

Senzorická analýza brambor

Andrea Hodonská

Bakalářská práce
2008



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav potravinářského inženýrství
akademický rok: 2007/2008

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Andrea HODONSKÁ**
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Chemie a technologie potravin**

Téma práce: **Senzorické hodnocení brambor**

Zásady pro vypracování:

- 1. Charakterizujte chemické, anatomické, morfologické vlastnosti brambor .**
- 2. Popište základy sensorického hodnocení potravin.**
- 3. Provedte sensorické hodnocení brambor připravovaných různými typy kulinářských úprav.**
- 4. Provedte stanovení obsahu škrobu a sušiny a zhodnoťte jejich vztah k sensorickým znakům.**

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. POKORNÝ, J.; **Metody senzorické analýzy potravin a stanovení senzorické jakosti. Ústav zemědělských a potravinářských informací, PRAHA 1997. ISBN: 80 -- 85120 -- 60 -- 7.**
2. POKORNÝ, J., DAVIDEK, J.; **Analýza potravin část B -- senzorická analýza. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. PRAHA 1990. ISBN: 80 -- 7080 -- 047 -- X.**
3. HRABĚ, J., ROP, O., HOZA, I.; **Technologie potravin rostlinného původu. UTB ve Zlíně 2006.**
4. HRABĚ, J.; **Technologie, zbožíznalství a hygiena potravin. Potravinářská legislativa, systémy jakosti a certifikace, I. Část. VYŠKOV, 2000. ISBN: 80 -- 7231 -- 069 -- 0.**

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Monika Černá

Ústav potravinářského inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

21. listopadu 2007

Termín odevzdání bakalářské práce:

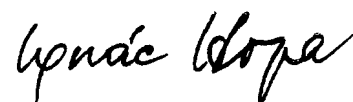
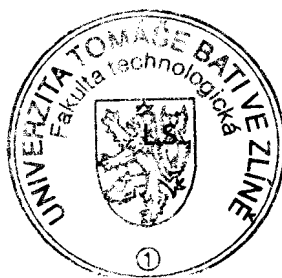
31. května 2008

Ve Zlíně dne 12. května 2008



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.

děkan



prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.

vedoucí katedry

ABSTRAKT

Ve své bakalářské práci se zabývám Schémata pro senzoričnou analýzu brambor. První část je věnována stručnému souhrnu morfologických, anatomických a chemických vlastností brambor. Dále popisuji základy senzoričného hodnocení potravin. V praktické části se zaměřuji na senzoričké hodnocení brambor, zjištění obsahu škrobu a sušiny v hlízách brambor. Z výsledků analýz vyplývá, že jak odrůda, tak i typ kuchyňské úpravy ovlivňuje organoleptické vlastnosti bramborových hlíz.

Klíčová slova:

Schémata, senzoričká analýza, brambory, hodnocení, kulinární příprava.

ABSTRACT

In my bachelor work is about schematics for sensorial analysis of potatos. The forepart is outline morphological, anatomical and chemical characteristics of the potatos.

I describe the bases of sensorial evaluation of the groceries in the next part. I am intent on sensorial evaluation of potatos in the laboratory in the practical part. From results of the analysis follows that a variety and a type of a kitcheny adjustment works of sensorial characteristics of spud bulbs.

Keywords:

Schematics, sensorial analysis, potatoes, evaluation, culinary preparation.

Touto cestou bych ráda poděkovala mé vedoucí bakalářské práce Mgr. Monice Černé za její ochotu a čas strávený při zpracování mé bakalářské práci, za vypůjčenou literaturu. Dále všestrannou pomoc, odborné rady a připomínky.

Prohlašuji, že jsem na bakalářské práci pracovala samostatně a použitou literaturu jsem citovala. V případě publikace výsledků, je-li to uvedeno na základě licenční smlouvy, budu uvedena jako spoluautorka.

Ve Zlíně, 23.5.2008

.....
Podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	9
1 BRAMBORY A JEJICH VLASTNOSTI	10
1.1 TAXONOMICKÉ VLASTNOSTI BRAMBOR	10
1.2 MORFOLOGICKÉ VLASTNOSTI BRAMBOR	12
1.3 ANATOMICKÉ VLASTNOSTI BRAMBOR	13
1.4 CHEMICKÉ SLOŽENÍ BRAMBOROVÉ HLÍZY	14
1.4.1 Voda	15
1.4.2 Sušina	15
1.4.3 Škrob	16
1.4.4 Cukry	16
1.4.5 Neškrobové polysacharidy	16
1.4.6 Dusíkaté látky	17
1.4.7 Bramborová bílkovina	17
1.4.8 Lipidy	17
1.4.9 Minerální látky	17
1.4.10 Vitamíny	18
1.4.11 Organické kyseliny	18
1.4.12 Glykoalkaloidy	18
1.4.13 Barevné látky	19
1.4.14 Fenoly	19
2 METODY SENZORICKÉ ANALÝZE	21
2.1 METODY ROZLIŠOVACÍ	21
2.1.1 Párová porovnávací zkouška	22
2.1.2 Zkouška duo – trio	22
2.1.3 Trojúhelníková zkouška	23
2.1.4 Zkouška tetradová	23
2.1.5 Zkouška dva z pěti (2/5)	24
2.2 POŘADOVÁ ZKOUŠKA	24
2.3 STUPNICOVÉ METODY	26
2.3.1 Metody senzorického profilu	27
2.3.2 Preferenční metody	27
2.3.3 Dotazníkový test	27
2.4 STATISTICKÉ METODY	28
2.4.1 Regresní analýza	28
2.4.2 Shluková analýza	29
2.4.3 Korelační analýza	29
3 HODNOCENÍ BRAMBOROVÝCH HLÍZ	30
II PRAKTICKÁ ČÁST	33
4 CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	34
5 MATERIÁL A METODY	35

5.1	CHARAKTERISTIKA ANALYZOVANÝCH VZORKŮ	35
5.1.1	Použitý materiál	36
5.2	SENZORICKÁ ANALÝZA	36
5.2.1	Použité pomůcky a přístroje.....	36
5.2.2	Podmínky pro senzorné hodnocení	37
5.2.3	Příprava hlíz	37
5.2.4	Vlastní senzorné hodnocení	38
5.3	DOTAZNÍKOVÝ TEST.....	40
5.4	CHEMICKÁ ANALÝZA	41
5.4.1	Stanovení škrobu.....	41
5.4.2	Stanovení sušiny.....	42
5.5	ZJIŠTĚNÍ SKRYTÝCH ZÁVAD V UV SVĚTLE	43
5.6	STATISTICKÉHO HODNOCENÍ	43
6	VÝSLEDKY A DISKUZE	44
6.1	VÝSLEDKY SENZORICKÉHO HODNOCENÍ.....	44
6.2	DOTAZNÍKOVÁ AKCE.....	56
6.3	VÝSLEDKY CHEMICKÝCH ANALÝZ	57
6.3.1	Obsah škrobu.....	57
6.3.2	Obsah sušiny	58
6.3.3	Výsledky UV analýzy	59
	ZÁVĚR.....	60
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	61
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	65
	SEZNAM OBRÁZKŮ	66
	SEZNAM TABULEK.....	67
	SEZNAM PŘÍLOH.....	69

ÚVOD

Brambory patří v naší zemi k nejrozšířenějším plodinám, čemuž také odpovídá jejich časté a všestranné užívání. Jako potravinu kryjí více než čtvrtinu naší celkové energetické potřeby.

Vzhledem k vysokému obsahu sacharidů (zejména škrobu) řadíme brambory mezi potraviny energetické (1 kg brambor uvolní 2 930 až 3 768 KJ). Hlízy brambor jsou lehce stravitelné a využitelné, dobře utišují hlad a přitom jen málo zatěžují organismus.

Brambory jsou zdrojem minerálů nezbytně nutných pro zdraví našich orgánů a jejich správnou funkčnost. Jsou důležité pro správnou činnost srdce a cévního systému, hormonálních procesů i plodnosti. Pravidelná konzumace bramborových hlíz může pomáhat snížit krevní tlak a posílit cévní systém. Hlízy brambor jsou zdravé pro růst a vývoj dětí, i pro zdravé hubnutí. Jsou známé svou poměrně nízkou kalorickou hodnotou, neobsahují téměř žádné tuky. Hlízy také obsahují cholecystokinin, inhibitor proteináz P12 („hormon mozku a střev“), který je znám jako faktor sytivosti. Snad jediné riziko spojené s konzumací brambor představují brambory zelené nebo naklíčené (obsahují toxické glykoalkaloidy). Protože v našich klimatických podmínkách nemáme čerstvé brambory po celý rok, musíme je skladovat. Ale zachování významných nutričních látek nezávisí pouze na skladování hlíz, ale také na kuchyňské úpravě. Typ kuchyňské úpravy ovlivňuje obsah bioaktivních látek (např. vitamínu C) a také organoleptické vlastnosti. Mezi nejvíce propagovanou úpravou brambor je vaření v páře (a to i bez slupky). Pro jakost bramborových hlíz je důležitá jak zdravotní nezávadnost, tak i vlastnosti organoleptické, působící na smyslové orgány konzumenta.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 BRAMBORY A JEJICH VLASTNOSTI

Pravlastí brambor je západní část jižní Ameriky a podle vykopávek a různých nálezů z hrobů možno usuzovat, že brambory v Jižní Americe byly pěstovány již v 2. století n. l. Dnešní kulturní brambory (*Solanum tuberosum* L.) se dostaly do Evropy koncem 16. století [1].

Pěstování brambor se rozšířilo po poznání, že lépe uživí obyvatelstvo nežli obiloviny. Největší rozmach v pěstování brambor byl zaznamenán v první polovině 19. století, zejména zvýšením poptávky po průmyslových bramborách.

Brambory jsou dnes pro své mnohostranné použití významnou hospodářskou plodinou, z hlediska lidské výživy zaujímají svým významem čtvrté místo za obilovinami, pšenicí, rýží a kukuřicí. Slouží jako potravina doplňková k dosažení fyziologicky vyvážené stravy. Význam je dán tím, že plní nejen funkci potraviny objemové, ale i sytící (sacharidická složka) a ochranné (obsah vitamínů a minerálií). Současná spotřeba brambor ke konzumním účelům činí u nás 75 – 80 kg na osobu a rok. Příčiny poklesu spotřeby je třeba hledat ve zvyšování životní úrovně, poměrně vysoké náročnosti na kuchyňskou úpravu, ale rovněž v nedostatku skladovacích prostorů v městských bytech. Ve vyspělých zemích klesl konzum brambor v čerstvém stavu, ale výrazně narostl podíl potravinářských výrobků z brambor. V USA při roční spotřebě 55 kg brambor na obyvatele činí podíl výrobků asi 50 %, EU při průměrné spotřebě asi 80 kg, je to asi 27 %. U nás tento podíl tvoří 16 – 19 % [1].

1.1 Taxonomické vlastnosti brambor

Lilek brambor, též **brambor obecný** či **brambor hlíznatý** (*Solanum tuberosum* L.), je jednoletá hlíznatá plodina z čeledi lilkovitých (*Solanaceae*). S výjimkou jedlých hlíz je celá rostlina jedovatá [2].

Brambory jsou jednou z nejvýznamnějších zemědělských plodin a za svoji oblibu vděčí nenáročností na přírodní podmínky a především pak mimořádně vysokým hektarovým výnosům. Jejich široká adopce v evropském zemědělství počátkem 19. století ochránila Evropu od cyklických hladomorů a „epidemií“ kurdějů. Český botanik a buditel Jan Svatoopluk Presl je ve svém *Rostlinopise* považuje za „největší užitek, který lidstvo z objevení Ameriky mělo“ a jistě nebyl daleko od pravdy, alespoň tedy ve své době [3].

Tabulka 1 Vědecká taxonomie [3]

Vědecká klasifikace	
Říše:	Rostliny (<i>Plantae</i>)
Podříše:	Vyšší rostliny (<i>Cormobionta</i>)
Oddělení:	Krytosemenné (<i>Magnoliophyta</i>)
Třída:	Vyšší dvouděložné (<i>Rosopsida</i>)
Řád:	Krtičníkotvaré (<i>Scrophulariales</i>)
Čeleď:	Lilkovité (<i>Solanaceae</i>)
Rod:	Lilek (<i>Solanum</i>)
Binomické jméno	
<i>Solanum tuberosum</i>	

Rozdělení okopanin

Odlišné biologické vlastnosti rostlin, morfologické znaky rostlin a porostů a charakter produktů řadí okopaniny do zvláštní skupiny polních plodin vyznačující se odlišnými postupy pěstování, sklizně, posklizňové úpravy a skladování [4].

Okopaniny patří do těchto čeledí:

- *Merlikovité*: řepa (cukrovka, krmná a salátová)
- *Hvězdicovité*: topinambur
- *Čekankovité*: čekanka
- *Mrkvovité*: mrkev
- *Lilkovité*: brambor
- *Brukvovité*: tuřín, vodnice, krmná kapusta, krmný kedluben
- *Tykvovité*: tykev velkoplodá, tykev obecná, meloun vodní a cukrový [4].

Okopaniny nejčastěji dělíme na:

- *množené generativně (semeny)* – semenné, často pojmenované podle zásobního orgánu jako bulevnaté (řepa cukrová, krmná, tuřín, vodnice, čekanka atd.),
- *množené vegetativně* - hlíznaté (brambor, topinambur, jakon atd.) [4].

1.2 Morfologické vlastnosti brambor

Morfologické znaky jsou charakteristické pro odrůdu a slouží jako rozpoznávací znaky.

Trs

Charakteristika nadzemní části trsu je ovlivněna tvarem a typem natě, počtem a výškou stonků a hustotou olistění. Rozeznáváme listový nebo stonkový typ natě. Listový typ natě se vyznačuje velkými a čtnými listy, stonek je listy zakryt. U stonkového typu jsou listy drobné a stonek je viditelný. Existují odrůdy, které se hodnotí jako typy přechodné [4].

Stonek

Podle výšky je stonek nízký (do 250 – 400 mm), středně vysoký (410 – 550 mm), vysoký (560 – 650 mm) a velmi vysoký (nad 660 mm). Tvar stonku může být hranatý, téměř oválný nebo tříboký. Na hranách stonku mohou být blanité výrůstky, zvané křídelní. Podle tvaru rozeznáváme křídelní jednoduché rovné, jednoduché vlnité, dvojité rovné a dvojité vlnité. Většina odrůd má střední počet stonků, existují i odrůdy s velkým nebo malým počtem stonků. Do dvou stonků je četnost velmi malá, 3 - 4 je malá, 5 - 6 střední, 7 - 8 velká a nad 9 vysoká. Větvení (vyrůstání výhonků z paždí listů) se může vyskytovat na spodku stonku, uprostřed, na vrcholu nebo po celém stonku. Barva stonku bývá většinou zelená nebo světle zelená, ale vyskytuje se i zbarvení modrofialové, červenohnědé, červené, modrofialové žíhané, tmavě zelené, zelené nebo světle zelené. Postavení stonků bývá vzpřímené, polovzpřímené nebo rozkvetlé [4].

List

List bramboru je přetřhovaně lichozpeřený. Skládá se z jednoho až tří párů postranních lístků a jednoho lístku vrcholového (terminálního). Mezi jednotlivými páry vyrůstají na větenu, v páru nebo jednotlivě drobné mezilístky. U některých odrůd se vyskytují na řapících lístků ještě lístečky nebo i tak zvané úžlabní mezilístky [4].

Květ

Odrůdy kvetou silně, středně nebo málo. Některé odrůdy shazují poupata, nebo nekvetou vůbec. Květ má pět korunních lístků, ale může se vyskytovat i větší počet (6 – 8). Některé odrůdy mají dvojnásobný počet korunních lístků, vzniká tzv. dvojkorunka. Brambory jsou samosprašné, mohou však být opyleny i cizím pylem, který přenáší hmyz [4].

Bobule

Po oplodnění květu, o kterém rozhoduje vedle klíčivosti pylu i blizna, se vytvářejí plody - dvoupouzdré bobule. Nasazování bobulí je typickým odrůdovým znakem. Vedle odrůdy může být ovlivněno počasím a stanovištěm. V bobuli bývá 50 až 100 semen. Semeno je dlouhé 1 - 2 mm. Je důležité pro šlechtění k získání výchozího materiálu pro nové odrůdy [4].

Hlíza

Hlíza je zdužnatělý konec stolonu. Na hlíze rozeznáváme pupkovou část, kterou je připojena ke stolonu a protilehlou část korunkovou. Hodnotí se: tvar hlíz (podle poměru délky k šířce), plnost hlíz (podle poměru šířky k výšce, tj. tloušťce), vyrovnanost v tvaru, barva a vzhled slupky, barva dužniny, hloubka oček a barva klíčků. Významnými odrůdovými znaky jsou rozložení hlíz pod trsem (rozptýlené až kompaktní) a nasazení hlíz pod trsem [4].

1.3 Anatomické vlastnosti brambor

Bramborovou hlízu můžeme z anatomického pohledu rozdělit na řadu navzájem rozdílných zón. Vnější obal tvoří slupka (periderm), skládající se ze zkorkovatělých buněk, 1/6 až 1/8 mm tlustá. Má ochraňovat hlízy před ztrátou vlhkostí a před infekcí plísní. Zkorkovatělé buňky dávají slupce hnědé zabarvení. V této vrstvě se při poranění tvoří *suberin*, a to za přítomnosti vzdušného kyslíku a nasycených mastných kyselin [5].

Pak následuje **korová vrstva**, která má 2 zóny. Zóna ležící hned pod peridermem, asi 2 mm silná, je tvořena malými buňkami chudými na škrob, ale bohatými na bílkoviny, druhou navazující zónu, sahající až k cévním svazkům, tvoří parenchymální buňky bohaté škrobem [5].

Další je vrstva **cévních svazků**, na řezu hlízy zřetelně patrná jako prstenec. Je tvořena vnějším lýkem (floém), jímž jsou vedeny organické látky, xylémem, jenž zajišťuje vodní transport a vnitřním floémem. Na cévní svazky navazuje **vnější dřev** s velkými vodnatými buňkami. **Vnitřní dřev** je patrná jako tmavé jádro. Dřev je tvořena 0,1 - 0,2 mm velkými parenchymálními buňkami [5].

Buněčná stěna je na vnitřní straně tvořena hlavně celulosou, mezi celulosovými vlákny a na vnější straně jsou uloženy pektiny, hemicelulosa a proteiny [5].

1.4 Chemické složení bramborové hlízy

Chemické složení bramborové hlízy je velmi pestré. Je to vysvětlitelné tím, že obsah jednotlivých složek není veličinou stálou, nýbrž se mění řadou faktorů, z nichž třeba uvést zejména odrůdu, půdně klimatické poměry, hnojení, pěstební agrotechniku, stupeň zralosti při sklizni, podmínky skladování apod. [1].

Bramborová hlíza obsahuje tyto základní složky: vodu, škrob, cukry, N-látky, vlákninu, tuk a minerální látky (Tab. 2). Brambory obsahují ještě další důležité složky, které ovlivňují chuť, nutriční a biologickou hodnotu. Řadíme mezi ně vitamíny, alkaloidy, organické kyseliny, polyfenoly aj., které u chemického složení nebývají často uvedeny. Jednotlivé složky nejsou v bramborové hlíze rovnoměrně rozloženy. Minerální látky, tuky, organické kyseliny a alkaloidy se nacházejí hlavně v korové vrstvě, vláknina ve slupce, cukry v oblasti cévních svazků, N-látky pod slupkou a škrob po obou stranách cévních svazků (kambiálního kruhu).

Tabulka 2 Chemické složení bramborové hlízy [1]

Ukazatel	Kröner, Völksen, cit. Adler 1971		Van Loon, Miller, 1984	
	Průměr v %	Rozpětí %	Průměr v %	Rozpětí %
Voda	76	63 – 87	-	-
Sušina	24	13 – 37	-	-
Škrob	16	8 – 29	14	9 – 25
N-látky	2	1 – 5	2	1,2 – 5
Cukry celkem	1	Stopy – 8	1	0,1 – 5
Vláknina	1	0,2 – 4	1	0,4 – 1
Tuk	0,1	0,04 – 0,1	0,1	0,1 – 0,2
Minerální látky	1	0,4 – 2	1	0,3 – 1
Fenolické látky	-	-	0,1	0,1 – 0,4
Organické kyseliny	-	-	2	1 – 3

1.4.1 Voda

Voda zaujímá v bramborové hlíze největší podíl (okolo 76 % hmotnosti) a plní v rostlině významné metabolické funkce (biosyntéza organických sloučenin, doprava asimilátů a metabolitů, teplotní regulátor) [1].

