez masa lze, je to možné, ač obtížné. [11]

Dominantním zdrojem masa jsou domestikovaní živočichové, zejména jatečná zvířata, kde řadíme prasata, skot, ovce, koně, králíky a jatečná drůbež, ať hrabavá či vodní. V gastronomii se zpracovává i lovná zvěř, zejména jelen, srnec, daněk, divočák, muflon, zajíc a bažant. Některé druhy lovné zvěře se dnes z části i chovají. Někdy se můžeme setkat s exotickými druhy masa typickými pro určité místo výskytu. Dalším zdrojem masa jsou ryby a řada bezobratlých, zejména měkkýšů a korýšů. [11]

Droby jsou požitelné části těl jatečných zvířat, které se nepočítají k masu v jatečné úpravě. Zásadním rozdílem oproti masu je skutečnost, že jde i o části méně údržné. Obvykle je zde vyšší kontaminace než u masa (svaloviny), droby mívají vyšší obsah vody a při posmrtných změnách nastává minimální pokles pH. Při jejich zpracování je nutné zejména odstranit nečistoty (krev, chlupy, štětiny, obsah trávicího traktu atd.), oddělit méně cenné tkáně, dbát na precizní hygienu při těžení a zajistit jejich co nejrychlejší zchlazení. Droby se po vytěžení neodvěšují, nýbrž se důkladně operou ve studené (ledové) vodě, nejlépe sprchováním.

Mezi droby patří játra, srdce, jazyky, maso z hovězích hlav, brzlíky, ledviny, sleziny, býčí žlázy atd. Zvláštní kategorií jsou opařené droby – sem patří dršťky (hovězí předžaludky), drštičky (skopové předžaludky) a hovězí mulce. [11]

2.1 Histologická stavba masa

Maso je tvořeno tkání, jež vytváří soubory buněk. Soubory buněk masa mají stejný původ, z čehož vyplývá i stejná funkce a morfologie. Prostor mezi jednotlivými buňkami je vyplněn mezibuněčnou hmotou. Mezibuněčná hmota je tekutá až tuhá a obsahuje fibrily (vlákna) a lamely. Tkáň masa dělíme na pět základních skupin:

Tkáň epitelová

Tato pokrývá celý povrch těla, vystýlá tělní dutiny a vnitřní orgány. Její podíl v mase je minimální a obvykle se odstraňuje (paření předžaludků skotu, sdírání a odhlehování střev)

Tkáň nervová

Tvoří ji neurony, čili nervové buňky. Jako potravinu se konzumuje pouze mozek. Tento je společně s míchou využíván i k farmaceutickým účelům.

Tkáň pojivová

Její významné množství mezibuněčné hmoty nese funkci tkáň. Mezibuněčná hmota se skládá z interfibrilární složky a z dvou nejvýznamnějších vláken. První, elastická vlákna, jsou tenčí a pružná vlákna žluté barvy, která tvoří síť. Druhá, kolagenní vlákna, jsou pružná díky vzájemnému propletení jednotlivých svazků vláken.

Mezi pojivové tkáň také patří vaziva, která nejsou inkrustována minerálními látkami a neobsahují mukoidy. Z technologického hlediska hraje významnější roli řídké vazivo, které je zásadní při stahování kůže. Čím více řídkého vaziva, tím je snadnější a jednodušší stahování kůže, protože je tímto zabezpečena jejich lepší pohyblivost. Pevné vazivo dělíme na neuspořádané a uspořádané. Neuspořádané vazivo je především v hlubších vrstvách škůry. Též vytváří vazivové obaly některých orgánů a je součástí kloubních pouzder.

Uspořádané vazivo tvoří snopce kolagenních vláken, které jsou uspořádány ve směru působení mechanického tlaku v provazcích (kloubní vazy, šlachy) a ve vrstvách (povázka). Vysoký obsah kolagenu se využívá jako surovina pro výrobu želatiny a též při výrobě vařených masných výrobků.

Další pojivovou tkáň je chrupavka, která je však velmi tuhá díky impregnaci buněčné hmoty organickými látkami. Chrupavka je pro člověka téměř nestravitelná a tudíž se k lidské výživě prakticky nevyužívá. Při jatečném opracování či bourání masa se vyřezává.

Kost, další typ pojivové tkáň. Její mezibuněčná hmota je inkrustovaná anorganickými solemi, které zajišťují její pevnost, tvrdost i křehkost. Mezibuněčnou hmotu kosti tvoří

kolagenními vlákna a interfibrilární hmota. Interfibrilární hmota má organickou složku, kterou tvoří glykoproteiny a anorganickou složku, kterou tvoří převážně sloučeniny vápníku a fosforu. Kost je kryta na povrchu okosticí, což je vazivová blanka, která má technologický význam při vykostování, kdy se kost odděluje od svaloviny. Kosti se dále zpracovávají především na masokostní moučku, která se využívá jako krmivo. Uvnitř kosti nalézáme kostní dřev, ve které se tvoří červené a bílé krvinky. V případě, že se do masných výrobků přidává separát, je kostní dřev jejich součástí. [12] [13]

Svalová tkáň

Je kontraktilní tkáň se schopností vykonávat pohybové funkce. Funkce svalové tkáně je založena na přeměně energie chemických vazeb na mechanickou práci. Svalovou tkáň dělíme do tří hlavních skupin podle buněčné stavby, vzhledu a způsobu inervace.

Příčně pruhovaná svalovina – má příčné pruhování a ovládá ho somatické nervstvo. Základním charakteristickým prvkem této svaloviny je její schopnost rychle se kontrahovat. Svalové vlákno je její základní stavení jednotkou. Na povrchu svalového vlákna je sarkolema (buněčná blána) a jádra jsou uložena pod povrchem. Sarkoplazma je cytoplazma svalového vlákna obsahující buněčné organely a inkluze. Nejdůležitější pro svalovou kontrakci je sarkoplazmatické (endoplazmatické) retikulum. Myofibrily (kontraktilní vlákna) vyplňují prakticky celý objem svalového vlákna. Základní funkční a strukturální jednotkou myofibril je sarkomera. [12]

Hladkou svalovinu nacházíme především ve stěně dutých orgánů, cév a ústí žlázových vývodů. Tvoří stěny orgánů trávicího, dýchacího, močového a pohlavního ústrojí. Základem hladkého svalstva je hladká buňka, která je štíhlá a má vřetenovitý tvar. [14]

Myokard neboli srdeční svalovina, se podobá svou stavbou příčně pruhované svalovině, ale liší se funkcí. Ovládána je, stejně jako hladká svalovina, vegetativním nervstvem. Vůli jedince ji nelze ovlivnit. [15]

Do **tkáňových tekutin** řadíme tkáňový mok, mízu a krev. [15]

2.2 Chemické složení masa

Maso obsahuje především vodu a bílkoviny. V maso nalezneme krom těchto dvou dominantních látek i látky, jež jsou zastoupeny v mnohem menší míře. Toto však nijak nesnižuje jejich význam. Zastoupení těchto složek se významně odvíjí nejen od druhu a

rodu zvířete, ale také záleží na tom, z jaké tělní partie maso pochází, věku zvířete, pohlaví, krmivu, prostředí a kvalitě chovu. [14] [16]

2.2.1 Voda

Nativní svalovina obsahuje vodu v rozmezí cca od 65 % do 80 % celkové hmotnosti. V posmrtné svalovině tvoří voda 75 – 80 % buněčné hmotnosti. Voda tedy zahrnuje hlavní část sarkoplazmy svalu a okolí myofibrilárních proteinů. [17]

Voda je nejvíce zastoupenou složkou masa, a ačkoliv nutričně je zcela bezvýznamná, je velmi důležitá pro senzorickou, technologickou a kulinární jakost. Schopnost masa vázat vodu je jednou z nejvýznamnějších vlastností masa, jak pro kvalitu výrobků, tak pro ekonomickou efektivitu výroby. [18]

Obsah vody závisí na živočišném druhu a hlavně na obsahu tuku. Díky vysokému obsahu tuku mívá nejnižší obsah vody vepřové maso. Další v pořadí je hovězí maso a za ním až následuje maso kuřecí. Nejvíce vody obecně obsahuje maso ryb. Játra pak obsahují 67 - 72 % vody. V masných výrobcích je obsah vody velmi výrazně proměnlivý a rozmezí se pohybuje mezi 30 - 70 %. [19]

2.2.2 Bílkoviny

Bílkoviny jsou nejdůležitější složkou masa, především z hlediska nutričního a technologického. Bílkoviny jednotlivých částí masa se liší svým obsahem, poměrným zastoupením i vlastnostmi. V jednotlivých částech svalového vlákna jsou jednotlivé bílkoviny zastoupeny v různém množství a hlavní jsou:

V sarkolemě tyto bílkoviny nejsou rozpustné ani ve vodě ani v solných roztocích. Především se vyskytují ve vláknech pojivových tkání, neboli vazivu, a ve svalovině tvoří obaly svalových struktur. Objevíme je též ve šlachách, v kůži, v kostech. Nejdůležitějším zástupcem je kolagen, který se liší od jiných bílkovin konkrétním aminokyselinovým složením. Pokud zahřejeme maso nad 60 °C, tak se kolagenní vlákna deformují a jejich délka se výrazně zkracuje. Při zahřátí ve vodě kolagen bobtná a po rozrušení příčných vazeb se přemění na rozpustnou látku – želatinu neboli glutin. Želatina má velký význam v technologii zpracování masa. Je podstatou měknutí určitých konkrétních typů masa (například kůži nebo klišky) při tepelném opracování.

V sarkoplazmě sarkoplazmatické bílkoviny jsou rozpustné ve vodě a ve slabých solných roztocích. Během tepelného opracování masa denaturují a účastní se zpevnění struktury

svaloviny během záhřevu. Jejich efektem je i červené zbarvení masa. Do této skupiny řadíme například myogen, myoglobin, globulin, myoalbumin a hemoglobin.

V myofibrilách – tyto bílkoviny tvoří myofibrily a jsou rozpustné v roztocích solí, nerozpustné jsou v deionizované vodě. Toto hraje důležitou roli při tvorbě salámové struktury. Převažující frakcí bílkovin masa jsou aktin a myosin. Zásadně ovlivňují vlastnosti masa i průběh posmrtných změn. Jsou zodpovědné za kontrakci svalu. Mezi myofibrilárními bílkoviny patří kupříkladu tropomyosin, troponin.

