

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V
NITRE
FAKULTA AGROBIOLÓGIE A POTRAVINOVÝCH
ZDROJOV**

2118779

**VZŤAH NUTRIČNEJ HODNOTY A ORGANOLEPTICKEJ
KVALITY OCHUTENÝCH ZELENINOVÝCH ŠALÁTOV**

2010

Miroslava Prečúchová, Bc.

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
FAKULTA AGROBIOLÓGIE A POTRAVINOVÝCH
ZDROJOV**

**VZŤAH NUTRIČNEJ HODNOTY A ORGANOLEPTICKEJ
KVALITY OCHUTENÝCH ZELENINOVÝCH ŠALÁTOV**

Diplomová práca

Študijný program:	Výživa ľudí
Študijný odbor:	6.1.12 Výživa
Školiace pracovisko:	Katedra skladovania a spracovania rastlinných produktov
Školiteľ:	Ing. Vladimír Vietoris, PhD.
Konzultant: (nepovinný)	Ing. Jana Návojská

Čestné vyhlásenie

Podpísaná Miroslava Prečúchová vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Vzťah nutričnej hodnoty a organoleptickej kvality ochutených zeleninových šalátov.“ vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry.

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

V Nitre 5. apríl 2010

Miroslava Prečúchová

Pod'akovanie

Touto cestou vyslovujem pod'akovanie Ing. Vladimírovi Vietorisovi, PhD. za pomoc, odborné vedenie, cenné rady a pripomienky pri vypracovaní mojej diplomovej práce. Zároveň by som chcela pod'akovať aj Ing. Jane Návojskej za pomoc pri písaní diplomovej práce.

V Nitre 5. apríla 2010

.....

podpis

Abstrakt

V diplomovej práci sa uvádza senzorické hodnotenie kvality a akosti čerstvých zeleninových šalátov. Tieto šaláty sa hodnotili hneď po ich príprave. Senzorické hodnotenie prebiehalo v senzorickom laboratóriu SPU Nitra a zúčastnilo sa na ňom sedem hodnotiteľov.

Hodnotitelia sa zameriavali hlavne na celkový vzhľad, farbu, vôňu, celkovú chuť a textúru, ktoré hodnotili stupnicovou metódou, v rámci ktorej bol zvolený bodový test. Pre lepšiu orientáciu a porovnanie jednotlivých znakov zeleninových šalátov sme výsledky znázornili i graficky.

Pomocou neštruktúrovanej úsečky posudzovali kyslosť, sladkosť, harmóniu chuti, slanosť, horkosť, množstvo ochucovaných prímiesí, kde sa zameriavali na intenzitu daných deskriptorov.

V bodovom teste bol najlepšie ohodnotený šalát s horčicovo - medovým dressingom, kde jednoznačne prevyšoval nad ostatnými svojou farebnosťou a vôňou, čo mohlo byť spôsobené hlavne výraznou arómou a vôňou medu. Obdobné hodnotenie mal aj šalát s bielym jogurtom, ktorý svojím vzhľadom zapôsobil na hodnotiteľov najviac. Najmenší počet bodov získal základný šalát, ktorý nebol ochutený žiadnymi ochucovadlami.

Pri vyhodnotení výsledkov senzorického profilu pomocou neparametrickej štatistickej metódy podľa Kramera, ktorá vychádza zo súčtov poradí sme dospeli k záveru, že šalát č. 2 s horčicovo - medovým dressingom bol po nutričnej a organoleptickej stránke najvhodnejším na konzum. Výborné hodnotenie dostal aj šalát č. 5 s bielym jogurtom, i keď nutrične sa nejavil ako najvhodnejší.

Na základe týchto výsledkov môžeme konštatovať, že vhodnou kombináciou zeleniny a hlavne použitím správnych ochucovadiel, možno pripraviť kvalitné zeleninové šaláty, ktoré zaujmú svojou senzorickou akosťou a budú spĺňať nutričné požiadavky na spotrebiteľa.

Kľúčové slová: senzorická analýza, zeleninové šaláty, nutričná hodnota,

Abstract

The thesis sensory evaluation of the overall quality of fresh vegetable salads. The salads were evaluated immediately after preparation. Sensory evaluation was carried out in a sensory laboratory SPU Nitra and attended by seven reviewers.

The evaluators are mainly focused on the overall appearance, color, flavor, overall taste and texture, which were evaluated on a scale method, in which it was used as a spot test. For better orientation and comparison of features of vegetable salads, we created images of the results graphically.

With an unstructured segment considered acidity, sweetness, harmony of taste, saltiness, bitterness, the amount of flavoring ingredients, which focused on the intensity of the descriptors.

In a spot test was rated the best salad in mustard - honey dressing, which clearly exceeds the others by their color and scent, which could be mainly due to the strong flavor and aroma of honey. Similar assessment was also for a salad with white yogurt, which has given its most impressed the assessors. The smallest number of points was gained by a basic salad that was flavored with any flavor. In evaluating the results of the sensory profile by using nonparametric statistical methods according to Kramer, based on order totals, we concluded that the No. 2 salad with the mustard - honey dressing for the nutritional and organoleptic site for most consumption. Excellent assessment and received No. 5 white yogurt, though nutritionally it does not appear the best. Based on these results we can conclude that an appropriate combination of vegetables and especially using the right flavorings can be prepared salads of high quality that will take their sensory quality and meet the nutritional needs of consumers.

Key words: sensory evaluation, vegetable salads, nutritional value

Obsah

Obsah	6
Zoznam skratiek a značiek	8
Úvod	9
1. Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky.....	10
1.1 Zelenina vo výžive človeka	10
1.1.1 Biologická a nutričná hodnota zeleniny.....	10
1.1.2 Význam zeleniny vo výžive človeka	13
1.1.3 Spotreba zeleniny.....	14
1.1.4 Konzumácia zeleniny.....	15
1.2 Rozdelenie zelenín	15
1.3 Rizikové faktory v zelenine.....	16
1.4 Technológia výroby zeleninových šalátov	17
1.4.1 Definícia a hlavné znaky predspracovanej zeleniny	17
1.4.2 Suroviny.....	18
1.4.3 Charakteristika technologického postupu	18
1.5 Senzorická analýza	22
1.5.1 Podmienky pre senzorické hodnotenie	23
1.5.2 Rozdelenie metód hodnotenia.....	25
1.5.3 Vyhodnocovanie výsledkov senzorickej analýzy	26
1.5.4 Formuláre pre senzorické skúšky	27
1.6 Zelenina vhodná na prípravu zeleninových šalátov	27
1.6.1 Mrkva (<i>Daucus carota</i> L.).....	27
1.6.2 Paprika zeleninová (<i>Capsicum annum</i>)	28
1.6.3 Rajčiak jedlý (<i>Solanum esculentum</i>)	29
1.6.4 Uhorka obyčajná (<i>Cucumis sativus</i> L.).....	30
1.6.5 Red'kovka obyčajná (<i>Raphanus sativus</i> L.)	31
1.6.6 Hlávkový šalát (<i>Lactuca sativa</i> L.)	32
1.6.7 Zeler záhradný (<i>Apium graveolens</i> L.).....	32
2. Cieľ práce	34
3. Metodika práce.....	35
3.1 Príprava čerstvých zeleninových šalátov	35
3.1.1 Senzorické hodnotenie jednotlivých druhov zeleninových šalátov	36

3.1.2	Charakteristika použitých metód hodnotenia.....	36
3.1.3	Charakteristika použitých testov hodnotenia.....	37
3.1.4	Hodnotenie pomocou neštruktúrovanej úsečky.....	38
4.	Výsledky práce	39
4.1	Pripravované druhy čerstvých zeleninových šalátov	39
4.2	Grafické znázornenie výsledkov získaných deväťbodovou stupnicou	43
4.2.1	Grafické znázornenie celkového vzhľadu.....	43
4.2.2	Grafické znázornenie farby - farebnosti šalátov	43
4.2.3	Grafické znázornenie vône - pachu šalátu	44
4.2.4	Grafické znázornenie celkovej chuti šalátov	45
4.2.5	Grafické znázornenie textúry šalátov.....	46
4.3	Vyhodnotenie neštruktúrovanej úsečky	47
5.	Diskusia	49
6.	Návrhy na využitie výsledkov	51
7.	Záver	52
8.	Použitá literatúra	54
9.	Prílohy	57

Zoznam skratiek a značiek

Kg	kilogram
Kcal	kilokalória
%	percento
Mg	miligram
cm	centimeter
°C	stupeň Celzia
μg	mikrogram

Úvod

Najnovšie poznatky o výžive človeka dokazujú, že nadmerný alebo nedostatočný príjem niektorých zložiek potravy je hlavnou príčinou vzniku civilizačných ochorení, ktoré sú v súčasnosti nežiadúcim sprievodným javom vyspelých krajín.

Zelenina je súborné označenie rastlín alebo ich častí, ktoré sa surové alebo vhodne upravené uplatňujú vo výžive človeka.

Zelenina predstavuje nenahraditeľnú zložku potravy, je dôležitou ochrannou potravinou s nízkou energetickou a vysokou biologickou hodnotou a svojim nutričným obsahom poskytuje cenné látky nevyhnutné pre fungovanie organizmu.

Látkové zloženie je toho dôkazom. Medzi obsahové látky patria sacharidy, vitamíny rozpustné vo vode (B1, B2, B6, niacín, kyselina pantoténová, biotín, kyselina listová a vitamín C), vitamíny rozpustné v tukoch (D, E, K, A), aminokyseliny, organické kyseliny, minerálne látky a antioxidanty (karotenoidy, vitamín C, vitamín E, flavonoidy, antokyaníny, foláty, fytoestrogény, glukozinoláty, prvky Se, Cu, Zn). Tieto látky zároveň zvyšujú odolnosť proti chorobám a znižujú riziko rôznych civilizačných ochorení. Z týchto dôvodov by sa mala zelenina konzumovať celoročne. Zelenina obsahuje veľmi málo bielkovín a tukov, pomerne viac sú zastúpené cukry, a to v podobe jednoduchých cukrov alebo zložitých, ako sú škrob a celulóza. Nestráviteľná buničina, čiže celulóza, vyplňuje žalúdok aj črevá svojim objemom. V hrubom čreve sa rozkladá prítomnými baktériami a ako rozkladnými produktmi, tak aj objemom nestrávených zvyškov dráždi črevo k rýchlejšiemu pohybu. Túto vlastnosť zeleniny využívame na ochranu proti zápche. Svoju hodnotu si uchovávajú najmä v čerstvom stave. Surová zelenina chráni pred celkovým ochabnutím tráviacej sústavy, podporuje krvotvorbu, vylučovanie vody a upravuje krvný tlak. Niektoré zeleniny podporujú aj vylučovanie žlče.

Zelenina by sa mala konzumovať v čase jej zberu, vtedy je najchutnejšia a najvhodnejšia na prípravu šalátov.

1. Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky

1.1 Zelenina vo výžive človeka

Pojem „zelenina“ sa vzťahuje všeobecne na šľavnaté časti rastlín, ktoré sú po botanickej stránke vlastne zeleninou, ktorá môže byť pestovaná na ornej pôde „kultúrnym“ spôsobom, avšak v niektorých oblastiach sveta, napr. trópoch a subtrópoch sa môže časť zeleniny ešte aj dnes zberať vo voľnej prírode v rôznej forme. Celosvetovo sa však oficiálne eviduje okolo 15 najvýznamnejších druhov zeleniny. Tie predstavujú okolo 58 % z celkovej svetovej produkcie zeleniny. Zelenina má v racionálnej výžive dôležitú úlohu pre svoju vysokú biologickú hodnotu a nízku energetickú hodnotu. Z obsahových látok sú najdôležitejšie vitamíny, minerálne, špecifické látky s liečivým účinkom, vláknina, bielkoviny, tuky a iné (**Vargová, 2003**).

1.1.1 Biologická a nutričná hodnota zeleniny

Zelenina má v racionálnej výžive dôležitú úlohu pre svoju vysokú biologickú hodnotu a nízku energetickú hodnotu. Z obsahových látok sú najdôležitejšie vitamíny, minerálne, špecifické látky s liečivým účinkom, vláknina, bielkoviny, tuky a iné (**Vargová, 2003**). Zelenina má charakteristické zloženie, ktoré určuje základné vlastnosti, výživovú hodnotu, skladovateľnosť a teda aj príslušné spôsoby konzervovania. Hlavnými zložkami zeleniny sú voda a sušina.

Voda

Voda je najdôležitejšou zložkou životného prostredia, pretože je prítomná a nenahraditeľná vo všetkých rastlinných a živočíšnych ekosystémoch. V živej bunke sa vyskytuje v dvoch formách a to vo forme voľnej a viazanej. Prevažnú časť tvorí voľná voda, ktorá je rozpúšťadlom cukrov, kyselín, solí, niektorých vitamínov a ostatných látok vytvárajúcich pravé roztoky, zabezpečuje transportnú funkciu, vytvára podmienky pre aktiváciu chemických reakcií a stabilizuje vnútorné prostredie buniek (**Horčín, 2004**). Zvyšná časť vody sa viaže pevnými fyzikálnymi silami na koloidné zložky a ióny. Označuje sa ako viazaná voda (**Kaščák, 1989**). Voľná voda sa dá pomerne ľahko vytesniť, čo je žiadúce, vzhľadom na to, že je príčinou netrvanlivosti a je ideálnym prostredím pre stimuláciu rastu a aktiváciu metabolizmu mikroorganizmov.

Obsah vody v zelenine je približne 75 až 95 %. Voda je hlavným rozpúšťadlom ostatných látkových zložiek zeleniny. Slúži na transport živín a produktov látkovej

premeny živých rastlinných organizmov. Pretože zelenina obsahuje veľa vody, je netrvanlivou, nestabilnou potravinou a treba ju buď rýchlo skonzumovať, alebo skladovaním predĺžiť jej životnosť, alebo ju nadhlo uchovať konzervovaním (**Horčín, 2004**).

Sušina

Po úplnom odstránení vody intenzívnym sušením sa získavajú ostatné látky nachádzajúce sa v zelenine, ktoré nazývame sušinou. Časti rastlín, ktoré sa využívajú ako zelenina, obsahujú len málo sušiny. Napriek tomu je sušina v zelenine dôležitá, a to nielen z hľadiska výživy, ale i z hľadiska zachovania celkovej akosti zeleniny počas jej spracovania, prípadne konzervovania (**Vacová, 1988**).

Vláknina potravy je nestráviteľná zložka stravy, ktorá sa nerozkladá enzýmami tráviaceho ústrojenstva a zahŕňa pektíny, celulózu, hemicelulózu a lignín (**Ošancová, 1995**).