1.4.2 Sušina

Sušina hlízy, v průměru 24 %, je tvořena ze 70 % škrobem, 9,5 % tvoří N-látky, 1 % tuk, 3 % cukry, 2,5 % organické kyseliny, 2,5 % minerální látky, 11 % připadá na balastní látky a 0,5 % tvoří vitamíny a hnojení. Tvorbu sušiny a škrobu příznivě ovlivňuje sluneční svit [1].

1.4.3 Škrob

Škrob je nejvýznamnější složkou hlízy, v níž rostlina ukládá zásobu potenciální energie [1]. Škrob je využitelný (zásobní) polysacharid [6], [7]. Brambory obsahují v průměru 17 % škrobu a jeho množství kolísá v našich poměrech od 13 – 24 % podle odrůdy, klimatických podmínek a agrotechniky. Škrob tvoří hlavní podíl sušiny, přičemž neškrobový podíl, který je poměrně málo proměnlivou hodnotou (používá se faktor 5,72), slouží k orientačnímu určení sušiny při známém množství škrobu. Škrobová zrna se nacházejí hlavně v parenchymu po obou stranách kambiálního prstence, mají elipsovitý tvar a rozličnou velikost (15 – 100 μm). Nejvíce škrobu obsahují zpravidla středně velké hlízy. Obsah škrobu a velikost škrobových zrn má značný význam při průmyslovém zpracování brambor. Při zpracování na potravinářské výrobky vyšší obsah škrobu snižuje náklady a spotřebu oleje při smažení [1].

1.4.4 Cukry

Cukry ve vyzrálých a dobře skladovaných hlízách se nacházejí v malém množství (kolem 0,5 %), ale mají velký význam při zpracování brambor.

Při teplotě 10 – 20 °C je ve vyzrálé hlíze při této rovnováze asi 98 % škrobu a ostatní cukry jsou zde zastoupeny jen v malém množství. Obsah cukrů výrazně ovlivňuje teplota skladování brambor. Pod 10 °C stoupá podíl redukujících cukrů i sacharosy. Obsah cukrů má velký význam u potravinářských výrobků z brambor, kde nepříznivě ovlivňuje barvu, chuť i skladovatelnost výrobků. Podílí se na tom *Maillardova reakce*, při níž redukující cukry reagují za tepla s aminokyselinami především prostřednictvím ϵ -aminoskupiny (rovněž α -aminoskupinou) za vzniku hnědých meziproduktů, jež přecházejí v tmavé polymerizované nerozpustné *melanoidiny* [1], [8].

1.4.5 Neškrobové polysacharidy

Neškrobové polysacharidy, tvoří především buněčné stěny a intercelulární součásti, jsou označovány jako hrubá vláknina [1], [8]. Jsou tvořeny celulosou, hemicelulosou, pentosany a pektinovými látkami, které patří do nevyužitelných (stavebních) polysacharidů [6], [7]. Jejich množství je uváděno v rozmezí 1,40 – 3,60 % v sušině brambor. Podíl celulosy činí asi 10 – 20 %, podíl hemicelulosy obsahující uronovou kyselinu vázanou s pentosany je menší, u pentosanů se uvádí 5,5 – 8,5 % z celkových neškrobových polysacharidů [1].

Pektinové látky je možné rozdělit na menší podíl rozpustných (do 10 %) a větší podíl (70 – 80 %) silně polymerizovaných tzv. protopektin, který se nachází v buněčných stěnách. Zbytek tvoří podstatu intercelulární substance. Při zrání hlíz stoupá množství protopektinu, při skladování jeho množství klesá, s čímž souvisí rozvážlivost hlíz.

1.4.6 Dusíkaté látky

Dusíkaté látky, kterých brambory obsahují kolem 2 %, jsou pro výživu lidí i zvířat velmi významné. Na bílkoviny připadá asi 0,5 – 1,2 %, z nebílkovinného dusíku tvoří volné aminoskupiny 3,4 %, dále amidy, bazické dusíkaté sloučeniny, purinové deriváty adeninu, glykoderiváty cholinu a steroidní alkaloid solanidin [1].

1.4.7 Bramborová bílkovina

Bílkoviny se dělí podle rozpustnosti na: albuminy, globuliny, protaminy a gluteliny [6], [7]. Bramborová bílkovina je tvořena především globuliny (tuberin). Přítomné jsou albuminy (tuberinin) a malý podíl protaminů a gluteinů, proto je po biologické stránce vysoce hodnotná. Při skladování se obsah N-látek výrazněji nemění. Vysoké dávky dusíku při hnojení plodiny mohou způsobit zvýšený obsah dusičnanů.

1.4.8 Lipidy

Lipidy, často uváděné jako hrubý tuk obnáší u brambor asi 0,1 % a jeho největší podíl se nachází v peridermu. Převládají v něm nenasycené mastné kyseliny – linolová (50 %), linoleová (20 %), palmitová (20 %), stearová (5 %). Celkově jsou však lipidy poměrně stabilní, jen u sušených výrobků, kde se jeho koncentrace zvyšuje čtyřnásobně, dochází oxidací ke změně vůně a chuti. Proto se při sušení brambor používají antioxidanty. A dále se uvádí, že rané brambory mají vyšší podíl tuku oproti pozdním [1], [8].

1.4.9 Minerální látky

Minerální látky (popeloviny) jsou obsaženy v hlíze v průměru 1 %, a to převážně ve slupce. Jejich množství bývá uváděno obvykle v procentech z popela. Biologický význam minerálních látek v bramborách spočívá v převaze složek zásaditých (K, Na, Ca, Mg) jež jsou zastoupeny asi ze 70 %, oproti složkám kyselým (P, S, Cl, Si), zastoupených ze 30 %, čímž přispívají k vyrovnaní acidobazické rovnováhy v organismu [1].

1.4.10 Vitamíny

Vitamíny činí z brambory významnou potravinu. Obsah vitamínů kolísá mezi odrůdami a také závisí na klimatických podmínkách.

Největší význam má **vitamín C** [1]. Řadí se mezi vitamíny rozpustné ve vodě [6], [7]. Nachází se hlavně v oblasti cévních svazků a v korunkové části. Při dozrávání jeho obsah klesá, rovněž tak při skladování, takže na jaře činí podíl 40 – 70 % původně přítomného množství. Uvádí se, že u oloupaných brambor, uchovávaných pod vodou, dochází ke zvýšení obsahu vitamínu C pravou biosyntézou. Ztráty při vaření činí 5 – 30 %, vysoké ztráty (až 50 %) jsou při smažení. Ztráty při průmyslové výrobě lupínků jsou okolo 30 %, zatímco při domácí přípravě až 60 %. Při skladování sušených bramborových výrobků v dusíkové atmosféře jsou však ztráty vitamínů nepatrné [1].

1.4.11 Organické kyseliny

Průměrný obsah organických kyselin je do 1 % hmotnosti hlíz. Mezi ně patří kyselina citrónová, isocitrónová, jablečná, vinná aj. Podmiňují aciditu buněčné šťávy (pH 5,6 – 6,5) a její pufrovací funkci. Největší podíl připadá na kyselinu citrónovou a jablečnou (až 1 % v čerstvé hmotě), jejichž obsah se během skladování protichůdně mění, což naznačuje možnost jejich vzájemné přeměny [1].

1.4.12 Glykoalkaloidy

Glykoalkaloidy (GA), také označovány jako steroidní glykoalkaloidy brambor, dříve často uváděné pod společným názvem **solanin**, jsou přirozené toxiny, vyskytující se ve všech částech rostlin. Nejvyšší hladiny jsou v květech, nezralých bobulích, mladých listech a klíčcích, oproti tomu v hlízách je jich mnohem méně. Nejvíce je jich ve slupce a v korové vrstvě. Je známo, že obsah GA je geneticky fixován, ovlivňuje jej stupeň zralosti (nezralé hlízy mají vyšší obsah GA), povětrnostní podmínky během vegetace (v suchém, teplém období vyšší obsah), mechanické poškození (zvyšuje obsah GA) a podmínky při skladování. U většiny kulturních odrůd brambor se glykoalkaloidy vyskytují v rozmezí 12 – 150 mg.kg⁻¹ čerstvé hmoty, hygienický limit je 200 mg.kg⁻¹. Při vaření se asi 30 – 40 % GA vyloučí. Hlavními glykoalkaloidy jsou solanin a chakonin, jež představují asi 95 % celkových glykoalkaloidů v hlíze brambor. Obě hlavní sloučeniny mají shodný bezcukerný aglykon, zvaný solanidin (shodná lipofilní a dusíkatá bazická část) a liší

se sacharidickou částí (glukosa, galaktosa, rhamnosa). Vedle α formy existuje β a γ forma, lišící se počtem a druhem sacharidů [1].

1.4.13 Barevné látky

Barevné látky (pigmenty) v dužnině bramborové hlízy se řadí mezi karotenoidy. Všechny karotenoidy jsou účinnými antioxidanty a u některých byl prokázán i příznivý vliv na prevenci rakoviny. Obsah karotenoidů ovlivňují klimatické podmínky i stupeň zralosti. Některé odrůdy mají červené nebo modré zbarvení slupek a dužniny, které je přičítáno antokyanům.

1.4.14 Fenoly

Fenoly jsou odpovědné za hnědé a modrošedé zbarvení brambor po rozkrájení. Vedle aminokyseliny tyrosinu a fenolických barevných látek typu antokyanidin, flavon a flavonol, jsou to hlavně sloučeniny (např. kyselina chlorogenová, kyselina kávová, kyselina kumarová a deriváty laktonu kumarové kyseliny) [1].

Při zpracování brambor mají význam **tři druhy zbarvení**:

1. enzymatické, jen v syrovém stavu,
2. tmavnutí po uvaření,
3. neenzymatické hnědnutí (Maillardova reakce) při smažení a sušení, rovněž při skladování sušených bramborových výrobků [1].

Požadavky na jakost

Konzumní brambory musí odpovídat deklarované odrůdě, musí být zdravé, celé, čisté, pevné, nepopraskané a nedeformované, na povrchu suché, bez hniloby, hnědých skvrn vzniklých teplem, zeleného vybarvení, dutosti a rzivosti hlíz, obecné a prašné strupovitosti, nenamrzlé, prosté cizí pachů a příchutí. Hlízy konzumních pozdních brambor musí mít pevnou slupku, nesmí mít klíčky delší 3 mm a nesmí vykazovat šedé, modré nebo černé skvrny pod slupkou do hloubky dužina nad 5 mm [5].

Konzumní brambory dělíme na skupiny:

- a) brambory konzumní rané,
- b) brambory konzumní pozdní.

Tabulka 3 Charakteristika konzumních brambor pozdních dle varných typů [1]

Varný typ	Konzistence	Užití
A	pevná, nerozvařivá, lojovitá	do salátů, jako příloha
B	polopevná, polomoučná, nerozváživá nebo slabě rozvařivá	pro přípravu jídel všeho druhu jako příloha
C	měkká, moučná, středně rozvařivá	především pro přípravu těst a kaší

Brambory pro lidskou výživu můžeme rozdělit dle způsobu užití do dvou skupin a to na brambory:

1. pro přímý konzum; určují znaky vnější kvality a znaky vnitřní kvality hlíz, které slouží k určení stolní hodnoty uvařených brambor pro sensorické hodnocení,
2. pro zpracování na potravinářské výrobky; zpracovatelské (technologické) hodnoty jsou vázány na chemické složení a současně i na fyzikálně chemické vlastnosti jednotlivých složek bramborové hlízy.

2 METODY SENZORICKÉ ANALÝZE

Senzorické posuzování potravin může poskytnout hodnověrný obraz o kvalitě a to v případě, když bude zajištěna objektivita při samotném sensorickém hodnocení. Tuto objektivitu lze dosáhnout správnou volbou metody, vhodným výběrem vyškolených hodnotitelů a správným statistickým vyhodnocením získaných výsledků [9], [10].

K nejpoužívanějším metodám sensorického hodnocení patří:

- Rozlišovací metody
- Preferenční metody
- Pořadové metody
- Posuzování potravin srovnáním se standardem
- Stupnicové metody
- Profilové metody

2.1 Metody rozlišovací

Rozlišovací (*diskriminační, rozdílové*) zkoušky mají za cíl zjištění, zda mezi předloženými vzorky existuje rozdíl v sensorické jakosti nebo v některém jejím znaku, příjemnosti nebo intenzitě [11]. Nejčastěji se srovnávají dva vzorky. Pro rozdílové zkoušky potřebujeme neméně deset hodnotitelů. ISO doporučuje mírně odlišné hodnoty; počet záležitosti na zjišťovaných rozdílech a na zkušenostech hodnotitelů [12], [13].

Blíže specifikují tyto metody:

- Párovou porovnávací zkoušku
- Zkoušku duo – trio
- Trojúhelníkovou zkoušku
- Tetrádovou zkoušku
- Zkoušku dva z pěti (2/5) [13]

2.1.1 Párová porovnávací zkouška

Párová zkouška je nejjednodušší z rozlišovacích zkoušek, proto je zvláště vhodná pro soubory hodnotitelů s malými zkušenostmi, např. při zaškolování nebo u konzumentských zkoušek [11]. Při této zkoušce hodnotitel obdrží najednou dva vzorky (A a B) v nahodilém pořadí. Vzorky ovšem musejí být předloženy ve stejných nádobách (lišících se jen kódem), ve stejném množství a musejí mít stejnou teplotu. Hodnotitel vzorky v předloženém pořadí ochutná a rozhodne, zda rozpoznal nebo nerozpoznal nějaký rozdíl. Výsledek se zapisuje do protokolového formuláře [12], [13].

Určitou *nevýhodou* rozdílové zkoušky je, že nemůžeme vytvořit nulovou hypotézu [12]. Pro svou jednoduchost tato zkouška nevyžaduje důkladné zaškolení hodnotitelů [11]. Při *preferenční zkoušce* si klademe otázku, který ze dvou vzorků je *lepší*; vybíráme tedy ze dvou vzorků, takže pravděpodobnost náhodného určení správné odpovědi je $P = 50 \%$. U *rozdílové zkoušky* se ptáme na rozdíl; nerozhodujeme tedy mezi vzorky, ale mezi odpověďmi ano – ne, kde nelze říci, že jsou obě stejně pravděpodobné [12], [13].

U párové rozdílové zkoušky je tedy pravděpodobnost 50%, že se ke správnému výsledku dojde náhodou, protože jsou dvě stejně pravděpodobné možnosti odpovědi (empiricky). *Zkouška je jednosměrná*. Průkaznost u rozdílových zkoušek volíme obvykle na hladině pravděpodobnosti $P = 99 \%$ [12].

Jak je z popisu patrné, je *párová zkouška* velice *jednoduchá*, neklade velké nároky na paměť a je tedy vhodná pro všechny typy hodnotitelů (nezávisle na stupni zaškolení); je použitelná i pro spotřebitelské zkoušky. Nevýhodou je nutnost značného množství vzorku i hodnotitelského času [12].

2.1.2 Zkouška duo – trio

Tato zkouška patří k nejstarším metodám sensorické analýzy [11]. Při této zkoušce se podávají se celkem *tři vzorky*, z toho dva neznámé. První vzorek je referenční, podávaný neanonymně jako standard. Další dva vzorky jsou zakódované a mají být s referenčním vzorkem srovnány. Jejich pořadí v řadě je nahodilé. Hodnotitel nejprve ohodnotí referenční vzorek (standard) a pak oba neznámé vzorky; posouzení standardu i libovolného neznámého vzorku může podle potřeby opakovat. Potom rozhodne, který ze srovnávaných vzorků je shodný s referenčním a který je odlišný. Podobně jako u párové zkoušky jsou i zde možnosti volby a i zde je *zkouška jednostranná* [12], [13].

Ale na rozdíl od párové zkoušky má u této zkoušky hodnotitel k dispozici známý referenční vzorek, takže snadněji zjistí existenci rozdílu. Metoda je proto vhodná pro určení malých rozdílů mezi zkoumaným a referenčním vzorkem. Zkouška je vhodná i pro méně zkušené hodnotitele, takže se hodí např. i pro zaškolování [12], [13].

2.1.3 Trojúhelníková zkouška

Další hojně používanou metodou, je zkouška trojúhelníková. Podstata této zkoušky spočívá v tom, že hodnotitel obdrží k posouzení *řadu tří vzorků* [12]. Pořadí vzorků je náhodné [11], [13].

V řadě tří vzorků jsou vždy dva vzorky stejné a jeden vzorek odlišný, takže je možných *6 kombinací*: ABB BAB BBA BAA ABA AAB [12], [13].

Hodnotitel postupně ochutná vzorky v předloženém pořadí a pokud si přeje, může ochutnání libovolně opakovat. Vzorky by se neměly ochutnávat v rychlém sledu, protože pak jejich vlastnosti splývají. Doporučuje se proto, aby si hodnotitel po každém ochutnání vypláchl ústa a počkal 30 až 60 sekund před ochutnáním dalšího vzorku. Potom rozhodne, které dva vzorky jsou stejné a který je odlišný a výsledek zaznamená do protokolového formuláře. Ve srovnání s předcházejícími zkouškami je menší pravděpodobnost náhodné správné odpovědi, stačí proto menší počet odpovědí k bezpečným závěrům. *Zkouška je také jednostranná* [12], [13].

Trojúhelníková zkouška je *náročnější na paměť a zkušenosti* hodnotitele než obě předešlé zkoušky, a to zvláště při hodnocení vzorků s dlouho doznívajícími vlastnostmi (jedlý olej, čokoláda, pivo aj.). Nezkušené hodnotitelé si ji mohou rozložit na tři párové zkoušky (každý vzorek s každým) [12].

2.1.4 Zkouška tetrádová

Kombinací zkoušek duo – trio a trojúhelníkové vznikla zkouška tetrádová. Jak již název naznačuje, podávají se celkem *4 vzorky*. První je neanonymně podávaný vzorek referenční (standard, např. **A**) a pak následuje trojice neznámých vzorků. Jsou to různé kombinace referenčního vzorku **A** i srovnávaného vzorku **B**, tentokrát podávané anonymně. Tyto kombinace jsou vlastně stejné jako u trojúhelníkové zkoušky, takže je možných *6 kombinací*: ABBA, ABAB, AABB, ABAA, AABA, AAAB [12].

Hodnotitel má za úkol ochutnat nejprve vzorek předložený jako referenční a potom v předloženém pořadí ochutnat tři neznámé vzorky (tento postup se může upravit na tři párové zkoušky tak, že se každý neznámý vzorek srovná se vzorkem referenčním). Ochutnávání vzorku referenčního a neznámých vzorků smí hodnotitel libovolně opakovat. Pak rozhodne, které neznámé vzorky jsou shodné se vzorkem referenčním a které jsou odlišné. Výsledek zapíše do protokolového formuláře [12].

Tetrádová zkouška je pro hodnotitele asi stejně náročná jako trojúhelníková. Je zvláště vhodná pro zjištění malých rozdílů mezi vzorky, podobně jako zkouška duo – trio. Přes své zřejmé výhody není metoda příliš rozšířena a v laboratoři je málo využívána (spíše však proto, že se naskytne málo úkolů, pro které je výhodná). Je vhodná spíše *pro tekutiny* nebo *tuhé vzorky*, které není třeba příliš žvýkat (jako pudinky) a jejichž chuť rychle odeznívá [12].

2.1.5 Zkouška dva z pěti (2/5)

Mezi modernější rozdílové metody patří takové, které jsou sice podstatně náročnější, ale zato je značně menší pravděpodobnost, že se ke správnému výsledku dojde náhodou. Stačí tedy **menší počet podávaných sad vzorků**, což znamená úspory materiálu i času hodnotitelů [12].

V praxi se používá nejčastěji **zkouška dva z pěti (2/5)**. [1] Každý hodnotitel obdrží sadu pěti vzorků, z nichž tři vzorky jsou stejné (vzorek A) a zbývající dva jsou odlišné, ale navzájem stejné (vzorek B). [14] Podle zkušeností je to metoda velmi účinná, ale také velmi náročná na paměť a tedy vhodná pouze pro hodnotitele s velkou praxí [12].