V jádrech: nukleoproteiny

V čisté libové svalovině je obsaženo 13 až 22 % bílkovin. Aminokyselinové složení jednotlivých bílkovin masa je rozdílné. [18] [11] [12]

Jakost masa a masných výrobků se charakterizuje obsahem svalových bílkovin, tedy myofibrilárních a sarkoplasmatických bílkovin. Obsah svalových bílkovin má význam z hlediska nutričního, technologického ale i finančního, protože stromatické bílkoviny se považují za neplnohodnotné maso s výrazně nižší cenou. Odečtem obsahu kolagenu od celkového obsahu bílkovin se stanoví obsah svalových bílkovin. [15]

2.2.3 Lipidy

Lipidy jsou nízkomolekulární látky. Triacylglyceroly představují nejvíce zastoupenou složku z této skupiny. Jsou zdrojem a zásobárnou energie, která je nezbytně nutná pro fyziologickou funkci organismu. Pomocí štěpení triacylglycerolů se z nich v případě potřeby získává energie. Pro vitaminy A, D, E, K, které jsou nepostradatelné pro správnou funkci organismu, jsou tuky rozpouštědlem. Kromě zásobního, depotního tuku, který je uložen v samostatných tukových tkáních, rozlišujeme ještě vnitrosvalový, intramuskulární, a mezisvalový, intermuskulární, tuk. Zásobní tuk z oblasti hřbetní a jiných partií se zpracovává zvláště pro průmyslové a potravinářské využití. Tuk se v těle zvířat ukládá nerovnoměrně. Vnitrosvalový a mezisvalový tuk přechází do masové šťávy a na řezu masa vytváří tzv. mramorování masa. Maso, které má mramorování je ceněno více než maso zcela libové. U jednotlivých druhů zvířat je obsah tuku v jejich mase závislý na konkrétní lokalitě svalových partií a kolísá ve velkém rozmezí, a to mezi 1 - 50 %. Rozložení tuku v mase je velmi nerovnoměrné a navíc je tuk vysoce energetický. Tuk má významnou úlohu při tvorbě textury masa. [14] [16] [10] [20]

2.2.4 Extraktivní látky

Pokud můžeme látky extrahovat vodou o teplotě 80 °C, nazýváme je extraktivní. V mase je těchto látek poměrně málo, protože tyto látky jsou součástí enzymů. V metabolismu zastávají specifické funkce, například mnohé z nich jsou produkty odbourávání. Zásadní význam mají pro vytvoření typické chuti a pachu masa, což je v potravinářském průmyslu důležité. [21] [22]

2.2.4.1 Sacharidy

Nejdůležitějším zdrojem svalové energie jsou sacharidy. V živočišném těle jsou játra jejich zásobárnou. Obsahují přibližně polovinu sacharidů v těle. V játrech a svalech se sacharidy ukládají v podobě glykogenu. Druhá polovina sacharidů je redistribuována v celém organismu, především však ve svalech, ale i v krvi, obvykle jako glukóza, či v jiných tkáních, orgánech a žlázách. [23] [24]

V mase je nejvíce obsažen glykogen a jeho produkty odbourávání, jako dextriny, maltóza, glukosa a všechny meziprodukty aerobní a anaerobní glykolýzy a dále ribóza z nukleotidů. Z technologického hlediska je nejvýznamnější glykogen. Podle množství glykogenu ve svalu v okamžiku porážky se maso více či méně okyselí. To hraje významnou úlohu pro údržnost, vaznost a hmotnostní ztrátu masa. [21] [22]

2.2.4.2 Aminokyseliny a peptidy

Jak je známo, 21 L-aminokyselin je kódováno DNA a reprezentují stavební bloky zvířecích, rostlinných a mikrobiálních buněk. Některé z těchto základních aminokyselin se nacházejí v proteinech a nazývají se proteinogenní aminokyseliny. Biosyntéza těchto aminokyselin je zprostředkována ribozomálními procesy a jen některé mikroorganismy a rostliny mají schopnost je syntetizovat. Zvířata a lidé tuto schopnost postrádají, tudíž musíme tyto aminokyseliny přijímat stravou, nebo hydrolyzou tělních proteinů.

Protože jsou tyto aminokyseliny potřeba k zdravému fyziologickému stavu označujeme je jako esenciální. Mezi esenciální aminokyseliny řadíme arginin, histidin, izoleucin, leucin, lysin, methyonin, fenylalanin, threonin, tryptofan a valin. Zbylé označujeme za neesenciální. Mezi neesenciální řadíme alanin, asparagin, kyselina asparagová, cystein, glutamová kyselina glutamin, glycin, prolin, serin a tyrosin. Arginin a histidin jsou zařazeny do esenciálních nebo někdy polo-esenciálních aminokyselin, protože jejich syntéza v těle je dostatečná pro normální růst dítěte. [25]

Peptidy jsou syntetizovány ribozomální a neribozomální (použitím multifunkčních proteinů) cestou z mnoha různých aminokyselin. Ribosomální peptidická biosyntéza vede k peptidickým enzymům, hormonům a mnoha dalším fyziologicky aktivním látkám. K peptidům řadíme například karnosin, aneserin, balein a glutanthion). [25] [21]

2.2.5 Vitaminy

Vitaminy jsou organické látky, které si lidský organismus neumí sám syntetizovat, proto jsou pro organismus nenahraditelné a je nutné je přijímat v potravě. Samy nemají kalorickou hodnotu, nejsou strukturálními elementy buněk, ale podílejí se na metabolismu zdravého organismu. Při nedostatku vitaminů vznikají těžké až smrtelné choroby. [10]

Maso je významným zdrojem hydrofilních vitaminů zejména skupiny B. Thiamin (B1), riboflavin (B2), niacin (B3), kyselina pantotenová (B5), pyridoxin (B6) tak i cyankobalamin (B12), který je výhradně v potravinách živočišného původu. [26]

V průběhu technologického a gastronomického zpracování masa dochází ke ztrátám thiaminu. Při smažení jsou ztráty kolem 10 - 50 % a při vaření a dušení 50 - 70 %. Během nakládání masa se vitamin B1 částečně rozkládá díky reakci s dusitany. Mražením masa se B1 destabilizuje minimálně, ale postupně dochází k jeho poklesu.

Díky rozpustnosti vitaminů skupiny B ve vodě dochází při zpracování masa k jejich extrakci do vody. Další důvod jejich úbytku v mase během úpravy je tepelná nestabilita. Nejnáchylnější ke ztrátám je thiamin-B1 a cyankobalamin-B12. [27]

Lipofilní vitaminy nalézáme v tukové tkáni a játrech. [19]

2.2.6 Minerální látky

Zahrnují všechny popeloviny, tedy i mineralizované prvky, jako síru nebo fosfor, které byly před spálením složkami organických látek masa. Minerálie představují přibližně 1 % hmotnosti masa. Maso je významným zdrojem draslíku, vápníku, hořčíku, železa a dalších prvků, hovězí maso je dále důležitým zdrojem zinku.

Jednotlivé minerální prvky jsou významné pro metabolismus jatečných zvířat, ale i pro technologické a nutriční vlastnosti masa. [18]

2.3 Senzorické a technologické vlastnosti masa

Zásadní roli během výroby masného výrobku hraje kvalita vstupní suroviny, ale není pouze jediným faktorem, který je při výrobě zohledňován. Ekonomická stránka věci je nezanedbatelná a proto zpracovatelé musí řešit, zda jejich výrobek uspěje na konkurenčním trhu, zda budou ziskoví a snaží se o maximální využitelnost zakoupených surovin a minimalizování ztráty. [14][16]

Podle způsobu technologického zpracování se sensorické a nutriční vlastnosti potravin zpracováním mění. Buď jsou tlumeny, nebo zvýrazněny. Kvalitu masa určují jeho vlastnosti jako je barva, složení svalu, hladina intramuskulárního tuku, šřavnatost, textura, chuť a vůně. Samozřejmě, že nezanedbatelný je i výnos. [28] [29]

2.3.1 Vaznost

Nejvýznamnější technologická vlastnost je vaznost vody (water holding capacity). V kapitole o chemickém složení masa je zmíněna důležitost schopnosti masa udržet a dokonce dodatečně přijmout vodu navíc. Zásadní je množství bílkovin a poměr sarkoplazmatických a myofibrilárních proteinů vůči stromatickým proteinům, spolu s řádným průběhem postmortálních změn. Tímto je zajištěno další technologické zpracování masa s možností navázání jak dalšího množství vody tak zajistit údržnost vody stávající. Pokud pracuje zpracovatel s tučným či šlachovitým masem, eventuálně masem zatíženým některou z vad pramenících z nestandardního průběhu postmortálních změn, jedná se o poměrně zásadní problém. [14] [22]

Pokud maso obsahuje málo vhodných bílkovin pro navázání vody, lze do matrice výrobku přidat bílkoviny jiného původu. Nejčastěji se jedná o proteiny mléka, pšenice nebo vajec. [14] [22]

Vaznost vody lze zvýšit nejen použitím řádně vyzrálého masa a přidavkem bílkovin, ale i tím, že zajistíme lepší přístup k bílkovinám. Toho lze docílit rozmělněním masa, čímž se zvýší styčná plocha bílkovin pro kontakt s vodou. Mělněním se uvolní více sarkoplazmatických bílkovin, které s myofibrilárními bílkovinami fixují více vody. [14] [22]

Vaznost ovlivňuje řada faktorů. Řadíme sem pH, obsah solí, některých iontů, stupeň dezintegrace bílkovinných vláken. Vaznost mění také intravitální vlivy jako je pohlaví zvířete, rozdílný temperament a metabolická aktivita samců a samic. Maso samic obsahuje obecně více tuku. Na vaznost má vliv i věk zvířete, přičemž dochází ke změně chemického složení masa. V dospělosti se ukládá do masa více tuku. Krmné směsi, stejně jako kvalita života, stres a podobně se na vaznosti podepisují také. [26]

Nelze spoléhat pouze na jeden z faktorů. Je známo, že mnoho faktorů je spolu propojeno, navzájem se ovlivňují a doplňují. Proto je velmi vhodné tyto znalosti skloubit a docílit tak co nejvyšší vaznosti, která dokáže zvládnout i kuchařskou úpravu. Třeba při mēlnění (kutrování) masa se zároveň přidávají aditiva spolu s šupinkovým ledem, který zabrání přeměně vykonané práce na teplo. Tímto se maso důkladně rozmění, a pokud neroste jeho teplota, neklesá jeho vaznost přidané vody, která se naváže do matice masného výrobku. [14] [22]

2.3.2 Textura

Důležitým aspektem kvality masa je textura. Tento parametr je někdy dokonce důležitějším než barva nebo chuť. Z texturních charakteristik jsou nejčastěji uváděny tvrdost, soudržnost a šřavnatost. [30]

Vlastnosti masa spadající pod texturu ovlivňují podstatné znaky jako je křehkost, tvrdost, měkkost, tuhost, žvýkatelnost aj. Textura masa ovlivňuje reologii výsledného výrobku a technologii zpracování masa, např. míchání, mēlnění a další. [14]

U masa hodnotíme křehkost. Ta je dána právě chemickým složením, strukturou a stavem. Pro dostatečnou křehkost je nutné maso nechat dostatečně dlouho uzrát, aby se uvolnila posmrtná ztuhlost, rigor mortis. Čím více je v mase intramuskulárního tuku, tím bývá maso křehčí. [26]

Sílu masa ve střihu nebo v tlaku hodnotíme jeho texturu. Hodnotí se pro technologické zpracování. Určuje se tím jeho měkkost, tuhost, křehkost, tvrdost aj. Texturní vlastnosti mají význam pro reologické vlastnosti, které se uplatňují při zpracování masa jako je mēlnění, míchání či plnění. [18] [28]

2.3.3 Barva

Charakteristickou červenou barvu dodává masu hlavně svalové barvivo myoglobin a jen v menší míře krevní barvivo hemoglobin. Tato barviva jsou komplexní sloučeniny, bílkoviny globulinu a barevné složky hemu. V koňském mase je přibližně dvojnásobné množství svalového barviva oproti hovězímu masu, osminásobné oproti vepřovému a padesátinásobné oproti masu drůbežímu. Platí přímá úměra, že méně namáhaný sval má menší obsah myoglobinu než sval za života zvířete namáhaný. Intenzita vybarvení je ovlivněna též pohlavím zvířete. Výchozí množství myoglobinu obsaženého v masité surovině má prokazatelný vliv na barvu finálního výrobku. [22]

Změny barvy masa souvisejí s reakcemi atomu železa v hemové skupině. Stačí běžná koncentrace kyslíku ve vzduchu a železo váže molekulární kyslík za vzniku rumělkově červeného oxymyoglobinu. Vakuové balení masa vede k disociaci oxymyoglobinu na povrchu masa na kyslík a myoglobin a následně převládne oxidace železa a myoglobin se změní na hnědý až šedohnědý metmyoglobin. Tento proces probíhá i při skladování masa, přičemž oxidace tuků zesiluje oxidaci hemového barviva. [20]

2.3.4 Hodnota pH

Číselně je hodnota vyjádřena jako záporný dekadický logaritmus koncentrace oxoniových kationtů, resp. protonů vodíku. Změny pH v mase závisí na mnoha různých faktorech, ať už před porážkou (kvalita chovu), během porážky (stres) nebo po porážce (zrání). Hodnota pH ovlivňuje vaznost masa, jeho barvu, chuť i skladovatelnost. Nízké pH je překážkou pro rozvoj mikroorganismů, čímž se zvyšuje jeho údržnost. Toho se využívá při tvorbě fermentovaných masných výrobků, kde dochází k tvorbě kyseliny mléčné aplikací bakterií mléčného kvašení. Pokud dosahuje pH hodnot větších než šest, je to známka rozvoje hnilobných procesů. [14]

Hodnota pH ovlivňuje světlost masa. Rozpustnost bílkovin klesá s pH blízkému izoelektrickému bodu. Tím bílkoviny vážou méně vody, světlo proniká do malé hloubky, více se odráží od povrchových vrstev masa a budí dojem světlejšího masa. To je projevem tzv. PSE a DFD masa.