Celulóza a hemicelulóza viažu vodu a umožňujú plynulú činnosť hrubého čreva. Predstavujú veľké množstvo zbytkov, ktoré sa rýchlo presunú hrubým črevom. Pektín ovplyvňuje vstrebávanie v žalúdku a tenkom čreve. Viazaním žlčových kyselín sa znižuje vstrebávanie tukov a klesá hladina cholesterolu. Obalením steny tenkého čreva spomaľujú vstrebávanie cukrov po jedle, čo je vhodné pre diabetikov (**Mušková, 2002**). Lignín nepatrí medzi sacharidy. Je to polymér fenylpropánových jednotiek a patrí k štruktúrnym materiálom stien rastlinných buniek.

Podľa rozpustnosti vo vode sa potravinová vláknina delí na rozpustnú a nerozpustnú. Ako nerozpustná vláknina sa okrem celulózy, časti hemicelulóz a rezistentného škrobu označuje aj lignín. Nerozpustná vláknina znižuje vstrebávanie nežiaducich látok do organizmu. Hlavnou zložkou rozpustnej vlákniny je pektín. K rozpustnej vláknine sa ďalej radí malé množstvo hemicelulóz, rastlinné slizy, polysacharidy morských rias, modifikované škroby a celulózy (**Kvasničková, 2000**).

Cukry sú obsiahnuté v zelenine od 0,5 % do 23 %, sú uložené v zásobných orgánoch, ktoré sú spravidla konzumnou časťou príslušnej zeleniny (**Vargová, 2003**). Najčastejšie sa vyskytujúce cukry v zelenine sú dobre rozpustné a dobre stráviteľné jednoduché cukry glukóza, fruktóza a disacharid sacharóza. Okrem nich je tu i malé množstvo alkoholických cukrov, najmä sorbitolu (**Kaščák, 1989**).

Dusíkaté látky – tieto látky obsahujú naviazaný alebo pripojený dusík. Patria sem aminokyseliny, bielkoviny, dusíkaté farbivá atď. (**Horčín, 2004**).

- Bielkoviny: Sú prítomné v zelenine v množstve 0,5-5 %, v ľudskom tele sa využívajú len čiastočne, v kombinácii so živočíšnymi bielkovinami sa zvyšuje efektívnosť ich využitia. Priemerný obsah bielkovín v zelenine je 18 g/kg, medzi najbohatšie druhy patrí cesnak a hrach, u nich sa podiel pohybuje medzi 50-60 g/kg (**Pokluda, 2005**).
- Aminokyseliny: Sú základnými stavebnými jednotkami bielkovín, v zelenine sa vyskytujú i vo voľnej forme. Ďalej sa môžu uvoľňovať pri konzervovaní zeleniny (**Vacová, 1988**). Pre človeka sú nevyhnutné esenciálne aminokyseliny (izoleucín, leucín, lyzín, metionín, fenylalanín, treonín, tryptofán a valín) obsiahnuté v zelenine v množstve menšom než 1 g/kg (**Pokluda, 2005**).
- Dusíkaté farbivá: Farebnosť plodov spôsobuje prítomnosť mnohých pigmentov, z nich významné postavenie majú zelené pigmenty, najmä chlorofyly, vyskytujúce sa v chloroplastoch (**Príbela, Takácsová, 1992**). Betalaíny sú vo vode rozpustné farbivá. Tvorené sú červenými farbivami označovanými ako betacyaníny a zo žltých farbív betaxantínov. Ich názov bol odvodený od červenej repy, v ktorej sú najviac zastúpené (**Príbela, Mariásová, 1989**).

Tuky podmieňujú energetickú hodnotu zelenín. Ich obsah v zelenine je veľmi nízky od 0,1 do 1,6 % (**Vargová, 2003**). V celkovom obsahu lipidov nachádzame skôr rad látok, ktoré sa počítajú k tukom len v širšom zmysle (fosfolipidy, steroly, niektoré farbivá, slizové látky a pod.), preto tuky kvalitu rozhodujúcim spôsobom neovplyvňujú. Rastliny ukladajú tuky najmä v semenách. Tuky sa však podieľajú na vytváraní chuti i vône zeleniny tým, že sú súčasťou niektorých aromatických zložiek (**Kyzlink, 1988**).

Vitamíny. Vitamín C patrí medzi najdôležitejšie vitamíny nachádzajúce sa v zelenine v prírodnej forme. Pri jeho nedostatku, nakoľko si ho ľudský organizmus nedokáže syntetizovať ani ukladať do zásoby, sa prejavujú príznaky nechutenstva, malátnosť, krvácanie z ďasien a vypadávanie zubov až smrť. Zdravotne zdôvodnená dávka vitamínu C je 70 mg i viac. V prepočte na jeho priemerný obsah v zelenine treba skonzumovať 350 g zeleniny denne, aby uvedená dávka vitamínu C bola naplnená.

V zelenine sa nachádza vitamín A vo forme provitamínu – betakaroténu. Vitamíny skupiny B zabezpečujú normálnu činnosť hlavných orgánov ľudského organizmu. Zelenina obsahuje aj ďalšie vitamíny a to sú vitamín E, K a U. Vitamín U (ulnus) chráni pred vredovými ochoreniami žalúdka a dvanástnika. Najviac vitamínu U obsahuje hlúbová zelenina. Kyselina pantotenová je nevyhnutná pre rast. Potrebná denná dávka je 10 – 50 mg. Menšie množstvo je v ružičkovom keli, karfirole, mrkve, špenáte. Kyselina listová je špeciálny vitamín kostnej drene, nevyhnutný pre tvorbu krvi a celkový rast. Je súčasťou protianemického faktoru. Pri nedostatku vzniká anémia, t.j. úbytok červených krviniek. Doporučená denná dávka je 0,1 – 0,2 mg. Nachádza sa v listoch špenátu, v karfirole, v mrkve, v kapuste (Vargová, 2003).

Stopové prvky – Zn, Cu, Mn, B, Mo sú pre zdravie rovnako významné ako vitamíny. Potrebná denná dávka medi je asi 2 – 3 mg. Zinku potrebujeme prijať potravou denne 15 – 20 mg. Mangán potrebuje naše telo denne 2,4 mg. Veľa mangánu sa nachádza v hlávkovom šaláte, v špenáte, v zeleri, v paštrnáku (Vargová, 2003).

Aromatické látky - vplývajú na zvýšenie vylučovania z tráviacich štiav. Tým sa vyvoláva pocit nasýtenosti a zvyšuje sa výkonnosť organizmu. Dôležitý je obsah fytoncídov. Sú to látky s antimikrobiálnym účinkom. Ich cennou vlastnosťou je ľahká stráviteľnosť, čo ich predurčuje na využívanie v liečebnej výžive. V zelenine, okrem už vyššie uvedených pre zdravie človeka významných látok, sa môžu a aj nachádzajú látky zdravie ohrozujúce. Zeleniny čerpajú látky pre svoj rast z pôdy, vody a vzduchu. Pokiaľ sú v pôde, vode, prítomné cudzorodé látky pochádzajúce z antropogénnej činnosti, môžu tieto prechádzať aj do plodín na takej pôde pestovaných. Koncentrácia škodlivín v zelenine potom závisí od agrotechniky a genetickej výbavy pestovaného druhu zeleniny, t.j. jeho schopnosti kumulácie prítomnej škodliviny či prvku (Vargová, 2003).

1.1.2 Význam zeleniny vo výžive človeka

Surová strava chráni pred celkovým ochabnutím tráviacej sústavy. Všestranné pôsobenie zeleniny môžeme zahrnúť:

- svojou chuťou, vôňou, farbou a vzhľadom podporuje vylučovanie tráviacich štiav a zvyšuje chuť do jedla
- upravuje látkovú premenu prívodom vitamínov a minerálnych látok
- prevahou zásadotvorných prvkov upravuje acidobázickú rovnováhu
- podporuje krvotvorbu

-
- podporuje vylučovanie vody a vyrovnáva krvný tlak
 - výrazne zlepšuje črevnú peristaltiku, čím urýchľuje prechod potravy tráviacou sústavou a znižuje rak vstrebávanie škodlivín sliznicou čriev
 - upravuje mikroflóru čriev a podporuje rozmnožovanie užitočných mikroorganizmov v nich
 - niektoré zeleniny podporujú aj vylučovanie žlče
 - svojou nízkou energetickou hodnotou pôsobí proti tučnote a pritom potláča pocit hladu

1.1.3 Spotreba zeleniny

Spotreba zeleniny vo svete stúpa. Za posledných tridsať rokov 20. storočia sa zvýšila celosvetová produkcia zeleniny z 240 mil. ton na 559 mil. ton, čo je pomerne vysoký index nárastu - 233. Za to isté obdobie sa zvýšila produkcia zeleniny na 1 obyvateľa zo 76 na 98 kg – index nárastu 129 je rovnako vysoký. Za priemernou produkciou zeleniny pripadajúcou na 1 obyvateľa sveta sa však skrývajú veľké rozdiely medzi jednotlivými krajinami a makrooblasťami, medzi súborom rozvinutých a rozvojových krajín. V rozvinutých krajinách sa na 1 obyvateľa urodí 185 kg, kým v rozvojových iba 75 kg zeleniny. (**Vargová, 2003**).

Zdravotníkmi odporúčaná spotreba je 127,9 kg spolu a v čerstvom stave 90 kg zeleniny na obyvateľa za rok. Prístupný interval racionálnej spotreby sa pohybuje od 116,9 do 138,9 kg, ktorý sa v krajinách EÚ dosahuje (**Kováčiková et al., 2007**). Spotreba zeleniny na Slovensku mierne stúpa, dnes je to približne 108 až 110 kg na obyvateľa ročne. V čerstvom stave konzumujeme 78 až 80 kg zeleniny, odporúčaná ročná dávka je 128 kg.

Zo súčasnej produkcie zeleniny 700 000 ton ročne najväčší podiel produkcie pripadá na kapustu (25,8 %), mrkvu (11,0 %), rajčiaky (10,3 %), cibuľu (7,3 %) a papriku (6,0 %). Najväčší podiel na produkcii zeleniny má súkromný sektor 95,7 %. Zelenina sa pestuje na ploche 47 000 ha pôdy vonku, v zakrytých priestoroch pestujeme zeleninu na výmere 508 000 m² ([http:// afnet.uniag.sk/~wagner/web/szu.htm](http://afnet.uniag.sk/~wagner/web/szu.htm)).

1.1.4 Konzumácia zeleniny

Každá zelenina by sa mala konzumovať v čase zberu. Zelenina je vtedy lahodnejšia, ak je čas od jej zberu až po konzumáciu, čo najkratší. Letné mesiace ponúkajú omnoho viac druhov, avšak aj zimná zelenina sa svojím zložením vyrovnáva zelenine z letného obdobia. Čerstvá kapusta, koreňová zelenina a ďalšie známe druhy zimnej zeleniny nás zásobujú v chladnom období vzácnymi vitamínmi a minerálnymi látkami, ktoré sú pre nás veľmi dôležité. Zimná zelenina z domáceho zberu je vďaka krátkej preprave čerstvá a cenovo výhodná (Adamová, 2002).

1.2 Rozdelenie zelenín

Listová zelenina: Zahŕňa veľkú rôznorodú skupinu druhov zeleniny, pri ktorých konzumnou časťou sú listy alebo ich časti (listové čepele, stonky listov). Nakoľko sa konzumujú prevažne v čerstvom stave, sú vhodné na prípravu čerstvých šalátov, ktoré by mali byť dôležitou súčasťou našej každodennej stravy. Prednosťou je ich nízka energetická hodnota a naopak vysoká biologická hodnota. Sú zdrojom vitamínov, minerálnych látok, vlákniny. Vyrovnávajú acidobázickú rovnováhu v organizme. Zaradujeme sem: šalát hlávkový, šalát ľadový, čakanka šalátová, špenát, kapusta čínska, zeler listový a ďalšie.

Koreňová zelenina: Zaradujeme sem viac druhov, ktorých konzumná časť sa formuje pod povrchom pôdy. Patrí sem mrkva, petržlen, paštrnák, reďkovka, červená repa cviklová. Koreňové zeleniny patria medzi najviac rozšírené, pestujú sa pre dužinatý koreň, bulvu a hypokotylové hľuzy. Dobré sa uskladňuje, je k dispozícii po celý rok, najmä v zimných mesiacoch. Ďalšou výhodou je široké uplatnenie v spracovateľskom priemysle, ako je konzervovanie, sušenie, mrazenie koreňovej zeleniny (Uher et al., 2009).

Hľúbová zelenina: Zahrňuje rastliny vyznačujúce sa dužinatými listami, zvlnenými do hlávky, zdužnatým kvetenstvom alebo zdužnatou osou (Príbela, Kaščák, 1982). Plodom všetkých druhov kapustovitých rastlín je šešuľa (Uher et al., 2009). Hľúbová zelenina je veľmi hodnotná, najmä pre svoj vyšší obsah vitamínu C. Patrí sem biela a červená kapusta, kel, karfiol, kaleráb a iné.

Plodová zelenina: Pestuje sa pre konzum plodov. Patrí sem paprika, rajčiaky, uhorky, tekvica, melóny, baklažány. Je to technologicky i nutrične významná skupina (**Príbela, Kaščák, 1982**).

Cibuľová zelenina: Patria medzi najpestovanejšie zeleniny na svete. Samotný rod *Allium* zahŕňa okolo 600 druhov, z ktorých sa teraz na konzumné účely pestuje okolo 10 druhov (**Uher et al., 2009**). Úžitkovou časťou je buď pravá cibuľa (cibuľa kuchynská, šalotka, cesnak) alebo cibuľa nepravá (pór, cibuľa zimná) alebo vňať (pažitka, cibuľa zimná) (**Troníčková, 1985**). Pre túto skupinu je charakteristická prítomnosť éterických olejov obsahujúcich síru. Uvoľňujú sa z poranených pletív a dodávajú zelenine nielen špecifickú arómu, ale aj liečivé a antimikrobiálne vlastnosti. Druhy zahrnuté do cibuľovej zeleniny sa využívajú aj chuťové korigencie najmä cibuľa a cesnak (**Príbela, Kaščák, 1982**).

1.3 Rizikové faktory v zelenine

Zelenina môže obsahovať niektoré škodlivé látky, ako sú dusičnany, ale aj cudzorodé látky, ako sú rizikové chemické prvky (ťažké kovy) (**Uher, 2009**). Cudzorodé škodlivé zložky sa môžu do zeleniny dostať rozličným spôsobom. Najčastejšie je to kontaminácia chemizáciou poľnohospodárstva, vážnym zdrojom znečistenia však môžu byť aj mnohé priemyselné odpady a exhaláty, prípadne iné emisie a imisie. Zdrojom kontaminácie môžu byť aj produkty interakcie prirodzených zložiek zeleniny s látkami, pridávanými k potravinu počas jej spracovania. Osobitným prípadom škodlivých látok sú metabolity rozličných kontaminujúcich mikroorganizmov. Napriek tomu, že mikroorganizmy nemusia pôsobiť škodlivo, produkty ich metabolizmu sa môžu prejavovať toxicky (**Vacová, 1988**). Pretože zeleniny obsahujú väčšinou veľa vody, sú netrvanlivými, nestabilnými potravinami, a treba ich buď rýchlo skonzumovať, alebo skladovaním predĺžiť ich životnosť, alebo ich nadhlo uchovať konzerváciou (**Valšíková, 2005**).

