

JIHO ČESKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ
V BRNĚ
KATEDRA ZEMĚDĚLSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
A ZPRACOVÁNÍ POKRMŮ

Studijní program: Zemědělské inženýrství (N4101)

Studijní obor: Zemědělské inženýrství a Zpracování produktů

Katedra: Speciální produkce rostlinné

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Štěrba, Ph.D.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Uplatnění mouky z hlíz topinamburu ve výrobě výrobků z
mletého masa**

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Jan Bárta, Ph.D.

Konzultant diplomové práce: Miloš Muflík, oddělení zemědělství u Muflíků, Račice

Autor diplomové práce: Bc. Monika Muflíková

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Monika MUŽÍKOVÁ**
Osobní číslo: **Z15469**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Zemědělské inženýrství - Zpracování produktů**
Název tématu: **Uplatnění mouky z hlíz topinamburu ve výrobě výrobků z mletého masa**
Zadávající katedra: **Katedra speciální produkce rostlinné**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Topinambur hlíznatý je v ČR minoritní hlíznatá okopanina. Hlavní význam této plodiny spočívá ve významném obsahu glukofruktanu inulinu, který mimo jiné působí jako prebiotikum a má tak význam jako podpůrný substrát pro prospěšné mikroorganismy ve střevě. Cesta čerstvých hlíz topinamburu ke spotřebiteli je problematická, protože sklizené hlízy se nedají delší časový úsek skladovat, navíc konzumace samotných hlíz není zcela atraktivní (hlízy mají mdlé nasládlou chuť, u některých klonů mají hlízy i mírnou pachut'). Důležitou cestou pro uplatnění pozitivního působení topinamburových hlíz je proto jejich "zatraktivnění" pro konzumenta zařazením do potravinářských výrobků. Pro potravinářské výrobky je nejvýhodnější uplatnění topinamburu ve formě mouky, která by nahradila část surovin a zároveň by se mohly uplatnit její funkční vlastnosti.

Cílem diplomové práce (DP) bude hodnocení možností uplatnění mouky připravené z hlíz topinamburu při výrobě výrobků z mletého masa. Pro tento účel budou připraveny čtyři typy masných výrobků: dietní masová haše, paštika, sekaná resp. karbanátek a párek. U jednotlivých vzorků budou prostřednictvím panelu degustátorů hodnoceny změny sensorických vlastností (konzistence, struktura, vůně, chuť, vzhled, barva apod).

Dosažené výsledky budou zpracovány vhodným způsobem do podoby tabulek, grafů či fotodokumentace. DP bude mít obvyklé formální členění sestávající z následujících částí: úvod, literární přehled, cíl práce, materiál a metody (metodika), výsledky, diskuse, závěr a seznam použitých literárních a informačních pramenů.

DP bude zpracována podle platného sdělení děkana pro vypracování bakalářských a diplomových prací (Opatření děkana ZF JU č. 4/2014, viz web ZFJU).

Rozsah grafických prací: 10 - 15 stran

Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

Afoakwah N. A., Dong Y., Zhao Y. S., Xiong Z.Y., Owusu J., Wang Y., Zhang J. Y. (2015): Characterization of Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) powder and its application in emulsion-type sausage. *LWT-Food Science and technology* 64: 74-81.

Bárta J., Diviš J. (2008): Topinambur. In: Prugar J. et al. Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský a.s., Praha, 327 s.

Ingr I. (2003): Produkce a zpracování masa. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, vyd. 1., Brno, 202 s.

Ritsema T., Smeekens S. (2003): Fructans: beneficial for plants and humans. *Current Opinion in Plant Biology* 2003, 6: 223-230.

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Jan Bárta, Ph.D.

Katedra speciální produkce rostlinné


Konzultant diplomové práce: Miloš Mužík

Řeznictví u Mužíků, Ražice


Datum zadání diplomové práce: 29. března 2016

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2017

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 1668, 370 05 České Budějovice


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., Dr.
děkan

L.S.


prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 29. března 2016

estné prohlášení:

Prohláuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky kolektivu a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum

Podpis studenta

Abstrakt

Topinambur hlíznatý je minoritní hlíznatá okopanina, která ve svých hlízách obsahuje glukofruktan inulin, ceněný pro jeho pozitivní vliv na lidský organismus.

Cílem práce bylo vyhodnotit uplatnění mouky z hlíz topinamburu ve výrobě masných výrobků. Praktická část práce byla rozdělena do dvou částí.

V první části se laboratorně stanovily rozdíly vaznosti polohrubé pšeničné mouky a topinamburové mouky v různých typech rozpouštědel. Statisticky průkazný rozdíl vaznosti mezi moukami byl sledován jen v solném roztoku. Výsledky dále ukázaly, že hlavní vliv na vaznost mouky má typ rozpouštědla.

V druhé části práce byly vyrobeny 4 druhy masných výrobků – párky, sekaná, játrová paštika a masová hovězí. Pšeničná mouka, přidávaná do těchto výrobků, byla zcela nahrazena moukou z hlíz topinamburu. Následně byla provedena senzorycká analýza výrobků (n=16) pro posouzení senzorycké jakosti a případných senzoryckých změn oproti standardním běžně vyráběným produktům.

Výsledky této studie ukázaly, že přidání topinamburové mouky do párků má negativní vliv na senzoryckou jakost, zejména na celkový vzhled výrobku, texturu a chuť. Naopak u sekané a paštiky došlo k zlepšení funkčních vlastností. Dle výsledků poradové zkoušky, nejchutnějším výrobkem se stala játrová paštika.

Klíčová slova: pšeničné masné výrobky, Topinambur hlíznatý, inulin, mouka z topinamburu, senzorycká analýza

Abstract

Jerusalem artichoke is a root vegetable containing glucofructan inulin in its tubers that is valued for its positive effect on the human organism.

The aim of thesis was to evaluate use of meal made from Jerusalem artichoke tubers in production of products from minced meat. The experiment was divided into two parts.

In the first part, the differences in water-holding capacity of semi-rough wheat flour and Jerusalem artichoke powder (JAP) in various types of solvents were determined. The statistically significant difference in water-holding capacity between the flours was found solely in the saline solution. Furthermore, the results showed that type of solvent had the main effect on water-holding capacity.

In the second part of the experiment, 4 types of meat products were made - sausages, meatloaf, liver pate and meat hash. Wheat flour, which is commonly added to these products, has been completely replaced by (JAP). Subsequently, the sensory analysis was evaluated by experts (n = 16) for an estimation sensory quality and sensory changes of new product with JAP compared to standard meat products.

The results of the study showed that the addition JAP to sausages had a negative effect on its sensory quality, namely its overall appearance of the product, texture and taste. On the contrary, there were improved functional properties in meatloaf (juiciness) and pate (taste). According to the results of the sequence test, the liver pate was found the most delicious product.

Key words: products from minced meat, Jerusalem artichoke, inulin, Jerusalem artichoke powder, sensory analysis

Poděkování

Ráda bych poděkovala doc. Ing. Janu Bártovi, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady a velkou ochotu při zpracování mé diplomové práce. Další poděkování patří Miloši Muffíkovi, majiteli firmy Měznictví a uzenářství Miloš Muffík, který souhlasil s provedením experimentu. Dále děkuji Marii Muffíkové za cenné rady ohledně masné výroby a velkou podporu během zpracování diplomové práce. Děkuji i členům katedry Kvality zemědělských produktů Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity, jmenovitě doc. Ing. Evě Samkové, Ph.D. za odborné konzultace a rady při psaní diplomové práce. A v neposlední řadě děkuji své rodině za podporu během celého studia.

Obsah

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Úvod | 9 |
| 2 | Literární re-er-e | 10 |
| 2.1 | Topinambur hlíznatý | 10 |
| 2.1.1 | Význam | 10 |
| 2.1.2 | P stování | 11 |
| 2.1.3 | Sklice a skladování | 11 |
| 2.1.4 | Nutri ní složení topinamburu | 11 |
| 2.2 | Inulin | 14 |
| 2.2.1 | Inulin a jeho využití | 15 |
| 2.3 | Využití topinamburu | 16 |
| 2.3.1 | Potraviná ské využití | 16 |
| 2.3.2 | Mouka | 16 |
| 2.4 | Dal-í využití a perspektivy | 17 |
| 2.4.1 | Krmné ú ely | 17 |
| 2.4.2 | Alternativní zdroj energie | 17 |
| 2.5 | Masná výroba | 18 |
| 2.5.1 | Masný výrobek | 18 |
| 2.6 | Tepeln ě zpracované masné výrobky | 19 |
| 2.6.1 | Suroviny pouívané na výrobu tepeln ě zpracovaných masných výrobk . | 19 |
| 2.6.2 | Technologie výroby | 23 |
| 3 | Senzorická analýza | 28 |
| 4 | Cíl práce | 30 |
| 5 | Materiál a metody | 31 |
| 5.1 | Laboratorní stanovení vaznosti mouky | 31 |

| | | |
|-------|--|----|
| 5.2 | Příprava masných výrobků | 32 |
| 5.2.1 | Masné výrobky | 32 |
| 5.3 | Použité metody hodnocení..... | 36 |
| 5.3.1 | Senzorická analýza | 36 |
| 5.4 | Zpracování dat..... | 37 |
| 5.4.1 | Statistické vyhodnocení dat laboratorního stanovení vaznosti mouky | 37 |
| 5.4.2 | Statistické vyhodnocení dat senzorické analýzy masných výrobků | 38 |
| 6 | Výsledky a diskuze..... | 39 |
| 6.1 | Laboratorní stanovení vaznosti mouky..... | 39 |
| 6.1.1 | Vaznost mouky s peptidem na nerozpustnou část..... | 40 |
| 6.2 | Hotové masné výrobky | 41 |
| 6.2.1 | Párek..... | 42 |
| 6.2.2 | Sekaná | 44 |
| 6.2.3 | Játrová patička | 45 |
| 6.3 | Senzorické hodnocení masných výrobků | 47 |
| 6.3.1 | Senzorický profil párku..... | 47 |
| 6.3.2 | Párová zkouška | 49 |
| 6.3.3 | Podávková zkouška..... | 52 |
| 7 | Závěr..... | 54 |
| 8 | Literatura | 55 |
| 9 | Přílohy | 61 |

1 Úvod

Maso a masné výrobky jsou každodenní součástí lidské stravy. Maso je cenné jako vysoce výživná surovina a je jedním z hlavních zdrojů aminokyselin, mastných kyselin, vitamínů a minerálních látek. Maso je možné připravit na mnoho způsobů nebo zpracovat do masných výrobků. Spotřebitelé mají k dispozici celou škálu masných výrobků, kde kladou důraz především na jejich kvalitu a senzorickou jakost.

Současná tendence zdravého stravování, ať už z důvodu vlastního přesvědčení konzumentů nebo ze zdravotního důvodu, vede výrobce k inovacím v masném průmyslu. Během se lze setkat s výrobky se sníženým obsahem tuku, soli a dále s výrobky obohacenými různými látkami, které zlepšují nutriční vlastnosti výrobku.

Jednou z významných látek, která by mohla najít uplatnění ve skupině masných výrobků, je mouka z hlíz topinamburu.

Topinambur hlíznatý je minoritní hlíznatá okopanina, cenná pro významný obsah glukofruktanu inulinu, který působí jako prebiotikum a má tak význam jako podporný substrát pro prospěšné mikroorganismy ve střevě. Navíc, inulin patří do skupiny rozpustných vláknin. Rozpustná vláknina má tendenci vázat značné množství vody, bobtnat a tvořit viskózní roztoky. U masných výrobků by tyto vlastnosti mohly pozitivně ovlivnit texturu a konzistenci výrobku.

2 Literární re-er-e

2.1 Topinambur hlíznatý

2.1.1 Význam

Topinambur hlíznatý (*Helianthus tuberosus* L.) je rostlina eledi hv zdnicovité (*Asteraceae*), pocházející z Mexika, z území indiánského kmene Topinambu (KASAL a kol., 2016). Po objevení Ameriky se tato plodina roz-í ila do Evropy. Topinambur je jednou z plodin budoucnosti, která m fle najít d leffité místo v potraviná ském pr myslu jako vhodná dopl ková potravina pro diabetiky a surovina pro racionální výffivu. Topinambury mohou dále slouffit jako energetický zdroj nebo alternativní zdroj pro výrobu bioetanolu (YANG a kol., 2015). Je také zji-t no, fle n které bioaktivní sloffky lze získat z list a stonk , cofl vytvá í p íleffitost pro aplikaci ve farmaceutickém odv tví (PAN a kol., 2009). V posledních deseti letech zájem o topinambur a potenciální vyuuffití hlíz pro výrobu funk ních potraviná ských výrobk stoupá, a to i na území eské Republiky.

Biologie Topinamburu Topinambur (*Helianthus tuberosus*) je vytrvalá, bohat olist ná rostlina, dosahující vý-ky afl 3 metr (BÁRTA a kol., 2011). Listy jsou schopny optimáln vyuuffit sv telnou energii, cofl vede k nadpr m rné produkci biomasy. Kv ty topinamburu jsou uspo ádány v malém úboru o pr m ru asi 468 cm s velkým po tem flutých kvítk (YANG a kol., 2015). Topinambur je rostlina krátkého dne a zpravidla kvete afl na podzim. Plodem jsou naflky, které v na-ích podmínkách v t-inou nedozrají nebo se ani nevytvo í (KASAL a kol., 2016).

Topinambur má mohutn rozvinutý ko enový systém, který napomáhá k efektivnímu získání flivin z p dy a podporuje rychlý r st (LONG a kol., 2016). Zásobním orgánem topinamburu jsou hlízy.

Tvar, velikost a barva povrchu hlíz, se li-í v závislosti na odr d , délce vegetace a kultiva ních podmínkách. Barva slupky hlíz m fle být bílá, flutohndá, r flová aflfialová (EPL a kol., 1997). Duffina je u v-ech odr d bílá. Hlízy mohou

být klasifikovány na základě poměru délky k průměru. Část je však na základě velikosti: velké (> 50 g), střední (od 20 do 50 g) a malé (<20 g) (LONG a kol., 2016).