V mase označovaném jako PSE, dochází po porážce k abnormálně rychlé glykogenolýze a k hromadění kyseliny mléčné. Následkem tohoto procesu dochází k poklesu hodnoty pH pod 5,8 a zvýšení teploty uvnitř svalu nad 42 °C. Dochází k částečné denaturaci bílkovin a k porušení struktury svalových vláken. Vše vyvrcholí uvolňováním masné šťávy, změnou

barvy a konzistence svaloviny, nejčastěji u vepřového masa. Tato vada souvisí s náchylností určitých šlechtěných prasat na stres. PSE maso je bledé, měkké a vodnaté. U masa DFD jde o důsledek vyčerpání zvířat před porážkou. Zvířata, zejména skot, během přepravy, případně během námahy před porážkou spotřebují veškeré glykolytické zásoby, takže není k dispozici zdroj kyseliny mléčné pro zrání.

K poklesu hodnoty pH proto dojde minimálně (pH nad 6,2), čehož důsledkem se pak maso snadno kazí, je tmavé, tuhé a suché. [14] [31]

2.3.5 Chut' a vůně masa

Jsou závislé na struktuře látek a jejich koncentraci. Abychom je mohli dobře vnímat, musí být dosažena koncentrace vyšší, než je práh vnímání dané látky. Technologické zpracování ovlivňuje chuť a vůni ve smyslu snížení sensoricky aktivních látek díky jejich rozkladu či úniku z potraviny např. vytěkáním aromatických látek či degradaci cukrů. Velmi důležitým faktorem změn chuti a vůně je také tvorba nových sensoricky aktivních látek např. při grilování masa. Z hygienických důvodů se chutnost masa hodnotí po tepelné úpravě. Je přitom typická pro daný druh a výsekovou část. Hodnotí se výrazná, typická či prázdná až netypická, nebo dokonce nepříjemná chuť a vůně. Protože všechny tyto znaky mohou být ovlivněny tepelným zpracováním, je třeba udržovat konstantní podmínky při tvorbě masného díla. [29] [14]

3 TECHNOLOGIE VÝROBY JÁTROVÝCH PAŠTIK

Technologie výroby játrové paštiky zahrnuje několik kroků, kterými se dosáhne požadovaných sensorických vlastností a hlavně potřebné údržnosti, charakteristické struktury a barvy. Jednotlivé technologické procesy se pak kombinují dle typu játrové paštiky. Zejména záleží, zda se jedná o játrovou paštiku mělněnou, hrubozrnnou, pasterovanou či sterilovanou a na druhu obalu. [26] [32]

3.1 Definice paštiky dle legislativy

Podle vyhlášky č. 69/2016 Sb., o požadavcích na maso, masné výrobky, produkty rybolovu a akvakultury a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich, je paštikou tepelně opracovaný masný výrobek z mělněného masa, převážně roztíratelný, který nemusí být naražený v technologickém obalu a terinou tepelně opracovaný masný výrobek z mělněného masa, převážně hrubozrnný, který nemusí být naražený v technologickém obalu.

Tepelně opracovaným masným výrobkem se rozumí, takový výrobek, u kterého bylo dosaženo ve všech částech minimálního tepelného účinku působení teploty 70 °C po dobu 10 min.

Trvanlivým tepelně opracovaným masným výrobkem se rozumí zpracovaný masný výrobek, u kterého bylo ve všech částech dosaženo minimálně tepelného účinku odpovídajícího působení teploty plus 70 °C po dobu 10 minut a navazujícím technologickým opracováním, zráním, uzením nebo sušením za definovaných podmínek došlo k poklesu aktivity vody na hodnotu a_w (max.) = 0,93 a k prodloužení minimální doby trvanlivosti na 21 dní při teplotě skladování plus 20 °C a za případně dalších skladovacích podmínek. [33]

3.1.1 Požadavky na sensorické vlastnosti paštiky

Paštika by měla být vzhledově kompaktní, případně s ložisky aspiku a vytaveného tuku, s jemně zpracovanými kolagenními částicemi, drobnými vzduchovými dutinkami a částicemi použitého koření. Barvu by měla mít paštika šedou až růžovošedou.

Konzistence musí být soudržná, roztíratelná, při 15 °C pastovitá.

Vůně a chuť by měla mít paštika po vepřových játrech, s přiměřenou slaností, jemně kořeněná, bez cizích pachů a příchutí.

Stran chemických a fyzikálních požadavků musí být dodržen obsah masa nejméně 25 %, obsah vody maximálně 70 %, obsah tuku nejvýše 40 %, hmotnost jater nejméně 26 %. [33]

3.2 Suroviny a přídatné látky pro výrobu játrové paštiky

Základem výroby kvalitních paštik jsou suroviny pro její výrobu. Ty se proto musí pečlivě vybírat a musí splňovat kritéria jako je čerstvost a celková kvalita suroviny. Aditiva se do paštiky přidávají pro jejich různé zlepšující vlastnosti.

3.2.1 Kuřecí svalovina

Technologická jakost drůbežího masa se odvíjí od postmortálních změn drůbeží svaloviny, které se mění velmi dynamicky a ovlivňují nejen technologické vlastnosti, ale i chutnost, texturní a další senzorycké vlastnosti masa. Na průběhu postmortálních změn masa závisí i jeho čerstvost a nástup a rychlost nežádoucí mikrobiální proteolýzy (kažení, hnití masa). [34]

Kuřecí maso zraje velmi rychle. Po vychlazení se doporučuje nechat zrát kuřecí maso cca 4 – 8 hodin při chladírenské teplotě. Drůbeží maso podléhá autolýze podstatně rychleji než maso vepřové či hovězí. [13] [23]

3.2.2 Kuřecí kůže

Kůže obsahují krom tuku zejména vodu a pojivovou tkáň. Do masných výrobků se přidávají pro zlepšení struktury a chuti, ale také sníží celkovou cenu masného výrobku. [35] [36]

3.2.3 Kuřecí játra

Jakost jater je dána ošetřením ihned po porážce. Je nutno odstranit velké cévy, lymfatické uzliny a žlučovody. Játra se oplachují vodou. Cílem je odstranění veškerého podílu žluči, aby játra nebyla hořká.

Játra mají výbornou emulgační schopnost. Zabraňují spojování tukových částic tak, že obalí tukové částice tučné suroviny. Játra se do masných výrobků přidávají společně s dusitanovou solící směsí, což zabrání oddělování tuku od ostatních surovin masného výrobku během tepelného opracování a společně jsou schopny vyvázat přidaný tuk. [35]

3.2.4 Voda

Voda se může uplatňovat jako přímá složka masných výrobků (tzv. technologicky přidaná voda) s cílem zlepšení reologických vlastností díla. Z technologických důvodů dobré vaznosti masa se používá pitná voda co nejvíce vychlazená nebo přímo ve formě šupinkového ledu. Pitná voda musí odpovídat chemickým složením i mikrobiologickou čistotou příslušné hygienické normě. Zvýšený obsah vápenatých, hořečnatých a draselných iontů zhoršuje vaznost masa. [18]

3.2.5 Sůl a solící směsi

Sůl pozitivně ovlivňuje organoleptické vlastnosti masných výrobků. Tvoří jejich chuť. Do paštiky se přidává nejčastěji ve formě dusitanové solící směsi k zachování růžové či hnědočervené barvy. Reakce dusitanu s hemovým barvivem zamezí oxidaci železa v hemu při tepelném ošetření. [24]

Jde se o směs minerálních látek. Nejběžnější a nejznámější je kuchyňská sůl. Patří sem i dusitanové solící směsi až po fosforečnany. Jednotlivé anorganické soli se při výrobě nepřidávají, ale jsou součástí předem připravených solících směsí. Jejich výrobci deklarují použití pro určitý typ masného výrobku na základě jejich složení a poměrného zastoupení jednotlivých složek. Základními složkami jsou: chlorid sodný, dusitany, látky sacharidické povahy (jednodušší cukry nebo škrobové sirupy) či jodičnan draselný. [14] [16] [37]

V případech, kdy potřebují producenti masných výrobků zachovat původní barvu masa, používají dusitanové solící směsi, omezeně i dusičnanové solící směsi – sanytr. V mase se odehrávají přirozené barevné změny díky působení kyslíku na barvivo přítomné v mase, myoglobin. Dusitany stabilizují růžové zbarvení masa ve formě nitromyoglobinu. Protože je dusitan sodný velmi nebezpečný pro svou toxickou povahu, podléhá výroba směsí s obsahem této látky velmi přísným kontrolám. V zahraničí lze najít směsi s obsahem NaNO_2 až do výše 0,9 %, ale standardně se obsah pohybuje okolo 0,5 %. [14] [16] [37]

Jako částečnou náhradu chloridu sodného lze použít fosforečnany. Mají stejný, ne-li lepší vliv na zlepšení technologických vlastností masa. Maso má mírně kyselé pH, a fosforečnany, myšleno i difosforečnany či celkově polyfosforečnany, jsou bazické povahy. Přidáním fosforečnanů do díla se změní pH z kyselého spektra do zásaditého, čímž dojde k překročení hodnoty izoelektrického bodu myofibrilárních bílkovin a rozvolnění jejich struktury. Tyto bílkoviny charakterizuje vyšší vaznost vody. Fosfáty mohou také zvyšovat

oxidační stabilitu a zlepšit křehkost a šťavnatost masa v masných produktech. [38] [39] [40]

3.2.6 Látky bílkovinného charakteru

Látky bílkovinné povahy lze vyrobit velmi levným způsobem. Toho využívají producenti masných výrobků ve svých provozech ke snížení ekonomické náročnosti. Bílkovina je nejen levná, ale slouží jako velmi dobrá částečná náhrada masných bílkovin. Tyto přidané bílkoviny umožňují zlepšení technologických vlastností masa, především vaznosti vody. Bílkoviny totiž ve vodném prostředí bobtnají, váží vodu. Též se přidávají za účelem zvýšení nutriční hodnoty. V masném průmyslu se uplatňují především proteiny z vajec, krve, mléka, syrovátky či z rostlinných zdrojů. Nejčastěji jde o sójové bílkoviny. [14] [16] [18]

3.2.7 Škroby

Bramborový nebo kukuřičný škrob se používá při výrobě některých konzerv z mělněného masa. Při styku s vodou bobtnají a tím zvyšují vaznost vody díla, což má pozitivní vliv na rovnoměrné rozmístění tukové fáze ve výsledném výrobku. [18] [16]

3.2.8 Koření

Koření dodává masnému výrobku typickou vůni a v některých případech i barvu např. paprika. K ochucování se používají nejčastěji usušené a najemno rozdrčené části rostlin. Pepř, kmín, majoránka a hřebíček jsou ty nejznámější, nejpoužívanější a nejvýznamnější. Mezi exotičtější řadíme zázvor, kardamon, tymián či koriandr. K dispozici jsou i extrakty z koření. Použití samotného koření je spotřebiteli kladně vnímáno z pohledu senzorické kvality. Pozitivně ovlivňují chuť a čichové i vizuální vjemy zákazníků. Jejich nevýhodou je avšak rizikovitost z pohledu mikrobiologické nezávadnosti. Koření se většinou dováží z exotických oblastí např. Asie, kde nejsou tak důsledně stanoveny či kontrolovány požadavky na jejich nezávadnost. [14] [16]

3.2.9 Emulgátory

Rozhodující efekt emulgátorů spočívá ve tvorbě emulzí vodné a olejové fáze ve výrobku. To, jak emulgátory působí je závislé na tom, zda přitahují vodu nebo olej. Mají rozdílné molekulární struktury a jejich použití musí být specifické. Emulgátor je specifická molekula, která má jeden svůj konec hydrofilní a druhý hydrofobní. Emulgátor zabraňuje

opětovnému shlukování tukových kuliček tím, že se naváže na fázové rozhraní tuk - voda, kdy hydrofilní část molekuly směřuje k vodě a hydrofobní částí směrem k tuku. Emulgátor snižuje povrchové napětí kapalin a zamezí styku jednotlivých tukových kuliček. Emulze je díky tomu stabilizovanější. Do paštik jsou používány nejčastěji emulgátory monoglyceridy a diglyceridy mastných kyselin a estery monoglyceridů a diglyceridů mastných kyselin. [41]