Ťažké kovy – ako kontaminanty amfotérneho typu zahrňujúce prvky s mernou hmotnosťou vyššou ako 6 g.cm^{-1} – kadmium, ortuť, olovo, antimón, cín, zinok, chróm a nikel, respektíve vyššou ako 5 g.cm^{-1} – arzén a vanád, sú v posledných rokoch právom považované za rizikové kontaminanty s dopadom na zdravie ľudí (**Kalúz, 1987**).

Dusičnany – sú škodlivé látky, ktoré môžu kumulovať v zelenine a jej konzumáciou sa dostávajú do organizmu človeka (Uher, 2009). Môžu pochádzať z viacerých zdrojov. V malých koncentráciách sú prirodzenou zložkou životného prostredia. Vo zvýšených koncentráciách sa vyskytujú v pôde ako dôsledok hnojenia, odpadov zo živočíšnej výroby a pod. a z pôdy prechádzajú do vody a do rastlín.

Dusitaný – redukovaná forma dusičnanov, ktorá je skutočnou príčinou zdravotnej nevhodnosti. Môžu sa viazať na hemoglobín s nepriaznivými dôsledkami, a aj s reakciami s inými látkami môžu tvoriť karcinogénne alkylnitrózamíny. Nadmerný obsah dusičnanov v zelenine je prvoradou podmienkou tvorby dusitanov.

Mikroorganizmy – činnosťou kontaminujúcich mikroorganizmov môžu vznikáť rozličné toxíny. K osobitne nebezpečným mikrobiálnym toxínom patrí botulotoxín, ktorý sa môže vyskytnúť v nedostatočne konzervovanej zelenine. Zapríčiňuje otravu označovanú ako botulizmus. K nebezpečným kontaminantom patria tiež mykotoxíny. Sú to normálne metabolity alebo produkty porušeného metabolizmu niektorých plesní (Vacová, 1988).

1.4 Technológia výroby zeleninových šalátov

V súčasnosti vzrastajú vo všetkých vyspelých krajinách súčasne i nároky na hygienickú nezávadnosť a senzorickú akosť potravín, rastie záujem o pestrosť sortimentu a o prírodné potraviny v čerstvom stave, pri tom však finalizované tak, aby nevyžadovali ďalšiu prácnu úpravu pred konzumáciou.

1.4.1 Definícia a hlavné znaky predspracovanej zeleniny

Charakteristika predspracovaných zelenín je daná týmito znakmi: predspracovaná zelenina je priemyselne vyrobený tržný produkt z čerstvej zeleniny, v ňom je zachovaná (vo väčšine prípadov) akosť a čerstvosť nedenaturovanej suroviny. Čerstvá zelenina je zbavená nepoživatelných alebo nežiaducich častí (odhlinenie, odlistenie, vykrájanie a pod.), umytá a upravená (kalibrácia, akostné triedenie, polenie, lúpanie, krájanie, strúhanie,) tak, aby bola pripravená k priamej spotrebe (Kopecký, 1992).

1.4.2 Suroviny

Sortiment základných surovín predspracovanej zeleniny je tvorený širokou škálou zelenín. Z hlúbovej zeleniny sa upravuje kapusta biela, kapusta červená, ružičková kapusta, karfiol, kaleráb, brokolica a čínska kapusta. Z koreňovej zeleniny sa najčastejšie spracovávajú mrkva a zeler, ďalej potom paštrnák, petržlen, chren a reďkovky. Cennou surovinou v prebiehajúcej letnej sezóne sú šaláty. Z plodovej zeleniny sú využívané rajčiaky, zeleninová paprika v technologickej i fyziologickej zrelosti, uhorky, cukety a mnohé typy tekvic, v niektorých krajinách i melóny cukrové i vodové. V menšej miere sú do šalátových zmesí pridávané vňaťové zeleniny, zeler, cibuľová, pažitková a petržlenová vňať. Pomocnými surovinami pri výrobe sú predovšetkým pitná voda, hygienicky neškodná, ďalej potravinársky povolené detergenty pri praní a okysľovadlá. Často sa spoločne expeduje i pripravená zálievka (dressing); podľa druhu šalátu a podľa receptúry sa k jej príprave používa ocot, cukor, kuchynská soľ, kyselina citrónová, vína, mliečna, nízko energetické sladidlá, víno, ovocné alebo zeleninové šťavy, ochucovacie extrakty. Surovinami pre emulzné zálievky sú jedlé oleje, vajce, sušené mlieko, jogurt, škrobové emulzie, horčice, kečup a i. Zlepšujúci a stabilizujúci účinok na dressing má prídavok srvátky (**Kopec, 1992**).

1.4.3 Charakteristika technologického postupu

Príprava predspracovanej zeleniny prebieha v kontinuálnych strojových linkách s minimálnym podielom ručnej práce. Vzhľadom na to, že predspracovaná zelenina sa konzumuje v surovom stave musí mať v celom reťazci spracovania špecifické technologické postupy podriadené sledovaniu mikrobiálnej čistoty. Pri kontrole sa hodnotí mikrobiálna zamorenosť a žiada sa všestranná miera bezpečnosti, ktorá zabezpečuje, že spotrebiteľ dostane čisté a akostné produkty. Základný postup, ktorý môže byť rôzne modifikovaný, pozostáva z jednotlivých operácií, ktoré na seba nadväzujú.

Umiestnenie spracovne

V našich podmienkach je spravidla účelné zriaďovanie liniek na predspracovanú zeleninu v produkčných oblastiach priamo v pestovateľských podnikoch. Zariadenia pre príjem, odhliňovanie a plnenie veľkoohradových paliet zabezpečujú vstupné operácie, ktoré môžu byť tiež uplatnené samostatne ako najjednoduchší spôsob trhovej úpravy.

Ďalej môžu byť rozšírené o pranie a balenie, čím sa zvyšuje kvalita trhového produktu. Vzhľadové nedostatky sú však viac viditeľné a akostné triedenie musí byť dokonalejšie. Ďalšou operáciou – lúpaním sa viac zhodnocuje spracovávaná surovina, ktorá potom môže byť priamo distribuovaná. Najvyšší stupeň úpravy je krájanie, kockovanie, plátkovanie a následné balenie do polymérových fólií (**Kopec, 1992**).

Čistenie, pranie

Praním sa surovina zbavuje hlíny, piesku, prachu a iných mechanických nečistôt. Význam prania spočíva tiež v znižovaní stupňa kontaminácie suroviny. Mimoriadna pozornosť sa musí venovať plodom, ktoré prichádzajú do bezprostredného styku s pôdou, resp. na ktorých sú zaschnuté nečistoty (**Drdák, 1996**). V praxi sa stretávame s dvoma spôsobmi čistenia, a to suchým spôsobom a spôsobom mokrým t.j. pranie. Suché čistenie, ktoré je väčšinou menej nákladné, ale aj menej účinné, sa pri spracovaní zeleniny využíva v menšej miere. Patria sem rôzne separátory využívajúce prúd vzduchu, oddeľovanie nečistôt na sítach a ďalšie. Mokrú čistenie je účinnejšie než suché pri odstraňovaní zeminy, prachu, reziduí pesticídov, umožňuje i podstatné zníženie mikrobiálnej kontaminácie (**Kadlec et al., 2002**). Použitie typu pračiek (sprchové, vibračné, vzduchové, kefové) závisí najmä od druhu zeleniny. Pre lepší prací účinok je vhodné využitie detergentov znižujúcich napätie, ktoré sa pridávajú do pracej vody. K praniu koreňovej zeleniny sa používajú kefkové pračky. Pre listovú zeleninu je vhodnejšia vzduchová (pneumatická) pračka. Účinnosť prania sa výrazne zvyšuje predmáčaním suroviny v predmáčacích vaniach. Systém prania býva doplnený odstraňovaním povrchovej vody a skladacím zásobníkom. Vysoká spotreba vody je znižovaná vhodne usporiadanou recirkuláciou a filtráciou pracej vody (**Kopec, 1992**). Ako dostačujúca dĺžka prania sa uvádza obvykle päť minút. Čo sa týka listovej zeleniny, preberanie a pranie (čistenie) sa zo začiatku robí ručne. Najčastejšie ide o pracovný stôl s tromi poschodovými pásmi, kde stredný zeleninu prisúva, spodný je na odpad a vrchný presúva zeleninu na rezanie. Potom nasleduje pranie v studenej (ľadovej) vode vo flotačnej pračke, v ktorej sa cirkuláciou alebo stlačeným vzduchom vytvára turbulencia. Nečistota sa usadzuje na dne vane, odkiaľ sa diskontinuálne odstraňuje. Použitá voda musí byť nielen studená, ale aj dezinfikovaná, napr. chlóróm (u nás), alebo UV žiarením (v Nemecku). Keďže rezaná zelenina a listová zvlášť obsahuje po praní veľa vody (10 až 35 %), jej obsah sa odstraňuje pomocou vertikálnej či horizontálnej odstredivky, alebo pomocou osušovacích valcov (**Horčín, 2008**).

Lúpanie

Koreňová zelenina, zemiaky, cibuľa a niektoré ďalšie druhy sa pred výrobou šalátov lúpu. Najčastejšie je lúpanie mechanické, termické a chemické. Do úvahy prichádza tiež lúpanie priamym plameňom alebo lúpanie mrazom. Olúpaný produkt má mať vzhľadný a hladký povrch. Mechanické lúpanie sa deje buď obrusovaním, alebo okrajovaním (**Kopec, 1992**). Termické lúpanie je založené na hydrolytickom štepení povrchových vrstiev rastlinného pletiva pôsobením zvýšených teplôt. Dôsledkom je odlúpenie povrchovej vrstvy. Termické lúpanie musí byť vždy prevedené tak, aby účinok vyššej teploty nezasiahol hlboko do pletiva lúpanej suroviny. Pri chemickom lúpaní sa účinok vyššej teploty zosilňuje pôsobením roztoku hydroxidu sodného (**Kadlec et al., 2002**). Po olúpaní sa plodiny dočisťujú v pračkách. Odpad je možné využiť do kŕmnych zmesí; výnimku tvorí odpad z lúhového lúpania.

Krájanie

K udržaniu akosti prispieva krájanie ostrým nožom, ktoré minimalizuje množstvo porušených buniek. Doporučuje sa následné opranie nakrájanej zeleniny, aby sa odstránila vytekajúca bunková šťava. Potom musí nasledovať osušenie, ktorým sa odstráni nadbytočná voda. Následným zabalením sa vytvorí vhodná atmosféra v obale a zabezpečí sa ochrana pred sekundárnou kontamináciou vzduchu.

Antioxidačné máčanie

Antioxidačné máčanie je zákrok, ktorým možno v ešte živom ovocí alebo zelenine znížiť obsah kyslíka a tak predísť dôsledkom oxidácie. Celé plodiny sa ponoria do vody, aby sa zamedzil prístup kyslíka z vonka a tkaninový kyslík sa nechá predýchať. Máčanie je treba ukončiť skôr, než dôjde k intramolekulárnemu (bezokyslíkatému) dýchaniu, ktoré by mohlo nepriaznivo ovplyvniť chuťové vlastnosti. Podľa obsahu kyslíka v tkanivách a podľa intenzity dýchania je potrebná doba máčania 6 až 24 hodín. Pre túto časovú diskontinuitu spracovania nie je tento proces obvyklý, možno však príležitostne v niektorých situáciách využiť jeho priaznivý účinok. Je vhodný v kombinácii s predmáčaním znečistenej zeleniny pred vlastným praním.

Ošetrovanie predspracovanej zeleniny roztokmi

Hlavným zmyslom ošetrovania predspracovaných zelenín rôznymi roztokmi je obmedzenie oxidačných procesov, straty textúry behom skladovania a distribúcie a najmä obmedzenie rozvoja mikroorganizmov (**Kopec, 1992**). Pre ošetrovanie predspracovanej zeleniny možno použiť predovšetkým kyseliny bežne sa v potravinách

vyskytujúce – kyselinu octovú, mliečnu, citrónovú, vínnu a jablčnú. Základný účinok okyslenia je potlačenie acidofilných mikrobov, a tým určité predĺženie uchovateľnosti (**Kyzlink, 1988**). Okyslenie okrem antimikróbnych účinkov pôsobí aj inhibične na enzymatické oxidácie, najmä na hnednutie rezných plôch. Z konzervačných činidiel sa pridáva do roztokov pre ošetrovanie predspracovanej zeleniny v malom množstve kyselina siričitá ako antioxidačný a ako antimikróbny faktor. Namáčacie doby sú určované podľa veľkosti rezných povrchov. Pre zníženie povrchovej mikroflóry možno využiť kyselinu peroctovú so silným dezinfekčným účinkom. Rozkladá sa na kyselinu octovú, preto má toto ošetrovanie krátkodobý jednorazový účinok. Pre ošetrovanie predspracovanej zeleniny možno využiť rôzne stabilizačné zmesi. Osvedčila sa napríklad zmes kyslého pyrofosfátu sodného, chloridu vápenatého, kyseliny askorbovej a citrónovej. Zmes je dobre rozpustná v teplej vode, je pomerne lacná a je povolená k ošetrovaniu potravín. Doporučuje sa pre nakrájanú surovú zeleninu. Pre ošetrovanie krájaných zelenín sa navrhuje aj zmes kyseliny citrónovej, chloridu vápenatého a chloridu sodného. Pre zníženie enzýmového hnednutia sa doporučuje ošetrovanie zlúčeninami vápnika a zinku.

Ošetrovanie teplom

Niektorí autori odporúčajú zaradiť do výrobného procesu zvýšenie teploty na 38 až 54 °C a potom rýchle schladenie. Usmrtenie mikroflóry týmito teplotami, pri ktorých sa ešte nepoškodzujú rastlinné bunky, nie je zďaleka úplné, účinok môže byť vysvetlený tiež tým, že dochádza súčasne k tepelnej aktivácii fytoncídnych zložiek buniek. V obrannom mechanizme bunky proti mikróbom môže hrať úlohu i syntéza špecifických proteínov pri tepelnom šoku bunky (**Kopec, 1992**).

Chladenie predspracovanej zeleniny

Princípom chladenia je to, že s klesajúcou teplotou sa rýchlosť rozkladných reakcií znižuje (**Horčín, 2008**). Nízka teplota predlžuje uchovanie predspracovanej zeleniny obmedzením rozvoja mikroorganizmov a spomalením biochemických reakcií, ktoré zhoršujú jej akosť. Výhodou chladenia je to, že pri ňom potraviny nepodliehajú zreteľným fyzikálnym a väčšinou ani chemickým zmenám a uložením v chlade sa predlžuje trvanlivosť (**Kyzlink, 1988**). Skladovateľnosť zeleninových šalátov je veľmi dobrá pri teplote 0 °C, kedy nedochádza k mikrobiálnemu kazeniu.