Slupka hlíz nemá korkovou vrstvu, a tak je během skladování jen slabě chráněna proti vysychání (PASKO, 1973). V době skladování dochází postupně nejprve k zvrátnění a posléze k úplnému vyschnutí (EPL a kol., 1997).

2.1.2 Pěstování

Topinambur má řadu výhod zahrnující vysokou míru růstu, dobrou tolerance vůči mrazu, suchu a chudé půdě, silnou rezistenci vůči chorobám a škůdcům. Je možné jej pěstovat bez chemické ochrany s požadavky na minimální až nulové hnojení (SLIMESTAD a kol., 2010). Zvláštní význam má i jeho využití v ekologickém systému hospodaření. Topinambur je dokonce vhodnou plodinou pro marginální oblasti (KAYS a NOTTINGHAM, 2007).

Topinambur lze pěstovat v jednoletém i víceletém technologickém systému, a to v závislosti na jeho následném využití (KÁRA, 2005).

2.1.3 Sklizeň a skladování

Sklizeň hlíz je možné provést na podzim nebo na jaře dle účelového směru pěstování. Z technologického hlediska se doporučuje jarní sklizeň hlíz. Nicméně, z hlediska optimálního obsahu inulinu, je doporučeno sklízet hlízy koncem listopadu.

Z důvodu snadného vysychání hlíz a jejich špatné skladovatelnosti, není doporučeno skladovat hlízy déle než 14 dní. Bylo zjištěno, že dlouhodobé skladování je možné jen při teplotě do 2 °C a relativní vlhkosti vzduchu 100 %. Při nesprávném skladování dochází k rychlé ztrátě vody a hlízy se scvrkávají (KÁRA, 2005).

2.1.4 Nutriční složení topinamburu

Dle autorů Kayse a Nottinghama (2007), první hlízy topinamburu tvoří z 80% voda a z 20% sušina. Údaje o přesném složení hlíz se nepatrně liší v závislosti na odrůdě, pěstovatelských podmínkách, termínu sklizně a skladování (podrobněji viz tabulka 1).

Tabulka 1: Průměrné složení hlíz topinamburu (podle BÁRTY a DIVIŠE, 2008)

| Složka | Obsah v | Průměrné hmot | Jednotka |
|---------------------------------------|-------------|---------------|------------------------|
| Voda | 75,00-85,00 | | % |
| Sušina | 15,00-25,00 | | |
| N-látky | 1,16-2,44 | | |
| Tuky | 0,1-0,4 | | |
| Sacharidy (inulin, glukóza, fruktóza) | 13,00-20,00 | | |
| Vláknina | 0,7-1,0 | | |
| Popeloviny | 1,0-2,0 | | |
| Fosfor | 73-96 | | mg.100 g ⁻¹ |
| Draslík | 478-676 | | |
| Hořčík | 17-20 | | |
| Vápník | 10-228 | | |
| Sodík | 1,78-3,49 | | |
| Železo | 1,48-3,70 | | |
| Vitamín B1 | 0,20 | | |
| Vitamín B2 | 0,16 | | |
| Niacin | 1,3 | | |
| Vitamín C | 4,0 | | |

Sušina hlízy topinamburu se podobá svou skladbou sušiny bramboru. Sacharidy představují 60 až 80 % sušiny. Na rozdíl od brambor, kde je zásobní látkou polysacharid škrob, jehož základní stavební jednotkou je glukóza. U topinamburu obsahují hlízy směs polysacharidů, obecně nazývaných inulin. Inulin tvoří přibližně 49,5 až 56,4 % sušiny, což je asi 11,3 až 14,2 g / 100 g průměrné hmoty hlíz. Další část rozpustných sacharidů tvoří deriváty inulinu fruktooligosacharidy, jednoduché cukry (fruktóza a glukóza) a sacharóza (KAYS a NOTTINGHAM, 2007). Výrazný vliv na obsah rozpustných

sacharid má období sklizně. S pozdější dobou sklizně klesá obsah fruktózy ve prospěch glukózy (STAUFFER a kol., 1981).

Vedle rozpustných sacharidů, hlízy obsahují také nerozpustné frakce jako je celulóza (celulóza a lignin), pektiny a hemicelulózy (rozpustná celulóza frakce). Obsah těchto látek v sušině hlíz kolísá v širokém rozmezí mezi 5,7 a 11,7 % (CIESLIK a kol., 2005).

Pektinové látky jsou v topinamburech přítomny v množství 11% sušiny. Pektiny plní funkci stavebních látek ve stěnách rostlinných buněk. Z nutričního hlediska se pektiny řadí mezi nevyužitelné polysacharidy. Pektiny působí na hladinu krevního cukru a ovlivňují i metabolismus lipidů, tj. snižují zejména hladinu cholesterolu v krvi. Dalším velmi důležitým účinkem pektinových látek je vliv na vstřebávání a látkovou péči o cukr v krvi (LONG a kol., 2016).

Bílkoviny topinamburu obsahují téměř všechny esenciální aminokyseliny v požadovaných poměrech. Navíc jsou bohaté na lysin a methionin ve srovnání s proteiny jiných okopanin (RAKHIMOV a kol., 2003). V hlízách se nachází jen velice malé množství tuku (KAYS a NOTTINGHAM, 2007).

Topinambur obsahuje celou řadu důležitých vitamínů. Hlízy jsou dobrým zdrojem vitamínů skupiny B, vitamínu C (kyselina askorbová), β-karotenu, který je provitamínem vitamínu A a v neposlední řadě vitamínu H, jinak nazývaný biotin (VAN a kol., 1995).

Topinambur se vyznačuje i bohatým zastoupením minerálních látek. Obsahuje až třikrát větší množství železa, než je tomu u brambor. Dále draslík, důležitý prvek pro správnou funkci srdce a minerály vápník, hořčík a fosfor, které přispívají ke zdravému růstu a vývoji kostních tkání. Ve stopovém množství jsou v hlízách obsaženy i zinek, mangan, bor, důležitý pro látkovou péči o zdraví růstu vlasů a nehtů (CIESLIK a kol., 2005).

Obsah toxických látek, jako je olovo, dusičnany a dusičnany je naopak nízký (CIESLIK a kol., 1999).

2.2 Inulin

Inulin je zásobní polysacharid v hlízách rostlin, azený mezi glukofruktany (BÁRTA a kol., 2011).

Chemicky se jedná o lineární biopolymér tvořený d-fruktózovými jednotkami spojenými glykosidickými vazbami a zakoněnými jednou molekulou d-glukózy (YANG a kol., 2015). Počet molekul fruktózy určuje stupeň polymerace inulinu. Za inulin mohou být považovány jen ty glukofruktany, které mají stupeň polymerace vyšší než 10 (obecně je polymerační stupeň mezi 2-60) (BÁRTA a kol., 2011).

Inulin má mnoho příznivých funkcí na lidský organismus a patří mezi tzv. rozpustnou vlákninu s prebiotickými účinky (YANG a kol., 2015).

Nejdříve jí úlohu plní inulin v tlustém střevě, kde působí jako zdroj živin pro zdraví prospěšné mikroorganismy - "*Lactobacillus bifidus*", podporuje jejich růst a dělení a nepřímo brání neřádnému pomnožení ostatních, nepřírodních bakterií. Tím se činnost střeva zlepšuje a následně posiluje imunitní systém. Inulin se nepřímo podílí na boji proti střevním zánětlivým i nádorovým onemocněním trávicího traktu. Využití inulinu jako prebiotikum napomáhá k obnovení střevní mikroflóry například po podávání antibiotik (ELOY a kol., 2010).

Je prokázáno, že inulin upravuje prostředí střevní mikroflóry, a tak zvyšuje absorpci důležitých minerálních látek, jako Ca a Mg (ABRAMS a kol., 2005). Bylo také zjištěno, že zařazení inulinu do stravy krys snížilo obsah hladiny triacylglycerolů v krevním séru (CIESLIK a kol., 2005). Nicméně u lidí podobné účinky dosud zcela prokázány (YANG a kol., 2015).

Protože inulin není metabolizován v trávicím traktu na fruktózu a glukózu, jeho spotřeba nemá žádný vliv na hladinu cukru v krvi a stimulaci sekrece inzulínu. Kromě toho, inulin je fermentován na mastné kyseliny a laktát což vede k nízké energetické hodnotě. Proto je inulin doporučováno podávat obézním lidem a diabetikům (ELOY a kol., 2010).

Oligofruktany jsou další funkční složkou, které mohou vznikat částečnou degradací inulinu. Avšak liší se stupněm polymerace, který je zpravidla nižší (2-10). Oligofruktóza má velmi podobné funkční a nutriční vlastnosti, jako je inulin (YANG a kol., 2015).

ELOY a kol. (2010) doporuují denní dávku inulinu mezi 5-10 g/den. U lidí trpících horší vstřebatelností fruktózy by neměla jedna potravní dávka přesáhnout 0,5 g.

Mezi vedlejší a nepříznivé účinky vyšších dávek inulinu patří nadýmání, odborně tzv. flatulenční efekt. Hrozí v případě vyšších dávek, není doporučená dávka a mohou fermentací inulinu ve střevě nepříznivými bakteriemi. (ELOY a kol., 2010) Avšak správné rozložení dávek inulinu během dne a postupná adaptace střevní mikroflóry flóry může snížit tyto nežádoucí účinky (SCHAAFSMA a SLAVIN, 2015).

2.2.1 Inulin a jeho využití

Inulin je sladký, jemný bílý prášek, který se z hlíz topinamburu získává horkovodní extrakcí (KASAL a kol., 2016). Nejčastěji se využívá jako surovina pro výrobu fruktózových sirupů (JOHANSSON a kol., 2015). Dále je přidáván do potravin, jako přísada zlepšující chuťový vjem a stabilitu potravin. Inulin působí k organoleptickým vlastnostem, zlepšuje stabilitu pěny a emulze, a pokud je použito ve vodě jako gel, má vlastnosti podobné tuku (FRANCK, 2002).

Používá se do pekárenských výrobků, pomazánek, náplní, mléčných výrobků, zmrzlin a dresinků (JOHANSSON a kol., 2015).

Inulin, obsažený v hlízách topinamburu, je vynikajícím zdrojem fruktózy (FONTVIEILLE a kol., 1989). Fruktóza je ideálním sladidlem pro diabetiky a složkou nízkokalorických potravin. Získává se hydrolýzou inulinu a oligofruktanu. Fruktózové sirupy jsou široce používány v potravinářském průmyslu. Mají vysokou rozpustnost ve vodě a méně kalorií než sacharóza (YANG a kol., 2015).

2.3 Vyuffití topinamburu

2.3.1 Potraviná ské vyuffití

erstvé hlízy

Hlízy topinamburu mohou být konzumovány jak syrové, tak i sterilované ve sladkokyselém nálevu nebo tepelně opracované. Strava připravená z topinamburu je lehká a dietní. Konzumace hlíz se doporučuje i v redukčních dietách, protože zvyšuje pocit sytosti a pozitivně ovlivňuje peristaltiku střev. Dále je určena pro děti, seniory, pacienty s porušeným organismem a pro rekonvalescenty po prolehaných chorobách. Chuť syrových hlíz topinamburu je nevýrazná. Typickou nasládlou chuť získávají hlízy až po prvním přechodu mrazu (KASAL, 2001).

Své uplatnění má i extrahovaná šťáva z hlíz, která je následně využita i v výrobě nealkoholických nápojů, sladkých sirupů a sladidel pro diabetiky (FRANCK, 2002).

Mouka

Sušením topinamburu je možné získat suchý práškový produkt "mouku", kde inulin tvoří až 59 % hmotnosti mouky. Výhodou je příjemná a lehce nasládlá chuť (GEDROVICA a KARLINA, 2013b).

Topinamburová mouka se nejčastěji využívá jako funkční přísada do těst v pečárenství. Lze tak získat výrobky bohaté na vlákninu se sníženou energetickou hodnotou a zvýšenou nutriční hodnotou. Pečárenské i cukrárenské výrobky s přísadou topinamburové mouky jsou dobrou alternativou ke klasickým výrobkům a pozitivně působí na lidský organismus (GEDROVICA a KARLINA, 2013a).

Nové experimenty provedené v Rusku ukázaly, že mouka může být úspěšně využita v masném průmyslu jako funkční aditivum do masných výrobků. Bylo prokázáno zlepšení sensorických a fyzikálních vlastností výrobků (GEDROVICA a KARLINA, 2013b).

2.3.2 Další využití a perspektivy

Krmné účely

Topinambur má široké uplatnění v krmivářství. Hlízy se zkrmují zvířata především i pasoucí. Obsahují dostatečné množství makro a mikroprvků. Uvádí se, že vlny jsou hlízy běžně využívány jako krmivo pro skot (MA a kol., 2011).

Nadzemní hmotu nebo naopak, lze použít k silážování nebo k přímému krmení (Kára a kol., 2015). Listy lze považovat za nejlepší zdroj vlákniny nadzemní hmoty. Jsou mimo jiné bohaté na aminokyseliny, lysin a metionin (Stauffer a kol., 1981). Optimální sklizeň nadzemní hmoty je v září, nicméně hlízy dosahují pouze 20-30% jejich výnosu. Při pěstování topinamburu je tedy nezbytné zvolit mezi využitím na zelenou hmotu nebo na produkci hlíz. Kombinované využití nevede k uspokojivým výsledkům (KAYS a NOTTINGHAM, 2007).

Alternativní zdroj energie

Inulin obsažený v hlízách topinamburu je snadné hydrolyzovat na lehce zkvasitelné cukry a následně využít k výrobě bioetanolu (MA a kol., 2011). Bylo prokázáno, že etanol je možné uplatnit jako přísadu do benzínu (LI a kol., 2010).