3.2.10 Hydrokoloidy

Hydrokoloidy jsou hydrofilní polymery Nacházející se v několika různých zdrojích. Do rostlinných zdrojů řadíme například karagenany, škrob, pektin a lokustovou gumu. Jako hydrokoloid pocházející ze zvířat označujeme chitosan. Dále mikrobiální hydrokoloidy jako xantanová guma nebo chemicky modifikované přírodní polysacharidy například karboxymethylcelulóza. Hydrokoloidy jsou do potravin zapracovány především z důvodu zlepšení reologie a struktury. Ve vodném prostředí bobtnají a tím zvyšují svůj objem, čímž se zvyšuje viskozita systému. Hydrokoloidy mohou také za vhodných podmínek tvořit gely. Díky svým dobrým bobtnavým vlastnostem jsou v potravinářství používány jen v malých množstvích, aby došlo k požadovaným výsledkům. [51]

3.2.11 Karagenany

Karagenany jsou sulfatované lineární polysacharidy skládající se z D - galaktózy a 3,6 – D - galaktózy získávané z červených mořských řas. Používají se v potravinářském průmyslu pro jejich schopnost tvořit gely, zahušťovat a jejich stabilizačních vlastností. V poslední době se také používají v masném průmyslu pro výrobky se sníženým obsahem tuku. V masných produktech karagenany přispívají k tvorbě gelu a vaznosti vody. Jejich přídavek má svoje využití hlavně v produktech se sníženým obsahem tuku, protože snížení tuku často vede k vzniku nepříjemné, tuhé textury. Když se karagenany přidají do výrobku, snižují tuhost a zvyšují šťavnatost produktu. [42]

Karagenany se dělí podle chemického složení na tři základní frakce. Kappa, iota a lambda se liší v obsahu 3,6 – anhydro – D - galaktózy a počtem sulfátových skupin.

Kappa karagenany jsou rozpustné v horké vodě (65 °C) a tvoří silné a křehké termoreverzibilní gely v přítomnosti vápenatých iontů. V přítomnosti draselných iontů tvoří gely elastické.

Iota karagenany jsou rozpustné v horké vodě (50 °C) a tvoří elastické gely za přítomnosti vápenatých iontů.

Lambda karagenany netvoří gely a jsou rozpustné již ve studené vodě. V přítomnosti draselných iontů se lambda karagenany nesrážejí. [52]

Přídavek karagenanu do výrobku z kuřecího mletého masa (kuřecí nugety) je důležitý pro zlepšení jejich kvality. Zlepšily se texturní a reologické vlastnosti. Nejlepších výsledků bylo dosaženo při koncentraci 4,62 karagenanu na 100 ml výrobku. [53]

3.2.12 Furcellaran

Furcellaran je produkován *Furcellaria lumbricalis*, což je zástupce červených mořských řas z třídy Rhodophyceae. V minulých letech se furcellaran nazýval „Dánský agar“ a tento termín označoval jeho schopnost tvořit pevné gely a jeho původ. Tento název je ale zavádějící protože furcellaran obsahuje 16 - 20 % sulfátových zbytků a je v chemické struktuře podobný kappa karagenanu (1-3)- β -D-galaktopyranóza, (1-4)-3, 6-anhydro- α -D-galaktopyranóza a (1-3)- β -D-galaktopyranóza, 4-sulfát. V Evropě furcellaran byl zprvu zařazen s jiným E-kódem, ale po přezkoumání a přehodnocení se došlo k závěru, že struktura a funkční podobnosti těchto dvou látek jsou shodné a tím pádem má furcellaran a karagenan stejný E-kód a to 407. V porovnání s agarem, který má podstatně méně sulfátových zbytků a proto je jeho E-kód jiný – 406. [43] [44]

Vzorky připravené s koncentrací 1g furcellaranu/100g výrobku jevíly nejvyšší hodnoty elastického modulu pružnosti a zároveň ztrátového modulu pružnosti. Koncentrace furcellaranu vyšší než 0,75 % / 100g se zdá být nejvhodnější pro výrobu restrukturalizované kuřecí prsí šunky. Vzorky se zdají být více pevného charakteru s lepší vazností vody. [54]

3.3 Technologické zpracování

Jde o sérii jednotlivých kroků přesně po sobě následujících. Začínají vyhodnocením kvality vstupních surovin, následuje mělnění, míchání a plnění do obalů, až po závěrečné tepelné ošetření. Základní výchozí suroviny, v případě kuřecí játrovky, jsou kuřecí stehenní svalovina, játra a kůže. Všechny musí být bez jakékoliv kontaminace a zdravotně nezávadné. [16]

3.3.1 Předvaření kůží

Před mělněním kůží se musí nejprve předvařit. Jejich změknutí ve výsledku vytvoří charakteristickou strukturu výrobku. Tím, že se tuková tkáň zahřívá, dochází ke smršťování kolagenních vláken a uvolnění vody z tkání. Též se zahříváním snižuje viskozita tuku a zmenšuje se jeho povrchové napětí. Kolagen se při záhřevu mění na rozpustnou želatinu, čímž se významně podílí na stabilizaci výrobku. [45] [46]

3.3.2 Mělnění surovin

Pro mělnění masa lze použít několik systémů, které se mohou kombinovat. Prvním systémem jsou řezačky, což je velmi rozšířené mělnicí zařízení. Mělněné maso je podáváno šnekem nebo pásovým podavačem do vlastní řezací části, která sestává z krátkého podávacího spirálového šneku a ze systému děrovaných desek a otáčejících se nožů. Dle zpracovávaného masa se používá konkrétní sestava těchto nožů. Mělnění na řezačce má ucelený průběh, při kterém dochází k přímému řezání, strouhání, hnětení, trhání a drcení. Během drcení se naruší buněčné membrány, což vede k uvolňování bílkovin. Moderní řezačky umí odstranit tuhé částice, což vede ke zlepšení sensorické jakosti masných výrobků. [18]

Druhý způsob mělnění je prováděn na kutru. Tento typ mělnění je efektivnější. Kutr je zařízení, kde je mělnění suroviny uskutečňováno sekáním ostrým nožem. Vakuovým kutrem se dosáhne velmi jemné homogenizace potřebné pro výrobu paštik. U tohoto kutru je vzduch odváděn během procesu řezání. Díky zamezení vstupu kyslíku je inhibován růst mikroorganismů, je zabráněno oxidaci tuků během procesu a tím dosaženo delší údržnosti emulze. Nezanedbatelnou výhodou práce ve vakuu je zvyšující se hustota mělněné hmoty, protože i ty nejmenší částičky suroviny jsou zachycovány noži a dochází k jejich intenzivní homogenizaci. [47]

3.3.3 Míchání díla

V samotném kutru nebo v samostatných vakuových míchačkách dochází k promísení všech přísad mezi sebou. K vyrovnání jakosti zejména chemického složení se využívá procesu míchání. Míchání slouží též k standardizaci složení suroviny, k smíchání různých složek, jednotlivých druhů mas, tukové tkáně, pro vmíchání vložky do spojky. V současné době je pro masnou produkci důležité neměnné složení masných výrobků, proto je nutné

využít některé způsoby, které upravují složení surovin nebo díla. Výchozí suroviny mají totiž většinou proměnlivé složení. [16] [48]

3.3.4 Plnění do obalů

Homogenizované dílo se následně plní do obalů, jenž umožňují tepelné opracování výrobku. Během plnění musí být udržována teplota díla nad +35 °C, aby se zabránilo možnému oddělení tuku v této fázi. Při teplotě nižší než +35 °C tuk začne tuhnut a oddělovat se. Standardně používanými typy obalů jsou sklo, kov a plast. Následně dochází k tepelnému ošetření, které se provádí za účelem prodloužení trvanlivosti výrobku. Může se jednat buďto o pasterační nebo sterilační zákrok. [46] [16]

3.3.5 Tepelné ošetření paštik

Současná potravinářská legislativa definuje konzervy jako výrobek, který je neprodyšně uzavřený v obalu, sterilovaný. O polokonzervy se jedná v případě, pokud je výrobek ošetřen pasterací a musí být také neprodyšně uzavřen v obalu. Konzervy musí být tepelně ošetřeny ve všech částech při teplotě 121 °C po dobu nejméně deseti minut. U polokonzerv musí tepelné ošetření trvat také po dobu nejméně deseti minut, zde ovšem při dosažení teploty do 100 °C. [33]

V případě pasterace, což je záhřev do 100 °C, dochází k inaktivaci vegetativních mikroorganismů. Toto neplatí pro bakteriální spory, které jsou schopny této teplotě odolat a ve vhodných podmínkách následně vyklíčit. Tyto výrobky je vhodné uchovávat při chladírenských teplotách nejvýše do 5 °C. Doba jejich trvanlivosti se pohybuje mezi třemi a šesti měsíci. Právě nízká teplota tvoří překážku pro vyklíčení spor. Pasterace se nejčastěji provádějí ve sterilačních vanách, kde pro přenos tepla mezi zdrojem a výrobkem slouží voda. V obou zmíněných případech jde o diskontinuální technologii. Kontinuální pastéry naopak dokážou efektivněji pracovat s nově připravenými výrobky a jejich pohyb mezi jednotlivými sekcemi je zajišťován prostřednictvím dopravníků. Každá sekce je temperována na určitou potřebnou teplotu dle jejího účelu. Mediátorem pro přenos tepla je opět horký vzduch, vodní pára nebo voda. [11]

Sterilace paštik je proces, kterým bylo dosaženo tepelného účinku v jádře odpovídajícího 10 minutám záhřevu při teplotě 121 °C. Sterilací jsou inaktivovány vegetativní formy mikroorganismů včetně jejich spor, což zaručuje minimální trvanlivost paštiky (konzervy) v neporušeném obalu při teplotě v místnosti 28 °C a to až po dobu 4 let. [49] [50]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 CÍL PRÁCE

Cílem práce je najít co nejvhodnější koncentraci přídavku hydrokoloidů, v našem případě furcellaranu nebo kappa karagenanu, do masných výrobků.

Experiment byl proveden na drůbežích paštikách. Při výrobě paštik byla použita různá koncentrace hydrokoloidů. Ve vzorcích byla použita koncentrace 0,25 %; 0,50 %; 0,75 % a 1 % (w/w). Jako standard byla použita paštika bez přídavku hydrokoloidů.

U paštik se sledovaly technologické vlastnosti. Zkoumáno bylo pH a reologické vlastnosti paštik.

5 METODIKA PRÁCE

5.1 Materiály a metody

5.1.1 Suroviny pro výrobu masného výrobku

Kuřecí játra

Kuřecí stehenní svalovina

Kuřecí kůže

Vývar z kuřecích kůží

Dusitanová solící směs

Kořenící směs

5.1.2 Přístroje a pomůcky

Váhy Kern 440-49N (Kern & Sohn GmbH)

Kutr Vorwerk Thermomix TM 31 s příslušenstvím (Vorwerk)

Konvektomat Rational SCC WE 61 (Rational)

Vakuovací zařízení (Henkelman, Mini Jumbo, The Netherlands)

Zavírací zařízení (Novaseal, Nirosta s.r.o., ČR.)

Reometr HAAKE RheoStres

pH metr Hanna HI 99161

Hliníkové dózy na paštiky

Hliníková víčka

Klasické kuchyňské a laboratorní vybavení

5.2 Příprava vzorků paštik

Bylo připraveno několik vzorků paštik. Celkem bylo 9 šarží s různými koncentracemi furcellaranu nebo kappa karagenanu.

5.2.1 Receptura

V tabulce č. 1 jsou uvedeny všechny suroviny potřebné k výrobě jedné šarže paštik v gramech.