Balenie

Ako obaly sa používajú rôzne typy polymérových fólií, misky balené vo fóliách, lamináty s penovou vrstvou, krabičky a iné typy. Väčšinou sa používajú obaly, ktoré

umožňujú vytvoriť riadenú atmosféru. Obalový materiál musí zabezpečovať primeraný prístup kyslíka (vnútorná koncentrácia sa musí udržať nad 2 %), vysokú parotesnosť a schopnosť termického zatvárania obalu. Vzdušný kyslík v atmosfére obalu je jednou z podmienok hnednutia a ďalších nežiaducich oxidačných reakcií. Jeho kritický nedostatok (pod 2 %) však môže viesť k anaeróbnemu dýchaniu a ku zmenám vône a chuti. V súčasnosti sa balenie orientuje na tzv. ekofólie, ktoré sa pôsobením atmosféry samovoľne rozkladajú bez vzniku škodlivých zvyškov. Predpracovaná zelenina sa v obaloch udrží podstatne dlhšie a jej akostné znaky sa zhoršujú pomalšie. Balenie významne minimalizuje straty vädnutím, je preto nevyhnutné u zeleniny s vysokou mernou odparivosťou (**Kopec, 1992**). V posledných rokoch sa prudko rozvíjajú rôzne systémy tzv. inteligentných obalov. Ide o obaly, ktorých funkčné prvky slúžia ako indikátory teploty, celkového tepelného účinku, zloženia atmosféry v obale alebo dokonca čerstvosti (**Čurda, 2007**).

1.5 Senzorická analýza

Senzorická analýza hodnotí organoleptické vlastnosti (znaky) potravín, charakterizuje činnosť pri ich zmyslovom hodnotení a je najvyšším stupňom zmyslového posudzovania. Využíva vždy matematicko-štatistické spracovanie výsledkov a výpočtov preukaznosti rozdielov (**Kopec et al., 1997**). Je dôležitou súčasťou vedy o potravinách, nezávisle objektívnou ak pôsobí v podmienkach zabezpečujúcich optimálne a reprodukovateľné výsledky. Základné metódy posudzovania potravín sú stanovené v technických štátnych a medzinárodných normách (STN EN, ISO).

Senzorickú analýzu možno charakterizovať ako komplex fyziologických a psychologických procesov, kde okolité informácie sa premenia na vzruchy, zakódovane príjmu, sprostredkujú a po dekodovaní spracujú, teda:

- látky v potravinách dráždia zmyslové orgány
- podráždenia zmyslovej bunky (receptoru) sa premieňajú na nervové vzruchy
- vzruchy sa prenesú do centrálného nervového systému (CNS)
- v CNS vzniknú zmyslové pocity
- zmyslové pocity sa v CNS spracujú a človek si ich uvedomí ako vnemy

Zmyslové orgány prijímajúce fyzikálne, chemické podnety, môžu byť miestne lokalizované (ucho, oko, nos, jazyk) alebo plošne umiestnené (kožné bunky, svaly, šľachy).

Oko – reprezentujúce zrak, prijíma optický podnet a vyvoláva napr. pocit svetla, tmy, farebnosti

Nos – čuch – prijíma oflaktorický podnet s pocitom kvality pachu (napr. ovocný, zeleninový, hnilobný)

Jazyk – chuť – gustatorický podnet, pocit slaný, sladký, horký a kyslý

Prsty – reprezentujú haptický podnet, ktorý zahrňuje tepelný zmysel (chlad, teplo), hmat (tlak alebo dotyk), kinestetický zmysel (plocha, zrýchlenie, pohyby, silové pocity) a zmysel pre bolesť (povrchová i hĺbková)

Ucho – sluch – akustický podnet s pocitom kvality tónu, zvuku, šumu.

Metóda sensorickej analýzy zahŕňa výber testu, zhodnotenie výsledkov a závery zmyslového hodnotenia, preto často pozostáva z viacerých testov. Použitím testu sa konkrétnym spôsobom zisťuje jedna alebo viac organoleptických vlastností potravín prípadne aj ich kvantifikácia (**Horčín, 2002**).

Senzorická kvalita potravín je určená štyrmi základnými znakmi a to: vôňou, chuťou, vzhľadom a textúrou. Potravina má dobrú sensorickú akosť vtedy, keď s plnou intenzitou a harmonicky obsahuje všetky vlastnosti, ktoré vyžaduje väčšina konzumentov a nemá nežiaduce vlastnosti (**Neumann et al., 1990**). Podiel sensorickej akosti na celkovej akosti je vysoký, udáva sa až 60 %, zatiaľ čo chemickému zloženiu a fyzikálnym vlastnostiam sa prisudzuje 40 % (**Ingr, 2001**). Popis charakteru vône, chuti alebo textúry potravinárskych výrobkov patrí v sensorickej analýze k stále častejšie používaným metódam, ktoré sú medzinárodne normalizované (**Pokorný, 1991**). Spoľahlivé výsledky sa dosiahnu správnym výberom hodnotiteľov, metód, testov, vzoriek, postupom skúšok, výberom metód na spracovanie výsledkov a optimalizáciou hodnotiacich podmienok (**Horčín, Findová, 2000**).

1.5.1 Podmienky pre sensorické hodnotenie

Na to, aby ľudské zmysly dosiahli dostatočne presné a reprodukovateľné výsledky, treba vytvoriť optimálne podmienky pre hodnotenie subjektívnych vplyvov na hodnotiteľov a neustále skúšať a cvičiť zmyslové schopnosti hodnotiteľov

(**Kollárová, 1999**). Podmienky pre senzoričné pracovisko vymedzuje medzinárodná norma ISO 8589. Norma vyžaduje prístupný skúšobný priestor s boxmi a s prípravným priestorom, s teplotou v rozmedzí od 18 až 23 °C a s relatívnou vlhkosťou vzduchu 40 až 80 %. Počas skúšky do miestnosti nesmie prenikať hluk a prach, steny a stoly musia mať neutrálnu farbu (**Horčín, 2002**). Ako najčastejšie neutralizátory chuti sa používa voda, pečivo, slabý nesladený čaj, biely chlieb, niekedy sa podáva aj nesladená káva, jablko, syr, mlieko dokonca vodka (**Jarošová, 2001**).

Pre presnosť senzoričného hodnotenia je rozhodujúci správny odber vzoriek. Reprezentatívna vzorka sa odoberá náhodne z rôznych miest tak, aby predstavovala priemernú kvalitu jednej dávky. Pred odberom vzorky sa celá dávka posúdi senzoričky a podľa prevládajúcich chýb sa určí, či sa odoberie ich základná vzorka, špeciálna, alebo oba druhy. Pri základnej vzorke sa zisťujú znaky bez porušenia produktov. Špeciálna sa odoberá najmenej zo šiestich rôznych miest základnej vzorky. Slúži na posúdenie znakov po deštrukcii chemickou a senzoričnou analýzou (napr. cudzie chute, textúra, látkové zloženie, poškodenie). Vzorky sa odoberajú oddelene a je potrebné ich správne označiť (**Kopec et al., 1997**). Najvhodnejší čas na hodnotenie je v dopoludňajších hodinách, kedy je organizmus menej unavený a schopný presnejšie hodnotiť ako v popoludňajších (**Jarošová, 2001**).

Činitele, ktoré ovplyvňujú výsledky senzoričkej analýzy sa delia na objektívne a subjektívne.

➤ *Objektívne činitele*

- I. Miestnosť pre senzoričné hodnotenie (miestnosť a jej rozdelenie, osvetlenie, teplota)
- II. Pomôcky používané pri senzoričnom hodnotení (riad, neutralizátory chuti)
- III. Odber a úprava vzoriek
- IV. Čas hodnotenia

➤ *Subjektívne činitele*

- V. Hodnotitelia (laici, informovaní laici, cvičení hodnotitelia, znalci) (**Kollárová, 1999**).

Hodnotitelia sú najvýznamnejším činiteľom senzoričkej analýzy, pretože od ich práce závisí použiteľnosť získaných výsledkov. Kritériá pre výber hodnotiteľov

sú preto aj predmetom medzinárodných noriem ISO 8586-1 a ISO 8586-2. Podľa kvalifikačnej úrovne sa hodnotitelia rozdeľujú na laikov, informovaných laikov, hodnotiteľov (školených alebo odborných) a znalcov (expertov) (**Horčín, 2002**).

1.5.2 Rozdelenie metód hodnotenia

Základné metódy sensorického posudzovania sú zakotvené v štátnych a medzinárodných normách (STN, ISO a iné) (Kopec et al., 1997). Medzi laboratórne metódy a testy sensorickej analýzy patria:

1. *rozdielová* (rozlišovacia, diskriminačná, diferenčná) - najčastejšie sa využíva na rozlišovanie akostných rozdielov medzi výrobkami. Sledujú sa zmeny odlišnosti farby, chuti, pachu, konzistencie alebo iného organoleptického znaku. Obyčajne sa porovnáva štandardná vzorka so skúmanou vzorkou. Pri tejto metóde sa používajú párové, dvojárové, trojuholníkové a tetrádové testy.
2. *preferenčná* - je to metóda, ktorá odpovedá na otázky, ktorá vzorka (A alebo B) je lepšia, farebnejšia, intenzívnejšia v chuti, pachu, ktorá je sladšia, tvrdšia alebo vzhľadovo lákavejšia (**Horčín, 2002**).
3. *poradová* - slúži k orientačnému roztriedeniu skupiny vzoriek znateľne sa odlišujúcich od ostatných vzoriek skupiny alebo sledovaniu vplyvu nejakého faktoru na organoleptické vlastnosti a sensorickú akosť výrobku. Skúška spočíva v tom, že hodnotiteľ obdrží v náhodnom poradí skupinu vzoriek a jeho úlohou je zoradiť vzorky podľa určeného ukazovateľa, ako je príjemnosť alebo intenzita niektorej vlastnosti (**Pokorný, 1993**).
4. *porovnávacia so štandardom* - hodnotiteľ porovnáva vzorku s neanonymnou referenčnou vzorkou, štandardom (**Kalaš, 2003**). Pod pojmom štandard sa rozumie významný, známy výrobok, s ktorým sa porovnávajú iné výrobky. Porovnávanie so štandardom sa používa nielen na porovnávanie výrobku z inej firmy, ale aj na sledovanie výroby domácej firmy, na praktické kontroly a odhalenie kvalitatívnych chýb a tiež na výskumné, vedecké a vývojové ciele (**Horčín, 2002**).
5. *stupnicová* - je najvýznamnejšia a najbežnejšia metóda v sensorickej analýze (**Rizman, 2005**). Pod pojmom stupnica rozumieme rad stupňov (kvality, intenzity, príjemnosti) zoradených do určitej postupnosti (**Pokorný, 1993**).

-
6. *magnitúrová (pomerová)* - táto metóda pripomína stupnicovú metódu, ale vyjadruje aj tzv. magnitúdu (veľkosť), ktorej základ môže byť určený vedúcim pracoviska, alebo môže byť ponechaný ľubovôli hodnotiteľa. Najprv sa podá štandard, kde intenzita niektorého znaku sa označí číslom (1, 10, 20, 100). Úlohou hodnotiteľa je určiť aká časť intenzity z uvedeného čísla patrí neznámej (hodnotenej) vzorke (**Horčín, 2002**).
 7. *slovného popisu* - patrí k najstarším metódam senzorickej analýzy. Najjednoduchší spôsob je ten, že hodnotiteľ popíše vnem iba kvalitatívne, pokiaľ sa jednotlivé zložky vyjadria aj kvantitatívne, hovoríme o senzoričných profiloch (**Kalaš, 2003**).
 8. *profilová* - sa používa na popis a kvantifikáciu olfaktorických, gustatorických a haptických deskriptov, ale nie sú vylúčené ani optické a komplexné znaky senzorickej kvality (**Horčín, 2002**).

V rámci metód sa na senzoričné hodnotenie využívajú rôzne testy (bodový test, test pre klasický profil chutnosti), ktoré najčastejšie vystihujú povahu komodity a účel, pre ktorý sa hodnotenie robí (**Kopec et al., 1997**).

1.5.3 Vyhodnocovanie výsledkov senzorickej analýzy

Objektívna senzoričná analýza neexistuje bez štatistického vyhodnotenia výsledkov zmyslového skúmania potravín (**Pokorný, 1993**). Štatistika je časť matematiky, ktorá sa zaoberá štúdiom prijatia rozhodnutí a záverov v podmienkach neurčitosti, t.j. keď naše rozhodnutie robíme na základe vyhodnotenia veľkého počtu pozorovaní. Na štatistickom pozorovaní nás zaujímajú štatistické jednotky, ktoré reprezentujú hromadné javy a procesy. Ich vlastnosti sú štatistické znaky (**Horčín, 2002**).

Delíme ich na kvalitatívne, merateľné (obsahové látky plodov) a kvalitatívne, ktoré sa popisujú (tvar plodov, chuť plodov). Bez štatistického zhodnotenia výsledkov z výberového štatistického súboru (vzorky odrôd) nie je možná senzoričná analýza. Výberový štatistický súbor odráža vlastnosti pôvodného štatistického súboru, teda musí byť reprezentatívny (**Pokorný, 1993**). Štatistika je v senzoričnom hodnotení veľmi dôležitá, pretože prostredníctvom neparametrických (Wilcoxonov test, Friedmanov test, Kramerov test, Pageho test) a parametrických metód (T- test, F- test, analýza profilu, Ducanov test, interval spoľahlivosti) je možné potvrdiť štatisticky preukazné rozdiely.

Podmienkou štatistiky je potvrdiť alebo vyvrátiť hypotézu H_0 a potvrdiť alternatívnu hypotézu H_A . Výsledky sú charakterizované strednými hodnotami, ktoré umožňujú predstavu o celom súbore. Miera variability (smerodajná odchýlka, rozptyl, variačný koeficient) udávajú kolísanie hodnôt okolo aritmetického priemeru. Základná aplikačná podmienka štatistického hodnotenia senzoricky získaných údajov je stanovenie pravdepodobnosti P alebo hladiny významnosti α . Najčastejšie pracujeme s pravdepodobnosťou $P = 95 \%$. Neparametrické testy predpokladajú nerovnomernosť hodnôt v stupnici, asymetrickosť rozdelenia a menší počet výsledkov ako parametrické testy (Horčín, 2002).

1.5.4 Formuláre pre senzorické skúšky

Formulár sa skladá z niekoľkých častí:

- záhlavie - zahŕňa názov skúšky, meno a priezvisko hodnotiteľa, dátum a hodinu skúšky, zdravotný stav hodnotiteľa
- úloha hodnotiteľa
- záznam o prevzatých vzorkách
- záznam o výsledkoch hodnotenia

Na základe výsledkov individuálnych hodnotení sa spracuje záverečný protokol (Pokorný, 1993).