Jednou z dalších alternativ využití topinamburu je výroba obnovitelné energie ve formě bioplynu. Průměrné spalné teplo sušiny nat je 17,71 MJ/kg (KASAL a kol., 2016). V posledním desetiletí dochází i k přemýšlení o využití topinamburu na výrobu polymerních bioplastů (JOHANSSON a kol., 2015).

2.4 Masná výroba

2.4.1 Masný výrobek

Masný výrobek je výrobek získaný zpracováním masa nebo dalším zpracováním již hotových masných výrobků (KATINA, 2010). Maso se do výrobků zpracovává syrové nebo vařené (KOLDA a kol., 1997). K masu a strojně oddělenému masu, se při výrobě přidávají další přísady a pomocných látek dle určitých receptur a norem. Jedná se například o solící směs, pitnou vodu, koření, mouku, křob a bílkovinné přísady (KATINA, 2010).

Dle platné legislativy 69/2016 Sb. se masné výrobky dělí na:

- Tepelně opracovaný masný výrobek

Je zpracovaný masný výrobek, u kterého bylo ve všech částech dosaženo minimálně tepelného úniku odpovídajícího působení teploty plus 70 °C po dobu 10 minut.

- Tepelně neopracovaný masný výrobek

Je výrobek určený k přímé spotřebě bez další úpravy, u něhož ve všech částech neproběhlo tepelné opracování surovin ani výrobku odpovídající působení teploty plus 70 °C po dobu 10 minut.

- Trvanlivý tepelně opracovaný masný výrobek

Je zpracovaný masný výrobek, u kterého bylo ve všech částech dosaženo minimálně tepelného úniku 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.

- Fermentovaný trvanlivý masný výrobek

Je zpracovaný masný výrobek tepelně neopracovaný určený k přímé spotřebě, u kterého v průběhu fermentace, zrání, sušení, popřípadě uzení za definovaných podmínek došlo

ke snížení aktivity vody na hodnotu a_w (max.) = 0,93, s minimální dobou trvanlivosti 21 dní při teplotě plus 20 °C a za případně dalších skladovacích podmínek.

- Masný polotovár

Je v technologickém obalu masný polotovár z homogenizovaného masa, který je uváděn na trh v technologickém obalu.

- Konzerva

Je výrobek neprodyšně uzavřený v obalu, sterilovaný.

- Polokonzerva

Je výrobek neprodyšně uzavřený v obalu, pasterovaný.

2.5 Tepelně opracované masné výrobky

2.5.1 Suroviny používané na výrobu tepelně opracovaných masných výrobků

Hlavní surovinou pro výrobu masných výrobků je výrobní maso. Vedlejšími surovinami je možné označit krev a požívatelné vnitřnosti. Další suroviny, přidávaných do masných výrobků je nespočetné množství (INGR, 2011).

Maso

Obecně máme maso definovat jako všechny části těla živočichů v prvotním nebo upraveném stavu vhodné pro lidskou výživu. Vedle svaloviny sem patří i tukové tkáně, cévy, mízní uzliny, nervy, kosti a někdy také opačné kůže (STEINHAUSER a kol., 2000).

Navzdory tomu, se ve výrobě masných výrobků za maso považují veškeré požívatelné části jatečných zvířat včetně drobů (např. játra a srdce) a krve. Za maso je také považováno sádlo nebo lůj. Maso musí být uznáno jako požívatelné veterinárním lékařem (KATINA, 2010).

Výrobní maso je hlavní surovinou masných výrobků a lze jej získat při bourání jatečně opracovaných těl zvířat, nejčastěji prasat a skotu.

Výrobní maso vep ové zahrnuje ó VSO (Vep ové speciáln opracované, VL (vep ové maso libové z kýt a pe ení), VL II (Vep ové maso libové z plecí a krkovic), VV s.k. (Vep ové maso výrobní s k fí), vep ové k fle a vep ové sádlo.

Výrobní maso hov zí zahrnuje ó HSO (Hov zí maso speciáln opracované), HZV (Hov zí maso výrobní zadní), HZP (Hov zí maso výrobní p ední) (INGR, 2011).

Dle p ílohy . 2 k vyhlá-ee . 69/2016 Sb. se maso lení:

Tabulka .2: len ní masa, s výjimkou ned leného jate n upraveného t la dr befe a d leného jate n upraveného t la dr befe

| | |
|------|-----------------------------|
| MASO | Výsekové maso |
| | Kosti |
| | Krev |
| | Droby |
| | Syrové sádlo a l j |
| | Mleté maso |
| | Maso zv e ve farmovém chovu |
| | Zv ina |

Jakost masa

Jakost masa výrazn ovliv uje masnou výrobu. Mezi hlavní parametry ovliv ující jakost pat í p vod masa (nap . hov zí, vep ové v etn genetických dispozic jednotlivých druh), obsah tuku, obsah a pom r myofibrilárních a somatických bílkovin a pH masa. Navíc, tyto parametry ovliv uji schopnost masa vázat technologicky p idanou vodu a posléze stabilizovat tuk a vytvo it po tepelném opracování pevný gel (BUDIG a MATHAUSER, 2007).

S 1

S 1 je nedílnou sou ástí masných výrobk . Do m ln ných masných výrobk se p idává jako NaCl (s l vakuová, kamenná ó mo ská) nebo jako dusitanová solící sm s. Dusitanová solící sm s je sm sí dusitanu o p íblifném slofení 0,4 ó 0,6 % NaNO₂ v 99%

NaCl. Musí být vyráběna dle daného legislativního předpisu (BUDIG a MATHAUSER, 2007).

Primární funkční vlastností soli není pouze ovlivnění chuti, ale i zajištění maximální močkové rozpustnosti myofibrilárních bílkovin a tím zvýšení vaznosti technologicky předepsané vody. Soli dále přispívá ke zvýšení údržnosti výrobku (KAMENÍK a kol., 2014).

Soli se přidává jen do těch výrobků, jako jsou vařené masné výrobky nebo parmské šunky. Do většiny masných výrobků se přidává dusitanová solící směs (KOLDA a kol., 1997).

Dusitanová solící směs ovlivňuje barvu výrobku. Reakcí dusitanu s hemovými barvivy se dá zabránit oxidaci flezeza v hemu při tepelném opracování. Tím je zachována červená barva finálního výrobku po tepelném opracování (KAMENÍK a kol., 2014).

Dle BUDIGA a MATHAUSERA (2007), minimální potřebné množství soli pro zajištění optimální vaznosti masa je okolo 1,8 %. Ingr (2011) uvádí, že zvýšené vaznosti lze dosáhnout v produktích obsahujících nejméně 2 % soli.

V posledních letech se v důsledku vysokého příjmu sodíku setkáváme s požadavkem na snížení obsahu NaCl v potravinách a posléze i v masných výrobcích. Nicméně, snížení obsahu soli má za následek snížení vodovaznosti, zhoršení textury, údržnosti, a nakonec i chuti hotového výrobku. Některí výrobci jsou schopni tomuto problému čelit, a to úpravou složení receptury, snížením aw (aktivity vody) a aplikací vhodných ingrediencí a aditiv, které zlepšují vodovaznost a strukturu masa (BUDIG a MATHAUSER, 2007).

Voda

Základní složkou všech masných výrobků je voda. Voda umožňuje optimální zpracování masa a zvyšuje měkčnost výrobku. Do mnohých masných výrobků se přidává dle receptur, a to v rozmezí 10-45 % (BUDIG a MATHAUSER, 2007). Tak, aby byla co nejvíce zachována vaznost masa, voda se přidává vychlazená nebo ve formě upínového ledu (INGR, 2011).

Bílkovinové přísady

V posledních letech dochází ke změně skladby receptur a náhrady vazného masa za bílkovinné přísady r zného p vodu a kvality. Přidané bílkoviny zlepšují stabilitu díla, soudrůžnost masného výrobku, stabilizují emulze, váží vodu a p ízniv ovliv ují chu . Navíc jsou tyto přísady pom ěrn ě levné a ekonomicky výhodné (BUDIG a MATHAUSER, 2007).

Mezi rostlinné bílkovinné přísady se řadí hlavn ě sójová bílkovina. Snadno váže přidanou vodu, ale p ě tepelném opracování masného výrobku m ě docházet k uvol ōvání vody. Výrobek se tak stává nadm ěrn ě – avnatým ařl zkráceným. Krom ě toho, p ě vy–řím zastoupení vytvá ří nep řjemnou lu–t ninovou pachu (KOLDA a kol., 1997). Dále se vyuffřívají bílkoviny hrachu, p–enice, rýže a lupiny (INGR, 2011).

Za přirozen ě ří alternativu k bílkovinám masa jsou považovány řivo ří–né bílkoviny. Navíc, u n kterých typ ě masných výrobk ě je jejich aplikace nezbytná, nap ř. aplikace řelatiny do va ených masných výrobk ě. U m ěln ěých masných výrobk ě se uplat ují bílkoviny krve, ml ěné bílkoviny, vaje né bílkoviny a kolagenní bílkoviny (BUDIG a MATHAUSER, 2007).

Sacharidické přísady

Z hlediska m ěln ěých masných výrobk ě jsou nej ast ří vyuffřívány řími skupinami sacharid ō slořit ří formy, jako ř–kroby, hydrokoloidy a vláknina (BUDIG a MATHAUSER, 2007). Dle Ingra (2011), dal–řími p řísadami mohou být kroupy (jelita a řejty), řemle nebo strouhanka (va en ě a p e en ě masné výrobky) a v neposlední řad ě ř cukr (řermentované trvanliv ě salámy).

^Třkrob bývá řasto aplikován pro svoji nízkou cenu a stal se v řec nejobjemn ě ří p řídatnou látkou p ě ří výrob ě m ěln ěých masných výrobk ě. Jeho podřl v hotov ěm výrobku m ě řít v řozmezí 769 %. Hlavní funk ří vlastností ř–krobu je pozitivní vřliv na vaznost vody, texturu a vřřt řnost hotov ěých výrobk ě. Nej ast ří se vyuffřívá ř–krob řbramborový, řelikořl má vřř–ř schopnost vázat vodu (BUDIG a MATHAUSER, 2007).

Nicmén, jedním z problémů nativních krob je schopnost se sásem smršťovat a posléze uvolnit vodu ze své struktury. Za účelem zlepšení vlastností nativních krob se provádí jejich modifikace. Modifikované krob bobtnají i při nízkých teplotách a u mnohých výrobků váží vodu již v kútru. Dále zajišťují větší výtlačnost a plnost výrobku a opakované zahřívání masa nečiní problémy (KAMENÍK a kol., 2014).

Pšeničná mouka zvyšuje vaznost masa a zlepšuje vaznost tuku v díle. Obvykle se přidává do drobných masných výrobků a mletých salámů v množství do 3 % hmotnosti všech surovin (INGR, 2011).

Koření

Koření jsou produkty rostlinného původu a slouží k ochucování masných výrobků. Koření se získává sušením a následným rozemletím rostlin. Mimo výrazného ovlivnění chuti, koření má vliv na barvu výrobku (afrán, paprika) a v malé míře působí antioxidanty (mučkatový květ, alvej, herbíček). Z nutričního hlediska, některé koření povzbuzuje sekreci trávicích šťáv a tím pozitivně ovlivňuje trávení. Může zvyšovat i chuť k jídlu (KOLDA a kol., 1997).

2.5.2 Technologie výroby

Solení a nakládání

Solení masa je velice důležitá a poměrně složitá technologická operace. V případě mletých masných výrobků se solí dvojím způsobem – předsolněním masa nebo solněním prvního masa při jeho zpracování (míchání). Při předsolnění dochází k hrubému rozmletí masa, přidání určitého množství soli nebo solného láku dusitanové solící směsí, promíchání a následné zaležení po dobu 24-48 hodin. Druhým způsobem, solnění prvního masa, se využívá při výrobě sekaného zboží a mletých salámů. U jemně mletého masa v kútru tak dochází k prosolení téměř okamžitě (INGR, 2011).

Mlnění a míchání masa

Cílem těchto dvou operací je dosažení homogenní hmoty, tzv. díla. Dílo vzniká mlněním a následným mícháním jednotlivých výrobních mas s ostatními surovinami (MALÉ, 1994).

Dílo představuje směs rozmělněného masa promíchaného s vodou, solí, kořeními, přísadami, pomocnými látkami a dalšími surovinami. Po naplnění do obalu tvoří základ masového výrobku.

Spojka je jemnější součástí díla. Připravuje se z masa (libové maso), které má vysokou vaznost, a k němu přidává podíl méně vazného masa společně s tukem. Spojka ovlivňuje soudržnost, strukturu a tuhost masného výrobku.

Vločka tvoří mozaiku masného výrobku. Za vločku se považují velké části masa, sádla, případně jiných surovin (zelenina, sýr apod.), které si zachovávají svoji strukturu (BOJLOVÁ, 2014).

Mlnění

Zařízení, které mlnění provádí, se nazývá mlynice. Naprostá většina surovin se zpracovává nejprve na mlynici a poté se jemněji rozmělní na kůtru.

Při mlnění masa dochází k několika operacím, jako jsou opěrné, drcení, trhání, strouhání a hnetení masa. Dochází tak k destrukci buněčných membrán a porušení svalové i tukové tkáně. To přispívá k optimální vaznosti díla. Nicméně, v důsledku tření během mlnění, hrozí nebezpečí zvýšení teploty masa až o 9 °C, což má za následek denaturaci bílkovin a následné vady výrobku. Z tohoto důvodu je velice důležité, zpracovat maso co nejrychleji a nejlépe, bezprostředně po vyjmutí z chladírny (INGR, 2011).

Míchání

Míchání díla určuje jakost finálního výrobku například vzhled výrobku na zbarvení, barvu, jemnost spojky, rovnoměrné rozložení vločky, soudržnost výrobku atd. Při míchání se setkávají všechny suroviny určené recepturou finálního výrobku. Samotný proces se uskutečňuje na kůtrách nebo na mícháčkách. Existuje i kombinace mícháčky s mlynicí tzv. míchací mlynice (INGR, 2011).