Tabulka č. 1: Surovinové složení paštiky [g]

Vzorek	Kuřecí játra	Kuřecí stehna	Kuřecí kůže	Kuřecí vývar	DSS	Kořenící směs	Karagenan/Furcellaran
1	450	375	375	225	30	7,5	0
2	450	375	375	225	30	7,5	3,75
3	450	375	375	225	30	7,5	7,5
4	450	375	375	225	30	7,5	11,25
5	450	375	375	225	30	7,5	15

5.2.2 Postup výroby

K výrobě byla použita chlazená kuřecí játra. Dále čerstvá kuřecí stehenní svalovina a kuřecí kůže. Všechny suroviny byly váženy na váhách Kern s přesností na dvě desetinná místa.

Nejprve bylo nutné nechat vyvařit kůže, čímž jsme získali vývar a ztužené kůže. Dále bylo třeba játra navážit spolu s ostatními surovinami podle potřeby jednotlivých vzorků. Suroviny byly následně kutrovány.

Kutrovaly se dvě různé směsi, které se poté smíchaly do finální homogenní směsi. První směs se skládala z jater a dusitanové solící směsi. Druhou část tvořilo maso z kuřecích stehen, kořenící směs, uvařené kuřecí kůže a vývar z nich a hydrokoloid specifický pro daný vzorek. Po dostatečném rozmělnění se přidala první část díla kutrem upravených jater a dusitanové solící směsi. Vše se řádně promíchalo.

Hotová směs byla rozdělena do jednotlivých nádobek, které byly naplněny zhruba ze 3/4 objemu nádoby, aby se daly dokonale uzavřít. Před naražením víček se nádoby s tepelně neopracovaným dílem vložily do vakuové baličky za účelem odstranění případných vzduchových kaveren. Poté byly okraje nádobek očištěny a nádoby se uzavřely hliníkovým víčkem. Na víčko bylo napsáno, o který vzorek se jedná a do jedné nádoby byla umístěna sonda pro měření teploty v jádře výrobku.

Následně byly nádoby vloženy do konvektomatu. Paštiky byly tepelně ošetřeny teplotou 90 °C. Když paštiky dosáhly 70 °C v jádře, spustil se časovač na 10 minut, aby se paštiky tepelně ošetřily a odpovídaly vyhlášce č. 69/2016 Sb. Po tepelném ošetření se paštiky

nechaly vychladnout a po cca 20 minutách se přesunuly do chladicího boxu, kde byly skladovány při teplotě 4 ± 2 °C. Po týdnu byly paštiky odebrány pro měření reometrie a pH.

5.3 Měření reologických vlastností paštik

Viskoelastické vlastnosti paštik byly měřeny na reometru Rheostress 1, Haake. Reometr byl vybaven geometrií deska-deska s mezerou 1 mm a s průměrem 35 mm. Vzorky byly rozprostřeny po celé ploše desky s výškou 1 mm. Amplituda smykového napětí byla 5 Pa. Všechny vzorky byly měřeny s frekvencí o rozsahu 0,1 až 10 Hz, při teplotě $19 \pm 0,1$ °C. Měření bylo provedeno sedmý den po výrobě. Byla stanovena viskozita, elastický modul pružnosti a ztrátový modul pružnosti.

5.4 Měření pH

Měření pH probíhalo za pomoci vpichového pH metru Hanna HI. Jednotlivé vzorky byly měřeny šestkrát v různém místě a různé hloubce výrobku. Mezi každým měřením byl pH metr očištěn destilovanou vodou. Měření bylo provedeno sedm dnů po výrobě. Všechna data z provedených měření, včetně směrodatných odchylek, jsou uvedena v další kapitole.

6 VÝSLEDKY A DISKUZE

6.1 Vyhodnocení pH

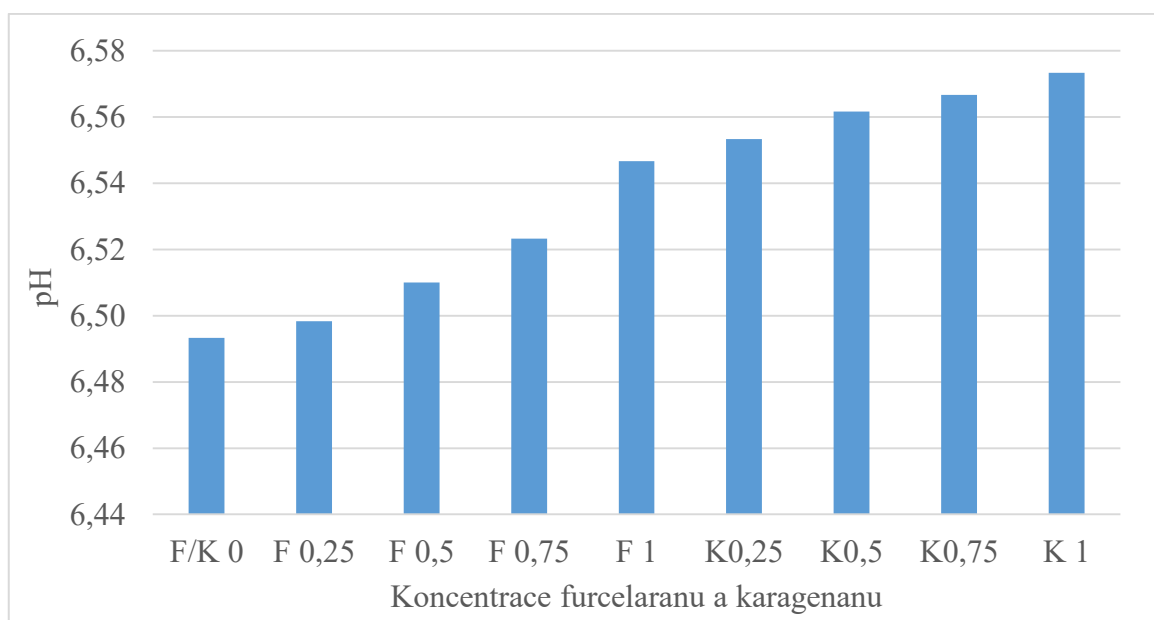
Měření bylo provedeno s pomocí digitálního pH metru Hanna HI. Všechny vzorky byly měřeny šestkrát v různých místech a hloubkách daného vzorku. Z měření byl vypočítán průměr a směrodatná odchylka. Všechna naměřená data jsou uvedena v přílohách.

Tabulka č 2: Hodnoty pH pro furcelaran (F) a kontrolu (F/K)

vzorek	F/K 0	F 0,25	F 0,5	F 0,75	F 1
průměr	6,49	6,50	6,51	6,52	6,55
směrodatná odchylka	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01

Tabulka č 3: Hodnoty pro kappa karagenan (K) a kontrolu (K/F)

vzorek	F/K 0	K 0,25	K 0,5	K 0,75	K 1
průměr	6,49	6,55	6,56	6,57	6,57
směrodatná odchylka	0,02	0,02	0,03	0,01	0,01



Graf č. 1: Závislost pH na koncentraci hydrokoloidu

U vzorků s přidavkem hydrokoloidů byl pozorován mírný nárůst pH. Nejvyšší hodnoty průměrné hodnoty pH nabývá vzorek s koncentrací 1 % přidavku kappa karagenanem. V porovnání s kontrolním vzorkem se liší o 0,08, což je zanedbatelné.

V porovnání s výsledky od M. SHIMO [55], kde se neprokázala žádná změna pH, může být rozdíl ve výsledcích způsoben jinou metodou měření nebo nejpravděpodobněji jiným druhem masného výrobku. S výsledky experimentu autorů POLÁŠEK, Z. et al. [54] se výsledky shodují v mírném nárůstu pH.

6.2 Vyhodnocení reologických vlastností

Cílem práce bylo vyhodnotit vliv přídavku hydrokoloidů na viskoelastické vlastnosti jádrových paštik. Všechny šarže masných výrobků, kromě kontroly, obsahovaly určitou koncentraci furcellaranu nebo kappa karagenanu (0,25 %; 0,50 %; 0,75%; 1,00 % w/w).

Elastický modul pružnosti (G') a ztrátový modul pružnosti (G'') vyjadřují elastické a viskózní vlastnosti materiálů. Když $G' > G''$ tak materiál chová více elasticky, naopak když $G' < G''$ tak se materiál vykazuje spíše viskózní charakter [56]. Oba tyto moduly byly stanoveny a bylo zjištěno že, $G' > G''$ jak ukazuje tabulka 4 a 5. Z výsledků plyne, že se paštiky vykazují spíše elastickým chováním. Podle DELGADO-PANDO, G. et al. [57], si paštiky ve srovnání s klasickými paštikami vzorky zachovaly svůj elastický charakter.

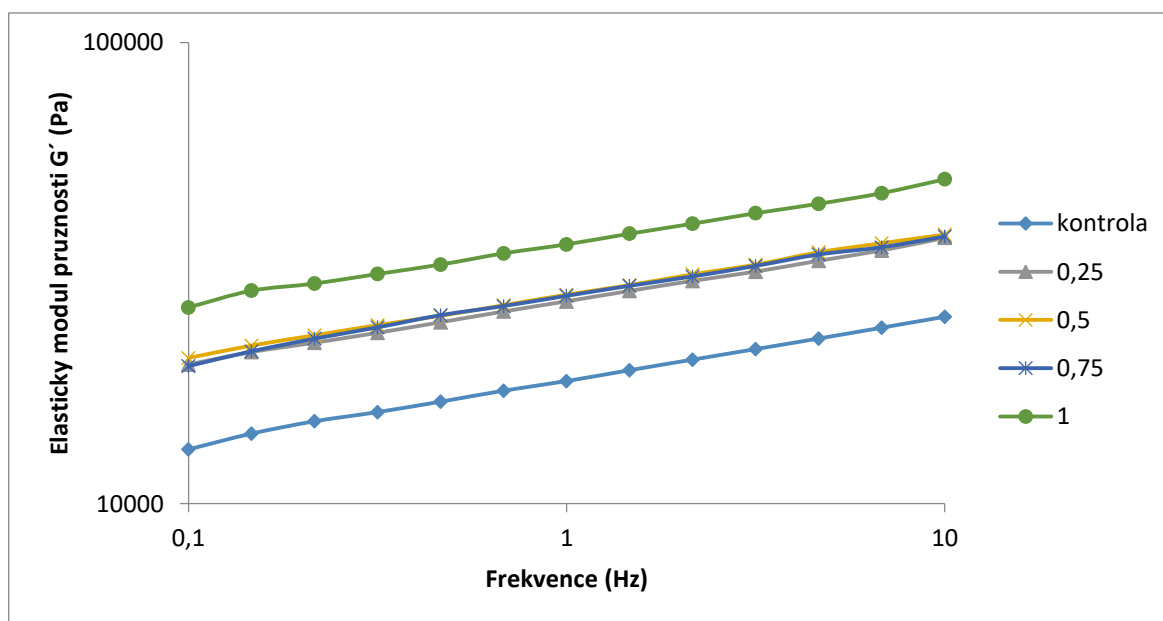
Tabulka č. 4: Hodnoty elastického modulu pružnosti (G') [Pa], ztrátového modulu pružnosti (G'') [Pa] a viskozity [Pa.s] při frekvenci 1 Hz pro furcellaran

koncentrace furcellaranu	G' [Pa]	G'' [Pa]	η [Pa.s]
kontrola	18443,8	3856,08	2998,9
0,25 %	27466,7	5712,45	4465,03
0,50 %	28390	5782,22	4611,2
0,75 %	28390	5847,19	4587,96
1 %	36497,7	7056,31	5916,65