1.6 Zelenina vhodná na prípravu zeleninových šalátov

1.6.1 Mrkva (*Daucus carota* L.)

Obsahuje malé, ale významné množstvo proteínov, približne polovicu toho, čo zemiaky. Tuky takmer úplne chýbajú. Je pomerne dobrým zdrojom vitamínov skupiny B, ako aj vitamínov C a E. Prítomné sú v nej všetky minerály a stopové prvky vrátane železa. Tri látky v zložení mrkvy sú výnimočné:

- *Karotenoidy* - z nich najvýznamnejší je betakarotén, ten sa v tele premieňa na vitamín A. Karotenoidy sú nevyhnutné pre správne fungovanie sietnice, najmä pri nočnom videní alebo v situáciách pri slabom svetle. Pomáhajú tiež udržiavať v dobrej kondícii kožu a sliznicu.

- *Rastlinná vláknina* - mrkva jej obsahuje asi 3 % a väčšina z nej sa vyskytuje vo forme pektínu. Pomáha regulovať pohyb stolice a upokojuje črevnú sliznicu.

- *Éterický olej* - pôsobí proti črevným parazitom.

Mrkva veľmi pomáha pri chorobách sietnice a očí všeobecne, pri kožných problémoch, gastritíde, nadbytku žalúdočnej kyseliny, kolitíde a pri prevencii rakoviny (**Pamplona-Roger, 2003**). Významným deskriptorom mrkvy je čerstvosť, ktorá sa hodnotí podľa pevnosti na omak a podľa tlaku na ohyb. Senzorické hodnotenie celkového vzhľadu mrkvy kladie dôraz na veľkosť a tvar, zdravosť, čistotu a najmä na farbu a jej rovnomerné rozloženie na reze. Pri chutnosti sa hodnotí čistá mrkvová aróma a neprítomnosť cudzích chutí a pachov. Osobitne nežiadúca je horkosť a trpkosť koreňov (**Kopec et al., 1997**).

1.6.2 Paprika zeleninová (*Capsicum annum*)

Patrí k najlepším dodávateľom vitamínu C spomedzi zeleniny - jeden malý struk červenej papriky pokryje dennú potrebu tohto dôležitého obranného vitamínu (**Schlett, 2008**). Provitamín A množstvom 570 µg RE/100 g (sladká červená paprika) reprezentuje viac ako polovicu dennej potreby tohto vitamínu u dospelého muža. Okrem betakaroténu, ktorý sa v tele premieňa na vitamín A, poskytuje paprika aj karotenoidy ako lycopén. Aj keď sa nepremieňa na vitamín A, je to silný antioxidant a chráni proti rakovinovej degenerácii buniek. V paprike je len veľmi málo proteínov a uhl'ohydrátov a neobsahuje takmer žiaden tuk, preto má len 27 kcal/100 g. Obsahuje aj malé množstvo vitamínov skupiny B, vitamínu E a všetkých minerálov, ktoré sa vyskytujú v potrave. Paprika je významná aj kvôli iným nevýživným látkam:

- *Flavonoidy* - sú to silné protizápalové antioxidanty, ktoré chránia obehovú sústavu.

- *Kapsaicín* - táto látka robí papriku štipl'avu. Sladká paprika ho má 0,1 %, teda desaťkrát menej ako štipl'avá (1 % alebo viac). V malých dávkach kapsaicín podporuje trávenie, vo vyšších dávkach však dráždi pokožku aj sliznicu.

- *Vláknina* - paprika jej obsahuje približne 2 % a tá spolu s kapsaicínom tvoria mierne preháňadlo.

Paprika je prospešná pre tých, ktorí trpia na dyspepsiú, zmierňuje zápal a podporuje tvorbu tráviacich štiav. Diabetici znášajú papriku dobre, pretože obsahuje veľmi málo uhl'ohydrátov. Kaloricky je vhodná aj pri diétach pre obéznych. Pravidelná

konzumácia papriky pre jej neobyčajné bohatstvo antioxidantných vitamínov, ktoré chránia bunky pred mutagénnym účinkom karcinogénov, prispieva k prevencii rakoviny (**Pamplona-Roger, 2003**). Pri paprikových plodoch sa posudzuje vizuálne celkový vzhľad, tvar a zrelosť. Ďalej sa vyžaduje čerstvosť a sviežosť, ktorá je len vo voľnej korelácii so stratou vody. Pri paprike sa posudzuje čerstvý vzhľad podľa napätej, nescvrknutej a nezavädnutej šupky (**Kopec et al., 1997**).

1.6.3 Rajčiak jedlý (*Solanum esculentum*)

Je po zemiaku najrozšírenejšia rastlina z čeľade Solanaceae a pestuje sa takmer na celom svete. Jej priaznivé pôsobenie na množstvo porúch a preventívny účinok na niektoré typy rakoviny, najmä na rakovinu prostaty, robí túto zeleninu celosvetovo uznávanou liečivou potravinou. Čerstvé paradajky obsahujú veľa vody (takmer 94 % hmotnosti) a malé množstvo uhl'ohydrátov, proteínov a tukov, ktoré pozostávajú hlavne z glukózy a fruktózy. Energetická a liečivá hodnota paradajok je v ich bohatstve vitamínov a minerálov, ale aj nevyživných látok. Najhojnejšie je zastúpený vitamín C. V paradajkách nechýba vitamín B1, B2, B6, niacín a foláty a prítomný je v nich aj provitamín A. Z minerálov si najväčšiu pozornosť zaslужuje draslík, nasleduje ho železo, horčík a fosfor. Paradajky sú dobrým zdrojom železa, pretože ho na takú istú hmotnosť obsahujú deväťkrát viac ako mlieko. Nevyživné zložky v potrave sa nepovažujú za živiny v tradičnom zmysle slova, ale v tele majú dôležitú úlohu. Z nich sú v paradajkách najpozoruhodnejšie:

- *Rastlinná vláknina* - paradajky obsahujú malé množstvo rozpustnej vlákniny v dužine, ale najmä v slize okolo semienok, čím znižujú hladinu cholesterolu v krvi a zrýchľujú pohyb stolice v črevách.

- *Organické kyseliny*, najmä jablčná a oxalová, ktoré prispievajú k výnimočnej chuti paradajok. Počas dozrievania sa ich koncentrácia znižuje a zvyšuje sa obsah cukru. Paradajky tak ako citrón majú alkalický účinok na krv, organické tkanivá a moč, lebo obsahujú oveľa viac minerálnych solí ako kyselín.

- *Lycopén* - toto rastlinné farbivo patrí do skupiny karotenoidov a dáva paradajkám ich typickú červenú farbu. Na Univerzite Heinricha Heineho v Düsseldorfe (Nemecko), v stredisku na výskum paradajkového lycopénu zistili, že, lycopén sa bežne vyskytuje v množstve 0,5 μmol na liter krvnej plazmy a je teda spolu s betakaroténom najhojnejším karotenoidom v ľudskom tele. Je to mimoriadne silný antioxidant, ktorý

zabraňuje škodám z pôsobenia voľných radikálov na DNA buniek (**Pamplona-Roger, 2003**). Lykopen sa najlepšie zužitkuje z varených rajčiakov, najmä ak je tam aj trocha tuku, pretože vysokou teplotou sa bunkové obaly otvoria a lykopen sa uvoľní vo vyššej koncentrácii. Tuk sa zasa postará o to, aby organizmus lepšie prijal lipofilnú látku (**Schlett, 2008**).

Výskumy na Harvardskej univerzite potvrdili, že muži, ktorí pravidelne jedávajú čerstvé paradajky, omáčku z nich alebo pijú šťavu, sú vystavení oveľa menšiemu riziku rakoviny prostaty. Ukázalo sa, že ich pravidelná konzumácia v akejkolvek podobe je účinnou prevenciou rakoviny prostaty, jednej z najčastejších chorôb u mužov. Paradajky neutralizujú a pomáhajú vylučovať odpadové látky metabolizmu, ktoré bývajú väčšinou kyslé. Sú aj močopudné a uľahčujú prácu obličkám. Ich pravidelná konzumácia sa odporúča na „prečistenie“ krvi pri dne, zlyhaní obličiek s nárastom množstva močoviny v krvi alebo chronickej prítomnosti toxínov v tele zapríčinených stravou bohatou na mäso a živočíšne proteíny. Svojím antioxidantným účinkom zabraňujú oxidácii cholesterolu prenášaného lipoproteínmi s nízkou hustotou (LDL), ktorá inak spôsobuje zužovanie a tvrdnutie ciev známe ako artérioskleróza. Pravidelná konzumácia paradajok chráni aj pred rakovinou ústnej dutiny, pažeráka, žalúdka, hrubého čreva a konečníka. Vedci označujú túto potravinu ako vysoko účinnú proti všetkým druhom rakoviny tráviaceho traktu (**Pamplona-Roger, 2003**). Rozhodujúcimi deskriptormi senzorickej akosti rajčiakov je celkový vzhľad, vyrovnaná veľkosť a tvar, rovnomerná optimálna zrelosť. Významným znakom akosti je nepraskavosť šupky (**Kopec et al., 1997**).

1.6.4 Uhorka obyčajná (*Cucumis sativus* L.)

Patrí medzi potraviny najbohatšie na vodu, a preto dodáva len 13 kcal/100 g. Obsah proteínov, uhl'ohydrátov a tukov majú veľmi nízky a provitamín A a vitamín B, C a E sú v nich tiež len slabo zastúpené. Ich dietetický a terapeutický význam spočíva v prítomnosti vysoko zásaditých minerálov - draslíka, vápnika, fosforu, horčíka a železa, ale aj rôznych stopových prvkov, predovšetkým síry (**Pamplona-Roger, 2003**). Pre chuť uhoriek sú rozhodujúce viaceré chemické zlúčeniny, okrem iného horčiny, ktoré sa však zo šalátových uhoriek pestovaných v skleníku vytratia. Uhorka sa stáva zaujímavou najmä obsahom tartrónovej kyseliny, ktorá zabráni tomu, aby sa škrob v organizme premenil na tuk (**Schlett, 2008**). Uhorky majú tieto liečivé vlastnosti:

- *Alkalické* - neutralizujú nadmerne kyslý odpad produkovaný telom po konzumácii jedál živočíšneho pôvodu.

- *Deuratívne* - uľahčujú vylučovanie odpadových látok z krvného riečišťa močom alebo pokožkou.

- *Diuretické* - zvyšujú tvorbu moču.

- *Laxatívne* - vysokým obsahom vody a rozpustnej vlákniny urýchľujú pohyb stolice v črevách (**Pamplona-Roger, 2003**).

Pre svoj vysoký obsah kremíku a flóru sú tiež hodnotnou živinou pre vlasy, zuby a nechty (**Walker, 1994**). Zároveň čistia krv od toxických látok. Odporúčajú sa pri ekzémoch, dermatitíde a psoriáze. Uhorky pomáhajú znižovať vysokú hladinu kyseliny močovej z potravín živočíšneho pôvodu a zároveň odstraňujú aj iné odpadové látky (**Pamplona-Roger, 2003**). Pri uhorkách sa vizuálne posudzuje predovšetkým stupeň zrelosti, tvar a morfológická stavba plodu. Ďalej sa hodnotí akosť šupky, ktorá má byť sýtozelená. Dužina plodov má byť jemná, krehká a bez dutiniek, najmä bez horkej chuti (**Kopec et al., 1997**).

1.6.5 Red'kovka obyčajná (*Raphanus sativus* L.)

Obsahuje takmer 95 % vody. Obsahuje veľmi málo bielkovín a tuku. Je chudobná aj na provitamín A, vitamíny skupiny B okrem folátov a vitamín E. Najbohatšie zastúpený je vitamín C a minerály okrem draslíka sa v nej nachádzajú len skromne. Všetky druhy red'koviek obsahujú esencie síry, ktoré im dávajú ostrú, pikantnú chuť a pripisuje sa im aj choleretický (zvyšovanie produkcie žlče), cholalógický (uľahčuje odtok zo žľzníka), trávenie podporujúci, antibiotický a mukolytický (skvapalňuje hlien) účinok. Využiť sa dajú tiež pri poruchách pečene a žľzníka, pri pomalom alebo ťažkom trávení, pri zápale prínosných dutín alebo priedušiek (**Pamplona-Roger, 2003**). Vizuálne sa posudzujú najmä chyby, ktoré spôsobujú nevhodnosť red'kovky na spotrebu. Red'kovky prvej triedy musia mať tvar a farbu charakteristické pre odrodu, krehkú dužinu bez dutín a svieže zelené listy (**Kopec et al., 1997**).

1.6.6 Hlávkový šalát (*Lactuca sativa* L.)

Je jednou z najbohatších potravín na vodu, ale prekvapujúca je relatívne vysoká hladina proteínov, ktorú obsahuje. Šalát je veľmi chudobný na uhľohydráty a tuky. Výživnú a liečivú hodnotu mu dávajú tieto látky:

- Provitamín A – 100 g šalátu poskytuje 260 µg RE, čo tvorí štvrtinu dennej potreby tohto provitamínu.
- Vitamín C - koncentrácia tohto vitamínu v šaláte je 24 mg/100 g, len o trochu menej ako polovica obsahu v pomaranči alebo citrónu.
- Minerály - šalát sa cení kvôli svojmu obsahu draslíka a železa. Má aj významné množstvo vápnika, fosforu, horčíka, ako aj stopových prvkov zinku, medi a mangánu.
- Vlákna - má jemný prehánajúci účinok.
- Upokojujúce a spánok privolávajúce látky - sú podobné tým, aké má ópium, ale bez toxicity a vyvolávania závislosti.

Vďaka tomuto zloženiu má šalát sedatívne, spánok privolávajúce, chuť povzbudzujúce, zásadité a minerály doplnujúce vlastnosti. Odporúča sa pri funkčných poruchách nervovej sústavy, insomnii, tráviacich ťažkostiach, zápche, obezite a cukrovke (**Pamplona-Roger, 2003**). Pri šaláte dominuje čerstvosť. Hodnotí sa podľa krehkosti a sviežosti listov, ktoré nesmú byť povädnuté a zmäknuté. Z texturálnych vlastností sa hodnotí pevnosť a kompaktnosť hlávky, ktorá má byť dobre uzavretá (**Kopec et al., 1997**).