Kutr je stroj, který slouží k rozmělnění a současnému míchání předezaných surovin. Skládá se z otočné mísy, v níž se otáčejí hřídelky, které maso rozsekávají a zároveň promíchávají (MALÉ, 1994). Moderní kutr dokáže vyrobit nejširší sortiment masných výrobků včetně velmi jemných a trvanlivých fermentovaných salámů (BUDIG a MATHAUSER, 2007).

Jak tomu bylo při procesu rozmělnění, i při procesu míchání je nezbytné věnovat pozornost teplotě. V kutrech je teplota měřena pomocí digitálních teploměrů a často se přidává voda ve formě upínového ledu (BUDIG a MATHAUSER, 2007).

Mícháky se často využívají ve velkovýrobách společně s ezami. Dále se používají míchárenské linky, obsahující ezaku a dvě mícháky, při nichž první míchání vytváří spojku a v druhé míchací se vmíchává vložka (INGR, 2011).

Narážení

Narážení neboli plnění díla do obalu (přírodních, celulózových, kolagenových, fibrousových nebo umělých) dle typu výrobku) se provádí mechanizovaně pomocí narážek (nážeček) nebo ručně (omezené využití, například tradiční výrobky). Nážečky jsou buď pístové, nebo kontinuální (vakuové nebo bez vakua). Pokud není dílo do obalu naráženo dostatečně, dochází k výskytu nežádoucích technologických vad. Mezi tyto vady patří například deformace výrobku, prasknutí výrobku při tepelném opracování a vznik vzduchových bublin. Vzduchové bubliny mohou způsobit prasknutí výrobku při tepelném opracování, nedokonalé vybarvení výrobku a snížit údržnost výrobku. Výskyt vzduchových bublin významně omezuje použití vakua při narážení (BOJLOVÁ, 2014). Výroba masných výrobků probíhá dnes na moderních vakuových plnicích (KAMENÍK a kol., 2014).

Tepelné opracování

Tepelné ošetření masných výrobků slouží k zajištění jejich jakosti a zdravotní nezávadnosti. Při soběním teploty se utvářejí sensorické vlastnosti výrobku, dochází ke změně konzistence, barvy, chuti, aroma, textury a struktury výrobku (BOJLOVÁ, 2014). Během tepelného ošetření musí teplota uvnitř výrobku dosáhnout 70 °C po dobu deseti minut (KOLDA a kol., 1997).

Jedním z nejast jích zp sob tepelného opracování je uzení. B hem uzení se z masa odpa uje voda, povrch výrobk se zbarvuje zlatohn d a vytvá í se uzená v n a chu (KOLDA a kol., 1997). V t-ina masných výrobk je uzena horkým kou em v moderních komorových udárnách, s automatickou regulací procesu. Kou vzniká p í pomalém spalování d eva nebo pilin tzv. pyrolýzou (INGR, 2011). Druh d eva ovliv uje kvalitu uzení a barvu masných výrobk . Doporu uje se tvrdé d evo z buku nebo dubu.

Hlavními slofkami udícího kou e jsou fenoly, alkoholy, karbonylové slou eniny, karboxylové kyseliny, terpenické uhlovodíky, aromatické uhlovodíky a dal-í látky. Tyto slofky jsou absorbovány povrchem výrobk a difundují do jejich vnit ních vrstev. Následn ovliv ují aroma, vybarvení a vytvrzení výrobku a mají mikrobicidní a antioxida ní ú inky.

Tuhé ástice kou e (dehet, popel, saze, prysky ice) se usazují na povrchu výrobku a mohou vázat polyaromatické uhlovodíky a dal-í karcinogeny. Nicmén správné vyvíjení kou e a jeho filtrace m fe tyto ástice odstranit nebo snížit riziko kontaminace (INGR, 2011).

Operace uzení probíhá ve t ech fázích ó osou-ení, uzení a dová ení

Osou-ení ó výrobky se vkládají do p edem vyh áté udírny a udržuje se zde teplota 75ó85 °C. Cílem je osu-ení povrchu výrobku a dosažení stejné teploty na jejich povrchu

Uzení ó za p ívodu hustého kou e se tvo í barva výrobku

Dová ení ó proces dová ení sloufí k tepelnému opracování výrobku. Dová ení se provádí p í vysoké relativní vlhkosti a sou asného p sobení teploty 72-78 °C po dobu nejmén 10 min.

V n kterých p ípadech dochází i k za azení dal-í fáze tzv. douzování, kde se vyuffívá nízké relativní vlhkosti a horkého vzduchu. Výrobky se stávají tmav-ími a aromati t j-ími (INGR, 2011).

Chlazení

Chlazení masných výrobků, zejména po tepelném opracování vyuzením, má být provedeno co nejrychleji. Výrobky by měly být chlazeny pod teplotu 10 °C do 2 hodin po tepelném opracování tak, aby se zabránilo rozmnožení nežádoucích mikroorganismů a nežádoucím sensorickým změnám. Pomalý průběh chlazení může způsobit vyšší hmotnostní ztráty a sensorické změny o zvrásnění, smrštění povrchu a snížení údržnosti výrobku (BOJLOVÁ, 2014).

Zchlazení se nejčastěji provádí sprchováním nebo mlčením chladnou pitnou vodou. U vařených masných výrobků se využívá metoda ponoření do studené vody (MALÝ, 1994).

3 Senzorická analýza

Senzorická analýza potravin se řadí mezi základní kontrolní metody kvality potravinářských surovin. Kvalita potravin je definována jako shoda výrobku se standardy (stanovenými legislativou nebo technickými normami) nebo s požadavky spotřebitele. Senzorická analýza je vyvíjena kontrolními orgány a také je součástí hygienického dozoru při výrobě a distribuci potravin (KINCLOVÁ a kol., 2004).

Podmínky pro sensorické hodnocení by se měly volit takové, aby se odstranily rušivé vlivy a zlepšila se tak přesnost stanovení, což vede k dosažení objektivních a vzájemně srovnatelných výsledků. Podmínky jsou určeny mezinárodními normami (např. SN ISO 8589 ze září 2008), kde je definováno vybavení místnosti, způsob přípravy a předkládání vzorků (JEŘEK, 2014).

Metody laboratorní sensorické analýzy

Mezi tyto metody patří také zkoušky, u kterých probíhá hodnocení ve speciálně vybavených laboratořích za standardních podmínek a za použití souboru prokolených hodnotitelů nebo expertů. Během hodnocení se postupuje dle předem stanoveného protokolu (KINCLOVÁ a kol., 2004). Výběr vhodné metody závisí na povaze cílů zkoušky, typu hodnocených vzorků, zkušenostech posuzovatelů, prostředí zkoušky a zvolené hladině statistické spolehlivosti.

Většina metod se dělí do těchto skupin:

- 1) Popisné zkoušky používané pro identifikaci specifických sensorických vlastností přítomných ve vzorku
 - a) párová porovnávací zkouška
 - b) zkouška duo a trio
 - c) trojúhelníková zkouška
 - d) zkouška dva z pěti (2/5)
 - e) zkouška šáňové šne A₀

- 2) Zkoušky používající stupnice a kategorie k určení po adí, velikost rozdíl , kategorie nebo třídy, do které vzorek patří
 např. srovnávání se standardem a poměrové metody
- 3) Popisné zkoušky, které se používají pro identifikaci specifických sensorických vlastností přítomných ve vzorku
 - a) jednoduché popisné zkoušky
 - b) sensorický profil a popisné analytické metody
 - c) profil volného výběru

Mimo výše uvedené metody se v sensorické analýze používají i některé speciální metody, např. zjištění podpráhových prahů, stanovení vývoje a doznívání vjemu nebo stanovení závislosti intenzity vjemu na intenzitě podnětu (JEfEK, 2014)

Senzorická analýza masných výrobků

Při sensorické analýze masných výrobků se obecně posuzují následující jakostní znaky:

- a) celkový vzhled: při hodnocení se zamůžeme na správnou volbu obalu, povrchové vybarvení, hodnotí se napjatost i svraštění obalu v závislosti na typu výrobku, znečištění nebo popraskání obalu aj.
- b) textura: textura zahrnuje vřchny mechanické, geometrické a povrchové vlastnosti výrobku; u masných výrobků se hodnotí nejprve konzistence hmatem, tzn. jak je výrobek měkký i tuhý, následně se při skousnutí a flvákání hodnotí přítomnost tuhých částic nebo součástí.
- c) vzhled v nákreji: dle typu výrobku se hodnotí buď homogenita nebo stupeň zrnění, barva na řezu, stejnoměrnost rozdělení vlofků nebo případné vypadávání vlofků z nákreje, soudržnost nebo rozpadavost výrobku celkově.
- d) vůně: vůně masných výrobků má být typická pro daný výrobek, přiměřeně intenzivní, příjemná, hodnotí se také výskyt cizích i nepříjemných pachů.
- e) Chuť: měla by být typická, klade se důraz na slanost a také na kořenitost výrobku.

4 Cíl práce

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit možnost uplatnění mouky připravené z hlíz topinamburu při výrobě výrobků z mletého masa.

Celkem měly být připraveny čtyři typy masných výrobků s přidáním topinamburové mouky: dietní masová směs, paštika, sekaná a párek. U jednotlivých vzorků se prostřednictvím panelu degustátorů hodnotily zejména sensorické vlastnosti (konzistence, struktura, vůně, chuť, vzhled, barva apod.).

5 Materiál a metody

5.1 Laboratorní stanovení vaznosti mouky

V rámci diplomové práce byly nejprve laboratorně stanoveny rozdíly vaznosti polohrubé p-ení mouky a topinamburové mouky v různých typech rozpou-t del.

Princip

Tak aby bylo možné určit vhodné množství topinamburové mouky, které by mělo být přidáno do jednotlivých masných výrobků, bylo nutné stanovit rozdíly ve vaznosti oproti běžně využívané p-ení polohrubé mouce.

Cílem bylo zjistit množství rozpou-t dla, které bylo navázáno na 1 g mouky a dále množství rozpou-t dla, které bylo navázáno na 1 g nerozpustné složky mouky.

Pracovní postup

U jednotlivých druhů mouk byly připraveny 4 rozdílné vzorky (dle druhu rozpou-t dla) s naváškou 1 g a odchylkou ± 20 mg. U každého druhu vzorku byly stanoveny 4 opakování. Do všech zkumavek bylo napipetováno 10 ml určitého rozpou-t dla. Zkumavky se nechaly 30 minut odstát, aby mouka nabobtnala. Následně byly vzorky vloženy do vodní lázně při teplotě 99 °C po dobu 10 min. V dalším kroku, byly zkumavky vloženy na 10 min do centrifugy při teplotě 40 °C a otáčkách 4500 ot.min⁻¹.

Poté bylo volné rozpou-t dlo odstraněno a zkumavky se zvářily. V posledním kroku se vzorky, u kterých bylo zvoleno rozpou-t dlo voda nebo solný roztok, nechaly vysušit lyofilizací. Poté se vzorky opět zvářily. Nakonec bylo zjištěno množství nerozpustné složky mouky.

Materiál

Polohrubá p-ení mouka (p-mouka) je běžně přidávána do masných výrobků v množství a užené stíví Milo-Muffík. Topinamburová (t-mouka) byla zakoupena ve firmě Alimpek. Mouka se vyrábí ze sušených topinamburových hlíz formou horkovzdušného sušení a je vhodná k potravinářskému využití. Množství inulinu se v rozborech mouky pohybovalo v rozmezí 54-657 %.

Byla použita i rozpouštědla: voda, solný roztok o koncentraci $0,5 \text{ mol.l}^{-1}$, epkový olej a vepřové sádlo.

Pomůcky

Zkoumavky s víčky, skleničky, inkubátor

Přístroje

- Analytická digitální váha ML54 model (výrobce METTLER TOLE)
- Vodní lázeň Sa22 (výrobce JULABO)
- Centrifuga ROTINA 420R (výrobce HETTICH ZENTRIFUGEN)
- Lyofilizátor ALPHA 1-4 (výrobce MARTIN CHRIST)

5.2 Příprava masných výrobků

Vzorky masných výrobků byly vyrobeny firmou zemědělství a uzenářství Milo–Muffík, což je malá rodinná firma prosperující svými tradičními výrobky. Součástí firmy jsou i jatka. Pro výrobu masných výrobků se tedy využívá maso z vlastních porábků zvířat.

5.2.1 Masné výrobky

Celkem byly vyrobeny 4 druhy masných výrobků. U jednotlivých druhů masných výrobků byly připraveny dva druhy dílů. První standardní dílo, které se běžně vyrábí ve firmě. Dále dílo, kde se namísto polohrubé mouky použije, přidala mouka z hlíz topinamburu (výrobce této firma Alimpek). Receptury byly velice podobné. V tabulkách jsou uvedeny receptury s popisem na jednu porci.

Párek

| Standardní vzorek ó vzorek . 1 | Vzorek s topinamburovou moukou ó vzorek . 2 |
|---|---|
| Hov zí vý ez ó 4 kg | Hov zí vý ez ó 4 kg |
| Vep ový vý ez ó 4 kg | Vep ový vý ez ó 4 kg |
| Sádlo ó 1,4 kg | Sádlo ó 1,4 kg |
| Voda ve form ledu ó 3,4 kg | Voda ve form ledu ó 3,4 kg |
| Polohrubá p-eni ná mouka | Topinamburová mouka - 0,6 kg |
| Dusitanová solící sm s, s l | Dusitanová solící sm s |
| Ko ení ó pep , sladká paprika, mu-kátový kv t, mu-kátový o ech, esnek | Ko ení ó pep , sladká paprika, mu-kátový kv t, mu-kátový o ech, esnek |
| Obaly ó skopové st ívko | Obaly ó skopové st ívko |

Postup práce:

Maso bylo rozm ln no na eza ce, zakon ené deskou s otvory 2 mm. Následn nasoleno dusitanovou solící sm sí (p iblifn 2 % celé hmotnosti) a ponecháno odlefet p i teplot 4 °C po 3 dny. V kutru bylo zamícháno dílo a ponecháno odlefet 24 hodin p i teplot 4 °C. Dílo se naráfelo do skopových st ev a takto p edp ipravené výrobky se v automatické udírn nejprve su-ily po dobu 30 minut, dále udily 10 min a nakonec dova ily horkou parou, kde teplota uvnit díla musela dosáhnout 70 °C po dobu alespo 10 minut.