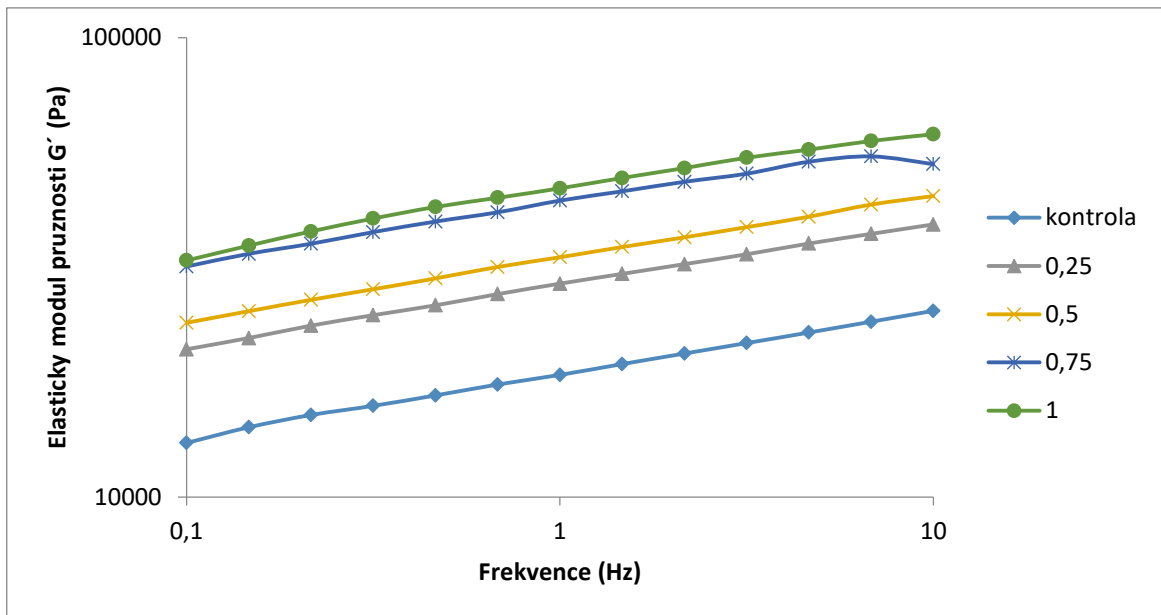
Tabulka č. 5: : Hodnoty elastického modulu pružnosti (G') [Pa], ztrátového modulu pružnosti (G'') [Pa] a viskozity [Pa.s] při frekvenci 1 Hz pro kappa karagenan

koncentrace kappa karagenanu	G' [Pa]	G'' [Pa]	η [Pa.s]
kontrola	18443,8	3856,08	2998,9
0,25 %	29138,8	6064,71	4736,97
0,50 %	33259,4	6777,92	5402,2
0,75 %	44180,3	9027,85	7176,82
1 %	46973,3	9823,01	7637,75

Na grafech č. 2 a č. 3 pozorujeme s rostoucí koncentrací (w/w) hydrokoloidu nárůst elastického modulu pružnosti (G') jak u furcellaranu tak u kappa karagenanu Podle YASIN [53] se po přidavku hydrokoloidu hodnota elastického modulu pružnosti zvýšila.

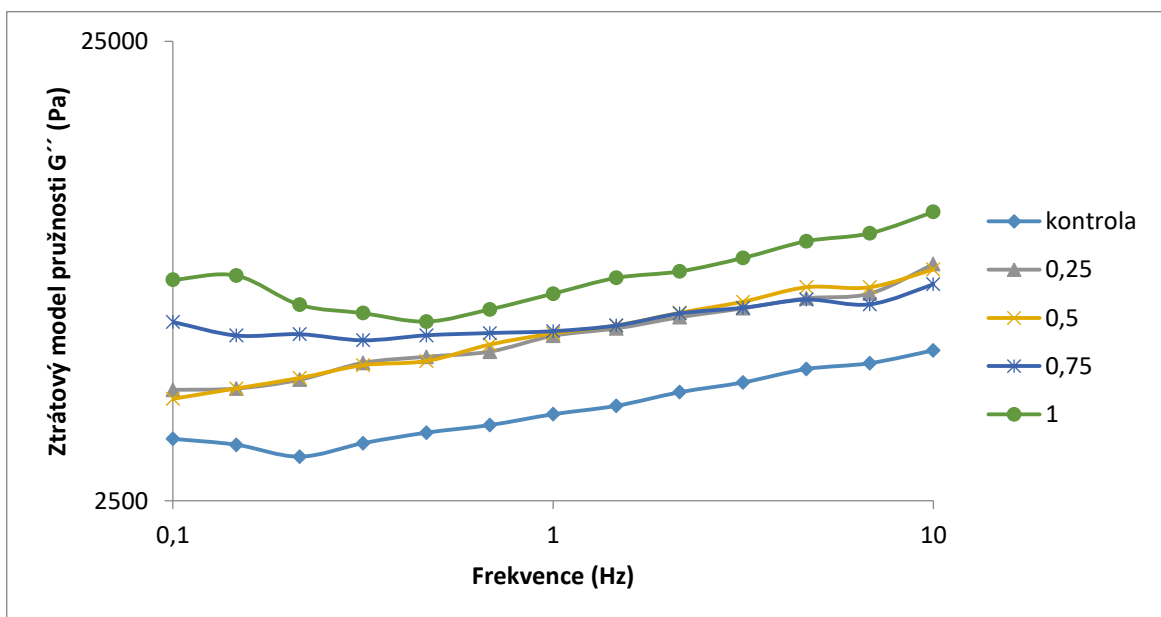


Graf č. 2: Závislost elastického modulu pružnosti (G') na frekvenci pro modelové vzorky s furcellaranem o různých koncentracích [0,25; 0,50; 0,75 a 1,00 % (w/w)] po 7 dnech skladování.

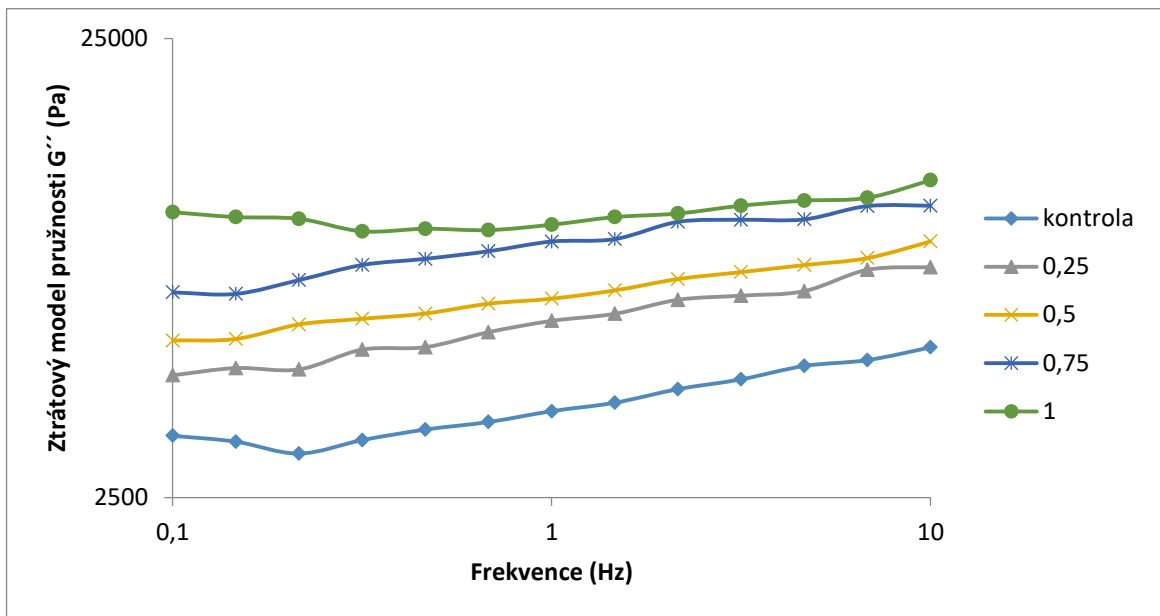


Graf č. 3: Závislost elastického modulu pružnosti (G') na frekvenci pro modelové vzorky s kappa karagenem o různých koncentracích [0,25; 0,50; 0,75 a 1,00 % (w/w)] po 7 dnech skladování.

Grafy č. 4 a č. 5 zobrazují ztrátový modul pružnosti (G'') závislý na frekvenci a vykazuje stejné vlastnosti jako grafy předchozí – s rostoucí koncentrací hydrokoloidů roste hodnota ztrátového modulu pružnosti (G''). Podle POLÁŠEK, Z. et al. [54] se u masného výrobku také objevil nárůst ztrátového modulu pružnosti (G'').

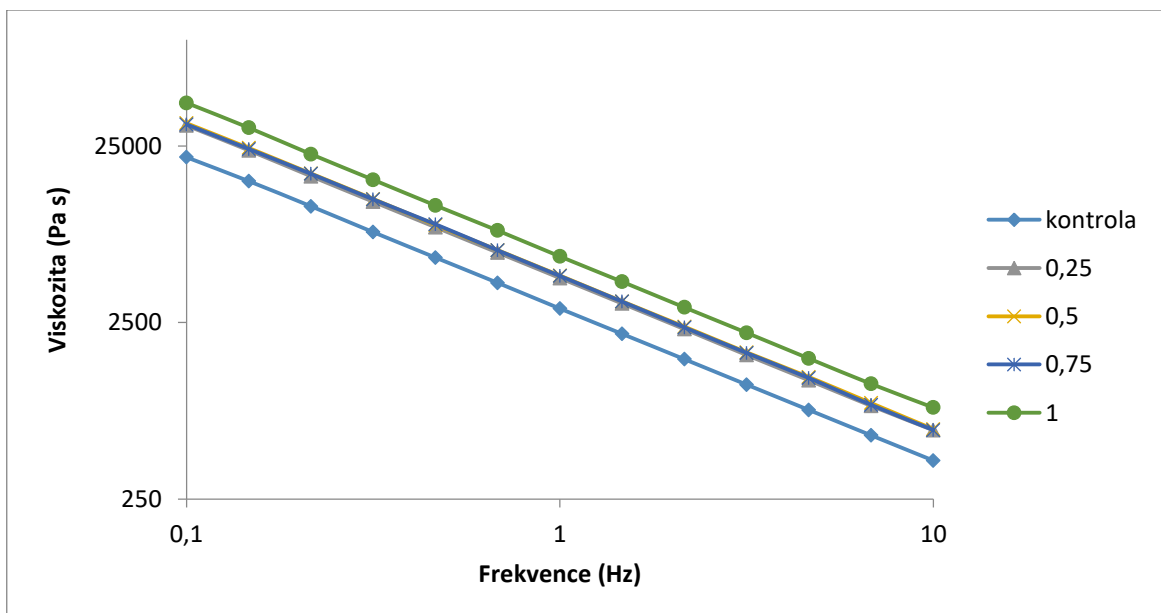


Graf č. 4: Závislost ztrátového modulu pružnosti (G'') na frekvenci pro modelové vzorky s furcelaranem o různých koncentracích [0,25; 0,50; 0,75 a 1,00 % (w/w)] po 7 dnech skladování.

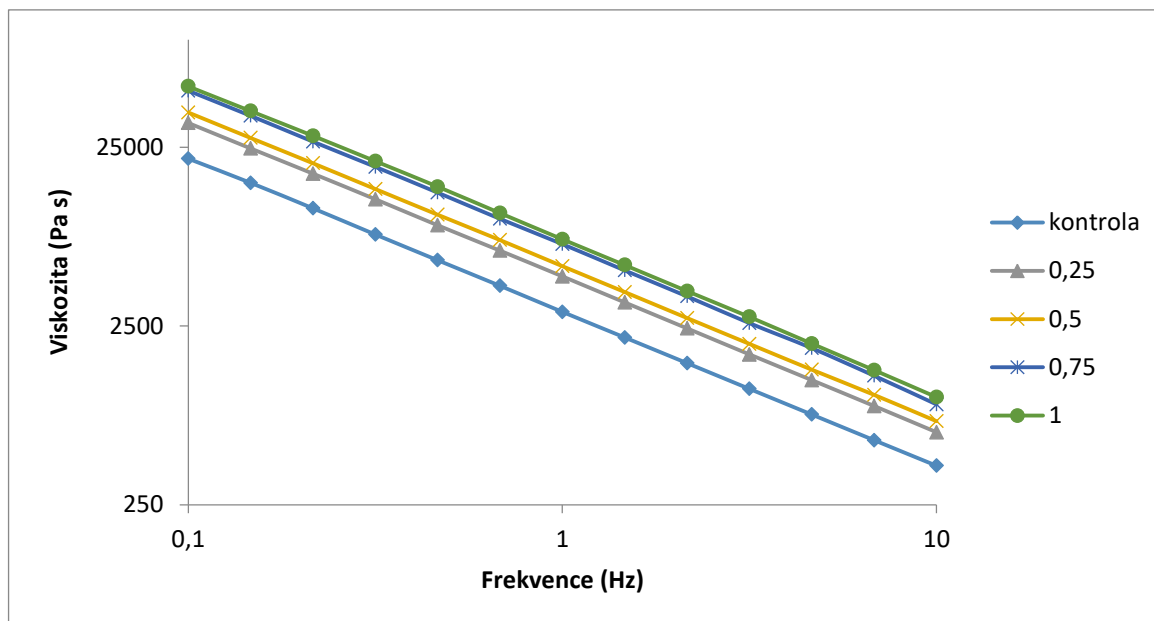


Graf č. 5: Závislost ztrátového modulu pružnosti (G'') na frekvenci pro modelové vzorky s kappa karagenanem o různých koncentracích [0,25; 0,50; 0,75 a 1,00 % (w/w)] po 7 dnech skladování.