Výběr vhodné metody se musí posoudit u každého případu zvlášť. Při stanovování rozdílu je nutné mezi ochutnáváním dvou vzorků vyplachovat ústa vždy pitnou vodou [12].

2.2 Pořadová zkouška

Tento typ zkoušky se používá tehdy, pokud chceme zjistit, zda existují rozdíly mezi větším počtem vzorků než dvěma. Zvláště výhodná je pro hodnocení barvy. Hodnotitel obdrží řadu vzorků v náhodném uspořádání a má za úkol je seřadit podle intenzity zkoumaného znaku [11], [13].

Hodnotitel ochutnává vzorky nejprve od leva doprava a předběžně je seřadí podle sledovaného znaku. Potom je ohodnotí znovu a seřazení upřesní. Pokud si ještě není zcela jist, může znovu ochutnat sousedící vzorky a v případě zjištěné nesrovnalosti ještě pořadí upřesní [11], [13]. Výsledky se zapíší do protokolového formuláře.

Jednostimulová a dvoustimulová zkouška

Tyto zkoušky jsou vlastně také rozdílové zkoušky, ale jejich zvláštností je, že se standard nebo standardy předloží předem a při hodnocení neznámých vzorků *již nejsou k dispozici* [12].

Jednostimulová zkouška

Jednostimulová zkouška je speciálním případem rozdílových zkoušek [12]. Při této zkoušce je nejprve hodnotitel seznámen se standardem (vzorek A), který ochutná a pak je mu vzorek odebrán [11]. Dobře si zapamatuje jeho vlastnosti. Protože hodnotitel srovnává jen s jedním vzorkem (má jen jeden podmět – stimul), nazývá se *zkouška jednostimulovou* [12].

V pravidelných intervalech hodnotitel dostává řadu anonymních vzorků, v které jsou v nahodilém uspořádání referenční vzorky **A** a srovnávané vzorky **B** [12].

Hodnotitel vždy vzorek ochutná a posoudí, zda jde o vzorek **A** nebo vzorek odlišný a výsledek zapíše do protokolového formuláře [12].

Tuto zkoušku lze také využít ke zjištění, zda hodnotitel je schopen rozpoznat určitý rozdíl organoleptických vlastností (vzniklý např. rozdílem v surovinách, v receptuře nebo v technologickém postupu) i pro zjištění citlivosti hodnotitele. Zkouška je u nás nezvyklá a dosti náročná na paměť hodnotitele.

Dvoustimulová zkouška

Při dvoustimulové zkoušce dostane hodnotitel nejprve neanonymně dva vzorky, **A** a **B**, jejichž vlastnosti si má dobře zapamatovat [11]. Potom se tyto vzorky odeberou a postupně se předkládá řada vzorků, v níž jsou v nahodilém pořadí vzorky **A** i **B** a hodnotitel má rozhodnout, který je vzorek **A** a který **B** [8]. Tato metoda je pro senzorickou analýzu příliš zdoluhavá.

2.3 Stupnicové metody

Tyto metody jsou v praxi nejrozšířenější, protože jimi lze lépe kvantitativně vyjádřit jakostní rozdíly mezi vzorky. Celková jakost nebo některý dílčí ukazatel se posoudí podle určité stupnice. Rozeznáváme dva typy stupnic:

1. stupnice intenzivní (sloužící k posouzení intenzity určité vlastnosti),
2. stupnice hédonické (sloužící k posouzení příjemnosti, přijatelnosti, libosti).

Stupnice v obou případech mohou být bodové, grafické nebo bezrozměrné [10], [12], [13], [15], [16].

Bodové stupnice

Bodové stupnice, jinak také označovány jako stupnice kategorové ordinální, jsou velmi rozšířeny pro hodnocení některých jakostních vlastností. Tyto stupnice patří k nejjednodušším metodám sensorického hodnocení, jejichž principem je zařazení vzorku do určité skupiny (stupně či bodu). Podle maximálního počtu bodů pro dané vlastnosti potraviny se určí nejdůležitější a významný jakostní ukazatel, který tvoří charakter výrobku. Nejvíce rozhodující pro potraviny jsou chuť, vůně, celková chutnost, barva a konzistence [10], [12], [17].

Grafické stupnice

V posledních letech se značně rozšířilo používání grafických stupnic a to zvláště při hodnocení intenzity. Výsledek se zaznamená na úsečku určité délky vyznačením znaménkem na úsečce na místě, jehož poloha je úměrná intenzitě znaku [10], [12], [13], [15].

Zásadně je možno použít dvou typů grafů:

- a) nestrukturované úsečky
- b) strukturované úsečky

Nestrukturovanou stupnici představuje úsečka určité délky a výsledek sensorického hodnocení pro každý vzorek zaznamenává posuzovatel vyznačením znaménkem na místě, jehož poloha je úměrná intenzitě znaku [9]. Každý vzorek se musí hodnotit na zvláštní úsečce, aby byla zabezpečena nezávislost hodnocení jednotlivých znaků. Tento postup však může mít několik úskalí.

Pokorný totiž ve své práci upozorňuje na to, že jakýkoliv orientační bod na ose automaticky „přitahuje“ pozornost posuzovatelů, kteří zaznamenávají svá hodnocení v těsné blízkosti těchto bodů [12], [13].

2.3.1 Metody sensorického profilu

Metody stanovení sensorického profilu jsou velmi užitečné, především pro výzkumnou a vývojovou činnost, dále v provozní praxi pro objasnění závad nebo předností vzorků. Sensorického profilu lze využít také při optimalizaci výrobku z hlediska sensorické jakosti. Profilové metody jsou velmi vhodné pro určení jemných rozdílů v charakteru chuti a vůně [13], [14].

Před vlastním stanovením sensorického profilu je třeba vybrat seznam dílčích vlastností, které se mají sledovat (tzv. deskriptory), u nichž bude hodnocena jejich intenzita s použitím nejčastěji bodových nebo grafických stupnic. V praxi se vybírá 8 až 20 nejdůležitějších deskriptorů [10], [12].

Hodnotitel ochutná vzorek nejprve orientačně, vytvoří si celkový dojem a při dalším ochutnávání hodnotí intenzitu jednotlivých deskriptorů, na které se právě soustředí. Výsledky z každého deskriptoru se zpracují odděleně a uvedou se do grafické formy [9], [15], [18].

2.3.2 Preferenční metody

Při těchto zkouškách nejde o určení, zda existuje rozdíl mezi vzorky, ale o určení, kterému vzorku (vzorkům) v určitém souboru dá posuzovatel přednost jako sensoricky kvalitnějšímu nebo přijatelnějšímu či příjemnějšímu. Tato metoda se využívá na zjištění zájmu spotřebitelů o nové a nebo inovované výrobky. Jde o hlasovací nebo dotazníkový test [15].

2.3.3 Dotazníkový test

Dotazníkový test je souhrn výsledků (odpovědí), které jsou získané na základě určitého vyhodnoceného dotazníku, resp. ankety, kterým lze zjistit názory hodnotitelů pomocí otázek pokládaných na zjištění oblíbenosti a preference určitých výrobků. Jednoduché a srozumitelné otázky jsou nejvhodnější. Velmi záleží na formulacích, na zařazení a uspořádání otázek. Odpovědi jsou založeny na zkušenostech, paměti, postojích a názorech dotázaných [13], [19].

Dotazníkové testy je třeba velmi často opakovat, aby se získali věrohodné a statisticky prokazatelné výsledky. Výsledky závisí nejen na kultuře, osvětě a vědomostech spotřebitelů, ale i na množství dotázaných, které může velmi významně ovlivnit vyhodnocení [19].

2.4 Statistické metody

Statistické metody nacházejí stále širší uplatnění v mnoha oborech, kde jsou účinným nástrojem, který může výrazně přispět ke zvýšení efektivity a zároveň kvality práce. Senzorická analýza patří k jednomu z oborů, který pro své hodnocení využívá statistických metod zpracování výsledků. Výsledky sensorické analýzy se zpracovávají na základě správně a důkladně vyplněných formulářů [20].

Jelikož v sensorické analýze potravin jde zpravidla o větší počet vzorků, které jsou charakteristické vícero proměnnými, je nutné takové výsledky přiřadit do kategorie vícerozměrných multivariačních dat a hodnotit vícerozměrnými statistickými metodami [21], [22], [23].

Podle zkoumání závislosti jedné či vícero proměnných lze metody vícerozměrné analýzy rozdělit do dvou skupin:

1. regresní analýza – metoda, u které jsou dopředu známé závislé a nezávislé proměnné,
2. shluková analýza, korelační analýza, analýza hlavních komponentů – metody, které pozorují vztahy a souvislosti mezi proměnnými bez toho, aby byly některé z nich závislé a některé nezávislé [21], [24].

2.4.1 Regresní analýza

Tato metoda slouží k poznání matematického popisu statistických závislostí a k ověřování deduktivně účinných teorií. Regresivní analýza zkoumá závislost jedné nebo vícero proměnných a umožňuje při volbě jedné veličiny určit hodnotu veličiny druhé. U regresivní analýzy jsou již dopředu známy, které proměnné jsou závislé a které nezávislé. V tomto případě jde o nalezení funkce, která popisuje vztah mezi proměnnými [24], [25], [26].

2.4.2 Shluková analýza

Shluková analýza představuje soubor matematických a statistických technik využívaných na identifikaci skupin pozorování, tzv. shluků. Úlohou shlukové analýzy (Cluster Analysis) je spojení příbuzných objektů pozorování do shluků (skupin, clusterů). Nejprve se vypočítají korelační koeficienty mezi všemi páry vzorků podle vypočítaných korelačních koeficientů. Korelační koeficienty mohou být pozitivní a negativní [25], [26], [27].

2.4.3 Korelační analýza

Korelační analýza zkoumá stupeň vzájemné závislosti mezi dvěma množinami proměnnými, při níž jsou změny jedné proměnné v průměru úměrné změnám druhé proměnné. Vztahy jsou vyjádřeny pomocí komponent, což jsou lineární kombinace proměnných z dané množiny proměnných [28], [29].

V korelační analýze se klade důraz na intenzitu (sílu) vzájemného vztahu mezi zkoumanými veličinami, než na zkoumání jejich příčiny (následku). Mírou těsnosti mezi dvěma měřnými veličinami je korelační koeficient. Korelační koeficient nabývá hodnot $+1$ a -1 . V případě, že se korelační koeficient rovná $+1$ nebo -1 je vztah mezi hodnotami přísně lineární. Pokud je nulový, potom neexistuje lineární vztah mezi proměnnými [23], [25], [26], [29].

3 HODNOCENÍ BRAMBOROVÝCH HLÍZ

Z nutričního hlediska jsou hlízy brambor významným zdrojem polysacharidů, vitamínů a minerálních látek. Látkové složení hlíz se promítá i do znaků kvality. Ty jsou vesměs společné jak pro stolní, tak i pro technologickou kvalitu, ale důraz na jednotlivé vlastnosti je rozdílný. Při sensorickém hodnocení potravin se vždy hodnotí vzhled, textura, chuť a vůně. Sensoricky je hodnoceno ve čtyřech stupních pět vlastností – moučnatost, konzistence, rozvářivost, vlhkost a struktura. Při technologickém hodnocení suroviny je třeba vycházet z potravinářského výrobku, na který z brambor jsou konzumní hlízy určeny. Sušené bramborové vločky se používají jako součást řady směsných výrobků – sušená bramborová kaše, bramborové knedlíky v prášku, placky, polévky aj. Hlavním kvalitativním kritériem suroviny je dostatečná sušina. U suroviny na smažené bramborové hranolky je nejdůležitější velikost hlíz výrazně ovlivňující výtěžnost hranolků a hmotnostní podíl odřezků a krátkých hranolků. U suroviny na lupínky je nečastěji limitujícím požadavkem nízký obsah redukujících cukrů, který určuje jejich barvu po usmažení. Pro sterilované brambory je základním požadavkem nízký obsah sušiny a varný typ A. Vhodnost suroviny je u některých znaků dána odrůdou, u jiných je ovlivněna technologií pěstování a skladování [30].

Chuť a textura hlíz jsou měřitelné vlastnosti. Současný výzkum ukazuje, jak vznikají během vaření ze struktury a chemického složení syrových brambor [31]. Zahříváním hlíz podle způsobu úpravy (vaření, pečení, fritování) vzniká charakteristická vůně. Ta je velmi citlivá, např. se velmi rychle mění při uchovávání teplých vařených brambor, jak uvádí ve své práci Grosch [32]. Jarvis [31] se ve svém projektu zaměřil na čerstvé brambory, vařené a pečené v normální nebo mikrovlnné troubě. Použil velmi široké spektrum odrůd. Z jeho průzkumu vyplynulo, že chuť i texturu může hodnotit vyškolená degustační skupina (sensorické hodnocení), zatímco textura se může hodnotit i fyzikálními testy. Odrůdy se značně lišily v rozsahu chuťových chemických látek extrahovaných po vaření. Většina z těchto látek nebyla přítomna v syrových hlízách, ale vytvořila se během procesu vaření a to štěpením tuků, cukrů a aminokyselin. Pečené a vařené brambory měly velmi rozdílný profil chuťových látek a brambory pečené v mikrovlnné troubě vykazovaly extrémní profil. Normálně pečené brambory obsahovaly velké množství látek vytvořených z cukrů a aminokyselin. Ty zahrnovaly pyraziny, které měly ořechovou a pečenou příchutí. Ta se tvořila blízko povrchu hlízy při pečení, kde se dužnina teplým vzduchem v troubě částečně

vysušila [31]. Pyraziny jsou obsahové látky syrových hlíz a ztráta pyrazinů vařením je potřebná ke snížení příliš silného zemitého rysu, který převládá v syrových hlízách. Pyraziny v nízké koncentraci, ve které byly zjištěny ve vařených bramborách, jsou pro vůni brambor nezbytné. Ostatní aromatické látky vznikají při vaření chemickými reakcemi určitých aminokyselin syrových brambor s glukózou popř. oxidací kyseliny linolové [32]. Vařené brambory měly chuťové látky vytvořené z malého množství oleje přirozeně se vyskytujícího v syrové hlíze. Bylo zjištěno, že typ textury závisí také na obsahu sušiny [31].

Senzorické vlastnosti brambor vařených s odvarem z některých druhů koření (tymián, bobkový list, myrta, rozmarýn, fenykl, hřebíček, kmín, skořice a máta) sledoval ve své studii Özcan [33]. Oloupané, nakrájené brambory byly vařeny ve vodě s odvarem z koření po různě dlouhou dobu při teplotě 100 °C. Dále byla provedena senzorická analýza podle Puvanovy metody pro kvalitativní hodnocení kvality. Ze závěrů studie vyplývá, že použité druhy koření dodaly bramborám novou chuť [33].

Marle at al. [34] zkoumali senzorické hodnocení konzumních hlíz vařených v páře pomocí Principal Component Analysis (PCA) a regresní analýzou. První základní komponenta byla určena deskriptory „moučnatá“ (M) a „hrudkovitá“ (crumbly) (A/M) z pozitivního hlediska a deskriptory „lojovitá“ (A/M) z negativního hlediska. Regresní analýza ukázala, že účinky odrůdy převládají nad účinky skladování. Na základě těchto údajů bylo navrženo rozdělení odrůd do čtyř skupin podle deskriptorů moučnatá, hrudková, lojovitá, a pevná. Během skladování se textura hlíz stala lojovitější a lepivější co se týče vzhledu a chuti. Další změny textury, jako důsledku skladování, byly velmi závislé na odrůdě [34]. Vlastní metody texturních analýz se dělí na subjektivní (senzorické) a objektivní (instrumentální). Mezi nejmodernější přístupy patří posuzování pomocí nukleární magnetické rezonance a také pomocí mikroskopických technik. Texturní změny jsou považovány za komplexní jev, ve kterém se uplatňuje více faktorů navzájem [35].

Hodnocením chutí vařených brambor a to jak senzorickými tak i instrumentálními metodami se zabývali ve své práci Ulrich at al. [36]. Aromatické těkavé látky byly izolovány modifikovanou destilací s vodní párou a extrakční metodou. Chuť vařených brambor byla zjišťována plynovou chromatografií se specifickou detekcí dusíkem, plynovou chromatografií (hmotnostní spektrometrií) a plynovou chromatografií (olfaktometrií) [36]. Hober at al. také použili plynovou chromatografií (olfaktometrií) a to pro identifikaci důležitých

vonných příměsí v bramborových hlízách. U hodnocených odrůd nebyly zjištěny žádné korelace mezi varným typem a přijatelností, tzn. že lze konstatovat, že variabilita vůní a chutí je založena na jiných složkách než jsou složky zodpovědné za konzistenci [37]. Ulrich at al. hodnotili kvalitu chuti přirozenou metodou „ochutnávkou“. Byl vypracován test pro zhodnocení intenzity vůně a chuti a také textury a obliby. Bylo zjištěno, že extrakty z vařených brambor obsahují více než 140 chemických látek, přičemž vůni určuje pouze 10 – 25 z nich [38].

Vliv rozdílných ekologických podmínek pěstování na stolní hodnotu hlíz brambor hodnotí ve své práci Sabate at al. [39]. V projektu sledovali stolní hodnotu a její složky (vzhled syrových a vařených hlíz, vůně hlíz po uvaření, chuť hlíz, trvanlivost barvy po uvaření, pevnost dužniny a rozvářivost) u hlíz brambor vypěstovaných v rozdílných půdně-klimatických podmínkách tradiční bramborářské zemědělské výrobní oblasti (vyšší oblasti) a v řepařské zemědělské výrobní oblasti (nižší oblasti). Výsledky potvrdily rozhodující vliv ročníku, který významně ovlivnil celkovou stolní hodnotu, vzhled syrových a vařených hlíz, vůni a chuť. Pokusy prokázaly, že nižší, teplejší a úrodnější oblasti mají předpoklady pro produkci kvalitních konzumních brambor i přes relativní nedostatek srážek [39]. Ke stejným závěrům dospěli i Hamouz at al. [40].

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

1. Formou literární rešerše zpracovat téma brambor, popsat základní metody senzoričského hodnocení potravin.
2. Vypracovat schémata pro senzoričské hodnocení brambor a vyhodnotit jednotlivé organoleptické vlastnosti vybraných bramborových odrůd a kuchyňských úprav. Dále stanovit obsah sušiny a škrobu v bramborových hlízách.
3. Dotazníkovou akcí zjistit oblíbenost a preference pro brambory v souboru respondentů.

5 MATERIÁL A METODY

5.1 Charakteristika analyzovaných vzorků

V rámci bakalářské práce bylo provedeno senzorické hodnocení a byl zjištěn obsah škrobu a sušiny v hlízách vybraných bramborových odrůd. Cílem senzorické analýzy bylo zjistit, zda-li typy kulinářských úprav ovlivňují senzorické vlastnosti bramborových hlíz a existují-li rozdíly v senzorických vlastnost mezi odrůdami navzájem.

Hodnoceny byly čtyři odrůdy pěstované na hlinito-písčité půdě v oblasti Vysočina (Skelná nad Oslavou, 535 m n. m.). Odrůdy se lišily varným typem i vegetační dobou.

Tvar bramborových hlíz byl stanoven poměrem délky hlíz k jejich šířce podle následujícího vzoru:

$$\text{Index tvar hlízy} = (\text{délka hlízy} \times 100) / \text{šířka hlízy} (\varnothing)$$

Podle indexu tvaru hlízy je pak charakterizován tvar hlízy takto:

Index	Tvar
Do 109	K – kulovitý
110 – 129	KO - kulovitooválný
130 – 149	O – oválný
150 – 169	DO – dlouze oválný
170 – 199	D – dlouhý
200 a více	VD – velmi dlouhý

5.1.1 Použitý materiál

Tabulka 4 Charakteristika odrůd brambor

Odrůdy brambor	Varný typ	Vegetační doba	Sklizeň	Tvar hlíz
Komtesa	BC	Velmi rané	28. 9. 2008	VD
Red Anna	B	Polorané	5. 9. 2008	DO
Kornelie	BC	Rané	5. 10. 2008	DO
Lolita	AB	Poloraná	10. 9. 2008	DO

5.2 Senzorická analýza

5.2.1 Použité pomůcky a přístroje

- Nerezové hrnce (Objem 4l)
- Mikrovlnné trouby - Výrobce: LG. Výkon: 750 W. Výrobce: Whirlpool. Výkon: 750 W.
- Elektrické sporáky – Výrobce: Zanussi. Výkon: 6 400W
- Elektrické trouby – Výrobce: Morra. Výkon: 250W.
- Pařníky
- Plechy
- Plastové misky
- Nože
- Talíře
- Vidličky
- Olej slunečnicový 100% (Výrobce: SETUZA a. s., Ústí nad Labem)
- Voda pitná

5.2.2 Podmínky pro senzorické hodnocení

Průběh senzorického hodnocení a vybavení místnosti odpovídalo přesně definovaným podmínkám dle mezinárodních norem ISO 6658 a ISO 8589. Místnost byla vybavena 12 oddělenými hodnotitelskými boxy, umístěnými vedle sebe a upravenými tak, aby byl omezený kontakt s ostatními hodnotiteli. Teplota místnosti se pohybovala v rozmezí 20 – 23 °C a byla osvětlena umělým osvětlením.