Sekaná

| Standardní vzorek ó vzorek . 1 | Vzorek s topinamburovou moukou ó vzorek . 2 |
|---|---|
| Hov zí vý ez ó 4,5 kg | Hov zí vý ez ó 4,5 kg |
| Vep ový vý ez ó 3 kg | Vep ový vý ez ó 3 kg |
| Sádlo ó 1 kg | Sádlo ó 1 kg |
| Voda ve form ledu ó 2,4 kg | Voda ve form ledu ó 2,4 kg |
| Polohrubá p-eni ná mouka, strouhanka | Topinamburová mouka ó 0,7 kg |
| Dusitanová solící sm s | Dusitanová solící sm s |
| Ko ení ó cibule, esnek, pep , kmín, majoránka | Ko ení ó cibule, esnek, pep , kmín, majoránka |

Postup práce:

Maso bylo rozm ln no na eza ce, zakon ené deskou s otvory 2 mm. Dále nasoleno dusitanovou solící sm sí (p iblifn 2 % celé hmotnosti) a ponecháno odlefet 3 dny p i teplot 4 °C. Dílo bylo zamícháno v kutru a následn pln no do hliníkových misek. Výrobky se tepeln opracovaly pe ením v troub p i teplot 200 °C po dobu 1,5 hodiny.

Játrová pa-tika

| Standardní vzorek ó vzorek . 1 | Vzorek s topinamburovou moukou ó vzorek . 2 |
|--|--|
| Vep ová játra ó 16,5 kg | Vep ová játra ó 16,5 kg |
| Sádlo ó 3 kg | Sádlo ó 3 kg |
| P-ení ná polohrubá mouka | Topinamburová mouka ó 0,7 kg |
| Bramborový -krob | Bramborový -krob ó 0,3 kg |
| Cukr | Cukr |
| S 1 | S 1 |
| Ko ení ó pep , mu-kátový kv t, nové ko ení, zázvor, sko ice, su-ená cibule | Ko ení ó pep , mu-kátový kv t, nové ko ení, zázvor, sko ice, su-ená cibule |

Postup práce:

V-echny suroviny byly rozm ln ny a zamíchány v kutru. Hotové dílo se plnilo do p edem p ipravených kovových forem. Pa-tiky byly tepeln opracovány va ením ve vodní lázni p i teplot 85 °C po dobu 1 hodiny a 45 minut.

Masová ha-e

| Standardní vzorek ó vzorek . 1 | Vzorek s topinamburovou moukou ó vzorek 2 |
|--------------------------------------|---|
| Hov zí maso ó 0,5 kg | Hov zí maso ó 0,5 kg |
| Vep ové maso ó 0,25 kg | Vep ové maso ó 0,25 kg |
| Hov zí vývar ó 0,6 l | Hov zí vývar ó 0,6 l |
| Strouhanka ó 0,06 kg | Topinamburová mouka ó 0,06 kg |
| Vejsce ó 1 ks | Vejsce ó 1 ks |
| Cibule | Cibule |
| Ko ení ó Majoránka, pep , s l, esnek | Ko ení ó Majoránka, pep , s l, esnek |

Postup práce:

P íprava masové ha-e probíhala v domácím prost edí. Maso bylo nejprve va eno po dobu 1 hodiny. Následn rozemleto spole n s cibulí na maso ezce (deska s otvory o velikosti 2 mm). Posléze byly v-echny suroviny promíchány a takto vzniklé dílo se plnilo do hliníkových misek. Tepelné opracování probíhalo v troub p i teplot 200 °C po dobu 1 hodiny.

5.3 Poufíté metody hodnocení

5.3.1 Senzorická analýza

Hodnocení se konalo na Kated e speciální produkce rostlinné ZF JU podle podmínek a zásad senzorického hodnocení (SN ISO 8589). Před zahájením byla hodnotící

komise d kladn obeznámena s cílem a postupem hodnocení sensorické analýzy. Výsledky byly zaznamenány do p edem p íravených dotazník (viz p íloha 1).

U vzork sekané, játrové pa-tiky a masové ha-e byla vyhodnocena párová zkou-ka, kde se hodnotitelé rozhodovali, který vzorek je chutn j-í a zda jsou mezi nimi p ípadné rozdíly.

U párk bylo sou ástí hodnocení posuzování smyslové, p i kterém se sledovaly následující znaky: vzhled v nákreji, celková p íjemnost v n , textura, celková p íjemnost chuti a slanost. Byly poufity grafické p íbodobové stupnice se slovním popisem: nep íjatelny -1 b, uspokojivý -2 b, p íjatelny -3 b, velmi dobrý -4 b, vynikající -5 b. U slanosti se popis grafické stupnice li-il: neznatelná -1 b, jemná -2 b, ideální -3 b, intenzivní -4 b, velmi výrazná - 5 b. Hodnotitel zaznamenal na úse ce svou odpov íslem daného vzorku v míst slovního popisu.

Nakonec m li hodnotitelé za úkol provést po adovou zkou-ku, tj. se adit vzorky o náhodném uspo ádání podle intenzity chuti od nejlep-ího po nejhor-í.

Celkem se hodnocení zú astnilo 16 zku-ených hodnotitel , z toho 8 mufl a 8 flen. Hodnotitelé byli rozd leni do dvou v kových kategorií - kategorie . 1 (20-40 let) a kategorie . 2 (40+).

P íprava vzork

P ed konzumací byly vzorky párku vlofeny do horké vody p í teplot 95 °C po dobu 10 min. Vzorky sekané a masové ha-e byly p ed konzumací oh áty v mikrovlnné troub . Vzorky játrové pa-tiky byly ponechány ve studeném stavu. Jako neutralizátor chuti slouffilo pe ívo.

5.4 Zpracování dat

5.4.1 Statistické vyhodnocení dat laboratorního stanovení vaznosti mouky

V-echna získaná data byla vyhodnocena s vyuffitím program Microsoft Excel 2007 a Statistica 9.1. Byl proveden Fisher v LSD test a jednofaktorová analýza rozptylu (ANOVA). Pro v-echny sensorické zkou-ky byla zvolena 5 % hladina významnosti (maximální pravd podobnost chybného zamítnutí správné hypotézy je 5 %).

5.4.2 Statistické vyhodnocení dat senzorické analýzy masných výrobků

Všechna získaná data byla vyhodnocena s využitím programů Microsoft Excel 2007 a Statistica 9.1. Pro všechny senzorické zkoušky byla zvolena 5% hladina významnosti.

Senzorický profil

Byla použita jednofaktorová analýza rozptylu a rozdíly mezi jednotlivými vzorky byly vyhodnoceny pomocí Wilcoxonova párového testu s hladinou významnosti $p < 0,05$.

Párová zkouška

V rámci párové zkoušky byla provedena statistická analýza v programu Statistica 9.1 pro zjištění rozdílu preferencí mezi zvolenými kategoriemi na hladině významnosti $p < 0,05$.

U senzorického posuzování párovou preferenční zkouškou bylo postupováno podle SN EN ISO 5495 a statisticky významné rozdíly byly vyjádřeny dle tabulek uvedených v publikaci POKORNÝ (1997).

Podobová zkouška

Při senzorickém posuzování podobovou preferenční zkouškou bylo postupováno dle normy SN ISO 8587. K analýze byla využita nabídka programu Statistica 9.1 (Neparametrická statistika, Friedmanova ANOVA a Kendall v koeficient shody) významnosti $p < 0,05$.

Rozdílová zkouška

K jednotlivým možnostem byl přiřazen ekvivalent rozdílu: 1 - téměř žádný, 2 - nepatrný, 3 - malý, 4 - střední, 5 - velký. Rozdíly mezi jednotlivými vzorky byly vyhodnoceny pomocí Wilcoxonova párového testu s hladinou významnosti $p < 0,05$.

6 Výsledky a diskuze

6.1 Laboratorní stanovení vaznosti mouky

Byla provedena zkouška vaznosti vody u p-ení né a topinamburové mouky. Z výsledku tab. . 3 je patrné, že v podmínkách, kde bylo použito rozpou-t dlo tuk, nebyl mezi vaznostmi mouky shledán statisticky významný rozdíl. Taktéž p i použití vody jako rozpou-t dla. Pr kazný rozdíl byl shledán mezi vaznostmi p-ení né a topinamburové mouky v solném roztoku, což m že být zp sobeno odli-nou reakcí t chto materiál s roztokem o vy-í iontové síle.

Vaznost se li-ila v závislosti na použitém rozpou-t dle.

Tabulka . 3: Fisher v LSD test rozdíl vazností mezi p-ení nou a topinamburovou moukou

| | mouka | rozpou-t dlo | vaznost (g.m ⁻²) (Pr m r) | l |
|---|---------------|--------------|---|---|
| 3 | topinamburová | sádlo | 0,881450 | d |
| 8 | p-ení ná | epkový olej | 0,923350 | d |
| 4 | topinamburová | epkový olej | 0,949575 | d |
| 7 | p-ení ná | sádlo | 0,983525 | d |
| 2 | topinamburová | solný roztok | 1,566025 | c |
| 6 | p-ení ná | solný roztok | 2,296250 | b |
| 5 | p-ení ná | voda | 2,641350 | a |
| 1 | topinamburová | voda | 2,713475 | a |

Pozn.: Mezi hodnotami, kde je alespo 1 písmeno stejné, není pr kazný rozdíl. Odli-ná písmena znamenají pr kazný rozdíl na hladin významnosti $p < 0,05$.

Tabulka . 4 znázor uje hodnocení p ímého vlivu dvou faktor ó mouky a rozpou-t dla na vaznost a jejich vzájemné interakce. Výsledky prokázaly, že oba dva faktory m ly pr kazný vliv na vaznost mouky na hladin významnosti $p < 0,05$. Interakce mezi dv ma faktory byla také statisticky pr kazná. Chyba nebyla prokázána.

Tabulka 4: ANOVA - Jednorozměrné testy významnosti pro vaznost ($\text{g}\cdot\text{m}^{-1}$)

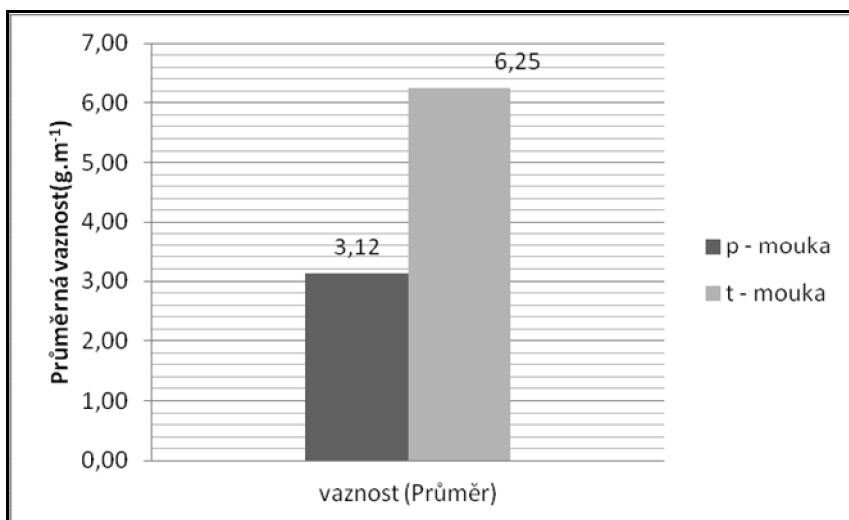
| | S | Stupň (volnosti) | P | F | p |
|--------------------|----------|------------------|----------|----------|----------|
| Abs. len | 83,91601 | 1 | 83,91601 | 4875,272 | 0,000000 |
| mouka | 0,26934 | 1 | 0,26934 | 15,648 | 0,000589 |
| rozpouštědlo | 17,23859 | 3 | 5,74620 | 333,837 | 0,000000 |
| mouka*rozpouštědlo | 0,82973 | 3 | 0,27658 | 16,068 | 0,000006 |
| Chyba | 0,41310 | 24 | 0,01721 | | |

Závěrem lze tedy konstatovat, že vaznost topinamburové mouky je velice podobná jako vaznost pšeničné mouky. Do masných výrobků bylo přidáno téměř totožné množství topinamburové mouky, jako kdyby se přidávala mouka pšeničná. Nicméně jsou zde velké rozdíly v látkovém složení mouky. Pšeničná mouka obsahuje více bílkovin a navíc lepek, který má pozitivní efekt na strukturu masných výrobků. Z toho vyplývá, že i po přidání určitého množství topinamburové mouky dle výsledků rozdílu vaznosti mezi sledovanými moukami, nemá topinamburová mouka stejné funkční vlastnosti jako pšeničná mouka.

6.1.1 Vaznost mouky s pšeničnou nerozpustnou částí

Byl proveden test vaznosti mouky s pšeničnou nerozpustnou složkou mouky. Z grafu 1 je patrný rozdíl mezi vaznostmi, kde průměrná vaznost topinamburové mouky je o mnoho vyšší než průměrná vaznost pšeničné mouky, což může být důsledkem vysokého obsahu rozpustné vlákniny u topinamburové mouky. Výsledky prokázaly, že typ mouky má statisticky významný vliv na vaznost vody ($p = 0,000427$).

Graf . 1: Průměrná vaznost mouky



6.2 Hotové masné výrobky

U každého druhu referenčních výrobků byla vyrobena vždy jedna várka. Ještě před zahájením výroby jsem si stanovila dva vlastní cíle. Prvním cílem bylo úplné nahrazení pšeničné polohrubé mouky za mouku topinamburovou tak, aby výrobky mohly být považovány za bezpečné a sloužit i jako potravina pro skupinu lidí trpících celiakií. Druhým cílem bylo dosažení doporučeného množství koncentrace inulinu na porci výrobku.