1.6.7 Zeler záhradný (*Apium graveolens* L.)

Je chudobný na uhľohydráty aj bielkoviny a tuk prakticky neobsahuje. Jeho aktívne látky sú osožné pri edémoch, obličkových kameňoch, dne, vysokej hladine kyseliny močovej, artritíde vďaka pozoruhodným močopudným účinkom jeho éterických olejov. Tieto pomáhajú rozširovať cievy, čím sa zvyšuje objem moču a vylučovanie odpadových látok. Zeler má dostatok alkalizujúcich minerálnych solí a sám ako spoľahlivý alkalizér neutralizuje v tele škodlivé kyseliny. Strava bohatá na mäso a živočíšne produkty prekysľuje krv a vnútorné orgány, čo sa odráža na zdraví úbytkom vápnika a tvorbou obličkových kameňov alebo opuchov. Neutralizuje splodiny v krvi a uľahčuje vylučovanie kyselín, ktoré vznikli pri metabolizme. Zeler má hypotenzívny účinok (znižuje krvný tlak), pretože éterický olej v ňom obsahuje účinné

vazodilatancium 3-butylftalid, čo je látka, ktorá rozširuje cievy a v kombinácii s diuretickým účinkom reguluje vysoký krvný tlak. Zeler obsahuje glykokvín, látku s podobným účinkom ako inzulín, ktorá znižuje hladinu cukru v krvi, takže napriek určitému množstvu uhľohydrátov prospieva aj diabetikom. Zeler obsahuje psoralény a tie môžu u precitlivých jedincov vyvolať reakciu na slnečné svetlo. Majú však aj ochranný účinok pri psoriáze, chorobe, ktorá sa ťažko lieči a prejavuje sa červenkastými vyrážkami a šupinami na koži (**Pamplona-Roger, 2003**). U zeleru sa senzorycky hodnotia akostné znaky celkového vzhľadu, najmä nepoškodenosť a zberová vyspelosť. Významným znakom je čerstvosť, ktorá sa určuje podľa pevnosti, stanovenej tlakom prstov (**Kopec et al., 1997**).

2. Cieľ práce

Cieľom diplomovej práce je aplikácia vybraných senzorických metód, konkrétne bodového testu a hodnotenie neštruktúrovanou úsečkou na stanovenie zmyslovej kvality čerstvých zeleninových šalátov. Súčasťou práce je aj grafické znázornenie jednotlivých deskriptorov pre senzorické hodnotenie šalátov. Zároveň sa pokúšame zostaviť čo najkvalitnejšie a nutrične najvhodnejšie zeleninové šaláty.

3. Metodika práce

3.1 Příprava čerstvých zeleninových šalátov

Mrkva (*Daucus carota L.*) patří do čeláde Apiaceae. Pestovaná mrkva pravdepodobne pochádza z planých druhov, ktoré sa pôvodne nachádzajú v strednej Ázii. Z botanického hľadiska je mrkva dvojročná rastlina (**Petříková et al., 2006**). Konzumnou časťou je dužinatý koreň, farba kvalitného koreňa má byť oranžovočervená, čo je ukazovateľom vysokého obsahu karoténu (**Červenka, 2006**).

Rajčiak jedlý (*Solanum esculentum*) patří do čeláde Solanaceae. Rajčiaky pochádzajú zo Strednej a Južnej Ameriky. Konzumnou časťou sú zrelé plody guľatého, plochého tvaru zväčša červenej farby. Niektoré druhy majú zrelé plody žlté alebo pomarančové (**Belko, 2006**). V našich klimatických podmienkach je to jednorročná rastlina. Vyžaduje si dostatočné množstvo tepla a slnečnej energie, zničí ich aj nepatrný mráz (**Troníčková, 1985**).

Uhorka obyčajná (*Cucumis sativus L.*) patří do čeláde Cucurbitaceae. Pochádza z južnej Ázie, dnes sa pestujú na celom svete. Je to jednorročná rastlina, pokrytá chlpkami. Dužina je vodnatá, jemnej sladkastej chuti. Horkosť, ktorá sa niekedy vyskytuje, je spôsobená glykozidom bryonidinom, ktorý sa tvorí za teplého suchého počasia a pri značnom kolísaní teplôt (**Petříková et al., 2006**).

Red'kovka obyčajná (*Raphanus sativus L.*) patří do čeláde Brassicaceae. Je to jednorročná rastlina. Konzumnou časťou sú bulvičky (hypokotylové hľuzy), ktoré sú oválne, guľaté, podlhovasté, červenej, bielej farby (**Melichar et al., 1997**).

Hlávkový šalát (*Lactuca sativa L.*) patří do čeláde Asteraceae. Krajina pôvodu je Egypt a do Európy sa dostal v 16 storočí. Šalát je jednorročná rastlina, ktorá vytvára listovú ružicu. Koreňová sústava je plytká. Listy sa zavinujú v hlávkú, ktorá rýchle vädnú (**Petříková et al., 2006**). Šalát je za vlhkého počasia samoopelivý, avšak za priaznivého počasia cudzoopelivý. Pri nedostatku svetla tvorí veľké listy a netvorí hlávky (**Melichar, et al., 1997**).

Zeler záhradný (*Apium graveolens L.*) patrí do čeľade Brassicaceae. Zeler sa do celej Európy rozšíril z Talianska. Je to dvojročná rastlina. Konzumnými časťami sú buľvy a vňať. Farba buľvy je belavá. Dužina je bielej až slonovinovej farby. Zeler patrí medzi chladuvzdorné rastliny (Červenka, 2006).

3.1.1 Senzorické hodnotenie jednotlivých druhov zeleninových šalátov

Na prípravu jednotlivých druhov šalátov sme použili sedem druhov zelenín, ktoré sme najprv dôkladne umyli, odstránili šupku a nejedlé časti. Následne sme zeleninu nakrájali na kúsky a rozdelili v rovnakom množstve do piatich mís. Šaláty sme ochutili soľou a čiernym korením v rovnakom množstve. Jeden zo šalátov sme nazvali základným, ktorý neobsahoval žiadne ochucovadlá okrem spomínanej soli a korenia. Nasledujúce štyri sme dochutili príslušnými ochucovadlami. Zeleninové šaláty v čerstvom stave hodnotilo sedem školených hodnotiteľov. Ako neutralizátor chuti sme zvolili biele pečivo. Senzorické hodnotenie prebiehalo v senzorickom laboratóriu SPU, Nitra. K hodnoteniu sme použili stupnicovú metódu, v rámci ktorej sme zvolili bodový test. Okrem bodového testu sme použili metódu hodnotenia pomocou neštruktúrovanej úsečky. Výsledky hodnotenia sa zapisovali do predložených formulárov. Následne sme výsledky spočítali, zoradili do poradí a znázornili graficky.

3.1.2 Charakteristika použitých metód hodnotenia

Stupnicová metóda – je najvýznamnejšou metódou v senzorickej analýze, z ktorej najvýznamnejšie je tzv. bodové hodnotenie.

- a) Poradová – nazývaná aj ordinálna, bežná, opisná. Zmyslové atribúty potraviny sa menia v smere vektora. Sú v takom vzájomnom vzťahu, že sa z nich môže vytvoriť poradie. V senzorickej analýze ju používame najčastejšie a vyhodnocujeme neparametrickými metódami s použitím mediánov a poradí.
- b) Nominálna – je najnižší typ stupnice, v ktorej sa najjednoduchším spôsobom priradujú znakom, vlastnostiam potravín symboly alebo čísla, ktorých porovnávaním sa získa usporiadanie.
- c) Intervalová – stupnicové body majú rovnaký odstup.

-
- d) Pomerná – má vždy konštantný pomer medzi nameranými hodnotami (Neumann et al., 1990).

3.1.3 Charakteristika použitých testov hodnotenia

Bodové hodnotenie (bodový test) – body predstavujú rad stupňov kvality, intenzity, prijateľnosti, obľuby, zoradených do postupností (Staroňová, 2008). Podstatou bodového testu je, že ku každému zo zvolených deskriptorov, ktoré sú najdôležitejšie z hľadiska charakteru výrobku, priradíme maximálny počet bodov (Šul'ajová, 2007). Na bodové hodnotenie sa používajú vytlačené formuláre, ktoré členovia komisie podrobne vyplnia. Vo formulári by malo byť aj miesto na písomné poznámky k hodnoteniu. Nie všetky deskriptory uvedené pre potravinu majú rovnakú senzorickú hodnotu. Ak je teda predpísané hodnotenie len základných znakov komodity, je potrebné určiť tzv. koeficient závažnosti, ktoré v % vyjadrení pridelujú rôznu hodnotu určeným deskriptorom. Body sa spočítajú a upravujú pre potreby neparametrických štatistických metód (medián, poradie), alebo v niektorých prípadoch aj parametrických (priemer) (Staroňová, 2008).

Hodnotenú znaky:

a) Celkový vzhľad

9 vynikajúci, výborný

7 veľmi dobrý

5 dobrý

3 menej dobrý

1 nie dobrý, zlý

b) Farba, farebnosť

9 veľmi žiadúca

7 žiadúca, typická

5 ešte žiadúca, typická

3 nie príjemná, netypická

1 nežiadúca

c) Vôňa – pach

9 veľmi príjemná,
7 príjemná
5 ešte príjemná, nevýrazná
3 nepríjemná, skôr netypická
1 veľmi nepríjemná, netypická

d) Celková chuť

9 veľmi príjemná
7 príjemná, veľmi dobrá
5 ešte príjemná
3 nie veľmi príjemná
1 nepríjemná, zlá

e) Textúra

9 jemná
7 dost' jemná
5 stredná
3 dost' hrubá
1 hrubá

3.1.4 Hodnotenie pomocou neštruktúrovanej úsečky

Neštruktúrované úsečky možno orientovať nielen smerom, ale i popisom. Úsečka svojou orientáciou naznačuje smer stúpajúcej intenzity s vyznačeným začiatkom vnímanej intenzity. Krajné body stupnice nemusia vždy zodpovedať absolútnym extrémom. Existujú aj také stupnice, ktoré svoje krajné body nemajú na koncoch úsečky, a tým umožňujú hodnotiteľovi zaznamenať aj tie vzorky, ktorých vlastnosti presahujú popisom označujúcich hranice. Neštruktúrované stupnice sú určené pre skúsených hodnotiteľov (**Ingr et al., 2001**).

málo

Intenzita

veľa

4. Výsledky práce

4.1 Pripravované druhy čerstvých zeleninových šalátov

Zeleninový šalát č. 1 - základný

Zeleninu sme najskôr dôkladne poumývali a nakrájali na drobné kocky. Mrkvu s reďkovkou sme nastrúhali. Šalát sme premiešali a pridali soľ a čierne korenie v rovnakom množstve. Šalát neobsahoval žiadne dochucovadlá. Energetická hodnota šalátu je 122 Kcal/100g.

Tab. 1

Zloženie šalátu na 100 g jedlej časti

	Bielkoviny	Tuky	Sacharidy	Vláknina	Energia
Paprika zeleninová	1,13 g	0,39 g	4,59 g	1,97 g	18 Kcal
Hlávkový šalát	1,29 g	0,25 g	2,51 g	2,37 g	8,0 Kcal
Red'kovka biela	1,27 g	0,14 g	6,88 g	2,17 g	25 Kcal
Rajčiak jedlý	0,96 g	0,23 g	4,07 g	1,64 g	16 Kcal
Zeler záhradný	1,34 g	0,29 g	7,34 g	3,39 g	24 Kcal
Mrkva obyčajná	1,0 g	0,22 g	7,34 g	3,51 g	21 Kcal
Uhorka obyčajná	0,82 g	0,18 g	2,28 g	0,93 g	10 Kcal

Zeleninový šalát č. 2 – s horčicovo-medovým dressingom

Zeleninu sme najskôr dôkladne poumývali a nakrájali na drobné kocky. Mrkvu s reďkovkou sme nastrúhali. Šalát sme premiešali a pridali soľ a čierne korenie v rovnakom množstve. Nakoniec sme do šalátu pridali 100 ml horčicovo-medového dressingu. Následne sme šalát opäť premiešali. Energetická hodnota šalátu je 332 Kcal/100 g.

Tab. 2**Zloženie šalátu na 100 g jedlej časti**

	Bielkoviny	Tuky	Sacharidy	Vláknina	Energia
Paprika zeleninová	1,13 g	0,39 g	4,59 g	1,97 g	18 Kcal
Hlávkový šalát	1,29 g	0,25 g	2,51 g	2,37 g	8,0 Kcal
Red'kovka biela	1,27 g	0,14 g	6,88 g	2,17 g	25 Kcal
Rajčiak jedlý	0,96 g	0,23 g	4,07 g	1,64 g	16 Kcal
Zeler záhradný	1,34 g	0,29 g	7,34 g	3,39 g	24 Kcal
Mrkva obyčajná	1,0 g	0,22 g	7,34 g	3,51 g	21 Kcal
Uhorka obyčajná	0,82 g	0,18 g	2,28 g	0,93 g	10 Kcal
Horčicovo-medový dressing	0,9 g	16 g	16 g	< 0,5 g	210 Kcal

Zeleninový šalát č. 3 – s olivovým olejom

Zeleninu sme najskôr dôkladne poumyváli a nakrájali na drobné kocky. Mrkvu s red'kovkou sme nastrúhali. Šalát sme premiešali a pridali soľ a čierne korenie v rovnakom množstve. Nakoniec sme do šalátu pridali 50 ml olivového oleja. Následne sme šalát opäť premiešali. Energetická hodnota šalátu je 946 Kcal/100 g.

Tab. 3**Zloženie šalátu na 100 g jedlej časti**

	Bielkoviny	Tuky	Sacharidy	Vláknina	Energia
Paprika zeleninová	1,13 g	0,39 g	4,59 g	1,97 g	18 Kcal
Hlávkový šalát	1,29 g	0,25 g	2,51 g	2,37 g	8,0 Kcal
Red'kovka biela	1,27 g	0,14 g	6,88 g	2,17 g	25 Kcal
Rajčiak jedlý	0,96 g	0,23 g	4,07 g	1,64 g	16 Kcal
Zeler záhradný	1,34 g	0,29 g	7,34 g	3,39 g	24 Kcal
Mrkva obyčajná	1,0 g	0,22 g	7,34 g	3,51 g	21 Kcal
Uhorka obyčajná	0,82 g	0,18 g	2,28 g	0,93 g	10 Kcal

Olivový olej	0,1 g	91,6 g	0,1 g		824 Kcal
---------------------	-------	--------	-------	--	----------

Zeleninový šalát č. 4 – s tekvicovým olejom

Zeleninu sme najskôr dôkladne poumývali a nakrájali na drobné kocky. Mrkvu s reďkovkou sme nastrúhali. Šalát sme premiešali a pridali soľ a čierne korenie v rovnakom množstve. Nakoniec sme do šalátu pridali 50 ml tekvicového oleja. Následne sme šalát opäť premiešali. Energetická hodnota šalátu je 1022 Kcal/100 g.

Tab. 4

Zloženie šalátu na 100 g jedlej časti

	Bielkoviny	Tuky	Sacharidy	Vláknina	Energia
Paprika zeleninová	1,13 g	0,39 g	4,59 g	1,97 g	18 Kcal
Hlávkový šalát	1,29 g	0,25 g	2,51 g	2,37 g	8,0 Kcal
Red'kovka biela	1,27 g	0,14 g	6,88 g	2,17 g	25 Kcal
Rajčiak jedlý	0,96 g	0,23 g	4,07 g	1,64 g	16 Kcal
Zeler záhradný	1,34 g	0,29 g	7,34 g	3,39 g	24 Kcal
Mrkva obyčajná	1,0 g	0,22 g	7,34 g	3,51 g	21 Kcal
Uhorka obyčajná	0,82 g	0,18 g	2,28 g	0,93 g	10 Kcal
Tekvicový olej	0,1 g	17 g			900 Kcal

Zeleninový šalát č. 5 – s bielym jogurtom

Zeleninu sme najskôr dôkladne poumývali a nakrájali na drobné kocky. Mrkvu s reďkovkou sme nastrúhali. Šalát sme premiešali a pridali soľ a čierne korenie v rovnakom množstve. Nakoniec sme do šalátu pridali 300 g bieleho jogurtu. Následne sme šalát opäť premiešali. Energetická hodnota šalátu je 218 Kcal/100 g.