Bramborové odrůdy byly hodnoceny 20 hodnotiteli (6 mužů a 14 žen). Před vlastním senzorickým hodnocením byli posuzovatelé zaškoleni a poučeni o jeho cílech. Při smyslovém hodnocení brambor nebylo dovoleno kouřit, používat jiné potraviny a používat přísady. K eliminaci chuti se po chuťovém posudku každé hlízy používalo vlažné mléko. Z důvodu kapacity místnosti bylo hodnocení provedeno ve dvou etapách, vždy po deseti posuzovateli.

5.2.3 Příprava hlíz

Bramborové hlízy byly připravovány vždy ve shodných podmínkách týkající se vždy jedné kuchyňské úpravy. Pro 20 hodnotitelů bylo připraveno osm typů kuchyňských úprav od každé odrůdy brambor (PŘÍLOHA VI. – VIII.).

Typy kuchyňských úprav:

1. Vařené v páře se slupkou
2. Vařené v páře bez slupky
3. Vařené ve vodě se slupkou
4. Vařené ve vodě bez slupky
5. Vařené v mikrovlnné troubě se slupkou
6. Vařené v mikrovlnné troubě bez slupky
7. Bramborové hranolky
8. Pečené se slupkou

Pro přípravu byly vybrány bramborové hlízy, které nevykazovaly žádné známky chorob, plísní. Ani luminiscenční analýzou nebyly zjištěny žádné vady, fluorescence byla u bramborových hlíz světložlutá.

Bramborové hlízy byly přibližně stejných velikostí a hmotností (PŘÍLOHA VI.). V kuchyňské úpravě *se slupkou* byly hlízy vařeny celé. V kuchyňské úpravě *bez slupky* byly rozkrájeny na přibližně stejně velké díly. Při posuzování vůně, chuti a polykatelnosti měly hlízy teplotu přibližně 50 °C.

Hodnotitelům byla předkládána vždy polovina z bramborové hlízy připravené příslušnou kuchyňskou úpravou (PŘÍLOHA VI. – VIII.).

5.2.4 Vlastní sensorické hodnocení

Organoleptické vlastnosti hlíz vybraných bramborových odrůd byly hodnoceny pomocí stupnicových diagramů. Vzory použitých formulářů jsou uvedeny v příloze (PŘÍLOHA I.). Po zhodnocení všech předložených vzorků bramborových odrůd byly výsledky statisticky vyhodnoceny [41].

1. Hodnocení syrových brambor (PŘÍLOHA I./1)

a) Barva slupky

Pro hodnocení barvy u slupky byla použita číselná bodová stupnice. Byly vybrány čtyři barvy – žlutá, červená, modrá a červenostrakatá. Hodnotitelé zařadili barvu hlízy do určitého stupně. Hodnocení zaznamenali čísla do příslušné tabulky.

b) Barva dužniny

Pro hodnocení barvy u dužniny byla též použita číselná bodová stupnice, kde bylo vybráno sedm sensorických znaků – bílá, krémová, světle žlutá, žlutá, tmavě žlutá, červená až červenostrakatá a modrá až modrostrakatá. Hodnotitelé dále postupovali podle postupu, který byl popsán v předchozím bodu, barvy slupky.

c) Vzhled čerstvých syrových hlíz neloupaných

Vzhled čerstvých syrových hlíz se hodnotil opět číselnou bodovou stupnicí, kde bylo použito sedm sensorických znaků. Hodnotitelé posoudili bramborovou hlízu příslušné odrůdy a zařadili ji do stupnice. Hodnocení zaznamenali čísla do příslušné tabulky.

d) Barevné změny hlíz po 1 a 30 minutách

Barevné změny byly posuzovány pomocí číselné bodové stupnice, která obsahovala sedm sensorických znaků – tmavě šedá až černá, tmavě červenohnědá až červenohnědá, špinavě šedohnědá, růžová nebo světle šedá, světle růžová nebo světle oranžová, velmi slabé ba-

revné změny a nebo bez barevných změn. Hodnocení bylo zaznamenáno příslušným číslem do tabulky.

2. Hodnocení vařených brambor v páře se slupkou (PŘÍLOHA I./2 a 3)

Cílem hodnocení bylo zařadit hlízy příslušných odrůd do varných typů a stanovit stolní hodnoty. V ČR se používají dva systémy pro stanovení stolní hodnoty bramborových hlíz. Hlavní rozdíl je v tom, že tradiční systém hodnocení dle ČSN (462211) odvozuje stolní hodnotu od součtu bodů za jednotlivé vlastnosti, zatímco při hodnocení dle normy SRN, na které se již většinou přešlo, klade důraz na zařazení brambor do varných typů.

K hodnocení byly použity standardní formuláře, které byly [4].

S použitím ČSN se hodnotily tyto vlastnosti: vzhled čerstvých syrových hlíz (neloupavých), vzhled hlíz na povrchu a na řezu po uvaření, vůně, chuť a polykatelnost, pevnost dužniny, vařivost a trvanlivost (tmavnutí po uvaření).

U SRN normy byly posuzovány následující vlastnosti bramborových hlíz: barva dužniny, šedozelené zbarvení, konzistence, struktura, moučnatost, vlhkost a chuť (chyba v chuti), tmavnutí po uvaření.

3. Hodnocení rozdílů bramborových odrůd od standardu jednostimulovou metodou (PŘÍLOHA I./4)

Hodnocení bramborových odrůd od standardu za pomoci jednostimulové zkoušky bylo postupováno tak, že hodnotitelé měli za úkol rozpoznat a určit vzorek, který se shodoval se standardem. K dispozici měli hlízy čtyř bramborových odrůd, které byly připraveny vařením ve slupce. Jedna odrůda byla označena jako standard. Hodnocení zaznamenávali po rozhodnutí křížkem do tabulky.

4. Hodnocení bramborových hranolek (pořadová) (PŘÍLOHA I./5)

Hodnocení bramborových hranolek bylo posuzováno pořadovou zkouškou. Cílem bylo určit, které hranolky připravené z jednotlivých odrůd považovali za nejlepší a které za nejhorší vzorek. Hodnocení bylo ohodnoceno číselnou stupnicí od 1 do 4 (1 – nejlepší vzorek, 4 – nejhorší vzorek).

5. Hodnocení pečených brambor ve slupce (PŘÍLOHA I./6)

Hodnocení pečených brambor ve slupce probíhalo stejným způsobem jako u hodnocení hranolek.

6. Preferenční test na kuchyňské úpravy brambor – celkový dojem (PŘÍLOHA I./7)

Cílem toho testu bylo zjistit, která kulinářská úprava je nejvhodnější pro danou odrůdu. U jednotlivých odrůd, které byly připraveny různými kuchyňskými úpravami, se hodnotil celkový dojem, kde hodnotitelé měli za úkol určit, který vzorek považují za nejlepší a který za nejhorší a to za použití bodové stupnice od 1 do 6 (1 – nejlepší vzorek, 6 – nejhorší vzorek). Vzor formuláře je uveden v PŘÍLOZE I (pro všechny odrůdy brambor a kuchyňské úpravy byl použit stejný typ formuláře).

7. Hodnocení kvalitativních znaků u bramborových odrůd (PŘÍLOHA I./8)

Hlavním účelem tohoto hodnocení bylo zjistit, jak se vzájemně liší jednotlivé kvalitativní znaky hlíz určité odrůdy v závislosti na kuchyňské přípravě. Při hodnocení kvalitativních znaků u bramborových odrůd byla použita kategorová grafická stupnice. Hodnotitelé hodnotili u každé odrůdy čtyři deskriptory - vzhled, barvu, vůni a chuť. Hodnotitelé označili intenzitu každého deskriptoru křížkem na strukturované úsečce o délce 10 cm, která představovala 100% stupnici, kde levý konec definoval nevyhovující hodnotu (0 %) a pravý konec naopak vynikající hodnotu (100 %). Vzor formuláře je uveden v PŘÍLOZE I (pro všechny odrůdy brambor a kuchyňské úpravy byl použit stejný typ formuláře).

5.3 Dotazníkový test

Formou dotazníku byla zjišťována oblíbenost a preference respondentů zaměřená na brambory. Dotazník byl tvořen jednoduchými a jednoznačně formulovanými otázkami. Respondentům byly nabízeny varianty odpovědí (tzv. uzavřené otázky) se selektivní variantou. Dotazník byl vyplněn padesáti respondenty a následně zpracován. Dotázaný formulář je uveden v příloze (PŘÍLOHA II.).

5.4 Chemická analýza

Z chemických analýz byl zjišťován pouze obsah škrobu a sušiny v hlízách daných bramborových odrůd. Obsah škrobu a sušiny byl stanoven z toho důvodu, že škrob i sušina je v přímé souvislosti s moučnatostí, konzistencí, strukturou i vlhkostí. Tyto znaky patří mezi rozhodující pro zařazení bramborových hlíz do varných typů a určení, které bramborové výrobky jsou vhodné či nevhodné pro konzum. Cílem bylo zjistit, zda-li vysoký či nízký obsah škrobu nebo sušiny v hlízách brambor je v korelaci s moučnatostí, strukturou či vlhkostí hlíz. Zda-li výsledky zjištěné sensorickým hodnocením souhlasí s výsledky chemických analýz. Obsah škrobu byl zjišťován v pěti paralelních stanoveních.

5.4.1 Stanovení škrobu

Stanovení škrobnatosti brambor bylo provedeno polarimetricky podle Ewerse - Metoda ES, převzata ze směrnice Komise 99/79/ES (OJ L 209, 7/8/1999) [42].

Princip:

Metoda zahrnuje dva postupy. Nejprve je vzorek podroben působení horké zředěné kyseliny chlorovodíkové. Po vyčeření a filtraci je optická rotace roztoku měřena polarimetricky. Rozdíl mezi těmito měřeními násobený známým faktorem udává obsah škrobu ve vzorku [42].

Výpočet a vyjádření výsledku

Obsah škrobu v $\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ se vypočítal ze vztahu:

$$C = \frac{\alpha}{[\alpha]_d^\alpha \times l},$$

kde:

α – změřený úhel otáčení ($^\circ$)

$[\alpha]_d^\alpha = 195,5^\circ$ – specifická otáčivost pro bramborový škrob ($^\circ$)

l – délka polarimetrické trubice (dm)

Obsah škrobu v analyzovaném vzorku se potom vypočítal v hmot. % z tohoto vztahu:

$$\check{S} = \left(\frac{C \times 100}{n} \right) \times 100,$$

kde:

n – navážka vzorku k analýze (g)

C – obsah škrobu ($\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$)

Š – obsah škrobu (hmot. %)

5.4.2 Stanovení sušiny

Sušina byla stanovena vážkově vysušením materiálu do konstantních hmotnostních úbytků a to metodou ES - převzata ze směrnice Komise 99/79/ES (OJ L 209, 7/8/1999) [42]. Obsah sušiny byl zjišťován v pěti paralelních stanoveních.

Princip:

Obsah vlhkosti se stanovuje vážkově jako úbytek po vysušení vzorku při $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$, po předsušení při $(58 \pm 2)^\circ\text{C}$ za předepsaných podmínek [42]. Potom obsah sušiny představuje zbytek po vysušení do konstantního úbytku hmotnosti.

Výpočet a vyjádření výsledku

Obsah vlhkosti v % byl vypočítán podle vzorce:

- bez předsoušení
$$X = (m_2 - m_3) \times \frac{100}{m_2}$$
- s předsoušením
$$X = \left(1 - \frac{m_1 \times m_3}{m_0 \times m_2} \right) \times 100,$$

kde:

m_0 – hmotnost navážky vzorku k předsoušení (g)

m_1 – hmotnost navážky přesušeného vzorku po vyrovnání vlhkosti (g)

m_2 – hmotnost navážky vzorku pro sušení ve $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$ (g)

m_3 – hmotnost navážky vzorku po vysušení $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$ (g)

Obsah sušiny v % (Y) byl vypočítán podle vzorce: $Y = 100 - X$

Výsledkem stanovení byl aritmetický průměr výsledků tří souběžně provedených stanovení, které splňovaly podmínku opakovatelnosti.

5.5 Zjištění skrytých závad v UV světle

Různost fluorescence v ultrafialovém světle je podstatou luminiscenční analýzy. Provádí se rtuťokřemičitou lampou s filtrem. *Zdravé hlízy* světélkují bíložlutě a intenzita zbarvení je všude stejná. *Vadné hlízy*, které vykazují modrou fluorescenci, jsou ochablé; obdobně místa napadená plísní světélkují jasně modrou barvou; u hlíz namrzlých, čím je namrznutí silnější, tím větší je modrá fluorescence postupující od okraje hlízy do srdéčka. Onemocnění bakteriální hnilobou (mokrý hniloba, černání) a kroužkovitostí se projevuje šedozeleňou fluorescencí. Při suché hnilobě (fuzarióza) se objevuje světélkování v místě nákazy [40].

Hlízy byly rozříznuty po délce (od pupkové části k části korunkové) a pozorovány v ultrafialovém světle. Pro zjištění skrytých závad byla použita UV lampa (UltraCam, řada TETRA) se zářením o vlnové délce 230 nm.

5.6 Statistického hodnocení

Výsledky získané na základě provedených chemických a senzorických analýz byly statisticky vyhodnoceny. Pro chemické a senzorické analýzy byly zvolena 5% hladina významnosti (maximální pravděpodobnost chybného zamítnutí správné hypotézy je 5%, tj. testy byly prováděny s 95% spolehlivostí).

Výsledky senzorických analýz byly statisticky vyhodnoceny Kruskal – Wallisovým testem. Párové porovnávací zkoušky byly hodnoceny testem o parametru binomického rozdělení. Srovnání pořadovou zkouškou bylo provedeno Friedmanovým testem. K výpočtům bylo použito programu Statvyd2.0 [13], [43]. Ověřením shod sledovaného znaku v souborech vytvořených na základě R závislých výběrů se stejnými rozsahy n jednotek (pomocí Néményiho metody) jsem se ve své práci nezabývala.

Výsledky chemických analýz byly zpracovány statisticky metodou analýzy variance (ANOVA) [43].

6 VÝSLEDKY A DISKUZE

V této práci byly hodnoceny organoleptické vlastnosti čtyř bramborových odrůd připravovaných různými typy kulinářských úprav. Pomocí dotazníkové akce byla zjištěna oblíbenost a preference pro bramborové hlízy. Dále byl stanoven obsah škrobu a sušiny.

6.1 Výsledky senzorického hodnocení

Vzorky hlíz bramborových odrůd byly hodnoceny senzorickými metodami. Oblast senzorických experimentů je ale značně specifická, protože senzorické vlastnosti může člověk posuzovat jen svými smysly. Senzorické hodnocení zahrnovalo posuzování pomocí stupnic s charakteristikou každého stupně [13].

Senzorická analýza byla doplněna párovými porovnávacími zkouškami, které se prováděly u kuchyňských úprav hlíz jednotlivých bramborových odrůd. Tyto zkoušky dovolují zachytit mezi srovnávanými vzorky menší odchylky v porovnání se stupnicovými metodami [13].

1. Hodnocení syrových brambor (PŘÍLOHA I.)

a) Hodnocení barvy slupky

Při hodnocení barvy slupky dospěli všichni hodnotitelé ke stejným závěrům. Všichni hodnotitelé označili žluté zbarvení slupky u hlíz bramborových odrůd Komtesa, Kornelie a Lolita. Kdežto červená barva slupky byla posuzovateli určena u hlíz odrůdy Red Anna. Toto hodnocení se shoduje s výsledky uváděnými v přehledu odrůd 2005 [42].

b) Hodnocení barvy dužniny

Z hodnocení plyne (PŘÍLOHA I.), že bramborovým hlízám všech odrůd byly přiřazeny stupně barvy dužniny v odstínu krémové až tmavě žluté. Komtesa a Kornelie měly podle většiny hodnotitelů světle žluté zbarvení dužniny, zatímco dužnina hlíz odrůd Red Anna a Lolita byla hodnocena jako tmavě žlutá. I zde byly výsledky senzorické analýzy v souladu se závěry uváděnými v přehledu odrůd 2005 [42].

c) Hodnocení vzhledu čerstvých syrových hlíz neloupaných

Nejvíce posuzovatelů označilo za nejlepší vzorek, co se týče vzhledu, hlízy odrůdy Red Anna. Dále následovaly hlízy odrůd Lolita a Kornelie. Za nejhorší vzorek byly hodnotiteli označeny hlízy odrůdy Komtesa.

d) Hodnocení barevných změn po 1 minutě

Hodnotitelé označili syrovou bramborovou hlízu odrůdy Komtesa za nejlepší vzorek, tedy bez barevných změn. Největší barevné změny vykazovaly syrové hlízy odrůdy Red Anna, Lolita a nakonec Kornelie.

e) Hodnocení barevných změn po 30 minutách

Jako nejlepší vzorek opět hodnotitelé označili bramborovou hlízu odrůdy Komtesa, tzn. bez barevných změn. Nejhůře na tom byla odrůda Red Anna. Stejně barevné změny hodnotitelé zaznamenaly, jak po 1 minutě tak i po 30 minutách u hlíz všech odrůd.

Celkově lze konstatovat, že i přestože čerstvé hlízy nevykazovaly barevné změny a byly označeny jako nejlepší vzorek, po 30 minutách si tento trend nezachovávaly a byly posouzeny jako nejhorší vzorek (viz. odrůda Red Anna) a naopak (odrůda Komtesa).

2. Hodnocení vařených brambor v páře se slupkou (SRN)

Vyhodnocení a zařazení bramborových hlíz do příslušných varných typů bylo provedeno podle schémat uvedených v příloze (PŘÍLOHA I.).

V senzorickém hodnocení vařených brambor v páře se slupkou hodnotitelé posoudily vlastnosti hlíz (Tab. 5 - 8), podle kterých byly vyhodnoceny dle schémat (PŘÍLOHA V. – VI.) následující závěry týkající se varných typů: odrůda Komtesa - varný typ BC, Red Anna – B, Kornelie – BC, Lolita – AB.

Tabulka 5 Hodnocení vařených brambor v páře se slupkou u odrůdy **Komtesa** (SRN)

Vlastnost	% odpovědí Počet bodů								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Barva dužniny	0	0	100	0	0	0	0	0	0
Šedozelené zbarvení	10	50	10	20	10	0	0	0	0
Konzistence	0	0	0	0	70	30	0	0	0
Struktura	0	0	60	30	10	0	0	0	0
Moučnatost	10	10	50	30	0	0	0	0	0
Vlhkost	0	0	50	20	20	10	0	0	0
Chut' chyba	10	50	20	10	10	0	0	0	0
Tmavnutí	20	20	40	0	20	0	0	0	0

Tabulka 6 Hodnocení vařených brambor v páře se slupkou u odrůdy **Red Anna** (SRN)

Vlastnost	% odpovědí Počet bodů								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Barva dužniny	0	70	30	0	0	0	0	0	0
Šedozelené zbarvení	40	60	0	0	0	0	0	0	0
Konzistence	0	0	70	30	0	0	0	0	0
Struktura	0	0	30	60	10	0	0	0	0
Moučnatost	0	0	0	0	50	30	20	0	0
Vlhkost	0	20	10	50	20	0	0	0	0
Chut' chyba	20	10	50	20	0	0	0	0	0
Tmavnutí	30	60	10	0	0	0	0	0	0

Tabulka 7 Hodnocení vařených brambor v páře se slupkou u odrůdy **Kornelie** (SRN)

Vlastnost	% odpovědí Počet bodů								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Barva dužniny	0	20	80	0	0	0	0	0	0
Šedozelené zbarvení	40	50	10	0	0	0	0	0	0
Konzistence	0	0	0	0	0	0	20	50	30
Struktura	0	0	60	30	10	0	0	0	0
Moučnatost	20	30	50	0	0	0	0	0	0
Vlhkost	0	0	0	40	30	30	0	0	0
Chut' chyba	50	10	10	20	10	0	0	0	0
Tmavnutí	10	30	30	20	10	0	0	0	0

Tabulka 8 Hodnocení vařených brambor v páře se slupkou u odrůdy **Lolita** (SRN)

Vlastnost	% odpovědí Počet bodů								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Barva dužniny	0	80	20	0	0	0	0	0	0
Šedozelené zbarvení	0	50	20	20	10	0	0	0	0
Konzistence	0	0	20	80	0	0	0	0	0
Struktura	0	0	40	20	20	20	0	0	0
Moučnatost	0	0	0	0	80	10	10	0	0
Vlhkost	0	20	50	10	20	0	0	0	0
Chut' chyba	10	70	0	0	20	0	0	0	0
Tmavnutí	50	20	20	0	10	0	0	0	0

Poznámky: Počet bodů 1 – 9 odpovídá slovní charakteristice jednotlivých vlastností v příslušném sloupci. Degustované odrůdy, které se v některé vlastnosti dostaly mimo orámovanou část tabulky, vypadávají z konzumu.