Doporučuje se začít s dávkou 2-3 g inulinu po dobu 1-2 týdnů a potom dávku pomalu zvyšovat až na 5-10 g inulinu denně (SPRITZLER, 2016).

RIPOLL a kol., (2009) uvádí, že denní dávka inulinu obsahující 5 g je v případě zdravých jedinců dobře tolerována.

Po přepočtu množství inulinu na 100 g hotového výrobku vyšly tyto hodnoty (tab. . 5):

Tab. 5: Podíl množství inulinu v jednotlivých výrobcích

| | Množství topinamburové mouky ve výrobku | Množství inulinu na 100 g výrobku |
|-----------------|---|-----------------------------------|
| Párek | 4,48 % | 2,42 - 2,55 g |
| Sekaná | 6,03 % | 3,26 - 3,44 g |
| Jádrová pa-tika | 3,41 % | 1,84 - 1,94 g |
| Masová ha-e | 4,08 % | 2,20 - 2,33 g |

6.2.1 Párek

Již na první pohled je patrné, že celkový vzhled výrobků, zobrazených na fotografiích 1 a 2, se značně liší. U výsledného vzorku párku, kde byla použita topinamburová mouka (foto 2), došlo ke snížení obalu, což činilo výrobek méně atraktivní. Můžeme se domnívat, že důvodem byla změna textury výrobku, způsobená několika diskutabilními faktory. Problém mohl být v nedostatečném množství soli. U vzorku párku s použitím topinamburové mouky nebylo důležiště izolováno během míchání (u standardních párků ano), ale před zpracováním pouze naloženo do dusitanové solící směsi. Například INGR (2011) uvádí, že pozitivní vliv na vaznost soleného masa a díla má prostředí obsahující nejméně 2 % soli.

Dále je pravděpodobné, že do díla bylo přidáno nadměrné množství vody a přítomné bílkoviny masa nebyly schopny pojmout takové množství vody. Společně s topinamburovou moukou, která neobsahuje velké množství bílkovin, postrádá lepek a neobsahuje kromy jako pšeničná mouka, mají tyto aspekty negativní vliv na vaznost vody a následnou texturu výrobku.

Ve studiích se uvádí, že topinamburová mouka zlepšuje fyzikální vlastnosti výrobku, ale pouze po přidání malého množství. Pokud je množství mouky ve výrobku vysoké, textura se stává zrnitá (AFOAKWAH a kol., 2015, GEDROVICA a KARKLINA, 2013).

V pokusu, který prováděli GEDROVICA a KARKLINA (2013), byla mouka během přidávání do masových koulí, nahrazena polovičním a čtvrtinovým množstvím mouky

z hlíz topinamburu. Výrobek s menší koncentrací topinamburové mouky dosáhl lepších výsledků.

Výsledky testů vaznosti topinamburové mouky, provedené v rámci diplomové práce, ukázaly menší schopnost topinamburové mouky vázat vodu v solném roztoku, což může být důvodem zhoršené textury u párku.

Při zopakování pokusu by bylo vhodné zaměřit se na zvýšení vaznosti díla a především zmíněným problémem. Bylo by vhodné nahradit část topinamburové mouky jinou bezlepkovou moukou, která obsahuje více bílkovin, například hrachová mouka nebo moukou obsahující škrob, bramborová mouka. Dále je nutné dát si pozor na množství vody v díle a použít větší množství soli. V posledním případě by bylo možné do výrobku přidat polyfosfáty, které zlepšují vaznost a snižují hmotnostní ztráty masných výrobků při tepelném opracování. Nicméně příjem polyfosfátů je omezen, jelikož spotřebitelé obávají vápník. Jejich účinek spočívá ve vazbě na vápenatý iont (KADLEC a kol., 2009)

Avšak z hlediska stanoveného cíle a vypracování masných výrobků s pozitivními vlastnostmi na lidský organismus, je přidání polyfosfátů pro tyto masné výrobky nevhodné.

Další senzoryckou změnou ve vzhledu výrobku byla sledována změna barvy, a to na tmavější hnědou. V nákreji párku s topinamburovou moukou (foto 3) zůstaly drobné tmavé skvrny, způsobené zejména nedokonalým rozpuštěním mouky.

Uvádí se, že po tepelné úpravě získávají hlízy topinamburu naedlou barvu, způsobenou reakcí mezi fenolickými kyselinami a železem. V některých případech dochází i k zhnědnutí, způsobené Maillardovou reakcí a karamelizací (BACH, 2012).

Lze polemizovat, že tmavší barva výrobku by nemusela být závadou. V následném testování by mohlo být zajímavé, nepřidávat látky pro zvýraznění barvy, jako jsou koření červená paprika a dusitanová solící směs.

Foto . 1: Standardní vzorek



Foto . 2: Vzorek s topinamburovou moukou



Foto . 3: Vzhled výrobek v nákreji (zleva ó párek s topinamburovou moukou)



6.2.2 Sekaná

Na fotografii . 4 a fotografii . 5 je zobrazen vzhled hotových vzorků sekané. V referenčním vzorku, kde byla poufita mouka z topinamburu (foto . 5), byly shledány patrné rozdíly vzhledu v nákreji. Tak jako tomu bylo i u párku, patrně rozpuštěné části mouky způsobily drobné jedé skvrny. Dále lze konstatovat, že došlo k zvýšení objemu výrobku a vyšší pórovitosti, což mohlo za důsledek zvýšení tvárnosti u referenčního vzorku sekané.

Receptury díla u sekané a párku byly velice podobné. Nicméně v receptuře sekané bylo přidáno menší množství vody a větší množství soli. Což mohlo pozitivně ovlivnit finální výrobek.

Jediná nevýhoda u vzorku s topinamburovou moukou byla jen změna barvy a nedokonalé rozpuštění mouky. Při opakování pokusu by bylo vhodné, nechat mouku jemněji namlít nebo předem rozpustit, aby se předešlo barevným skvrnám.

Foto .4: Standardní vzorek

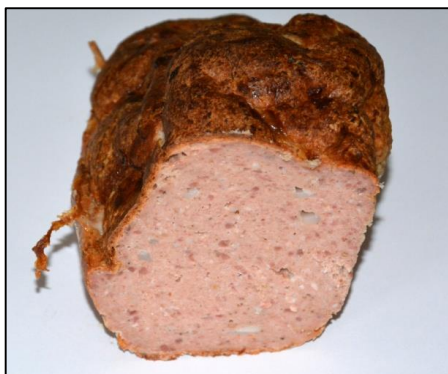


Foto .5: Vzorek s topinamburovou moukou



6.2.3 Játrová pačtka

Z fotografií .6 a .7 je patrné, že u vzhledu játrové pačtky nebyly shledány téměř žádné rozdíly. I když barva vzorku s topinamburovou moukou na fotografii .7 se může zdát poněkud rozdílná, pravděpodobně byla způsobena odlišným nasvícením fotografie.

Foto .6: Standardní vzorek



Foto .7: Vzorek s topinamburovou moukou



Použití topinamburové mouky tedy nemělo téměř žádný negativní vliv na změnu vizuální stránky pačtky. Lze konstatovat, že nahrazení pšeničné mouky v játrové pačtice moukou z topinamburu je velice vhodné.

6.2.4 Masová ha-e

S masovou ha-í se často setkáváme v kuchyních "společného stravování". Jedná se o pokrm z mletého vařeného masa, cibule a ředkvičky nebo mouky, ochucený majoránkou a esnekem. Ve formě ška-e se podává například seniorům, dětem, ale i nemocným v nemocnicích, kteří potěbují dobrou mletnou stravu a mají problém se žvýkáním. Ha-e se často zapéká i v troubě a může sloužit jako vydatný pokrm. Masová ha-e s přidáním topinamburové mouky by mohla být vhodnou alternativou pro pacienty v nemocnicích, děti a staré osoby.

V rámci diplomové práce byly vyrobeny dva druhy masové ha-e dle vlastní iniciativní receptury. V jednom se vzorek se namísto ředkvičky přidala topinamburová mouka.

Ha-e byla upečená v troubě, kvůli lepší skladovatelnosti a uchování před hodnocením senzoricou analýzou.

Jak je patrné z fotografií . 8 a . 9, barva masových ha-í se nepatrně lišila. Ha-e s topinamburovou moukou měla lehce naedlou barvu. Jiné vizuální rozdíly nebyly shledány.

Foto . 8: Standardní vzorek



Foto . 9: Vzorek s topinamburovou moukou

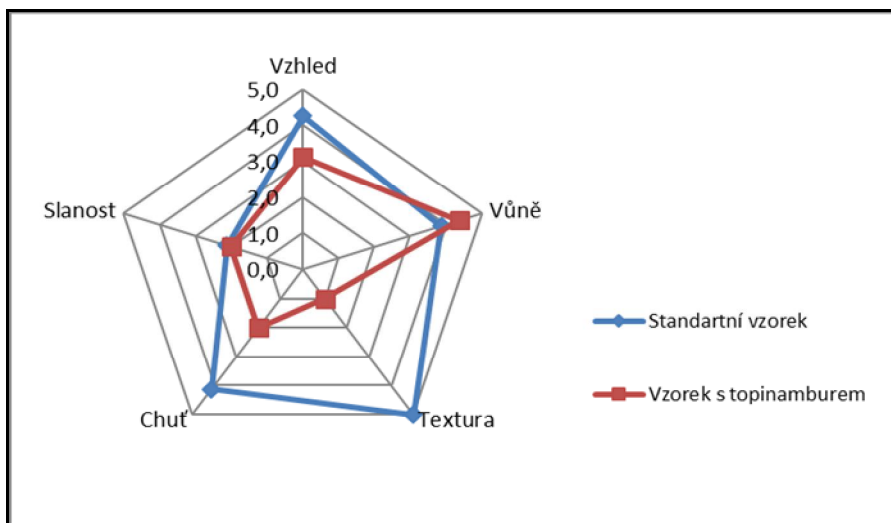


6.3 Senzorické hodnocení masných výrobků

6.3.1 Senzorický profil párku

Grafu 2 zobrazuje celkové hodnocení sensorického profilu párku. Standardní vzorek párku dosáhl výrazně lepšího hodnocení u celkového vzhledu, textury a chuti než vzorek s topinamburovou moukou. Slanost byla hodnocena téměř bez rozdílu. Bohužel, jak již bylo uvedeno výše, přidání topinamburové mouky do párku mělo za následek neatraktivní vzhled výrobku a drobnou texturu. Vyjma toho, hodnotitelé uváděli výraznou změnu chuti, což ale nebylo zcela zapříčineno topinamburovou moukou. Jelikož nebylo důležitě osoleno, chuť se zdála být mdlá a vynikla nasládlá chuť topinamburu. Avšak vzorek s topinamburovou moukou byl o něco lépe hodnocen z hlediska vůně. Hodnotitelé zaznamenali v ní jako velice příjemnou.

Graf 2: Hodnocení sensorického profilu párku dle všech respondentů (n=16)



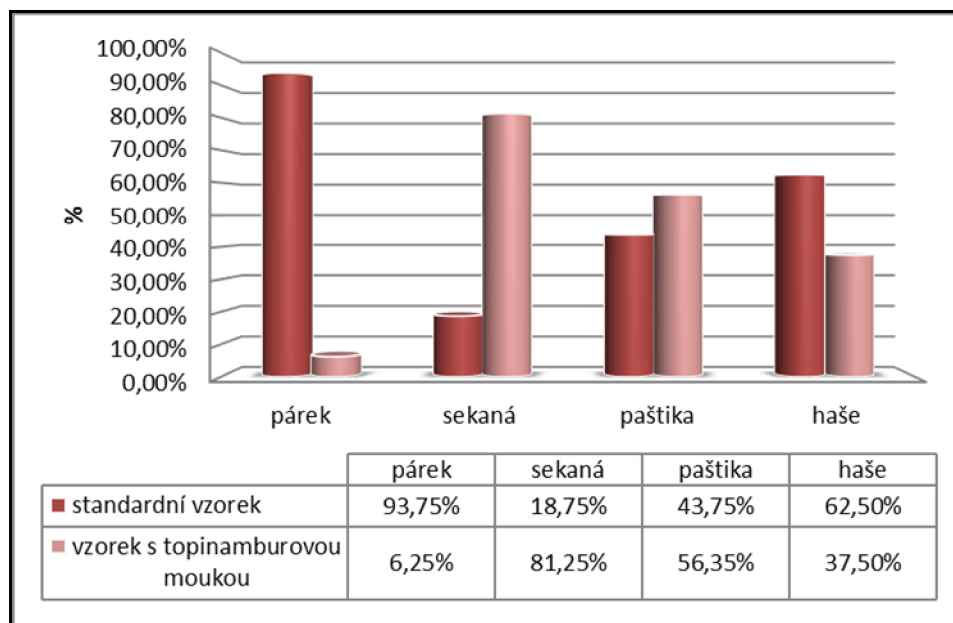
Jak je možné si povšimnout v tabulce 6, statisticky významný rozdíl mezi hodnocením standardního vzorku (vzorek 1) a vzorku s topinamburovou moukou (vzorek 2) byl prokázán ve vzhledu v nákreji ($p = 0,001474$), chuti ($p = 0,004831$) a nejvýše u textury ($p = 0,000438$).