Tab. 5**Zloženie šalátu na 100 g jedlej časti**

	Bielkoviny	Tuky	Sacharidy	Vláknina	Energia
Paprika zeleninová	1,13 g	0,39 g	4,59 g	1,97 g	18 Kcal
Hlávkový šalát	1,29 g	0,25 g	2,51 g	2,37 g	8,0 Kcal
Red'kovka biela	1,27 g	0,14 g	6,88 g	2,17 g	25 Kcal
Rajčiak jedlý	0,96 g	0,23 g	4,07 g	1,64 g	16 Kcal
Zeler záhradný	1,34 g	0,29 g	7,34 g	3,39 g	24 Kcal
Mrkva obyčajná	1,0 g	0,22 g	7,34 g	3,51 g	21 Kcal
Uhorka obyčajná	0,82 g	0,18 g	2,28 g	0,93 g	10 Kcal
Biely jogurt	4,2 g	2,7 g	13,1 g		96 Kcal

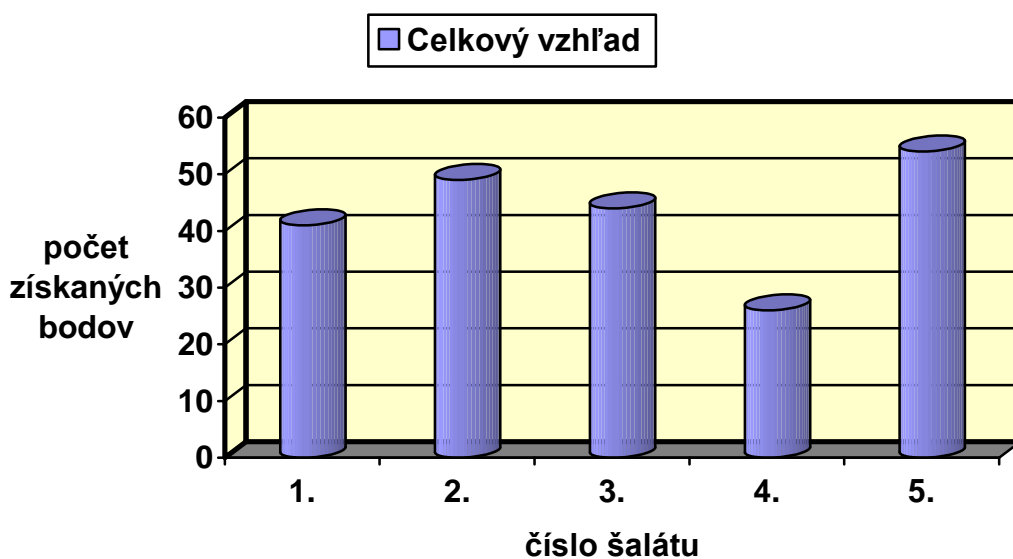
Tab. 6**Energetické zloženie jednotlivých druhov šalátov**

	Bielkoviny	Tuky	Sacharidy	Vláknina	Energia
Základný šalát	7,81g	1,7g	35,01g	15,98g	122 Kcal
šalát s horčicovo-medovým dressingom	8,71g	17,7g	51,01g	16,48g	332 Kcal
šalát s olivovým olejom	7,91g	93,3g	35,11g	15,98g	946 Kcal
šalát s tekvicovými olejom	7,91g	18,7g	35,01g	15,98g	1022 Kcal
šalát s bielym jogurtom	12,01g	4,4g	48,11g	15,98g	218 Kcal

4.2 Grafické znázornenie výsledkov získaných deväťbodovou stupnicou

4.2.1 Grafické znázornenie celkového vzhľadu

Na celkový vzhľad šalátov vplýva kombinácia farieb jednotlivých druhov zelenín, ich konečná úprava a vyrovnanosť. Zvolila som farebne odlišné druhy zeleniny, aby zapôsobili na hodnotiteľa čo najlepšie. Ako môžeme vidieť na grafe č. 1, najvyššie hodnotenie získal šalát č. 5, ochutený bielym jogurtom a hneď po ňom nasledoval šalát č. 2. s horčicovo-medovým dressingom. Tieto šaláty zapôsobili na hodnotiteľa nielen pestrosťou zeleniny, ale pravdepodobne aj farbou ochucovadiel a celkovo sa javili najpríjemnejšie. Šaláty č. 1 a 3 mali tiež výborné a bodovo podobné hodnotenie. Najmenej bodov dostal šalát č. 4 ochutený tekvicovým olejom, čo podľa mňa spôsobila tmavá farba oleja, ktorá pohltila pestré farby zeleniny.



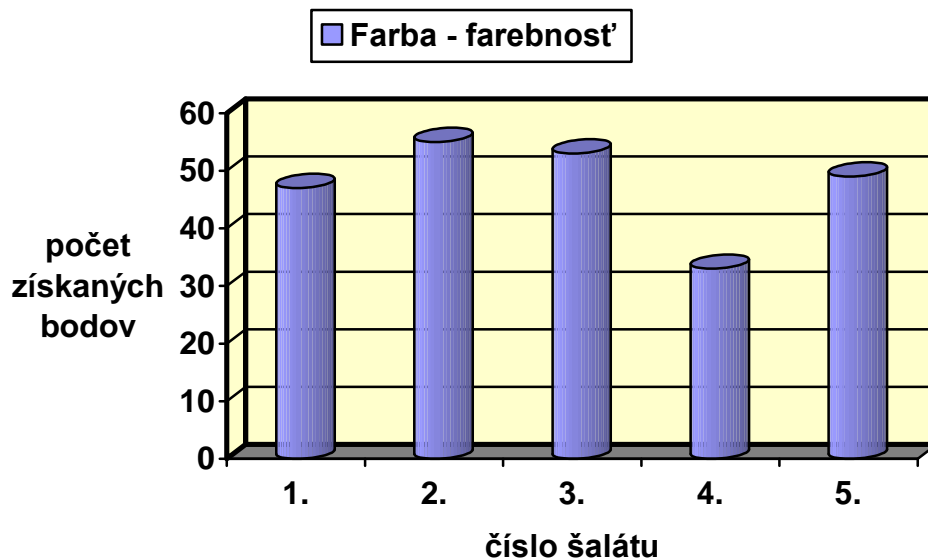
Graf č. 1

Grafické znázornenie senzorického hodnotenia celkového vzhľadu šalátov

4.2.2 Grafické znázornenie farby - farebnosti šalátov

Na hodnotenie farby vplýva farebná škála farbív prítomných u jednotlivých druhov zelenín. Rozhodujúcim kritériom je aj technologická, konečná úprava zeleniny, medzi ktorú patrí aj strúhanie alebo krájanie. Nastrúhaním vhodného druhu jednotlivých zelenín získame sviežejší a silnejší farebný odtieň. Na grafe môžeme pozorovať, že

najlepšie bol ohodnotený šalát č. 2, čo mohlo byť spôsobené farebnosťou nielen zeleniny, ale i horčicovo-medovým dressingom, ktorý bol jasnej oranžovej farby. Šaláty č. 3 a 5 boli tiež vysoko bodovo ohodnotené, kde k väčšej farebnosti prispeli v šaláte č. 5 biely jogurt a farebnosť zeleniny zvýraznil v šaláte č. 3 olivový olej. Najmenej bodov získal šalát č. 4, kde celková farebnosť bola znížená tmavou farbou tekvicového oleja.

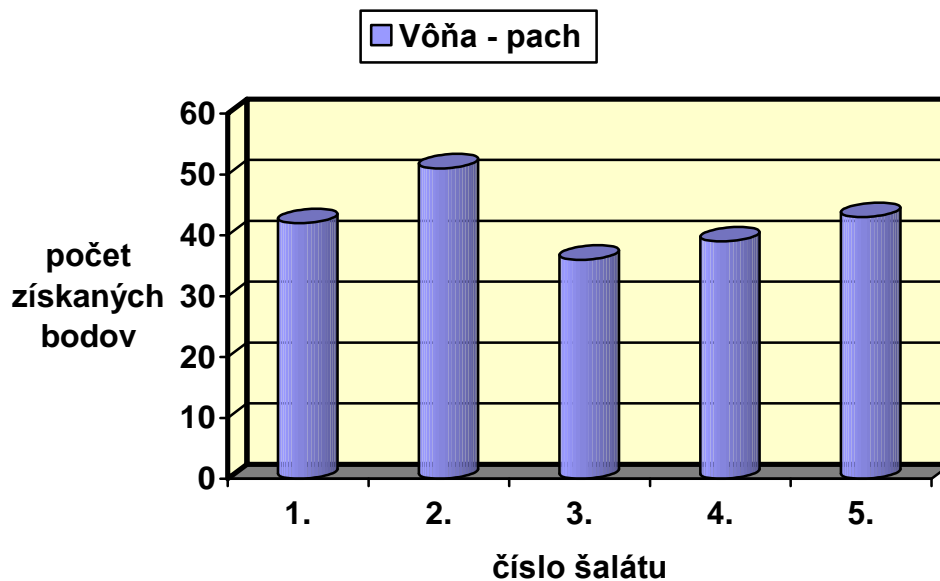


Graf č. 2

Grafické znázornenie sensorického hodnotenia farby - farebnosti šalátov

4.2.3 Grafické znázornenie vône - pachu šalátu

Na vytváraní vône šalátov sa podieľa obsah prchavých látok vyskytujúcich sa v zelenine a ich miera uvoľnenia počas prípravy šalátov. Najlepšie ohodnotený pri tomto sensorickom znaku, ako môžeme sledovať na grafe bol jednoznačne šalát č. 2 s horčicovo-medovým dressingom, čo mohla spôsobiť aj aromatická a veľmi príjemná vôňa medu. Takmer zhodný počet bodov získali šalát č. 1 a šalát č. 5. Najmenší počet bodov získali šaláty ochutené olivovým a tekvicovým olejom, z čoho vyplýva, že vôňa olejov pôsobí na hodnotiteľa skôr neprijemne.

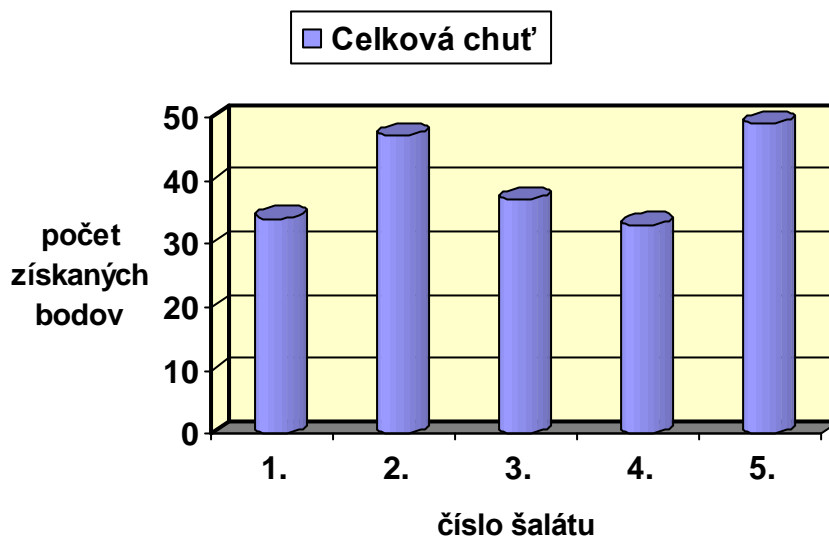


Graf č. 3

Grafické znázornenie senzorického hodnotenia vône – pachu šalátu

4.2.4 Grafické znázornenie celkovej chuti šalátov

Medzi látky, ktoré vytvárajú a výrazne ovplyvňujú chuť zeleninových šalátov patria cukry, kyseliny, horké a štiplavé látky vyskytujúce sa v jednotlivých druhoch zelenín. Podľa grafického znázornenia sa bodovo najvyššie a teda medzi najchutnejšie patria šalát č. 5, v ktorom výrazne chuť ovplyvnilo množstvo bieleho jogurtu a šalát č. 2, kde na hodnotiteľov veľmi príjemne zapôsobila sladká chuť medu, ktorý je súčasťou dressingu v tomto šaláte. Medzi šaláty s veľmi dobrým hodnotením skončil aj šalát č. 3 s olivovým olejom, ktorý výrazne neovplyvnil chuť ostatnej zeleniny. Nižšie bodové hodnotenie získali šalát č. 1, kde prevládala výrazná chuť čierneho korenia a šalát č. 4, čo bolo spôsobené prevládajúcou chuťou tekvicového oleja.

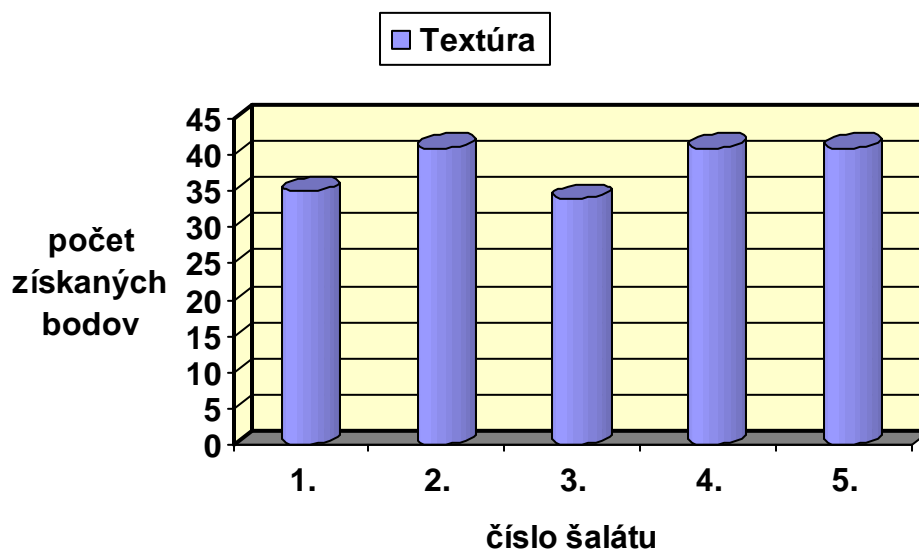


Graf č. 4

Grafické znázornenie senzorického hodnotenia celkovej chuti šalátov

4.2.5 Grafické znázornenie textúry šalátov

Textúrou chápeme konzistenciu zelenín. Textúra zeleniny by mala byť čo najjemnejšia. Pri hodnotení tohto senzorického znaku nedošlo k výrazným zmenám, čo nám znázorňuje aj graf. Podľa hodnotiteľov mali šaláty č. 2, 4, 5 strednú štruktúru. Šalát č. 1 a šalát č. 3 majú podľa hodnotení dosť hrubú textúru.