3. Hodnocení vařených brambor v páře se slupkou (ČSN)

Jak vyplývá z tabulek (Tab. 9 – 12) všechny předložené vzorky byly označeny jako „vhodné ke spotřebě“ – žádný znak nebyl hodnocen nulou (V. stolní hodnota). V případě odrůdy Komtesa a Kornelie, většina posuzovatelů ohodnotila kvalitu hlíz I. stupněm stolní hodnoty, pouze pevnost dužniny a vařivost způsobily zařazení hlíz těchto odrůdy do nižší stolní hodnoty (III. – IV.), což souvisí s vyšším obsahem škrobu. Hlízy odrůd Red Anna a Lolita vykazovaly mezi sebou podobné vlastnosti a největší procento posuzovatelů je ohodnotilo stolní hodnotou I (Tab. 9 a 12).

Tabulka 9 Hodnocení vařených brambor v páře se slupkou u odrůdy **Komtesa** (ČSN)

Vlastnost	Stupeň stolní hodnoty				
	% odpovědí				
	I.	II.	III.	IV.	V.
Vzhled čerstvých syrových hlíz	70	20	10	0	0
Vzhled hlíz na povrchu a na řezu	82	18	0	0	0
Vůně	80	20	0	0	0
Chuť a polykatelnost	60	30	10	0	0
Pevnost dužniny a vařivost	0	10	40	50	0
Trvanlivost	90	10	0	0	0

Tabulka 10 Hodnocení vařených brambor v páře se slupkou u odrůdy **Red Anna** (ČSN)

Vlastnost	Stupeň stolní hodnoty				
	% odpovědí				
	I.	II.	III.	IV.	V.
Vzhled čerstvých syrových hlíz	70	10	20	0	0
Vzhled hlíz na povrchu a na řezu	60	40	0	0	0
Vůně	90	10	0	0	0
Chuť a polykatelnost	60	30	10	0	0
Pevnost dužniny a vařivost	30	30	20	20	0
Trvanlivost	90	10	0	0	0

Tabulka 11 Hodnocení vařených brambor v páře se slupkou u odrůdy **Kornelie** (ČSN)

Vlastnost	Stupeň stolní hodnoty				
	% odpovědí				
	I.	II.	III.	IV.	V.
Vzhled čerstvých syrových hlíz	70	10	20	0	0
Vzhled hlíz na povrchu a na řezu	20	40	30	10	0
Vůně	80	20	0	0	0
Chuť a polykatelnost	10	60	20	10	0
Pevnost dužniny a vařivost	0	10	50	40	0
Trvanlivost	90	10	0	0	0

Tabulka 12 Hodnocení vařených brambor v páře se slupkou u odrůdy **Lolita** (ČSN)

Vlastnost	Stupeň stolní hodnoty				
	% odpovědí				
	I.	II.	III.	IV.	V.
Vzhled čerstvých syrových hlíz	70	10	20	0	0
Vzhled hlíz na povrchu a na řezu	50	30	10	10	0
Vůně	70	30	0	0	0
Chuť a polykatelnost	40	30	30	0	0
Pevnost dužniny a vařivost	60	40	0	0	00
Trvanlivost	70	30	0	0	0

4. Hodnocení bramborových odrůd jednostimulovou zkouškou od standardu

Při tomto hodnocení nebyly zjištěny mezi vzorky statisticky významné rozdíly. Z výsledků hodnocení lze usuzovat, že bramborové hlízy všech čtyř odrůd, připravených vařením v páře se slupkou, vykazovaly velmi podobné vlastnosti. Pouze 10 % hodnotitelů správně určilo bramborovou odrůdu, která se shodovala se standardem, tudíž zaznamenali rozdíl mezi hlízami čtyř odrůd.

5. Hodnocení bramborových hranolek

Na hladině významnosti 5 % nebyl shledán statisticky významný rozdíl mezi hlízami bramborových odrůd u hranolek. Přesto podle hodnotitelů nejlepší hranolky byly z hlíz bramborové odrůdy Red Anna. Za nejhorší hranolky označili posuzovatelé hlízy odrůd Kornelie a Lolita (Tab. 13).

Tabulka 13 Hodnocení bramborových hranolek

Vzorky	Komtesa	Red Anna	Kornelie	Lolita
Součet pořadí	50	38	56	56

6. Hodnocení pečených brambor ve slupce

I zde na hladině významnosti 5 % nebyl shledán statisticky významný rozdíl mezi hlízami bramborových odrůd pečených brambor ve slupce. Nicméně hodnotitelé označili za nejlepší pečené brambory z bramborové odrůdy Komtesa. Nejhorší charakteristiku pečených brambor vykazovaly hlízy odrůdy Kornelie (Tab. 14).

Tabulka 14 Hodnocení pečených brambor ve slupce

Vzorky	Komtesa	Red Anna	Kornelie	Lolita
Součet pořadí	46	48	54	52

7. Preferenční test na kuchyňské úpravy brambor

Typy kuchyňských úprav:

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 – vařené v páře se slupkou | 2 – vařené v páře bez slupky |
| 3 – vařené ve vodě se slupkou | 4 – vařené ve vodě bez slupky |
| 5 – vařené v mikr. troubě se slupkou | 6 – vařené v mikr. troubě bez slupky |
| 7 – bramborové hranolky | 8 – pečené se slupkou |

Tabulka 15 Hodnocení preferenčních testů u bramborových odrůd (nejnižší číslo – nejlepší vzorek, nejvyšší číslo – nejhorší vzorek)

	1	2	3	4	5	6
Komtesa	42	76	36	84	78	106
Red Anna	80	60	78	66	72	64
Kornelie	32	48	58	82	90	110
Lolita	42	66	68	86	76	82

Podle hodnotitelů nejlepší kuchyňská úprava u hlízy bramborové odrůdy Komtesa byla vaření ve vodě se slupkou, u odrůdy Red Anna byla vaření v mikrovlnné troubě bez slupky, u odrůdy Kornelie a Lolita byla označena jako nejlepší příprava vaření v páře se slupkou.

Při porovnání úprav se *slupkou a bez slupky* nelze konstatovat jednotný výsledek. U hlíz odrůd Komtesa, Kornelie a Lolita lze potvrdit, že všechny úpravy se slupkou byly hodnoceny lépe než úpravy připravovány bez slupky. Pouze v případě odrůdy Red Anna byl zaznamenán opačný trend. Úpravy připravovány bez slupky byly hodnoceny lépe než přípravy se slupkou.

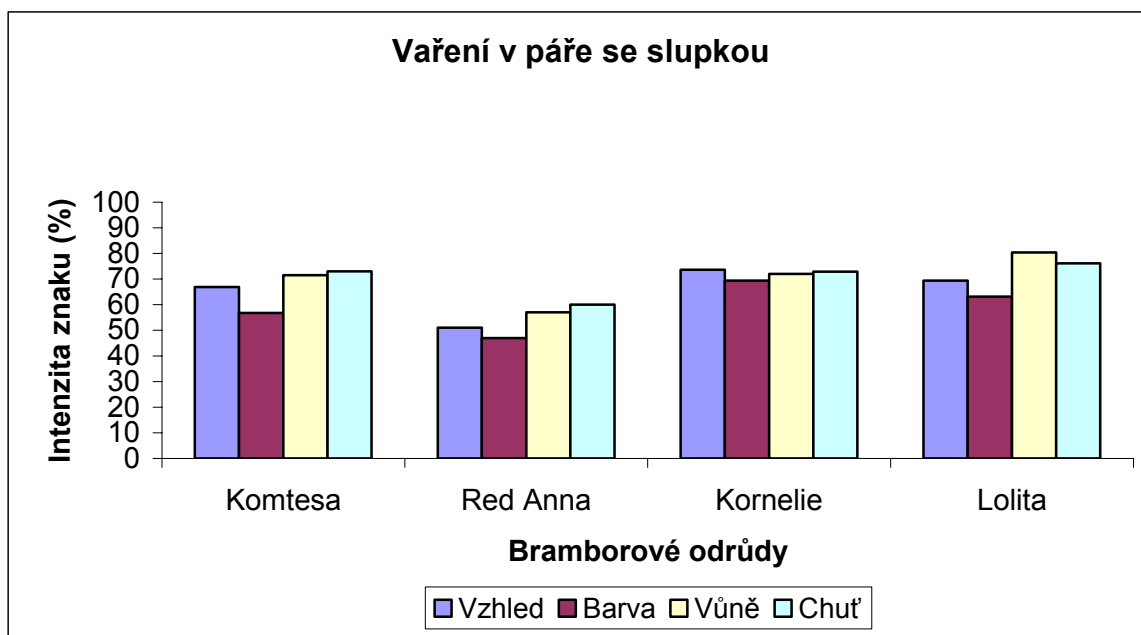
8. Hodnocení kvalitativních znaků u bramborových odrůd

a) Vaření v páře se slupkou

Tabulka 16 Hodnocení kuchyňské úpravy – vaření v páře se slupkou

	% intenzity znaku			
	Komtesa	Red Anna	Kornelie	Lolita
Vzhled	67	51	74	69
Barva	57	47	70	63
Vůně	72	57	72	80
Chuť	73	60	73	76

Obr. 1 Pořadí kvalitativních znaků u vařených bramborových odrůd v páře se slupkou



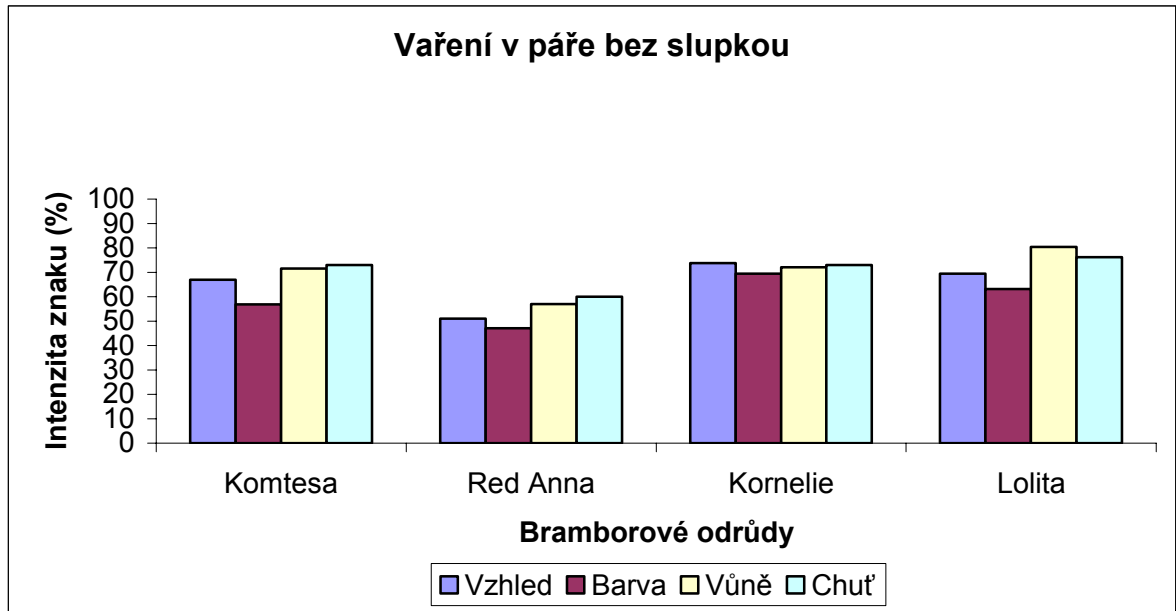
Z tabulky (Tab. 16) a grafu (Obr. 1) vyplývá, že u třech předložených hlíz (Komtesa, Red Anna a Kornelie) se z hodnocených deskriptorů nejvýrazněji projevovala chuť, u odrůdy Lolita to byla vůně. Nejnižších hodnot, ze všech hodnocených vlastností, dosahovala barva bramborových hlíz.

b) Vaření v páře v bez slupky

Tabulka 17 Hodnocení kuchyňské úpravy - vaření v páře bez slupky

	% intenzity znaku			
	Komtesa	Red Anna	Kornelie	Lolita
Vzhled	67	83	74	67
Barva	72	85	70	76
Vůně	65	68	64	63
Chuť	68	70	68	67

Obr. 2 Pořadí kvalitativních znaků u vařených bramborových odrůd v páře bez slupky



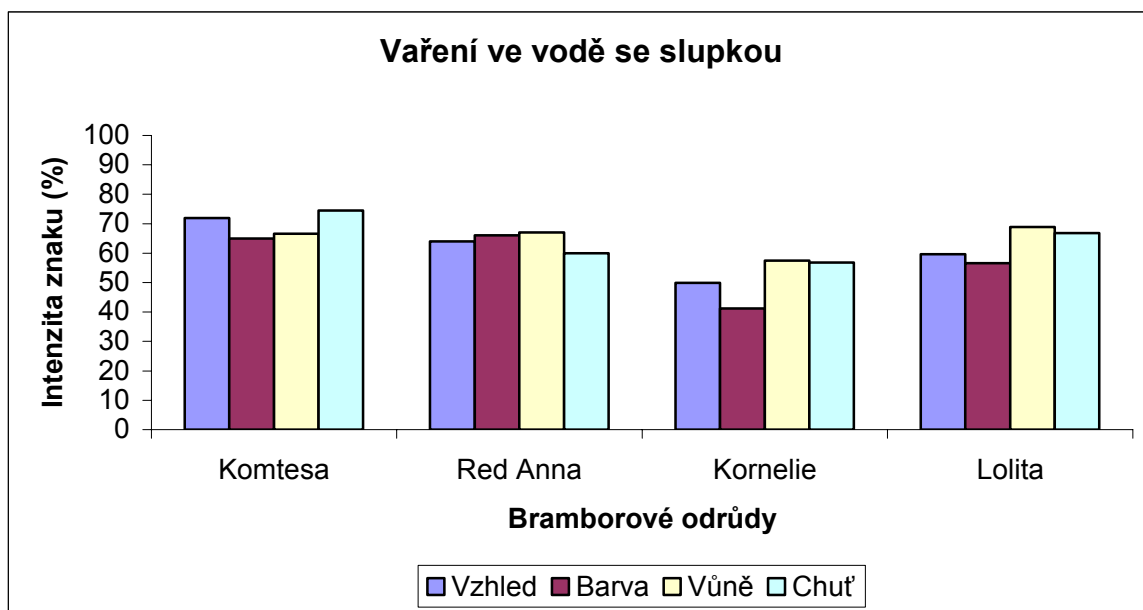
Ze závěrů senzoričského hodnocení bramborových hlíz vařených v páře bez slupky (Tab. 17, Obr. 2) lze konstatovat následující závěry: barva a vzhled byla nejlépe hodnocena u hlíz odrůdy Red Anna a u všech předložených hlíz byla podle posuzovatelů zaznamenána podobná intenzita vůně a chuti.

c) Vaření ve vodě se slupkou

Tabulka 18 Hodnocení kuchyňské úpravy - vaření ve vodě se slupkou

	% intenzity znaku			
	Komtesa	Red Anna	Kornelie	Lolita
Vzhled	72	64	50	60
Barva	65	66	41	57
Vůně	67	67	58	69
Chut'	75	60	57	67

Obr. 3 Pořadí kvalitativních znaků u vařených bramborových odrůd ve vodě se slupkou



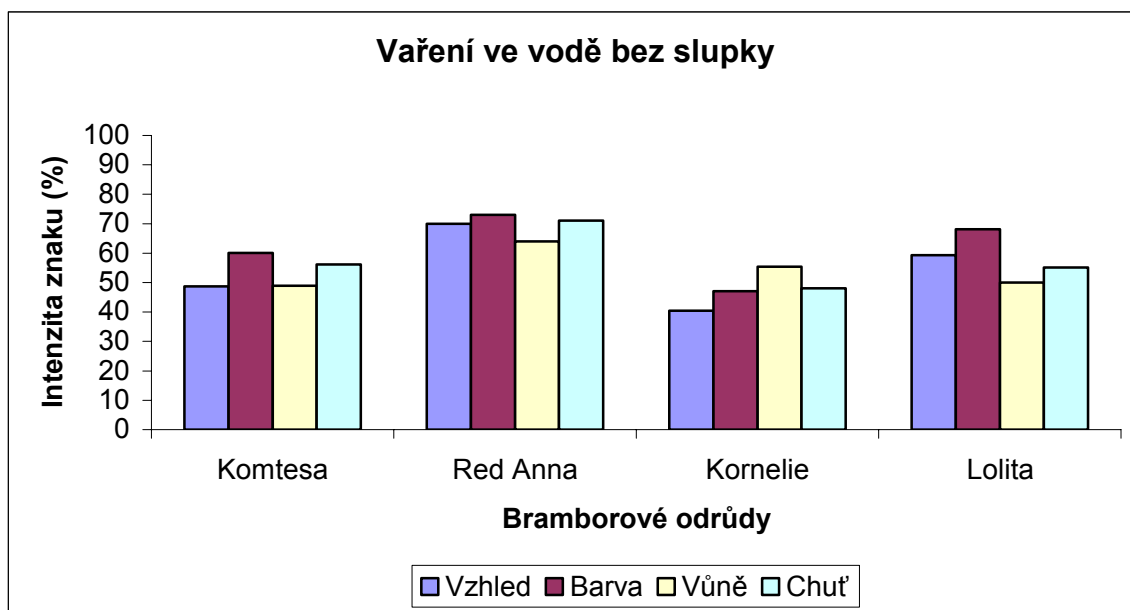
Jak je zřejmé z tabulky 18 a grafu (Obr. 3), hlízy odrůd Komtesa a Red Anna měly ve všech znacích nejvyšší intenzitu, zatímco nejnižší hodnoty všech znaků byly posuzovatelé přiřazeny hlízám odrůdy Kornelie.

d) Vaření ve vodě bez slupky

Tabulka 19 Hodnocení kuchyňské úpravy - vaření ve vodě bez slupky

	% intenzity znaku			
	Komtesa	Red Anna	Kornelie	Lolita
Vzhled	49	70	41	59
Barva	60	73	47	68
Vůně	49	64	55	50
Chuť	56	71	48	55

Obr. 4 Pořadí kvalitativních znaků u vařených bramborových odrůd ve vodě bez slupky