V grafech č. 6 a č. 7 jsou hodnoty závislosti viskozity pařtik na frekvenci.



Graf č. 6: Závislost viskozity na frekvenci pro modelové vzorky s furcellaranem o různých koncentracích [0,25; 0,50; 0,75 a 1,00 % (w/w)] po 7 dnech skladování.



Graf č. 7: Závislost viskozity na frekvenci pro modelové vzorky s kappa karagenanem o různých koncentracích [0,25; 0,50; 0,75 a 1,00 % (w/w)] po 7 dnech skladování.

ZÁVĚR

Cílem práce bylo posouzení přídavku hydrokoloidů (furcellaranu a kappa karagenanu) do kuřecích paštik. Bylo sledováno pH a reologické vlastnosti masných výrobků.

Byly vytvořeny vzorky paštik s různou koncentrací hydrokoloidů 0,25; 0,50; 0,75 a 1,00 % (w/w).

Ze zjištěných dat při hodnocení vyrobených vzorků paštik s různými koncentracemi hydrokoloidů byly vyvozeny tyto závěry:

Hodnoty pH mírně rostly. V porovnání se zahraniční prací, kde se pH neměnilo, můžeme vyvodit, že pH závisí na druhu masného výrobku a také použité metodě měření.

U reologických vlastností se předpokládalo, že s rostoucí koncentrací hydrokoloidů budou růst i viskoelastické vlastnosti vzorků. To se také potvrdilo. Ve srovnání s dalšími studii naše výsledky byly taktéž shodné.

Podle výsledků této práce lze konstatovat, že se zvyšující se koncentrací kappa karagenanu nebo furcellaranu, lze docílit lepších reologických vlastností kuřecích paštik.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] DELGADO-PANDO, G., COFRADES S., RODRÍGUEZ-SALAS L., JIMÉNEZ-COLMENERO F. A healthier oil combination and konjac gel as functional ingredients in low-fat pork liver pâté. *Meat Science* [online]. 2011, 88(2), 241-248. DOI: 10.1016/j.meatsci.2010.12.028. ISSN 03091740. [cit. 20. 3. 2021] Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0309174010004584>
- [2] TERRASA, A. M., DELLO STAFFOLO, M., TOMÁS M. C. Nutritional improvement and physicochemical evaluation of liver pâté formulations. *LWT - Food Science and Technology* [online]. 2016, 66, 678-684 DOI: 10.1016/j.lwt.2015.11.018. ISSN 00236438. [cit. 20. 3. 2021]. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0023643815303091>
- [3] REZREL, R., Krzywdzińska-Bartkowiak, R., Piątek. M., The influence of the substitution of fat with modified starch on the quality of pork liver pâtés. *LWT - Food Science and Technology* [online]. 2021, 135, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110264>. ISSN 0023-6438. [cit. 20. 3. 2021] Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643820312536>
- [4] Paštiky a teriny. V Praze: Ikar, 2008. ISBN 978-80-249-1085-7. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:b3ac56f0-910c-11e6-9325-005056827e52>
- [5] Pâté | French cuisine | Britannica. Encyclopedia Britannica | Britannica [online]. Copyright ©2021 Encyclop. [cit. 20. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/topic/pate>
- [6] NAKAYAMA T., KASHIWAGI Y., KANOAH S., NIWA E., 1998 *Manufacturing of Sardine Terine by Addition of Carrageenan*. Faculty of Fisheries, Mie University. ISSN: 0021-5392 [online]. [cit. 20. 3. 2021]. Dostupné z: https://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=45&SID=N1c1fKgVpIyjWzvicbh&page=2&doc=12
- [7] Vepřová terina s játry | Apetitononline.cz. Apetitononline.cz [online]. Copyright © 2021 [cit. 28. 04. 2021]. Dostupné z: <https://www.apetitononline.cz/recept/veprova-terina-s-jatry>
- [8] BONNEFONT, Cécile M. D. et al. Evolution of liver fattening and foie gras technological yield during the overfeeding period in mule duck. *Poultry Science*

- [online]. 2019, vol. 98, no. 11, s. 5724-5733. ISSN 0032-5791. [cit. 20. 3. 2021]
Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119457763>.
- [9] Foie gras de canard - Cookidoo® – oficiální platforma receptů Thermomix®. 307
Temporary Redirect [online]. [cit. 28. 04. 2021]. Dostupné z:
<https://cookidoo.cz/recipes/recipe/cs/r57260>
- [10] LANGMAIER, F. Nauka o zboží. 3. nezměněné vydání. Zlín: Univerzita Tomáše
Bati ve Zlíně. 2004. ISBN 80-7318-173-8.
- [11] KADLEC, P., MELZUCH, K., VOLDŘICH, M. a Fakulta potravinářské a
biochemické technologie. Přehled tradičních potravinářských výrob: technologie
potravin. Ostrava: Key Publishing, 2012. ISBN 978-80-7418-145-0. [cit. 20. 3. 2021].
Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:45e27ff0-c971-11e9-af5a-005056827e51>
- [12] PIPEK, P. a Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. Technologie masa:
určeno pro posl. fak. potravinářské a biochem. technologie, [Díl] 1. Praha: MON,
1989. sv. [Díl] 1 s. [38]. ISBN 80-7080-039-9. [cit. 20. 3. 2021]. Dostupné také z:
<https://ndk.cz/uuid/uuid:c11681d0-a2a8-11e3-9d7d-005056827e51>
- [13] BLATTNÝ, C., PIPEK, P., INGR, I. Konzervářenské suroviny. 3. přepracované
vydání. 1982. Praha: SNTL, 216 s.
- [14] INGR, I. Produkce a zpracování masa. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická
univerzita, 2003. s. 11. ISBN 80-7157-719-7. [cit. 20. 3. 2021]. Dostupné také z:
<https://ndk.cz/uuid/uuid:15295a60-eb32-11e2-a0b3-5ef3fc9bb22f>
- [15] PIPEK, P., Základy technologie masa. Vyškov: VVŠ PV Vyškov. 1998. ISBN 80-
7231-010-0
- [16] STEINHAUSER L. Hygiena a technologie masa. Brno: LAST, 1995. ISBN 80-
900260-4-4.
- [17] KEETON, J.T., ELLERBECK SM., NÚÑEZ DE GONZÁLEZ MT. *Encyclopedia
of meat sciences: Chemical Composition*. Elsevier. 2014, 210-218. [cit. 20. 3. 2021].
DOI: 0.1016/B978-0-12-384731-7.00087-8 235.
- [18] INGR, I. Technologie masa. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. s.
[1a]. ISBN 80-7157-193-8. [cit. 20. 3. 2021], 1996. Dostupné také z:
<https://ndk.cz/uuid/uuid:df0ec9c0-599e-11e3-8c6a-005056825209>

- [19] VELÍŠEK, J., HAJŠLOVÁ J. Chemie potravin. Rozš. a přeprac. 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009. ISBN 9788086659152.
- [20] HRABĚ, J., BŘEZINA P., a VALÁŠEK P. Technologie výroby potravin živočišného původu: bakalářský směr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2006. ISBN 80-7318405-2.
- [21] PIPEK, P. Technologie masa I. Vyd. 2. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1991, 174 s. ISBN 8070801069.
- [22] STEINHAUSER, L. Hygiena a technologie masa. Brno: Last, 1995, 643 s. ISBN 8090026044.
- [23] HRABĚ, J., HOZA, I., ROP, O., Technologie výroby potravin živočišného původ: bakalářský směr, 2005. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 8073183722.
- [24] KAMENÍK, J., JANŠTOVÁ, B., SALÁKOVÁ, A. Technologie a hygiena potravin živočišného původu [online]. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2014. ISBN 8073057220. [cit. 21. 3. 2021]. Dostupné z: <https://fvhe.vfu.cz/files/technologie-ahygiena-potravin-zivocisneho-puvodu.pdf>
- [25] VELÍŠEK, J., CEJPEK, K. a Ústav chemie a analýzy potravin. Biosynthesis of food components. Tábor: OSSIS, 2008. s. 1. ISBN 978-80-86659-12-1. [cit. 21. 3. 2021]. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:fee7e4e0-b3aa-11e4-92dd-001018b5eb5c>
- [26] KADLEC, P., MELZUCH K., VOLDŘICH M. Co byste měli vědět o výrobě potravin?: technologie potravin. Ostrava: Key Publishing, 2009. Monografie (Key Publishing). ISBN 9788074180514
- [27] PURSLOW, P. New Aspects of Meat Quality From Genes to Ethics [online]. National University of Central Buenos Aires Province, Tandil, Argentina: Elsevier, 2017. ISBN 978-0-08-100600-9. [cit. 21. 3. 2021]. Dostupné z: https://app.knovel.com/web/view/khtml/show.v/rcid:kpNAMQFGEH/cid:kt011G0K2/B/viewerType:khtml//root_slug:front-matter/url_slug:front-matter?b-q=vitamins%20in%20meat&b-group-by=true&b-sort-on=default&b-content-type=all_references&include_synonyms=yes&issue_id=kt011G0TC5&hierarchy=&b-toc-cid=kpNAMQFGEH&b-toc-root-slug=&b-toc-url-slug=front-matter&b-toctitle=New%20Aspects%20of%20Meat%20Quality%20-%20From%20Genes%20to%20Ethics&page=last&view=collapsed&zoom=1

- [28] LAMBE, N., SIMM G. Animal Breeding and genetics | Traditional Animal Breeding. Encyclopedia of Meat Sciences [online]. Elsevier, 2014, 2014, s. 19-26. DOI: 10.1016/B978-0-12-384731-7.00001-5. ISBN 9780123847348. [cit. 22. 3. 2021]. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780123847317000015>
- [29] KADLEC, P. Procesy potravinářských a biochemických výrob. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2003. s. [1a]. ISBN 80-7080-527-7. [cit. 22. 3. 2021]. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:11b7e290-1ff1-11e3-b62e-005056825209>
- [30] SALÁKOVÁ, A. Instrumental measurement of texture and color of meat and meat products [online]. Brno, 2012. [cit. 22. 3. 2021]. Dostupné z: <http://www.maso-international.cz/download/maso-international-2012-2-page-107-114.pdf>. University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences Brno Brno, Czech Republic.
- [31] VADY MASA. Bezpečnost potravin A-Z [online]. Praha: Informační centrum bezpečnosti potravin, 2018. [cit. 22. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/92470.aspx>
- [32] Dictionary of food science and technology: Liver pates [online]. 2nd ed. IFIS: Wiley- Blackwell, 2009. ISBN 14-051-8740-9. [cit. 22. 3. 2021]. Dostupné z: <http://file.qums.ac.ir/repository/vct/nutrition/%D8%A2%D9%85%D9%88%D8%B2%D8%B4%D9%8A/%D9%83%D8%AA%D8%A8%20%D9%85%D8%B1%D8%AC%D8%B9/Dictionary%20of%20food%20science%20and%20technology.pdf>
- [33] Vyhláška č. 69/2016 Sb., O požadavcích na maso, masné výrobky, produkty rybolovu a akvakultury a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich. Zákony pro lidi.cz [online]. [cit. 23. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-69>
- [34] INGR, I., BOŽEK, R., JŮZL, M.: Myopathy of slaughter chickens. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2006, LIV, No. 5, pp. 49–56 [online]. [cit. 23. 3. 2021]. Dostupné z https://acta.mendelu.cz/media/pdf/actaun_2006054050049.pdf
- [35] VALCHAŘ, P., JANDÁSEK, J. Využití kůží v masných výrobcích. Maso, 21(2). 2010 Praha: Amigo International s.r.o. ISSN 1210-4086.
- [36] FEINER G. Meat products handbook: Treatment and use of pork skin [online]. 2008 Cambridge: Woodhead Publishing. ISBN 978-184-5690-502. [cit. 23. 3. 2021].