Tab. . 6: Pr m rné bodové hodnocení ukazatel sensorického profilu párku

| | Vzorek . 1 (pr m r) | Vzorek . 2 (pr m r) | p |
|---------|------------------------|------------------------|----------|
| Vzhled | 4,250 | 3,125 | 0,001474 |
| V n | 3,875 | 4,375 | 0,168808 |
| Textura | 5,000 | 1,000 | 0,000438 |
| Chu | 4,125 | 2,000 | 0,004831 |
| Slanost | 2,125 | 2,000 | 0,893904 |

6.3.2 Párová zkouška

Graf . 3: Hodnocení četnosti preference vzorku dle všech respondent (n=16)



Graf . 3 zobrazuje výsledky párové zkoušky dle všech respondent (n=16). Z důvodu velké sensorické změny u párku, hodnotitelé upřednostnili standardní vzorek téměř v 100% (93,75 %). Naopak u sekané byl vzorek s topinamburovou moukou hodnocen kladně (81,25 %) než standardní vzorek, pravděpodobně díky větší avnatosti vzorku. Hodnocení paštiky bylo dosti vyrovnané, nicméně vzorek s topinamburovou moukou dosáhl více hlasů (56,35 %) než standardní vzorek (43,75 %). Sensorické vlastnosti zkoumaných vzorků paštiky byly téměř totožné. Nicméně několik hodnotitelů uvedlo, že chuť vzorku s topinamburovou moukou byla výraznější a příjemně nasládlá. Do receptury paštiky se běžně přidává cukr. Topinamburová mouka je prozračeně nasládlé chuti a po tepelném zpracování tato chuť vynikne.

Jako poslední byla hodnocena masová haše. V této části respondent upřednostnila standardní vzorek (62,50 %) než vzorek s topinamburovou moukou (37,50 %). Nepatrný rozdíl mezi vzorky byl sledován ve vzhledu vzorku s topinamburovou moukou, který měl lehce nažloutlou barvu, způsobenou tepelným zpracováním topinamburové mouky. To mohlo ovlivnit hodnocení výrobku.

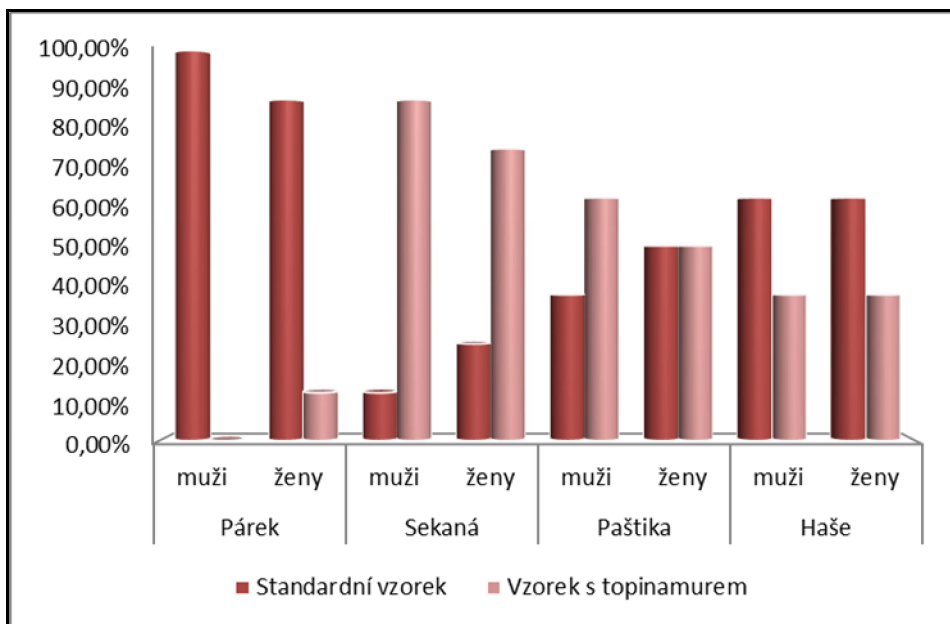
Preference vzorku dle kategorie pohlaví

Z Grafu . 4 vyplývají následující závěry. U párku preferovaly obě kategorie (muži a ženy) vzorek . 1, tedy standardní vzorek, navíc muži nehlasovali ani jednou pro vzorek . 2.

Naopak u sekané, obě kategorie preferovaly spíše vzorek . 2, tedy vzorek s topinamburovou moukou. Výsledky preferencí u masové haše dle kategorie pohlaví byly naprosto totožné.

Statisticky bylo prokázáno, že vliv pohlaví na vnímání rozdílů u jednotlivých produktů nebyl prokazatelný.

Graf . 4: etnost preference vzorku dle kategorie pohlaví

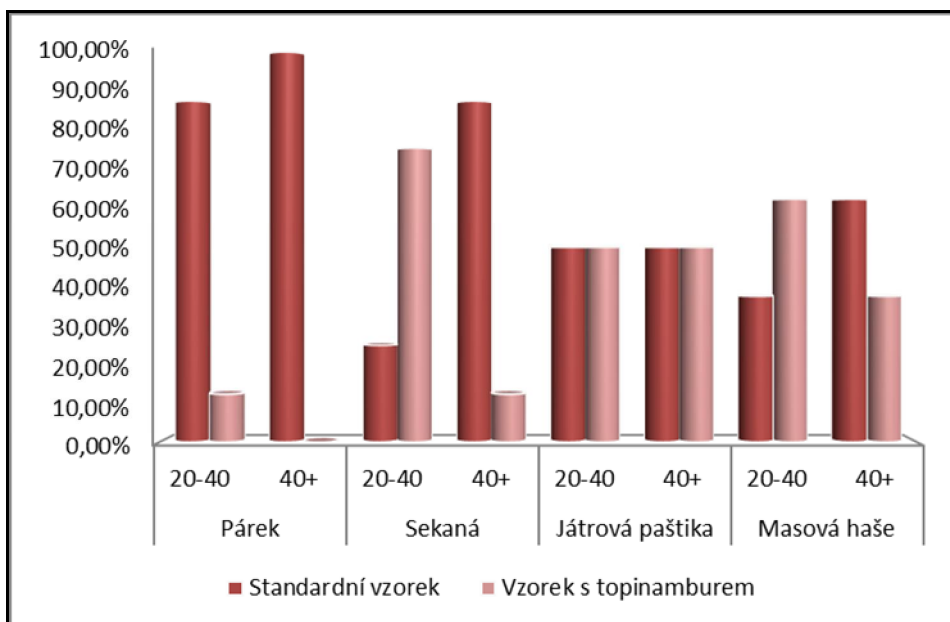


Preference vzorku dle kategorie věku

Jak je z grafu . 5 patrné, u hodnocení párku preferovaly obě kategorie vzorek . 1, z toho starší kategorie hlasovala jen pro vzorek . 1. Z hodnocení sekané vyplývají patrné rozdílné preference mezi kategoriemi. Mladší kategorie preferovala spíše vzorek . 2, zatímco starší kategorie preferovala vzorek . 1. U játrové paštiky se hodnocení obou kategorií shodovalo.

Statisticky bylo prokázáno, že vliv věku na vnímání rozdílů u jednotlivých produktů nebyl průkazný.

Graf 5: Podíl preference vzorku dle kategorie v ku



Stanovení rozdílu mezi hodnocenými vzorky

Z tabulky 7 vyplývá, že největší rozdíly mezi standardním a referenčním vzorkem byly shledány u sekané. Dle hodnoty váhy, která byla určena v dotazníku sensorické analýzy, můžeme rozdíly pojmenovat jako střední až velké. Nicméně bylo předpokládáno, že největší rozdíly budou zaznamenány mezi vzorky párku, jelikož tyto vzorky byly svými sensorickými vlastnostmi naprosto odlišné.

Tab. 7: Stanovení průměrných hodnot rozdílu mezi zkoumanými vzorky

| | průměr | sm. odch. |
|-----------------|--------|-----------|
| Párek | 3,90 | 1,3 |
| Sekaná | 4,25 | 0,8 |
| Játrová paštika | 2,69 | 1,2 |
| Masová haše | 2,63 | 1,2 |

Pozn.: Označení rozdílů: 1- téměř žádný, 2- nepatrný, 3- malý, 4- střední, 5- velký

U vzorků párku byly rozdíly spíše st ední a u ostatních produktů nepatrné ař malé.

V rámci stanovení rozdílnosti mezi vzorky, u kategorií v ku a pohlaví byla dále provedena analýza rozptylu. Výsledky ukázaly, že vliv pohlaví na vnímání rozdílu u jednotlivých produktů nebyl pr kazný (hladina významnosti $p < 0,05$). U vlivu kategorie v ku bylo shledáno, že u vzorku játrové pa-tiky vnímala kategorie .2 statisticky významn ěn-í rozdíly neř kategorie . 1 ($p = 0,037293$). Ostatní výsledky u kategorie v ku nebyly statisticky pr kazné.

6.3.3 Po adová zkou-ka

Po adovou zkou-kou byly vyhodnoceny referen ní vzorky výrobk , do kterých byla p idána topinamburová mouka. Úkolem hodnotitelů bylo se adit p edložené vzorky podle chuti od nejlep-řho po nejmén ě chutný.

Z celkových pr m r je patrné, že nejmén ě chutný výrobek byl párek (nejv t-í sou et po adí). Naopak nejvíce chutný výrobek byla játrová pa-tika (nejmen-í sou et po adí), tab. . 8.

Tab. . 8: Vyhodnocení po adové zkou-ky

| | Pr m r | Sou et | Sm. Odch. | Po adí |
|--------------------|----------|---------|-----------|-----------|
| Párek | 3,375000 | 54,0000 | 1,024695 | 4. |
| Sekaná | 2,125000 | 34,0000 | 1,087811 | 2. |
| Pa-tika | 2,062500 | 33,0000 | 0,680074 | 1. |
| Masová ha-e | 2,437500 | 39,0000 | 1,209339 | 3. |

Dále byl proveden Wilcoxon v párový test, kde se sledoval rozdíl mezi ězením výrobk . Bylo zji-t no, že se významn ě li-ilo za azování párku od játrové pa-tiky ($p= 0,002282$) a za azování párků od sekané ($p= 0,019971$).

Nejchutn ěj-ím výrobkem se stala pa-tika. S nejv t-í pravd podobností proto, že p idání topinamburové mouky do výrobku nem lo t ěm řládny vliv na jeho senzoričké a vizuální vlastnosti p ě srovnání se standardním vzorkem.

Párek byl hodnocen nejhorší, což mělo konečný vliv na celkové hodnocení masných výrobků. Jelikož obvykle párky patří k nejoblíbenějším masným výrobkům. Nicméně úplné nahrazení pšeničné mouky topinamburovou moukou mělo negativní vliv na sensorickou jakost výrobku.

7 Závěr

Cílem diplomové práce bylo posoudit uplatnění mouky z hlíz topinamburu ve výrobě výrobků z mletého masa. Pro hodnocení byly vybrány 4 druhy masných výrobků – párky, sekaná, játrová pa-tika a masová ha-e. U každého druhu výrobku byly připraveny dva druhy díla, standardní s přídavkem mouky a referenční s přídavkem mouky z hlíz topinamburu. Následně byly hotové výrobky sensoricky vyhodnoceny, posouzen vliv topinamburové mouky na sensorické vlastnosti výrobků a určeny případné rozdíly oproti standardně vyráběným výrobkům.

Nejvíce sensorické změny byly sledány u párku. Výsledky pokusu ukázaly, že topinamburová mouka má výrazný vliv na celkový vzhled výrobku, texturu a chuť. Párek se tak stal pro hodnotitele neatraktivní, což se negativně odrazilo v sensorickém hodnocení. Dle porádové zkoušky, párek byl zvolen za nejméně chutný výrobek. Nicméně po vylepšení receptury by si mohl najít své příznivce.

Naopak u sekané byly sledány pozitivní sensorické změny v textuře a měkčnosti. Při posouzení párovou preferenční zkouškou, nadpolovičně většina hodnotitelů preferovala sekanou s přídavkem topinamburové mouky.

U masové ha-e byly sledány jen drobné rozdíly v barvě. Avšak sensorické hodnocení ukázalo, že hodnotitelé neshledali mezi vzorky prakticky žádné rozdíly ($p < 0,05$).

Jako nejvhodnější výrobek pro uplatnění mouky z hlíz topinamburu se jevila játrová pa-tika, kde nebyla sledována žádná negativní vizuální změna. Navíc u pa-tiky příjemně vynikla její nasládlá chuť. Podle výsledků porádové zkoušky, pa-tika byla zvolena jako nejchutnější výrobek.

Z výše uvedených výsledků lze konstatovat, že přidání topinamburové mouky do masných výrobků se u každého výrobku projevilo odlišně. Lze tedy říci, že topinamburová mouka výrazně ovlivňuje sensorické vlastnosti výrobků a to jak negativně, tak pozitivně. Vždy ale záleží na druhu výrobku, receptuře a množství, ve kterém se přidává. Po vylepšení některých receptur by se přidání topinamburové mouky do masných výrobků mohlo jevit jako velice perspektivní.

8 Literatura

- ABRAMS, S.A., GRIFFIN, .I J., HAWTHORNE, K.M., LIANG, L.L., GUNN, S.K., DARLINGTON, G., ELLIS, K.J. (2005): A combination of prebiotic short-and long-chain inulin-type fructans enhances calcium absorption and bone mineralization in young adolescents Am. J. Clin. Nutr., 82, pp. 471-476.
- AFOAKWAH, N. A., DONG, Y., ZHAO, Y., XIONG, Z., OWUSU, J., WANG, Y., ZHANG, J. (2015): Characterization of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus L.*) powder and its application in emulsion-type sausage. LWT-Food Science and Technology, 64(1), 74-81.
- BACH, V. (2012): Sensory quality and chemical composition of culinary preparations of root crops, PhD Thesis, Aarhus University, Denmark
- BÁRTA, J., BÁRTOVÁ, V., DIVITM J., PETERKA, J. (2011): Topinambur hlíznatý. In: Moudrý J. a kol. Alternativní plodiny. ProfiPress, Praha, 142 s. ISBN, 978-80-86726-40-3
- BO ILOVÁ, G. (2014): Technologie a hygiena masa a masných výrobk . Návody na cvičení. 1. vyd. Brno: Ústav hygieny a technologie masa, 42s. ISBN 978-80-7305-719-0
- BUDIG, J., MATHAUSER, P. (2007) : Technické a technologické aspekty výroby dílů v masných výrobcích v minulosti a v současnosti. Maso [online]. 2007, . 4 [cit. 2017-04-10]. Dostupné z: www.dera.cz/cz/documents/14
- EPL, J., VACEK, J., BOUMA, J. (1997): Technologie pěstování a užití topinamburu, Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 20 s., ISBN 80-86153-08-8.
- CIESLIK, E., KOPEC, A., PRAZNIK, W. (2005): Healthy properties of Jerusalem artichoke flour [*Helianthus tuberosus L.*]. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities. Series Food Science and Technology, 8.2.