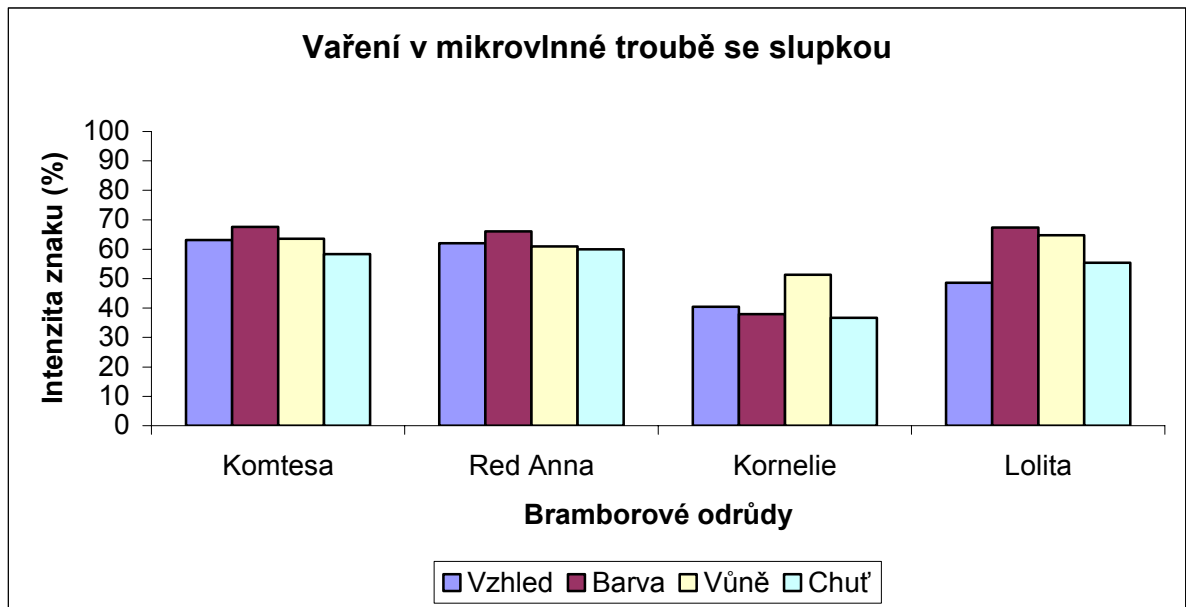
Z výsledků patrných v tabulce a grafu (Tab. 19 a Obr. 4) vyplývá, že nejlepší vlastnosti vykazovaly hlízy odrůdy Red Anna a opět, jako v předchozím případě, byly hodnotiteli nejhůře označeny znaky týkající se hlízy odrůdy Kornelie.

e) Vaření v mikrovlnné troubě se slupkou

Tabulka 20 Hodnocení kuchyňské úpravy - vaření v mikrovlnné troubě se slupkou

	% intenzity znaku			
	Komtesa	Red Anna	Kornelie	Lolita
Vzhled	63	62	41	49
Barva	68	66	38	67
Vůně	64	61	51	65
Chuť	58	60	37	55

Obr. 5 Pořadí kvalitativních znaků u vařených bramborových odrůd v mikrovlnné troubě se slupkou



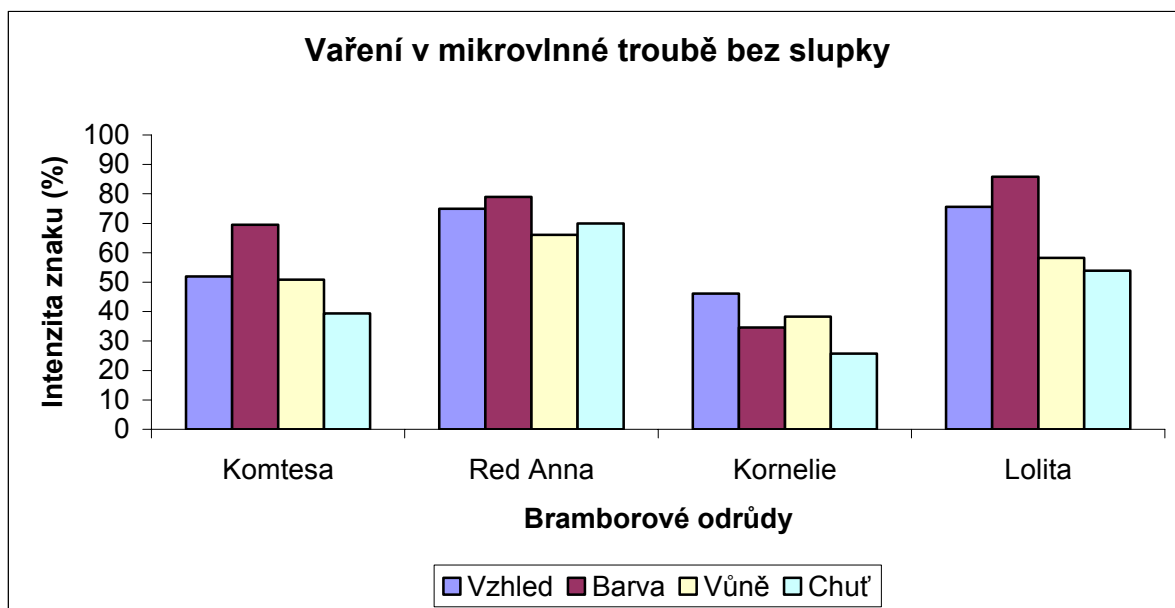
V případě hodnocení kuchyňské úpravy vaření v mikrovlnné troubě se slupkou byly zaznamenány podobné výsledky jako v případě úpravy vaření ve vodě se slupkou. Vzorčky odrůdy Kornelie byly opět označeny za nejhorší. Nejlépe na tom byly hlízy odrůd Komtesa a Red Anna.

f) Vaření v mikrovlnné troubě bez slupky

Tabulka 21 Hodnocení kuchyňské úpravy - vaření v mikrovlnné troubě bez slupky

	% intenzity znaku			
	Komtesa	Red Anna	Kornelie	Lolita
Vzhled	52	75	46	76
Barva	70	79	35	86
Vůně	51	66	38	58
Chuť	39	70	26	54

Obr. 6 Pořadí kvalitativních znaků u vařených bramborových odrůd v mikrovlnné troubě bez slupky



Z grafu (Obr. 6) je patrné, že kuchyňská úprava vaření v mikrovlnné troubě bez slupky opět působila negativně na hlízy odrůdy Kornelie. Nejvyšší intenzita byla zaznamenána u hlíz odrůdy Lolita ve znaku barvy, kdy dosahovala necelých 86 %.

6.2 Dotazníková akce

Dotazníkové akce se účastnilo 50 respondentů ve věku 21 – 26 let, přičemž průměrný věk dotázaných byl 23 let. Z dotázaných respondentů bylo 44 % mužů a 56 % žen. Dotazník tvořily jednoduché a jednoznačně formulované otázky. U každé otázky měli dotazovaní zaznamenat jednu odpověď. Dotázaný formulář je uveden v příloze (PŘÍLOHA II.).

Jak je zřejmé z grafů (PŘÍLOHA III.), většina respondentů má velké zkušenosti s vařením brambor a bramborové hlízy mají dosti až velice rádi. Až 99 % tazatelů konzumuje brambory několikrát týdně. Z výsledků dotazníkové akce lze usuzovat, že při nákupu bramborových hlíz není u většiny konzumentů rozhodující cena, ale varný typ a odrůda. Z kuchyňských úprav většina tazatelů preferuje především pečení a vaření (u 40 % dotázaných), zapékání brambor pouze 20 % respondentů. Z odpovědí v dotazníku lze vyvodit, že navzdory tomu, že brambory připravované ve slupce jsou hodnotnější (zejména v případě

vitamínu C), tuto variantu přípravy používá jen 10 % tazatelů a to pouze občas. Za alarmující zjištění nutno také považovat, že 70 % respondentů nikdy nepřipravuje brambory v páře, přestože tato kulinářská úprava je velmi často doporučována. Naopak překvapujícím shledáním je sdělení většiny dotázaných, kteří již bramborové hlízy s červenou či fialovou slupkou konzumovali. Mimo to ještě navíc 40 % respondentů tyto netradiční brambory konzumují často. Dovolují si tvrdit, že otázky týkající se konzumace hlíz s červenou či fialovou slupkou nebyly zodpovězeny objektivně. V případě konzumace brambor s červenou či fialovou dužninou sdílím stejný názor, jelikož až 30 % tazatelů odpovědělo, že tyto brambory již konzumovali. Domnívám se, že tato hodnota je příliš vysoká.

6.3 Výsledky chemických analýz

6.3.1 Obsah škrobu

Obsah škrobu byl stanoven z toho důvodu, že může ovlivňovat organoleptické vlastnosti bramborových hlíz. V práci byl posuzován vztah mezi výsledky v sensorické analýze (moučnatost, struktura, vlhkost a konzistence) a obsahem škrobu v chemické analýze. Škrob má souvislost jak s konzistencí, strukturou, tak i s moučnatostí a vlhkostí. Dle těchto znaků lze hlízy zařadit do varného typu. Silně rozvářivé a moučnaté nebo silně vlhké hlízy jsou hodnoceny jako velmi kypré a velmi kypré až kypré, které nejsou vhodné pro konzum.

Struktura vyjadřuje jemnost nebo hrubost dužniny. Moučnaté hlízy mají zpravidla hrubou strukturu, které není důvod zařazovat do konzumu.

Nejvyšší množství škrobu bylo zjištěno v hlízách bramborové odrůdy Komtesa a Kornelie, zatímco hlízy odrůdy Lolita vykazovaly nejnižší obsah škrobu. V sensorickém hodnocení byly získány podobné závěry (Tab.5 - 8).

Moučnatost je v přímé souvislosti s obsahem škrobu (sušiny). Určuje zařazení odrůdy do varných typů. Velmi slabá až slabá moučnatost (obsah škrobu) zařazuje odrůdu do varného typu A-AB, slabá až střední do varného typu B a střední až silná do varného typu BC-C. Odrůdy s velmi silnou moučnatostí nejsou vhodné pro konzum. V případě posuzování vzorků podle SRN normy (zařazení do varných typů) bylo zjištěno, že odrůdy Komtesa a Kornelie odpovídají dle sensorického hodnocení varnému typu BC, zatímco varný typ

AB vykazovaly hlízy odrůdy Lolita a varný typ B Red Anna (Tab.5 - 8). I v sensorickém hodnocení podle normy ČSN bylo potvrzeno, že silně moučnatá (tzn. vyšší obsah škrobu) dužnina byla zaznamenána u hlíz odrůdy Komtesa a Kornelie. Také chemická analýza potvrdila tyto závěry (Tab.22 a PŘÍLOHA X.).

Tabulka 22 Průměrný obsah škrobu v bramborových hlízách (v hmotnostních procentech) a směrodatné odchytky

Bramborové odrůdy	Průměrný obsah (%)	SD
Komtesa	17	0,36
Red Anna	13	0,23
Kornelie	16	0,23
Lolita	12	0,26

6.3.2 Obsah sušiny

Vlhkost souvisí s nízkým obsahem sušiny. Hlízy s příliš suchou dužninou jsou špatně polykatelné, pro konzum nevhodné. Pro konzum jsou vodné hlízy slabě až středně silné. Hlízy se silně vlhkou dužninou jsou měkké, nechutné, pro konzum nevhodné. Nejvyšší množství sušiny bylo zjištěno v hlízách bramborové odrůdy Komtesa, zatímco hlízy bramborové odrůdy Lolita vykazovaly nejnižší obsah sušiny. V případě vlhkosti v sensorickém hodnocení posuzovatelé dospěly k podobným závěrům a to, že vysoký obsah vlhkosti vykazovaly hlízy odrůdy Lolita a Red Anna. (Tab. 23 a PŘÍLOHA XI.).

Tabulka 23 Průměrný obsah sušiny v syrových bramborových hlíz (v hmotnostních procentech) a směrodatné odchytky

Bramborové odrůdy	Průměrný obsah (%)	SD
Komtesa	24,8	0,09
Red Anna	21,4	0,03
Kornelie	23,5	0,02
Lolita	19,7	0,90

6.3.3 Výsledky UV analýzy

Bramborové hlízy nevykazovaly žádné známky chorob, plísní. Luminiscenční analýzou nebyly zjištěny žádné vady, fluorescence byla u bramborových hlíz světložlutá.

ZÁVĚR

Senzorická analýza patří k významným a rozvíjejícím se metodikám analýzy potravin. Při použití těchto moderních metod sensorické analýzy dává přesnou informaci o sensorické jakosti potravin, o charakteru vjemů a rozdílech v organoleptických vlastnostech vzorků. Jako každá analytická metoda klade velké nároky na podmínky analýzy. K sensorické analýze patří standardní vybavení laboratoře, dobře vyškolení hodnotitelé a přesné dodržení předepsaných postupů. V budoucnosti by měla být sensorická laboratoř vybavená počítačovou sítí, která bude patřit k běžnému zařízení. Výsledky sensorické analýzy budou sloužit ke kontrole jakosti a dobré technologické praxi a při vyvíjení nových potravinářských výrobků.

Ze závěrů sensorické analýzy možno tvrdit, že všechny zkoumané hlízy příslušných odrůd byly označeny za „hlízy vhodné ke konzumu“ a dále byly zařazeny do takových varných typů, které souhlasí s varnými typy uváděnými v přehledu odrůd 2005 [41]. Z výsledků sensorické analýzy dále vyplývá, že typ kuchyňské úpravy a dále i typ bramborové odrůdy má vliv na organoleptické vlastnosti bramborových hlíz. Z hodnot získaných z odpovědí hodnotitelů lze usuzovat, že vlastnosti bramborových hlíz vařených v páře se slupkou jsou hodnoceny jako nejlepší, zatímco úprava hlíz v mikrovlnné troubě se jeví jako nejméně vhodná pro zachování typické bramborové chutě, barvy, vůně či vzhledu hlíz. Z výsledků pokusu lze doporučit následující. Pro hlízy odrůd *Kornelie a Lolita*, lze doporučit úpravu vaření v páře se slupkou, pro hlízy odrůdy *Red Anna* vaření v páře bez slupky a pro hlízy odrůdy *Komtesa* vaření ve vodě se slupkou. Kromě toho nebyl shledán statický významný rozdíl jak mezi hranolky, tak i v případě pečených brambor připravovaných ze zkoumaných odrůd. Navíc lze tvrdit, že hlízy připravované bez slupky byly hodnoceny lépe než hlízy připravované se slupkou. Ještě nutno konstatovat, že většina dotázaných nepreferuje úpravu vaření v páře, která je odborníky doporučována zejména pro zachování biologicky aktivních látek. Samozřejmě je nutné brát v patrnost i varné typy příslušných odrůd a při přípravě dbát obecného doporučení pro užití.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] HRABĚ, J., ROP, O., HOZA, I.; *Technologie potravin rostlinného původu*. UTB ve Zlíně 2006.
- [2] [online]. [cit. 2007-10-23]. Dostupný z [www.<http://cs.wikipedia.org/wiki/Lilek_brambor>](http://cs.wikipedia.org/wiki/Lilek_brambor).
- [3] [online]. [cit. 2007-10-23]. Dostupný z WWW: [.<http://encyklopedie.seznam.cz/heslo/187633-lilek-brambora#Poddruchy>](http://encyklopedie.seznam.cz/heslo/187633-lilek-brambora#Poddruchy).
- [4] [online]. [cit. 2007-10-23]. Dostupný [www:<http://etext.czu.cz/php/skripta/skriptum.php?titul_key=70>](http://etext.czu.cz/php/skripta/skriptum.php?titul_key=70).
- [5] [online]. [cit. 2007-10-23]. Dostupný [www:<http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701/.cmd/ad/.c/313/.ce/10821/.p/8411/_s.155/701?PC_8411_number1=157/2003&PC_8411_p=4&PC_8411_l=157/2003&PC_8411_ps=10#10821>](http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701/.cmd/ad/.c/313/.ce/10821/.p/8411/_s.155/701?PC_8411_number1=157/2003&PC_8411_p=4&PC_8411_l=157/2003&PC_8411_ps=10#10821).
- [6] HRABĚ, J.; *Technologie, zbožiznalství a hygiena potravin*. Potravinářská legislativa, systémy jakosti a certifikace, I. Část. VYŠKOV, 2000. ISBN: 80 – 7231 – 069 – 0.
- [7] DAVÍDEK, J., HAJŠLOVÁ, J., POKORNÝ, J., VELÍŠEK, J.; *Chemie potravin*. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. PRAHA, 1991. ISBN: 80-7080-097-6.
- [8] KRUŽLIAK, P., SCHALLER, R., FORRÓ, A.; *Potraviný a nápoje*, učebnice pro kuchaře a číšníky. PRAHA, 1999. ISBN: 80-7032-722-7.
- [9] INGR, I., POKORNÝ, J., VALENTOVÁ, H.; *Senzorická analýza potravin*. 1. vyd. BRNO, 2001. ISBN: 80-7157-283-7.
- [10] JAROŠOVÁ, A.; *Senzorické hodnocení potravin*. BRNO, 2001. ISBN: 80-7257-539-9.
- [11] POKORNÝ, J., VALENTOVÁ, H., PUDIL, F.; *Senzorická analýza potravin laboratorní cvičení*. PRAHA, 1997. ISBN: 80-7080-278-2.

- [12] POKORNÝ, J.; *Metody senzorické analýzy potravin a stanovení senzorické jakosti*. Ústav zemědělských a potravinářských informací, PRAHA 1997. ISBN: 80 – 85120 – 60 – 7.
- [13] KRÍŽ, O., BUŇKA, F., HRABĚ, J.; *Senzorická analýza potravin II. Statistické metody*. UTB ve Zlíně. ZLÍN, 2007. ISBN: 978-80-7318-494-0.
- [14] HRABĚ, J., KRÍŽ, O., BUŇKA, F.; *Statistické metody v senzorické analýze potravin*. Vysoká vojenská škola pozemního vojska ve Vyškově. VYŠKOV, 2001. ISBN: 80-7231-086-0.
- [15] POKORNÝ, J., DAVÍDEK, J.; *Analýza potravin část B – senzorická analýza*. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. PRAHA 1990. ISBN: 80 – 7080 – 047 – X.
- [16] HÁLKOVÁ, J., RUMÍŠKOVÁ, M., RIEDLOVÁ, J.; *Analýza potravin*. ÚJEZD U BRNA, 2000. ISBN: 80-9027-753-5.
- [17] PRÍBELA, A.; *Analýza potravin*. BRATISLAVA, 1991. ISBN: 80-227-0374-5.
- [18] POKORNÝ, J., VALENTOVÁ, H., PANOVSKÁ, Z.; *Senzorické hodnocení potravin*. VŠCHT PRAHA, 1998. ISBN: 80-7080-326-0.
- [19] NEUMANN, R., MOLNÁR, P., ARNOLD, S.; *Sensorische Lebensmitteluntersuchung*. LEIPZIG: VEB, 1983.
- [20] BEDNAŘÍK, F.; *Metody statistické analýzy*. VUT BRNO, 1991. ISBN: 80-214-0240-7.
- [21] MELOUN, M., MILITKÝ, J.; *Kompendium statistického zpracování dat*. PRAHA, 2002. ISBN: 80-200-10084.
- [22] KLÍMEK, P.; *Aplikovaná statistika*. ZLÍN: UTB, 2005. ISBN: 80-7318-304-8.
- [23] RÖHL, M.; *Kanonische Korrelations analyse*. BERLIN: Akademie, 1987. ISBN: 3-05-5000226-1.
- [24] MARČEK, D.; *Multivariační statistické analýzy*. Brno: VUT, 1991. ISBN: 880-214-0240-7.
- [25] KRIVÁNEK, M.; *Algorithmic and Geometric Aspects of Cluster Analysis*. PRAHA: Academia, 1991. ISBN: 80-200-0408-4.

- [26] KAUFMAN, L., ROUSEUW, P., J.; *Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis*. New York: John Willey & Sons, 1990. ISBN: 0-4718-787-66.
- [27] MELOUN, M., MILITKÝ, J.; *Statistické zpracování experimentálních dat*. Praha: Plus, 1995. ISBN: 80-85297-56-6.
- [28] HENDL, J.; *Přehled statistických metod zpracování dat*. Praha: Portál, 2004. ISBN: 80-7178-820-1.
- [29] EGEMAYER, F., JANEČEK, Z.; *Grafická korelační analýza*. Praha: SNTL, 1968.
- [30] VACEK, J.; Stolní a technologická hodnota brambor. *Úroda*, 45, 1997. č. 10, s. 17.
- [31] JARVIS, M.; *What is it that makes a tasty potato?*. *Potato Review*, 2000. č. 1, s. 28 – 29.
- [32] GROSCHE, W.; *Aroma von gekochten Kartoffeln, Trockenkartoffeln und Pommes frites*. *Kartoffelbau*, 1999. č. 9/10, s. 362 – 364.
- [33] ÖZCAN, M.; *Sensory properties of potatoes boiled by spice decoctions*. *Obst-, Gemüse-, und Kartoffelverarbeitung*, 2003. č. 5/6, s. 17 – 18.
- [34] MARLE, J. T., VUURST DE VRIES, R., WILKINSON, E. C.; *Sensory evaluation of the texture of steam – cooked table potatoes*. *Potato Research*, 1997. č. 1, s. 79 – 90.
- [35] BÁRTA, J., DIVIŠ, J., ČURN, V.; *Textura vařených brambor a příčiny její změny*. *Úroda*, 2002. č. 5, s. 36 – 37.
- [36] ULRICH, D., HOBERG, E., NEUGEBAUER, W.; *Investigation of the boiled potato flavor by human sensory and instrumental methods*. *American Journal of Potato Research*, 2000. č. 2, s. 111 – 117.
- [37] HOBERG, E., ULRICH, D., TIEMANN, H.; *Sensory Method for potato evaluation in breeding research*. *Beiträge zur Züchtungsforschung*, 1998. č. 2, s. 67 – 69.
- [38] ULRICH, D. H., HOBERG, E., DARSOW, U.; *Ist Kartoffelgesch messbar? Untersuchungsmethoden zur Aromabestimmung*. *Kartoffelbau*, 2000. č. 8, s. 400 – 401.