Dostupné:

https://www.researchgate.net/publication/285756466_Meat_Products_Handbook_Practical_Science_and_Technology

- [37] PIPEK P. Technologie masa II. Vyd. 1. Praha: Karmelitánské nakladatelství, 1998, ISBN 80-719-2283-8.
- [38] ANJANEYULU A.S. R., N. SHARMA a N. KONDAIAH. Evaluation of salt, polyphosphates and their blends at different levels on physicochemical properties of buffalo meat and patties. Meat Science. 1989, 25(4), 293-306. [cit. 24. 3. 2021]. DOI: 10.1016/0309-1740(89)90047-8. ISSN 03091740.
- [39] LAMPILA L. E. a J. P. GODBER. Food Phosphates. In A. L. Branen, P. M. Davidson, S. Salminen & J. H. T. III (Eds.), Food Additives - 2nd edition. New York: Marcel Dekker, Inc. 2002, s. 809-896.
- [40] PINTON, Mariana Basso et al. Ultrasound: A new approach to reduce phosphate content of meat emulsions. Meat Science [online]. 2019, vol. 152, s. 88-95. ISSN 0309-1740. [cit. 24. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174018309756>.
- [41] WHITEHURST, R. J. Emulsifiers in food technology. Oxford: Blackwell, 2004. ISBN 140511802
- [42] TRIUS, A., J. G. SEBRANEK a Tyre LANIER. Carrageenans and their use in meat products. Null [online]. 1996, vol. 36, no. 1-2, s. 69-85. ISSN 1040-8398. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/10408399609527719>.
- [43] IMESON, A. P. Handbook of hydrocolloids (second edition)[online]. G. O. PHILLIPS a P. A. WILLIAMS. Woodhead Publishing, 20097 - Carrageenan and furcellaran. 164-185 s. ISBN 9781845694142. [cit. 24. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9781845694142500072ID:307178>.
- [44] RINAUDO, M. Comprehensive glycoscience[online]. Hans KAMERLING. Oxford: Elsevier, 20072.21 - Seaweed Polysaccharides. 691-735 s. ISBN 9780444519672. [cit. 28. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444519672001409ID:276183>.

- [45] LÁT, J.. Technologie masa. Nakladatelství technické literatury, 1984, Praha. ISBN 04-846-46.
- [46] HEINZ, G., HAUTZINGER, P. Meat processing technology [online]. Food and agriculture organization of the united nations regional office for Asia and the Pacific, Bangkok, 2007. ISBN 978-974-7946-99-4. [cit. 1. 4. 2021]. Dostupné z: <http://www.fao.org/3/aai407e.pdf>
- [47] CUTTERS K 326. VACUUM-MIXERS. EMULSIFIERS. [online] [cit. 5. 4. 2021]. Dostupné z: <http://www.seydelmann.com/en/produkte/>
- [48] PIPEK, P., JIROTKOVÁ, D. Hodnocení jakosti, zpracování a zbožiznalství živočišných produktů. Část III. České Budějovice: ZF JU, 2001. 136 s. ISBN 80-7040-490-6
- [49] MATĚJKOVÁ, M. Jak vybrat paštiku? Svět potravin. Granville, s. r. o., 2011, (9), 20-21. ISSN 1803-5140.
- [50] KADLEC, P. Technologie potravin I. Vyd. 1. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2002. ISBN 8070805099.
- [51] O'SULLIVAN, Jonathan J. a James A. O'MAHONY. Reference module in food science [online]. Elsevier, 2016 Food Ingredients. ISBN 9780081005965. [cit. 18. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081005965034077ID:313348>.
- [52] Prabhu, G., A., "Hydrocolloids in processed meat ".Retrospective Theses and Dissertations. 11333, (1996). [cit. 18. 4. 2021]. <https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=12332&context=rtd>
- [53] YASIN, H., A. Salam BABJI a H. ISMAIL. Optimization and rheological properties of chicken ball as affected by κ -carrageenan, fish gelatin and chicken meat. LWT - Food Science and Technology [online]. 2016, vol. 66, s. 79-85. ISSN 0023-6438. [cit. 18. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643815302383>.
- [54] POLÁŠEK, Z. et al. The effect of furcellaran or κ -carrageenan addition on the textural, rheological and mechanical vibration damping properties of restructured chicken breast ham. Lwt [online]. [cit. 19. 5. 2021]. 2021, vol. 138, s. 110623. ISSN

0023-6438. Dostupné z:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002364382031611X>.

[55] Effect of carrageenan addition on the yield and functional properties of charqui (Jerked Beef). SciELO - Scientific Electronic Library Online [online]. Dostupné z:
https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-89132013000200017

[56] SOŁOWIEJ, B et al. The effect of fat replacement by inulin on the physicochemical properties and microstructure of acid casein processed cheese analogues with added whey protein polymers. Food Hydrocolloids [online]. 2015, vol. 44, s. 1-11. ISSN 0268-005X. Dostupné z:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268005X14002987>.

[57] DELGADO-PANDO, G. et al. Low-fat pork liver pâtés enriched with n-3 PUFA/konjac gel: Dynamic rheological properties and technological behaviour during chill storage. Meat Science [online]. 2012, vol. 92, no. 1, s. 44-52. ISSN 0309-1740. Dostupné z:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174012001143>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

DSS – Dusitanová solící směs

G' Elastický modul pružnosti

G'' Ztrátový modul pružnosti

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Játrová terina	12
Obrázek 2: Foie gras	14
Obrázek 3: Chlazená kuřecí játra	58
Obrázek 4: Vývar s kůžemi	58
Obrázek: 5 čistý vývar a z něho vyňaté kůže	58
Obrázek 6: Kořenící směs, karagenan a DSS	59
Obrázek 7: Rozkutrovaná játra s DSS	59
Obrázek 8: Rozkutrovaná maso s kořenící směsí, uvařené kuřecí kůže a vývar z nich	59
Obrázek 9: Masné dílo vzniklé smíšením dvou předchozích kroků	59
Obrázek 10: Vakuování vzorků pomocí baličky	60
Obrázek 11: Zavírání výrobků	60
Obrázek 12: Tepelná úprava vzorků v konvektomatu	61
Obrázek 13: Tepelně opracované a popsané paštiky	61

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1: Surovinové složení paštiky [g]	37
Tabulka č 2: Hodnoty pH pro furcellaran (F) a kontrolu (F/K).....	39
Tabulka č 3: Hodnoty pro kappa karagenan (K) a kontrolu (K/F)	39
Tabulka č. 4: Hodnoty elastického modulu pružnosti (G') [Pa], ztrátového modulu pružnosti (G'') [Pa] a viskozity [Pa.s] při frekvenci 1 Hz pro furcellaran	40
Tabulka č. 5: Hodnoty elastického modulu pružnosti (G') [Pa], ztrátového modulu pružnosti (G'') [Pa] a viskozity [Pa.s] při frekvenci 1 Hz pro kappa karagenan.....	41
Tabulka č. 6: Naměřená data pH	62

SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1: Závislost pH na koncentraci hydrokoloidu.....	39
Graf č. 2: Závislost elastického modulu pružnosti (G') na frekvenci pro modelové vzorky s furcellaranem o různých koncentracích [0,25; 0,50; 0,75 a 1,00 % (w/w)] po 7 dnech skladování.	41
Graf č. 3: Závislost elastického modulu pružnosti (G') na frekvenci pro modelové vzorky s kappa karagenanem o různých koncentracích [0,25; 0,50; 0,75 a 1,00 % (w/w)] po 7 dnech skladování.....	42
Graf č. 4: Závislost ztrátového modulu pružnosti (G'') na frekvenci pro modelové vzorky s furcellaranem o různých koncentracích [0,25; 0,50; 0,75 a 1,00 % (w/w)] po 7 dnech skladování.	42
Graf č. 5: Závislost ztrátového modulu pružnosti (G'') na frekvenci pro modelové vzorky s kappa karagenanem o různých koncentracích [0,25; 0,50; 0,75 a 1,00 % (w/w)] po 7 dnech skladování.....	43
Graf č. 6: Závislost viskozity na frekvenci pro modelové vzorky s furcellaranem o různých koncentracích [0,25; 0,50; 0,75 a 1,00 % (w/w)] po 7 dnech skladování.....	43
Graf č. 7: Závislost viskozity na frekvenci pro modelové vzorky s kappa karagenanem o různých koncentracích [0,25; 0,50; 0,75 a 1,00 % (w/w)] po 7 dnech skladování.....	44

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha I: OBRÁZKY

Příloha II: TABULKY

PŘÍLOHA I: OBRÁZKY



Obrázek 3: Chlazená kuřecí játra



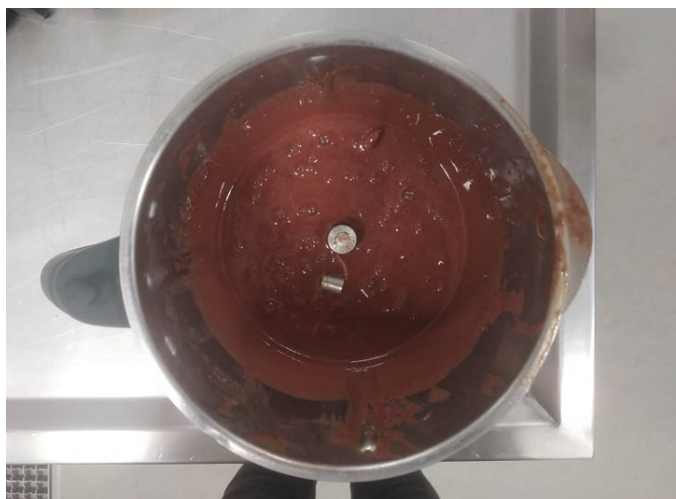
Obrázek 4: Vývar s kůžemi



Obrázek: 5 čistý vývar a z něho vyňaté kůže



Obrázek 6: Kořenící směs, karagenan a DSS



Obrázek 7: Rozkütrovaná játra s DSS



Obrázek 8: Rozkütrovaná maso s kořenící směsí, uvařené kuřecí kůže a vývar z nich



Obrázek 9: Masné dílo vzniklé smíšením dvou předchozích kroků



Obrázek 10: Vakuování vzorků pomocí baličky



Obrázek 11: Zavírání výrobků



Obrázek 12: Tepelná úprava vzorků v konvektomatu



Obrázek 13: Tepelně opracované a popsané paštiky

PŘÍLOHA II: TABULKY

Tabulka č. 6: Naměřená data pH

F/K 0	6,47	6,48	6,49	6,51	6,50	6,51	6,49	0,02
F 0,25	6,51	6,52	6,50	6,50	6,48	6,48	6,50	0,02
F 0,5	6,56	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,51	0,02
F 0,75	6,54	6,44	6,54	6,54	6,54	6,54	6,52	0,04
F 1	6,56	6,55	6,55	6,54	6,54	6,54	6,55	0,01
K 0,25	6,55	6,56	6,53	6,54	6,56	6,58	6,55	0,02
K 0,5	6,57	6,56	6,56	6,56	6,56	6,56	6,56	0,00
K 0,75	6,55	6,58	6,56	6,57	6,56	6,58	6,57	0,01
K 1	6,58	6,58	6,57	6,57	6,57	6,57	6,57	0,01