- CIESLIK, E., PRAZNIK, W., FILIPIAK-FLORKIEWICZ, A. (1999): Correlation between the levels of nitrates, nitriles and vitamin C in Jerusalem artichoke tubers, *Scand. J. Nutr.*, 49.
- ELOY, F. VIEHMANNOVÁ, I. (2010): *Netradi ní plodiny pro diabetiky*. Praha, Grada. ISBN 978-80-247-2811-7.
- FONTVIEILLE, A.M., FAURION, A., HELAL, I., RIZKALLA, S.W., FALGON, S., LETANOUX, M. TCHOBROUTSKY, G. , SLAMA, G. (1989) : Relative sweetness of fructose compared with sucrose in healthy and diabetic subjects. *Diabetes Care*, 12, pp. 4816486.
- FRANCK, A. (2002): Technological functionality of inulin and oligofructose. *British journal of Nutrition*, 87(2), 287-291.
- GEDROVICA, I., KARKLINA, D. (2013a): Influence of Jerusalem artichoke Powder on the Nutritional Value of Pastry Products. *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*, 6:7.
- GEDROVICA, I., KARKLINA, D. (2013b): Sensory Evaluation of Meatballs with Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus L.*). In: *Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology*. World Academy of Science, Engineering and Technology (WASET), p. 611.
- INGR, I. (2003): *Produkce a zpracování masa*. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 202 s. ISBN 80-7157-719-7.
- INGR, I., (2011): *Produkce a zpracování masa*. 2. vyd. Brno: Mendelova univerzita. 202 s. ISBN 978-80-7375-510-2.
- JEFÍEK, F. (2014): *Senzorická analýza potravin - Návod y na cvičení*. I. vyd. Brno: VFU, 79 s. ISBN 978-80-7305-724-4.
- JOHANSSON, E., PRADE, T., ANGELIDAKI, I., SVENSSON, S. E., NEWSON, W. R., GUNNARSSON, I. B., HOVMALM, H. P.(2015): Economically viable components from Jerusalem artichoke (*Helianthus*

tuberosus L.) in a biorefinery concept. International journal of molecular sciences, 16(4), 8997-9016.

- KADLEC, P., MELZOCH, K., VOLDICH, M. (2009): Co byste měli v d t o výrob potravin? : technologie potravin. Vyd. 1. Ostrava: Key Publishing, 2009 536 s, ISBN 978-80-7417-051-4
- KAMENÍK, J., JANŤOVÁ, B., SALÁKOVÁ, A. (2014): Technologie a hygiena potravin živočišného původu. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita v Brně, 200 s. ISBN 978-80-7305-723-7.
- KÁRA, J., STRANL, Z., HUTLA, P., USTAK, S. (2005): Energetické rostliny: Technologie pro pěstování a využití. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 81 s. ISBN 80-86884-06-6.
- KASAL, P. (2001): Topinambur – znovuobjevená plodina. Úroda, ro. 2, . 1, s. 23 – 25. ISSN 0139-6013.
- KASAL, P., TŤM KOVÁ, D., SVOBODOVÁ, A., MERUNKOVÁ, A. (2016): Pěstování a využití Topinamburu u malopěstitelů a na zahrádkách. Výzkumný ústav bramborářský Havlíkův Brod, s. r. o. ISBN 978-80-86940-70-0
- KATINA, J. (2010): Označování masných výrobků, 1. vyd. Praha: Sdružení českých spotřebitelů, 8 s. ISBN 978-80-87719-42-8
- KAYS, S. J., NOTTINGHAM, S. F. (2007): Biology and chemistry of Jerusalem artichoke: *Helianthus tuberosus L.* CRC press. ISBN: 978-1-4200-4495-9
- KINCLOVÁ, V., JARŤOVÁ, A., TREMLOVÁ, B. (2004) : Senzorická analýza potravin. Veterinární 54, 362-364.
- KOLDA, O., ZELINKA K., KUBÍEK V. (1997): Zpracování masa pro 3. ročník SOU, Praha, Sobotáles. ISBN 80-85920-29-8
- LI, X.F., HOU, S.L, SU, M., YANG, M.F., SHEN, S.H., JIANG, G.M., QI, D.M., CHEN, S.Y., LIU, G.S. (2010) : Major energy plant and their potential for bioenergy development in China, Environ. Manage, 46, 579-589

- Long, X. H., SHAO, H. B., LIU, L., LIU, L. P., LIU, Z. P. (2016): Jerusalem artichoke: a sustainable biomass feedstock for biorefinery. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, 1382-1388.
- MA, X. Y., ZHANG, L. H., SHAO, H. B., XU, G., ZHANG, F., NI, F. T., BRESTIC, M. (2011): Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus*), a medicinal salt-resistant plant has high adaptability and multiple-use values. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(8), 1272-1279.
- MALE, J. (1994) : Zpracování masa. Institut výchovy a vzdělání MZ ČR, Praha, 36s. ISBN 80-7105-085-7
- PAN, M.R., SINDEN, A.H., KENNEDY, H., CHAI, L.E., WATSON, T.L., GRAHAM, A.D., KINGTOM, A.D. (2009): Bioactive constituents of *Helianthus tuberosus* (Jerusalem artichoke). *Phytochemistry Letters*, 2(1), 15-18.
- PANCHEV, I., DELCHEV, N., KOVACHEVA, D. & SLAVOV, A. (2011): Physicochemical characteristics of inulins obtained from Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.). *European Food Research and Technology*, 233, 889-896.
- PASCHKO, N. M. (1973): Basic morphological features for distinguishing varieties of Jerusalem artichoke. *Trudy po Prikladnoy Botanike, Genetike i Seleksii*, 50(2), 91-101.
- POKORNÝ, J. (1997): *Metody senzorické analýzy potravin a stanovení senzorické jakosti*. 2. vyd., Praha: ÚZPI, 195 s., ISBN 80-85120-60-7
- RAKHIMOV, D.A., ARIFKHODZHAEV, A.O., MEZHLUMYAN, L.G., YULDASHEV, O.M., ROZIKOVA, U.A., AIKHODZHAEVA, N., VAKIL, M.M. (2013): Carbohydrate and proteins from *Helianthus tuberosus*, *Chemistry of Natural Compounds*, 39, 3126313.
- RIPOLL, C., FLOURIÉ, B., MEGNIEN, S., HERMAND, O., JANSSEN, M. (2010): Gastrointestinal tolerance to an inulin-rich soluble roasted chicory extract after consumption in healthy subjects. *Nutrition*, 26 (7), 799-803.

- SCHAAFSMA, G., SLAVIN, J. L. (2015): Significance of inulin fructans in the human diet. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 14(1), 37-47.
- SLIMESTAD, R., SELJAASEN, K., MEIJER, SKAR S. L. (2010): Norwegian-grown Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus L.*): morphology and content of sugars and fructo-oligosaccharides in stems and tubers. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90(6), 956-964.
- STAUFFER, M.D., CHUBEY, B.B., DORRELL, D.G. (1981) : Growth, yield and compositional characteristics of Jerusalem artichoke as they relate to biomass production, in *Fuels from Biomass and Wastes*, Klass, D.L. and Emert, G.H., Eds., Ann Arbor Science, Ann Arbor, MI, pp. 79697.
- STENHAUSER, L., BENETMJ., INGR I.(2000): *Produkce masa*. 1. vyd. Ti-nov: LAST, 464 s. ISBN 80-900260-7-9.
- VAN L, J., COUSSEMENT, P., DE L, L., HOEBREGS, H., SMITS, G.(1995): On the presence of inulin and oligofructose as natural ingredients in the Western diet, *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 35, 5256552.
- YANG, L., HE, Q. S., CORSCADDEN, K., UDENIGWE, C. C. (2015): The prospects of Jerusalem artichoke in functional food ingredients and bioenergy production. *Biotechnology Reports*, 5, 77-88.

Vyhledky, normy:

- Vyhláka Ministerstva zemědělství R. 69/2016 Sb., kterou se provádí § 18 písm. a), d), g), i), a j) zákona . 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 živočichy a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich. In: *Sbírka zákonů* . 2001. Zákon . 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů . In: *Sbírka zákonů* . 1997.

- SN ISO 8587 (56 0033), Senzorická analýza a Metodologie a Poradová zkouška.
- SN ISO 8589 (56 0036), Senzorická analýza a Obecné pokyny pro uspořádání senzorického pracoviště .
- SN EN ISO 5495 (56 0032), Senzorická analýza a Metodologie a Párová porovnávací zkouška.
- SN ISO 6658 Senzorická analýza a Metodologie a Všeobecné pokyny.

9 Přílohy

Příloha . 1: Vzor dotazníku pro senzoryckou analýzu

Senzorycká analýza masných výrobků

Pohlaví muž žena

Věk í í í í í í .

Zdravotní stav í í í í í í .

Datum í í í í í í .

1) Párek

1) Senzorycký profil

Ochutnejte předložené vzorky a stanovte jejich senzoryckou jakost. Do grafické stupnice zapíšte íslo vzorku .

VZHLED

a) Senzorycké hodnocení vzhledu v nákroji

Pí senzoryckém hodnocení vzhledu v nákroji bude zrakem posuzována barva a přítomnost malých kolagenních částic, vzduchových bublinek a vytaveného tuku. Hodnocení bude zaznamenáno na grafickou stupnici (nepříjemný- vynikající).

Vzhled v nákroji:

| **Nepříjemný** | | **Uspokojivý** | | **Příjemný** | | **Velmi dobrý** | | **Vynikající** |

(Nepříjemná)

(Příjemná)

V N

a) Senzorické hodnocení v n

P i senzoričké m hodnocení v n bude ičem posuzována v n . Nejprve celková p íjemnost v n (po erstvé uzení , ko ení atd), následn p ípadná cizí v n . Hodnocení celkové p íjemnosti v n bude zaznamenáno na grafickou stupnici (nep íjatelná- typická).

Celková p íjemnost v n :

| **Nep íjatelná** | | **Uspokojivá** | | **P íjatelná** | | **Velmi dobrá** | | **Vynikající** |
(silný cizí pach) (Typická)

Cizí v n :

Pokud je ve vzorcích cizí v n , definujte:

Vzorek .1í í í í í í í í í í í

Vzorek .2í í í í í í í í í í í í

TEXTURA

a) Senzorické hodnocení textury

P i senzoričké m hodnocení textury bude posuzována hmatem konzistence. Za-krtn te p íslu-né polí ko.

Vzorek .1

Soudrřfná konzistence (pevná)

Nesoudrřfná konzistence (m kká, drobivá)

Vzorek .2

Soudrřlná konzistence (pevná)

Nesoudrřlná konzistence (mkká, drobivá)

CHU

Senzorické hodnocení chuti

Přijemnost a následně slanost. Hodnocení bude zaznamenáno na grafickou stupnici přijemnosti (nepřijemná- vynikající) a dále na grafickou stupnici slanosti (neznatelná-velmi výrazná). Hodnotitelé mají možnost zaznamenat cizí chuť.

Celková přijemnost chuti:

| **Nepřijemná** | | **Uspokojivá** | | **Přijemná** | | **Velmi dobrá** | | **Vynikající** |
(Nepřijemná) (Přijemná)

Slanost:

| **Neznatelná** | | **Jemná** | | **Málo intenzivní** | | **Intenzivní** | | **Velmi výrazná** |

Cizí chuť :

Pokud je ve vzorcích cizí chuť, definujte:

Vzorek .1 í í í í í í í í í í

Vzorek .2 í í í í í í í í í í

2) Párová zkouška

- a) U předložené dvojice vzorků rozhodněte, který vzorek párků je pro Vás chutnější.

Vzorek 1) 1)

- b) Zaujměte Vámi vybranou variantu

| |
|--------------------------|
| Mezi vzorky jsou rozdíly |
| Velké |
| Střední |
| Malé |
| Nepatrné |
| Téměř žádné |

2) Sekaná

Párová zkouška 1)

- c) U předložené dvojice vzorků rozhodněte, který vzorek sekané je pro Vás chutnější.

Vzorek 1) 1)

- d) Zaujměte Vámi vybranou variantu

| |
|--------------------------|
| Mezi vzorky jsou rozdíly |
| Velké |
| Střední |
| Malé |
| Nepatrné |
| Téměř žádné |

3) Játrová pa-tika

Párová zkou-ka

- a) U p edložené dvojice vzork rozhodn te, který vzorek játrové pa-tiky je pro Vás chutn j-í.

Vzorek .í í .

- b) Za-krtn te Vámi vybranou variantu

| |
|--------------------------|
| Mezi vzorky jsou rozdíly |
| Velké |
| St ední |
| Malé |
| Nepatrné |
| Tém řádné |

4) Masová ha-e

Párová zkou-ka

- a) U p edložené dvojice vzork rozhodn te, který vzorek masové ha-e je pro Vás chutn j-í.

Vzorek .í í .

b) Zaznamte Vámi vybranou variantu

| |
|--------------------------|
| Mezi vzorky jsou rozdíly |
| Velké |
| Střední |
| Malé |
| Nepatrné |
| Téměř žádné |

5) Celkové zhodnocení masných výrobků

Podložené vzorky se ať podle vašich preferencí, Od nejchutnějšího po nejméně chutný. Ochutnávání se může opakovat libovolně často.

| Pořadí | Masný výrobek | Poznámka |
|--------|---------------|--|
| 1. | | Nejchutnější Nejméně chutný |
| 2. | | |
| 3. | | |
| 4. | | |

Děkujeme za vyplnění dotazníku.