- [39] VOKÁL, B., HAMOUZ, K., ČEPL, J.; *Vliv rozdílných ekologických podmínek pěstování na stolní hodnotu hlíz brambor*, rostlinná výroba. 2000. č. 11, s. 487 – 493.
- [40] HAMOUZ, K., VOKÁL, B., ČEPL, J., DVOŘÁK, P.; *The effect of different soil-climatic conditions of growing on cooking quality of potatoes*. Sciantia Agriculturae Bohemica, 36, 2005. č. 4, s. 134 – 140.
- [41] BUŇKA, F., KRÍŽ, O., HRABĚ, J.; *Základní manuál ke statistickému softwaru STATVYD verze 2.0 beta*. ZLÍN, 2005.
- [42] *VĚSTNÍK ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského*, ročník IV. Národní referenční laboratoř. Brno, 2005. ISBN: 80-86548-66-X.
- [43] UNISTAT. *Statistical Package for Windows*. Unistat Huse London, 2002. s. 406 - 419.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

GA	Glykoalkaloidy
MZe	Ministerstvo zemědělství
ČR	Česká republika
ČZPI	Česká zemědělská a potravinářská inspekce
OECD	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
OSN	Organizace spojených národů
SD	Směrodatná odchylka

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1 Pořadí kvalitativních znaků u vařených bramborových odrůd v páře se slupkou.....</i>	<i>51</i>
<i>Obr. 2 Pořadí kvalitativních znaků u vařených bramborových odrůd v páře bez slupky.....</i>	<i>52</i>
<i>Obr. 3 Pořadí kvalitativních znaků u vařených bramborových odrůd ve vodě se slupkou.....</i>	<i>53</i>
<i>Obr. 4 Pořadí kvalitativních znaků u vařených bramborových odrůd ve vodě bez slupku.....</i>	<i>54</i>
<i>Obr. 5 Pořadí kvalitativních znaků u vařených bramborových odrůd v mikrovlnné troubě se slupkou.....</i>	<i>55</i>
<i>Obr. 6 Pořadí kvalitativních znaků u vařených bramborových odrůd v mikrovlnné troubě bez slupky.....</i>	<i>56</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1 Vědecká taxonomie.....</i>	<i>11</i>
<i>Tabulka 2 Chemické složení bramborové hlízy.....</i>	<i>15</i>
<i>Tabulka 3 Charakteristika konzumních brambor pozdních dle varných typů.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabulka 4 Charakteristika odrůd brambor.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabulka 5 Hodnocení vařených brambor v páře se slupkou u odrůdy Komtesa (SRN).....</i>	<i>46</i>
<i>Tabulka 6 Hodnocení vařených brambor v páře se slupkou u odrůdy Red Anna (SRN)....</i>	<i>46</i>
<i>Tabulka 7 Hodnocení vařených brambor v páře se slupkou u odrůdy Kornelie (SRN).....</i>	<i>46</i>
<i>Tabulka 8 Hodnocení vařených brambor v páře se slupkou u odrůdy Lolita (SRN).....</i>	<i>46</i>
<i>Tabulka 9 Hodnocení vařených brambor v páře se slupkou u odrůdy Komtesa (ČSN).....</i>	<i>47</i>
<i>Tabulka 10 Hodnocení vařených brambor v páře se slupkou u odrůdy Red Anna (ČSN).....</i>	<i>47</i>
<i>Tabulka 11 Hodnocení vařených brambor v páře se slupkou u odrůdy Kornelie (ČSN)....</i>	<i>48</i>
<i>Tabulka 12 Hodnocení vařených brambor v páře se slupkou u odrůdy Lolita (ČSN).....</i>	<i>48</i>
<i>Tabulka 13 Hodnocení bramborových hranolek.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabulka 14 Hodnocení pečených brambor ve slupce.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabulka 15 Hodnocení preferenčních testů u bramborových odrůd.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabulka 16 Hodnocení kuchyňské úpravy – vaření v páře se slupkou.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabulka 17 Hodnocení kuchyňské úpravy - vaření v páře bez slupky.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabulka 18 Hodnocení kuchyňské úpravy - vaření ve vodě se slupkou.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabulka 19 Hodnocení kuchyňské úpravy - vaření ve vodě bez slupky.....</i>	<i>53</i>
<i>Tabulka 20 Hodnocení kuchyňské úpravy - vaření v mikrovlnné troubě se slupkou.....</i>	<i>54</i>

<i>Tabulka 21 Hodnocení kuchyňské úpravy - vaření v mikrovlnné troubě bez slupky.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabulka 22 Průměrný obsah škrobu v bramborových hlízách (v hmotnostních procentech) a směrodatné odchylky.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabulka 23 Průměrný obsah sušiny v syrových bramborových hlíz (v hmotnostních procentech) a směrodatné odchylky.....</i>	<i>58</i>

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I: Senzorické hodnocení brambor

PŘÍLOHA P II: Dotazník – obliba brambor

PŘÍLOHA P III: Vyhodnocení dotazníku

PŘÍLOHA P IV: Hodnocení stolní hodnoty dle normy SRN

PŘÍLOHA P V: Schéma pro zařazení konzumních odrůd do varných typů A, B, C dle normy SRN

PŘÍLOHA P VI: Průměrná velikost a hmotnost bramborových hlíz bramborových odrůd

PŘÍLOHA P VII: Úprava a množství bramborových hlíz bramborových odrůd

PŘÍLOHA P VIII: Podmínky kuchyňských úprav

PŘÍLOHA P IX: Doba kuchyňské úpravy u jednotlivých odrůd a typů přípravy (v minutách)

PŘÍLOHA P X: Průměrný obsah škrobu v bramborových hlízách

PŘÍLOHA P XI: Průměrný obsah sušiny v syrových bramborových hlízách

PŘÍLOHA P I: Senzorické hodnocení brambor**1. Hodnocení syrových brambor****Jméno a příjmení:****Hodina:****Datum:****Podpis:**

Proveďte hodnocení kvalitativních znaků odrůd u syrových brambor podle přiložené stupnice:

Vzorek	A	B	C	D
Barva slupky				
Barva dužniny				
Vzhled čerstvých syrových hlíz				
Barevné změny po 1 min.				
Barevné změny po 30 min.				

Stupnice pro hodnocení kvalitativních znaků odrůd u syrových brambor**a) Barva slupky**

1 – žlutá

2 – červená

3 – modrá

4 – červenostrakatá

b) Barva dužniny

1 – bílá

2 – krémová

3 – světle žlutá

4 – žlutá

5 – tmavě žlutá

6 – červená až červenostrakatá

7 – modrá až modrostrakatá

c) Vzhled čerstvých syrových hlíz neloupaných

1 – 3 Hlízy čisté, zdravé, plně vyzrálé, nepoškozené, suché, prosté klíčků, nezelené, vyrovnané tvarem i velikostí, slupka pevná, hladká se zcela ojedinělou strupovitostí, očka mělká.

4 – 6 Hlízy odpovídající předcházejícím požadavkům, vyzrálé, s nepevnou slupkou, nevyrovnané tvarem i velikostí, slupka drsná až rozpraskaná nebo rozbrázděná, silněji strupovitá, slabě nazelenalá, očka hluboká.

7 – Hlízy zvadlé, nevyzrálé, vyklíčené, měkké, zelené, zapařené, namrzlé.

d) Barevné změny syrových hlíz po 1 a 30 minutách

1 – tmavě šedá až černá

2 – tmavě červenohnědá až červenohnědá

3 – špinavě šedohnědá

4 – růžová nebo světle šedá

5 – světle růžová nebo světle oranžová

6 – velmi slabé barevné změny

7 – bez barevných změn

2. Hodnocení vařených brambor v páře se slupkou (SRN)

Jméno a příjmení:

Hodina:

Datum:

Podpis:

Proveďte hodnocení stolních vlastností vařených hlíz v páře se slupkou podle přiložené stupnice:

Vzorek	A	B	C	D
Barva				
Šedozelené zbarvení				
Konzistence				
Struktura				
Moučnatost				
Vlhkost				
Chuť – chyba v chuti				
Tmavnutí				

Stupnice pro hodnocení vařených hlíz v páře ve slupce

a) Barva

1 – bílá

2 – světle žlutá

3 – žlutá

b) Šedozelené zbarvení čerstvě oloupaných hlíz

1 – velmi slabé

2 – velmi slabé až slabé

3 – slabé

4 – slabé až střední

5 – střední

6 – stření až silné

7 – silné

8 – silné až velmi silné

9 – velmi silné

c) Konzistence

1 – velmi kyprá

2 – velmi kyprá až kyprá

3 – kyprá

4 – kyprá až středně kyprá

5 – středně kyprá

6 – středně kyprá až pevná

7 – pevná

8 – pevná až velmi pevná

9 – velmi pevná

d) Struktura

3 – jemná

4 – jemná až střední

5 – střední

6 – střední až hrubá

7 – hrubá

e) Moučnatost

- 1 – velmi slabá
- 2 – velmi slabá až slabá
- 3 – slabá
- 4 – slabá až střední
- 5 – střední
- 6 – střední až silná
- 7 – silná
- 8 – silná až velmi silná
- 9 – velmi silná

f) Vlhkost

- 1 – velmi slabá
- 2 – velmi slabá až slabá
- 3 – slabá
- 4 – slabá až střední
- 5 – střední
- 6 – střední až silná
- 7 – silná
- 8 – silná až velmi silná
- 9 – velmi silná

g) Chut' – chyba v chuti

- 1 – velmi malá nepatrná
- 2 – velmi malá až malá
- 3 – malá nepatrná
- 4 – malá až střední

5 – střední

6 – střední až silná

7 - silná

8 – silná až velmi silná

9 – velmi silná

h) Tmavnutí vařených hlíz po uvaření (1 hodina)

1 – velmi slabé

2 – velmi slabé až nízké

3 – nízké až střední

4 – střední

5 – střední až vysoké

6 – vysoké až velmi vysoké

7 – vysoké

8 – vysoké až velmi vysoké

9 – velmi vysoké

3. Hodnocení vařených brambor v páře se slupkou (ČSN)

Jméno a příjmení:

Hodina:

Datum:

Podpis:

Proveďte hodnocení stolních vlastností vařených hlíz v páře se slupkou podle přiložené stupnice:

Vzorek	A	B	C	D
Vzhled čerstvých syrových hlíz				
Vzhled hlíz na povrchu a na řezu po uvaření				
Vůně				
Chuť a polykatelnost				
Pevnost dužniny a vařivost				
Trvanlivost (tmavnutí po uvaření)				

Stupnice pro hodnocení vařených hlíz v páře ve slupce

	Vzhled čerstvých syrových hlíz (neloupaných)	Body
I.	Hlízy bezvadné, očka mělká	9 – 12
II.	Slabé závady, očka středně hluboká	5 – 8
III.	Silnější závady, očka hluboká	1 – 4
IV.	Silné závady (hlízy měkké, zapařené, zvadlé, zelené)	0
	Vzhled hlíz na povrchu a na řezu po uvaření	
I.	Povrch hladký, nažloutlé anebo žluté vyrovnané zbarvení	13 – 16
II.	Povrch hladký, nažloutlá nebo žlutá barva slaběji vyrovnaná	9 – 12
III.	Povrch slabě potrháný, nažl.-žl. Barva nevyrovnaná, cévní svazky silněji patrné	5 – 8
IV.	Povrch silněji potrháný, bělavé až bílé cévní svazky silněji patrné	1 – 4
V.	Načernalé až černé, odpuzující	0
	Vůně	

I.	Příjemná, typická	5 – 8
II.	Vyhovující (ojediněle nežádoucí pach)	1 – 4
III.	Nevyhovující (chemické složení nebo nežádoucí pach)	0
Chuť a polykatelnost		
I.	Výborná, jemná, vyrovnaná, polykatelnost lehká	31 – 40
II.	Velmi dobrá, polojemná	21 – 30
III.	Dobrá, hrubší, méně vyrovnaná, polykatelnost střední	11– 20
IV.	Méně dobrá, hrubá, polykatelnost těžká	1– 10
V.	Nevyhovující, případně chuťově složitá	0
Pevnost dužniny a vařivost		
I.	Lojovité, tuhé, jemná struktura, nerozvářivé	13 – 16
II.	Slabě moučnaté, polotuhé	9 – 12
III.	Moučnaté, struktura polohrubá	5 – 8
IV.	Silně moučnaté, struktura hrubá	1 – 4
V.	Řídké, silně vodnaté, mazlavé - zcela drobivé, silně rozvařené	0
Trvanlivost (tmavnutí po uvaření)		
I.	Bez barevných změn (2hod.)	5 – 8
II.	Slabé tmavnutí (po 1/2 hod.)	1 – 4
III.	Ihned barevné změny (šedé, černé)	0

4. Hodnocení bramborových odrůd jednostimulovou zkouškou od standardu

Úkol: Ochutnejte předložený vzorek, který slouží jako standard (vzorek S). Standard Vám bude ponechán, který budete moci v průběhu zkoušky používat. Postupně hodnotěte další předložené vzorky a u každého určete, zda je totožný se standardem (vzorek S) nebo je odlišný od standardu. Své rozhodnutí označte křížkem v příslušném sloupci.

Standard: Bramborové hlízy vařené v páře se slupkou

Vzorek	Je totožný se standardem S	Liší se od standardu S
--------	----------------------------	------------------------

A		
B		
C		
D		

5. Hodnocení bramborových hranolek

Jméno a příjmení:

Hodina:

Datum:

Podpis:

a) Ochutnejte postupně předložené vzorky a seřaďte je podle klesající jakosti tak, že na 1. místě umístíte nejlepší vzorek a na 4. místě nejhorší vzorek.

Vzorek	A	B	C	D
Pořadí				

b) Označte křížkem, jaké jsou rozdíly mezi Vámi číselně seřazenými vzorky.

Pořadí	Velké	Střední	Malé	Nepatrné	Téměř žádné
1 – 2					
1 – 3					
1 – 4					
2 – 3					
2 – 4					
3 – 4					

6. Hodnocení pečených brambor ve slupce v troubě

Jméno a příjmení:

Hodina:

Datum:

Podpis:

a) Ochutnejte postupně předložené vzorky a seřaďte je podle klesající jakosti tak, že na 1. místě umístíte nejlepší vzorek a na 4. místě nejhorší vzorek.

Vzorek	A	B	C	D
Pořadí				

b) Označte křížkem, jaké jsou rozdíly mezi Vámi číselně seřazenými vzorky.

Pořadí	Velké	Střední	Malé	Nepatrné	Téměř žádné
1 – 2					
1 – 3					
1 – 4					
2 – 3					
2 – 4					
3 – 4					

7. Preferenční test na kuchyňské úpravy brambor

Jméno a příjmení:

Hodina:

Datum:

Podpis:

I. Proveďte preferenční test celkového dojmu – odrůda *Komtesa*.

3. Pohlaví: muž – žena

4. Původ: vesnice – městečko – město – velkoměsto

5. Jsem majitel nebo uživatel zahrady, pole: ano – částečně – ne

6. Zkušenosti s vařením mám: velké – malé – nepatrné - žádné

7. Brambory mám:

nesmírně rád – velice rád – dosti rád – průměrně rád – celkem nerad – velmi nerad – odmítám

8. Brambory, v jakékoliv podobě, konzumuji:

denně – několikrát týdně – týdně – několikrát měsíčně – zřídka – příležitostně – téměř nikdy

9. Brambory obvykle nakupuji podle:

ceny – varného typu – barvy – odrůdy – je mi to lhostejné

10. Brambory preferuji jako:

vařené ve vodě – vařené v páře – pečené – smažené – zapékané

11. Brambory vařím ve slupce:

vždy – téměř vždy – často – občas – výjimečně – nikdy

12. Brambory vařím v páře:

vždy – téměř vždy – často – občas – výjimečně – nikdy

13. Brambory s červenou nebo fialovou slupkou jsem:

nikdy nekonzumoval – již jsem konzumoval – konzumuji často

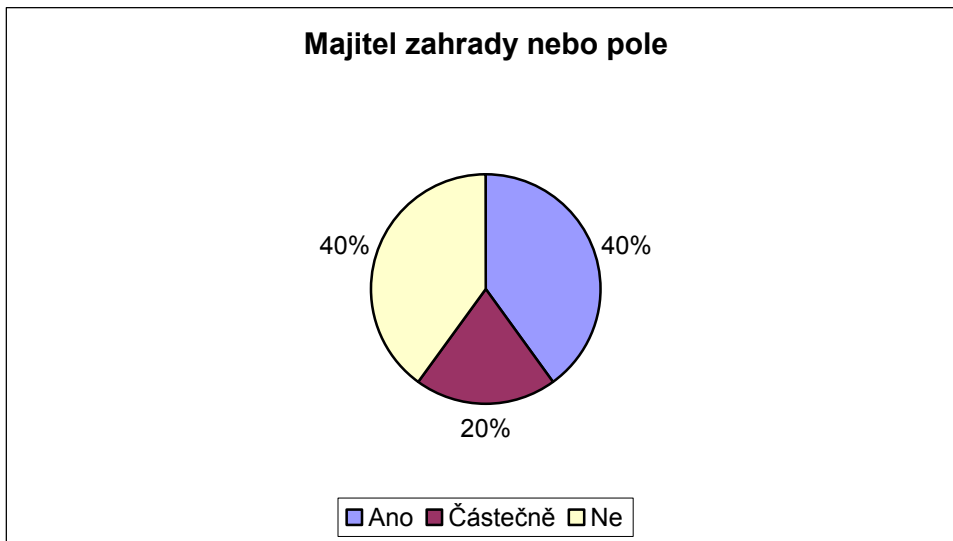
14. Brambory s červenou nebo fialovou dužninou jsem:

nikdy nekonzumoval – již jsem konzumoval – konzumuji často

Příloha P III: Vyhodnocení dotazníku

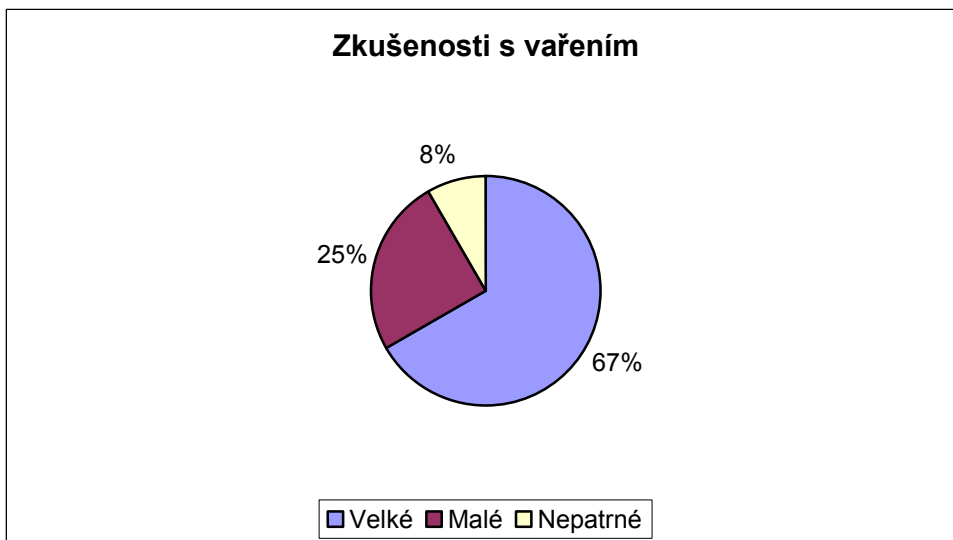
1. Majitel zahrady nebo pole

Obr. 3 Majitel zahrady nebo pole



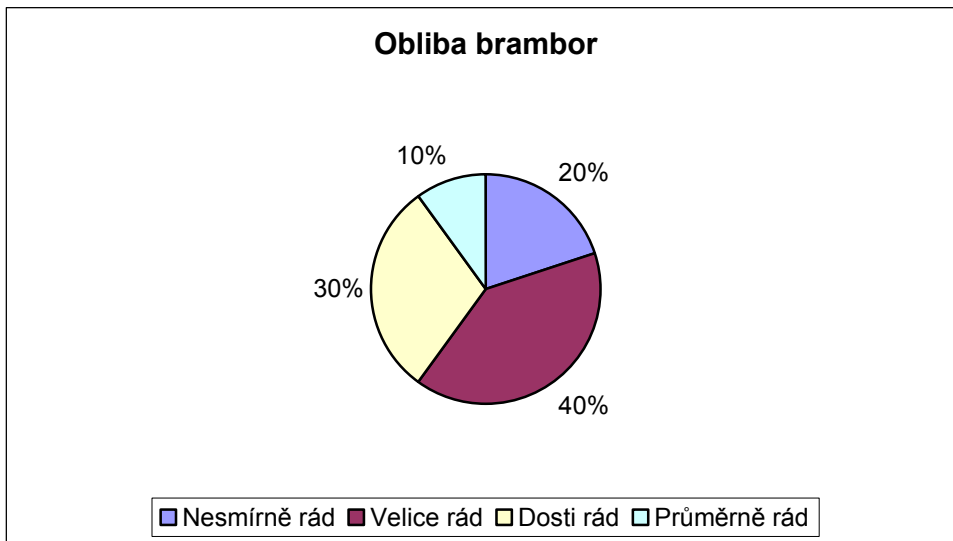
2. Zkušenosti s vařením brambor

Obr. 4 Zkušenosti s vařením



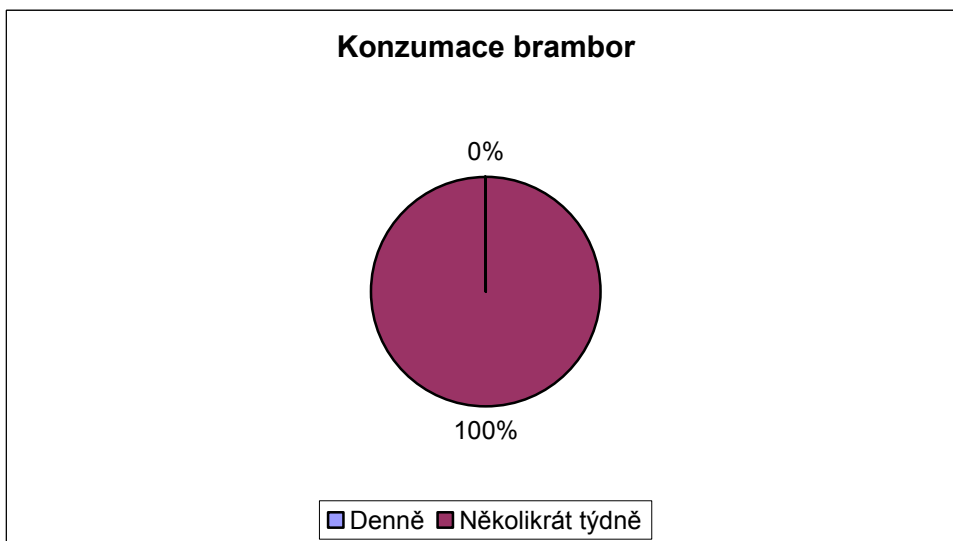
3. Obliba brambor

Obr. 5 Obliba brambor



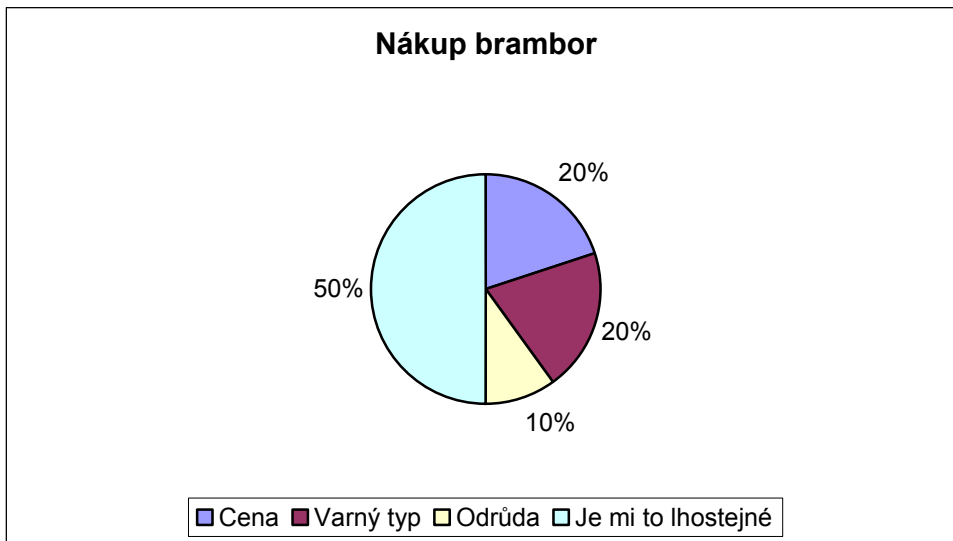
4. Konzumace brambor

Obr. 6 Konzumace brambor



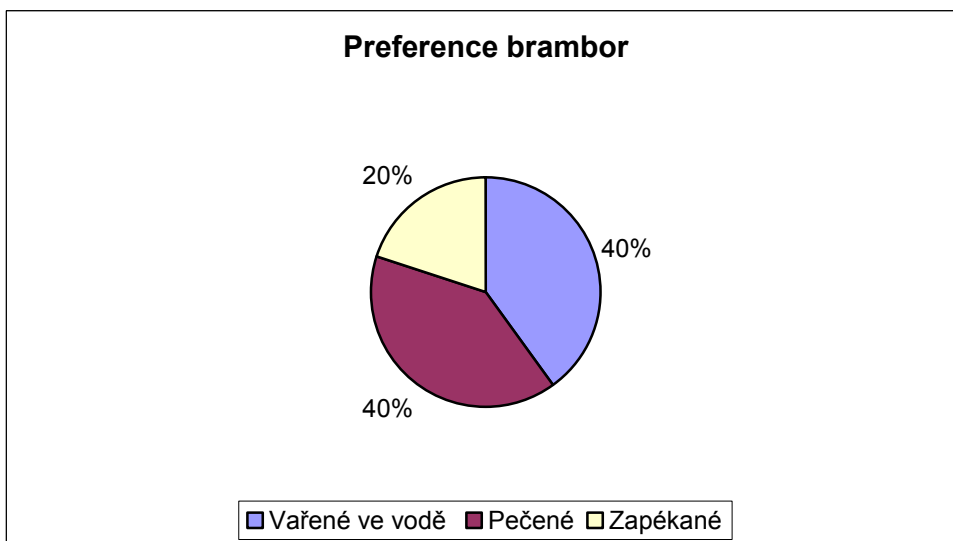
5. Nákup brambor

Obr. 7 Nákup brambor



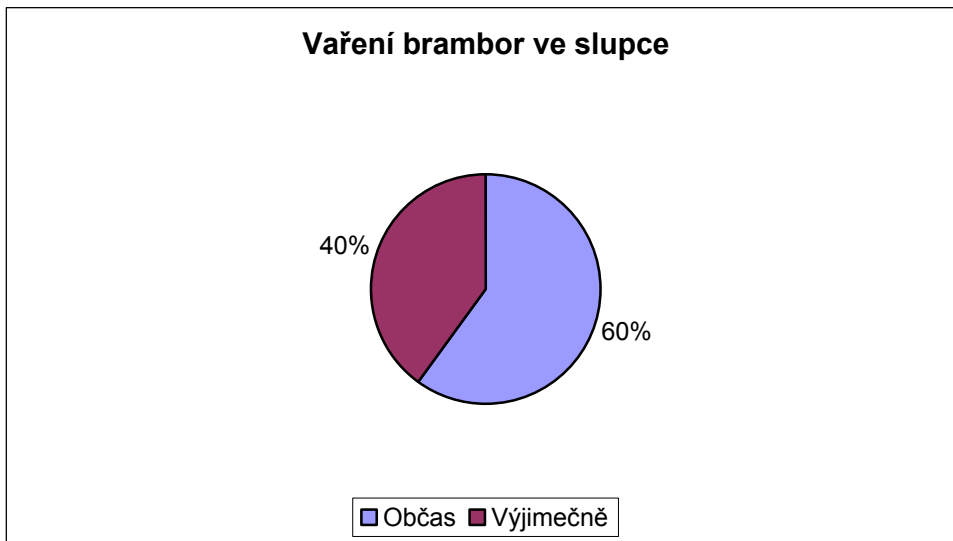
6. Preference brambor

Obr. 8 Preference brambor



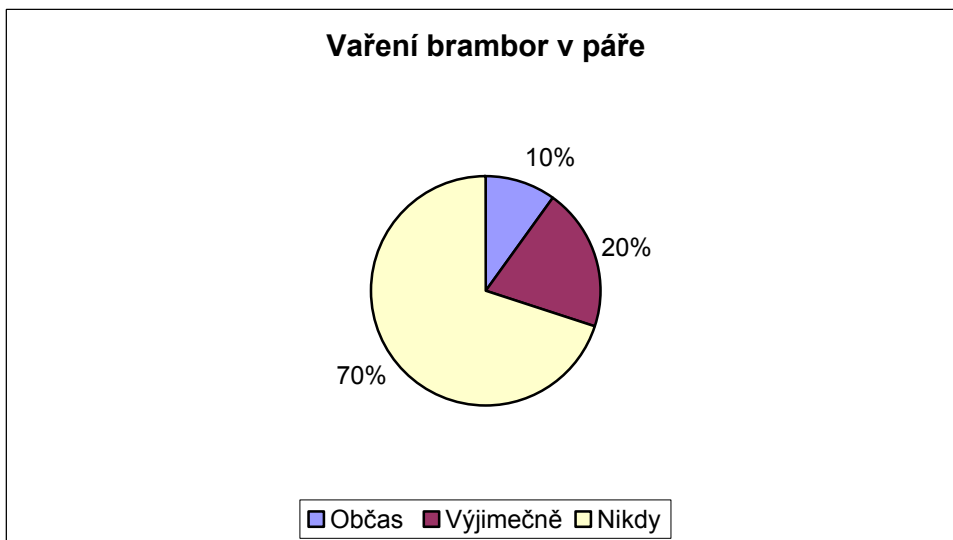
7. Vaření brambor ve slupce

Obr. 9 Vaření brambor ve slupce



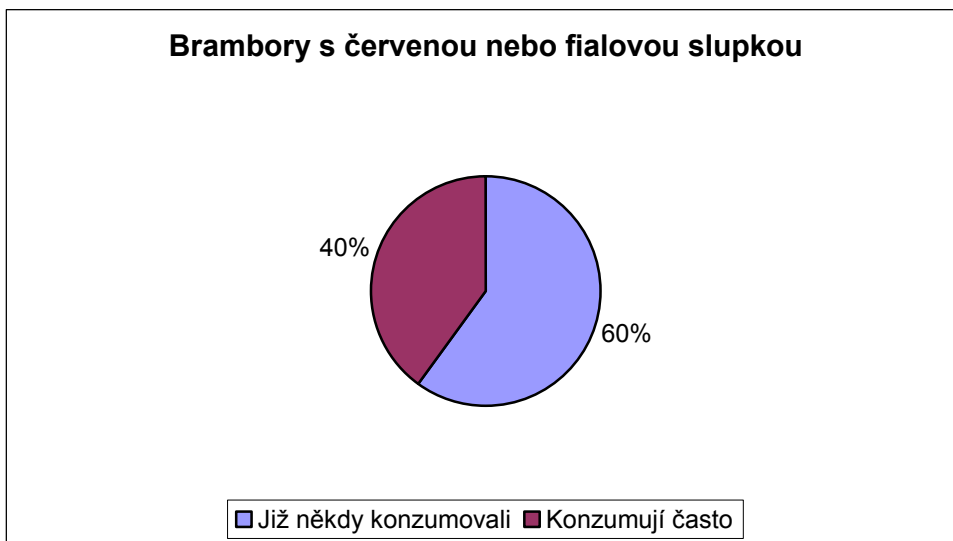
8. Vaření brambor v páře

Obr. 10 Vaření brambor v páře



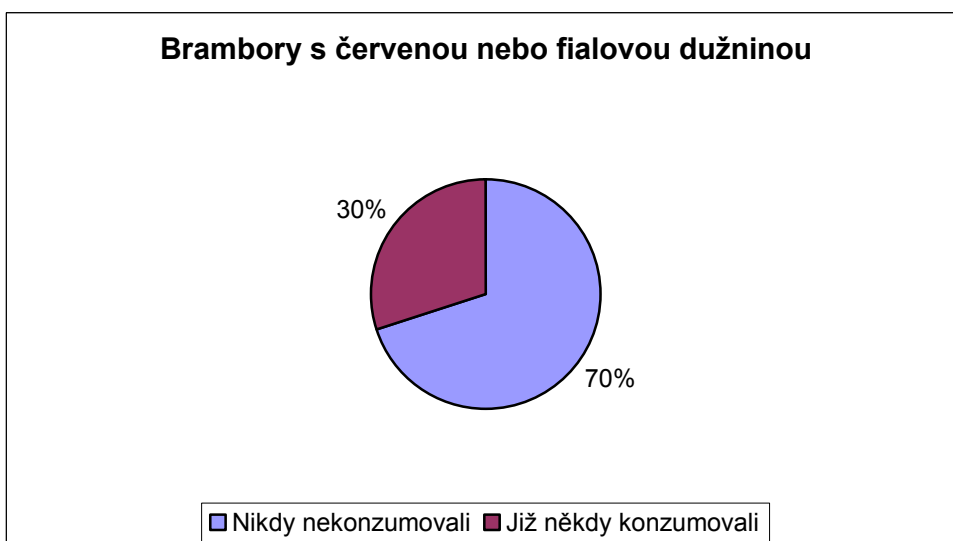
9. Brambory s červenou nebo fialovou slupkou

Obr. 11 Brambory s červenou nebo fialovou slupkou



10. Brambory s červenou nebo fialovou dužninou

Obr. 12 Brambory s červenou nebo fialovou dužninou



Stabilita kvality	Tmavnutí po uvaření	Chuť (chyba v chuti)	Vlhkost	Moučnatost	Struktura	Konzistence	Šedozelené zbarvení	Barva dužniny	Vlastnost (u vařečných híz)
									Počet bodů
velmi nízká	velmi slabé	velmi malá nepatrná	velmi slabá	velmi slabá	–	velmi kyprá	velmi slabé	bílá	1
velmi nízká – nízká	velmi slabé – nízké	velmi malá – malá	velmi slabá – slabá	velmi slabá – slabá	–	velmi kyprá – kyprá	velmi slabé – slabé	světle žlutá	2
nízká	nízké	malá – nepatrná	slabá	slabá	jemná	kyprá	slabé	žlutá	3
nízká – střední	nízké – střední	malá – střední	slabá – střední	slabá – střední	jemná – střední	kyprá – střední	slabé střední		4
střední	střední	střední	střední	střední	střední	střední	střední		5
střední – vysoká	střední – vysoké	střední – silná	střední – silná	střední – silná	střední – hrubá	střední pevná	střední – silné		6
vysoká	vysoké	silná	silná	silná	hrubá	pevná	silné		7
vysoká – velmi vysoká	vysoké – velmi vysoké	silná – velmi silná	silná – velmi silná	silná – velmi silná		pevná – velmi pevná	silné – velmi silné		8
velmi vysoká	velmi vysoké	velmi silná	velmi silná	velmi silná		velmi pevná	velmi silné		9

Příloha P V: Schéma pro zařazení konzumních odrůd do varných typů A, B, C dle normy SRN

Vlastnost	Nerozvářivé, pevné A-AB	Převážně nerozvářivé B-BA	Moučnaté B-C, C-B
Barva	2 - 3	2 - 3	2 - 3
Šedozelené zbarvení	1 - 5	1 - 5	1 - 5
Konzistence	7 - 9	5 - 6	3 - 4
Struktura	3 - 5	3 - 6	3 - 7
Moučnatost	1 - 3	1 - 4	5 - 7
Vlhkost	4 - 6	3 - 6	2 - 5
Chuť - chyba	1 - 5	1 - 5	1 - 5
Tmavnutí	1 - 5	1 - 5	1 - 5
Stabilita	5 - 9	5 - 9	5 - 9

Příloha P VI: Průměrná velikost a hmotnost bramborových hlíz bramborových odrůd

Bramborová odrůda	Průměrná délka (mm)	Průměrná šířka (mm)	Průměrná hmot. (g)
Komtesa	80	40	97,9
Red Anna	100	45	196,3
Kornelie	80	35	113,1
Lolita	65	35	79,5

Příloha P VII: Úprava a množství bramborových hlíz bramborových odrůd

Číslo úpravy	Typ úpravy	Množství hlíz (ks)
1.	Pára	240
2.	Pára	80
3.	Voda	80
4.	Voda	80
5.	Voda	80
6.	Voda	80
7.	Olej	80
8.	Olej	80

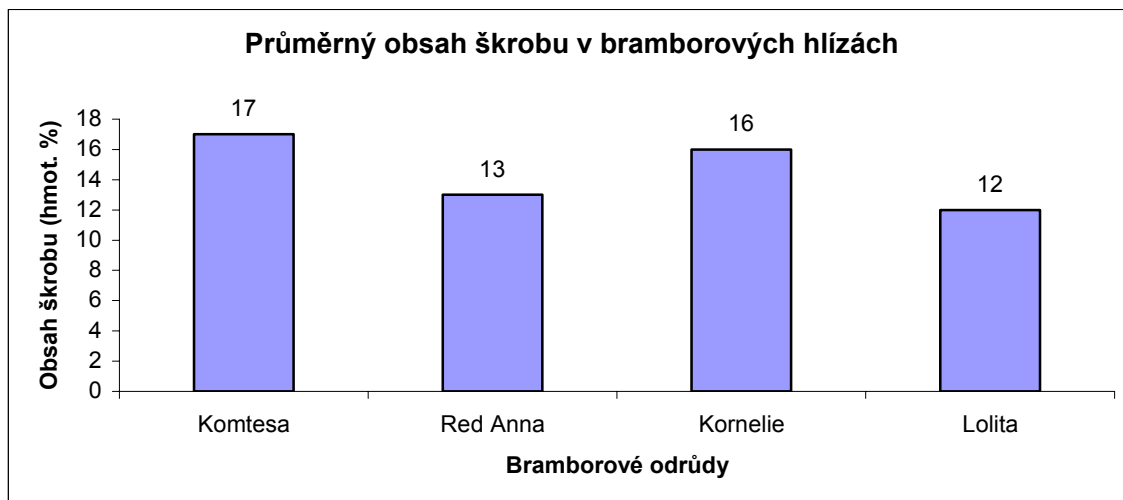
Příloha P VIII: Podmínky kuchyňských úprav

Číslo úpravy	Typ úprava	Množství vody/oleje (l)	Přístroj	Pomůcky	Slupka
1.	Pára	-	El. sporák	Hrnec	Ano
2.	Pára	-	El. sporák	Hrnec	Ne
3.	Voda	1,25	El. sporák	Hrnec	Ano
4.	Voda	1,25	El. sporák	Hrnec	Ne
5.	Voda	1,25	Mikrovlnná trouba	Miska	Ano
6.	Voda	1,25	Mikrovlnná trouba	Miska	Ne
7.	Olej	0,1	El. trouba	Plech	Ano
8.	Olej	0,1	El. trouba	Plech	Ne

Příloha P IX: Doba kuchyňské úpravy u jednotlivých odrůd a typů přípravy (v minutách)

Typ úpravy	Komtesa	Red Anna	Kornelie	Lolita
1.	47	45	40	51
2.	46	53	36	35
3.	57	57	42	60
4.	58	58	58	58
5.	20	19	22	22
6.	32	30	32	30
7.	50	40	60	50
8.	50	40	60	50

Příloha P X: Průměrný obsah škrobu v bramborových hlízách



Příloha P XI: Průměrný obsah sušiny v syrových bramborových hlízách