Graf č. 5

Grafické znázornenie senzorického hodnotenia textúry šalátov

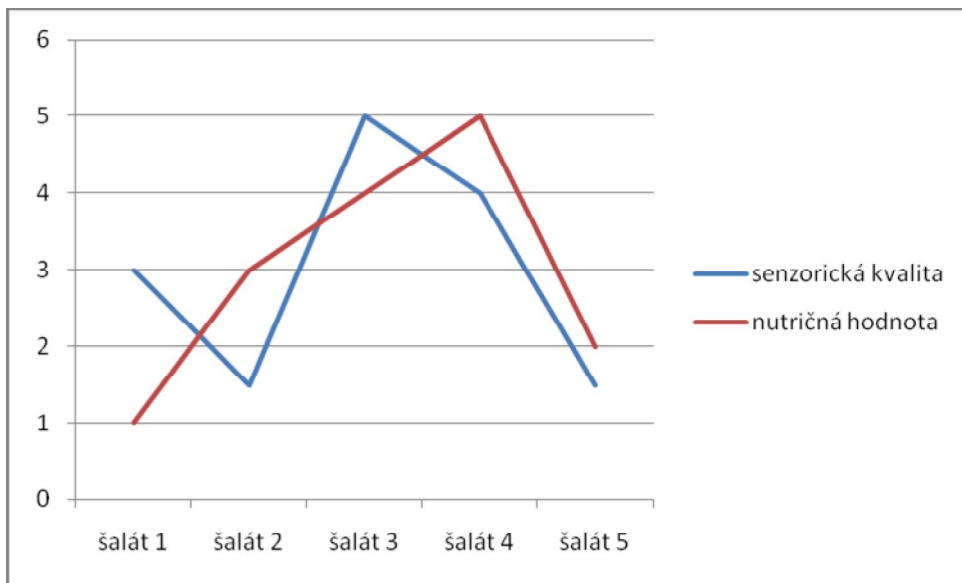
4.3 Vyhodnotenie neštruktúrovanej úsečky

Hodnotili sme päť druhov zeleninových šalátov, kde hodnotitelia určovali na úsečke intenzitu daného deskriptoru. Do predložených formulárov na úsečke naznačili zvislou čiarou smer, buď k malej alebo k veľkej intenzite. Následne sme pre každú vzorku a deskriptor zvlášť sčítali hodnoty a vypočítali priemer. Spriemerované hodnoty sme zoradili do poradia, ktoré sú zaznamenané v tabuľke č. 7.

Tab. 7 Spriemerované hodnoty a poradie zeleninových šalátov

Vzorka	1	2	3	4	5
Slanosť	4	3,1	1,8	2,1	2,6
Poradie	1	2	5	4	3
Kyslosť	1,6	2,7	1,2	2,1	3,3
Poradie	4	2	5	3	1
Harmónia chuti	3,42	4,4	3,4	3,3	4,7
Poradie	3	2	4	5	1
Sladkosť	2,3	3,6	1,9	2,32	2,8
Poradie	4	1	5	3	2
Množstvo ochuc. prímiesí	5,8	4,5	3,4	5,6	5,6
Poradie	1	3	4	2	2
Horkosť	2,3	1,6	2,4	2,5	0,9
Poradie	3	4	2	1	5
Súčty poradií	16	14	25	18	14

Pri vyhodnotení výsledkov senzorickeho profilu pomocou neparametrickej štatistickej metódy podľa Kramera, ktorá vychádza zo súčtov poradií, môžeme konštatovať, že šaláty č. 2 a 5 sú štatisticky preukazne lepšie a šalát č. 3 (olivovým olejom) komisia hodnotila ako štatisticky preukazne horší. V bodovom teste sme dosiahli identické výsledky, pričom považujeme za štatisticky preukazne horší šalát č. 4 (tekvicový olej).



Graf č. 6

Graf vzťahu nutričnej kvality (energetickej hodnoty) k organoleptickým vlastnostiam

5. Diskusia

V diplomovej práci sme hodnotili päť druhov čerstvých zeleninových šalátov stupnicovou metódou, z ktorej sme použili bodový test a hodnotenie neštruktúrovanou úsečkou. Následne sme výsledky znázornili pre lepšiu orientáciu graficky. Zisťovali sme kvalitu jednotlivých šalátov, medzi ktorými sme hľadali čo najkvalitnejšie a nutrične najvhodnejšie šaláty pre spotrebiteľa.

V bodovom teste bol najlepšie hodnoteným šalátom šalát č. 2 s horčicovo-medovým dressingom, ktorý zapôsobil na hodnotiteľov celkovým vzhľadom, vôňou a hlavne výbornou mierne sladkou chuťou dressingu, v ktorom vynikla chuť medu. Keďže všetky hodnotené znaky získali najväčší počet bodov, odporučila by som tento šalát nielen ako prílohu k jedlu, ale je vhodný aj ako samostatný pokrm.

Ďalším vysoko hodnoteným šalátom bol šalát č. 5 s bielym jogurtom, ktorý sa hodnotením veľmi približuje k šalátu č. 2. Vynikal nielen farebnosťou, ale taktiež chuťou, ktorú vylepšil práve spomínaný biely jogurt.

Výborne hodnoteným šalátom bol aj šalát č. 3 s olivovým olejom, u ktorého vynikala hlavne farebnosť šalátu, kde pestrosť zeleniny neprekryvala farba použitého ochucovadla. Šalát je vhodný ako príloha k akémukoľvek jedlu a je vhodný aj ako samostatné jedlo k pečivu.

Najnižšie hodnotenými šalátmi boli šalát č. 1, ktorý sme nazvali základným, neobsahoval žiadne ochucovadlo a šalát č. 4 s tekvicovým olejom. Keďže základnému šalátu chýbali ochucovadlá, harmonickosť chuti bola nižšia ako u ostatných šalátov i keď nutrične sa javil ako najvhodnejší pre svoju nízku kalorickú hodnotu. Vo farebnosti a celkovom vzhľade mal určité rezervy, keďže farebnosť zeleniny tu nechýbala. Šalát č. 4 bol ohodnotený najhoršie. Tu by som odporučila použitie iného ochucovadla, keďže samotný tekvicový olej je tmavej farby, ktorá pohlcuje farebnosť zeleniny a nevyniká ani celkový vzhľad šalátu. Mierna horkosť tekvice v oleji ovplyvňuje harmonickosť chuti.

Textúrne vlastnosti boli vo všetkých piatich šalátoch vyvážené.

Na základe nutričnej kvality (energetickej hodnoty) šalátov vo vzťahu k organoleptickým vlastnostiam sme dospeli k záveru, že nutrične a organolepticky

najvhodnejším šalátom je šalát č. 2 s horčicovo-medovým dressingom. Na grafe č. 6 môžeme pozorovať, že čím nižšie sa priesečník nachádza, tým je šalát kvalitnejší. Výborné hodnotenie dostal aj šalát č. 5 s bielym jogurtom, i keď nutrične sa nejavil ako najvhodnejší.

Šuľajová, 2007 zistila, že správnou kombináciou zeleniny a použitím vhodnej zálievky možno pripraviť kvalitné a nutrične vyhovujúce šaláty, ktoré vynikajú svojou chuťou, šťavnatosťou a sviežosťou farieb.

Podľa nášho hodnotenia môžeme konštatovať, že naše výsledky sú takmer identické s výsledkami, ktoré spozorovala Šuľajová, 2007.

Uvedené poznatky by mali byť použité k propagácii konzumovania zeleniny počas celého roka nielen v domácnostiach, ale aj v školských zariadeniach, kde zelenina častokrát v jedálnom lístku chýba. Pracovníci v školských zariadeniach by sa nemali vyhýbať zaradeniu zeleniny do stravovacieho lístku, pretože správnym výberom ochucovadiel a vhodnou kombináciou zeleniny vytvorí chutný a nutrične vyvážený pokrm, ktorým zaujmú aj detskú populáciu.

6. Návrhy na využitie výsledkov

Na základe výsledkov senzorickeho hodnotenia kvality čerstvých zeleninových šalátov môžeme konštatovať, že vhodným a kvalitným výberom zeleniny a hlavne správnym dochutením jednotlivých zmesí, dokážeme pripraviť šaláty, ktoré spĺňajú nielen nutričné požiadavky spotrebiteľa, ale dokážu zaujať aj svojou senzoricou kvalitou. Keďže sa zeleninové šaláty stávajú medzi obyvateľmi čoraz obľúbenejšími a ich konzumácia sa každým rokom zvyšuje, pokúsili sme sa v diplomovej práci vytvoriť aplikáciu senzorickej metódy, kvalitné a nutrične vyhovujúce šaláty pre spotrebiteľa. Zameriavali sme sa hlavne na chuť, farebnosť, vôňu, celkový vzhľad a pri dochucovaní sme sa sústreďovali na množstvo ochucovaných prísad v jednotlivých šalátoch a na chuťové vnemy. Dospela sa som k záveru, že každá práca so zeleninovou problematikou sa nezaobíde bez objektívnej senzorickej analýzy a môže dopomôcť k zostaveniu čo najzdravších a najchutnejších šalátov.

7. Záver

Skvalitňovanie výživy je významnou a v súčasnosti aktuálnou celospoločenskou úlohou. K jej plneniu musí prispieť i zeleninárske odvetvie ako významný zdroj základných potravín z hľadiska výživy obyvateľstva. Čerstvá zelenina je ideálnou potravinou, ktorá je bohatá na dôležité vitamíny, vlákninu, minerálne a ochranné zložky. Najviac cenných látok je v surovej zelenine, preto je najvhodnejšie ju pripravovať vo forme čerstvých zeleninových šalátov.

Cieľom diplomovej práce bolo pripraviť päť druhov čerstvých zeleninových šalátov, ktoré boli zložené z tých istých siedmich druhov zelenín, kde každý šalát bol ochutený príslušným ochucovadlom. Vzorok sa hodnotili hneď po ich príprave. Kvalitu jednotlivých druhov šalátov sme hodnotili vybranými metódami senzorickej analýzy. K hodnoteniu sme využívali klasický bodový test, kde sme výsledky pre lepšie pochopenie graficky znázornili. Okrem bodového testu sme vybrané druhy šalátov hodnotili i neštruktúrovanou úsečkou.

Podľa výsledkov senzorickeho hodnotenia celkovej kvality bol najlepšie ohodnotený šalát č. 2 s horčicovo-medovým dressingom. Šalát vynikal nad ostatnými hlavne svojím vzhľadom, farebnosťou a chuťou. Ďalším vynikajúco hodnoteným šalátom bol šalát č. 5 s bielym jogurtom, ktorý zaujal hodnotiteľov celkovým vzhľadom a vysoké hodnotenie dosiahol aj svojou farebnosťou a chuťou. Nasledovali šalát č. 1, základný a šalát č. 3 s olivovým olejom, ktoré získali podobné hodnotenie. Keďže základný šalát neobsahoval žiadne ochucovadlo, vynikla v ňom chuť zeleniny. Takmer rovnakú chuť dosiahol aj šalát s olivovým olejom, čo zrejme spôsobila nie moc výrazná chuť olivového oleja. Najnižšie hodnotený bol šalát č. 4 s tekvicovým olejom. Nezapôsobil na hodnotiteľov celkovým vzhľadom, farebnosťou, vôňou a ani chuťou. Keďže zelenina použitá na prípravu zeleninových šalátov bola vo všetkých druhoch rovnaká, predpokladáme, že šalát dosiahol najnižšie hodnotenie kvôli aplikovaniu tekvicového oleja do daného šalátu. Tekvicový olej bol tmavej farby, čím pohlcovoval farebnosť zeleniny a tiež je dosť aromatický a jeho chuť presahovala nad chutnosťou zelenín.

Pri vyhodnotení výsledkov senzorickeho profilu pomocou neparametrickej štatistickej metódy sme preukázali, že nutrične a organolepticky najlepším šalátom bol

šalát č. 2 s horčicovo - medovým dressingom. Výsledky tejto metódy boli identické s výsledkami dosiahnutými bodovým testom.

Zeleninové šaláty sú výrobky, v ktorých je minimálnou úpravou možné zachovať cenné látky a časť látkového zloženia pôvodnej suroviny. Významná je aj ich úprava kombináciou vôní, farieb, tvarov a chutí. Základný rizikový faktor predstavuje nízka trvanlivosť, keďže ide o minimálne upravované potraviny. Tá sa pohybuje v rozmedzí od 1 - 21 dní a preto musíme dohliadať hlavne na proces spracovania zeleninových šalátov.

8. Použitá literatúra

1. ADAMOVIÁ, C. 2002. *Chutne so zimnou zeleninou*. Bratislava: Ikar, 2002. 96 s. ISBN 80-551-0401-8.
2. BELKO, I. 2006. *Význam rajčiakov vo výžive a ich nutričná hodnota*. In *Výživa a zdravie*, roč. 50, 2006, č. 1, s. 8-9.
3. ČERVENKA, J. 2006. *O koreňovej zelenine*. In *Výživa a zdravie*, roč. 50, 2006, č. 1, s. 20-21.
4. ČURDA, D. 2007. *Co dovedou obaly*. In *Výživa a potraviny*, 2007, č. 2, s. 32-33
5. DRDÁK, M. a i. 1996. *Základy potravinárskych technológií*. Bratislava: Malé centrum, 1996. 209 s. ISBN 80-967064-1-1.
6. HORČIN, V. 2002. *Senzorické hodnotenie potravín*. Nitra: SPU, 2002. 139 s. ISBN 80-8069-112-6.
7. HORČIN, V. 2004. *Konzervovanie potravín*. 1. vyd. Nitra: SPU, 2004. 161 s. ISBN 80-8069-341-2.
8. HORČIN, V. 2008. *Technológia spracovania ovocia a zeleniny*. 2. vyd. Nitra: SPU, 2008. 142 s. ISBN 978-80-552-0063-7.
9. HORČIN, V. – FINDOVÁ, I. 2000. *Možnosti uplatnenia polaritných profilov textúry v senzorickom hodnotení jabĺk*. In *Czech J. Food Sci.*, roč. 18, 2000, č. 4, s. 143-147.
10. INGR, I. – POKORNÝ, J. – VALENTOVÁ, H. 2001. *Senzorická analýza potravín*. Brno: MZLU, 2001. 201 s. ISBN 80-7157-283-7.
11. JAROŠOVÁ, A. 2001. *Senzorické hodnotenie potravín*. Brno: MZUL, 2001. 52 s.
12. KADLEC, P. a kol. 2002. *Technologie potravín I*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2002. 300 s. ISBN 80-7080-509-9.
13. KALAŠ, J. 2003. *Akreditácia senzorických laboratórií*. In *Mliekárstvo*, roč. 34, 2003, č. 4, s. 12-16.
14. KALÚZ, K. 1987. *Ťažké kovy v poľnohospodárskej výrobe Dolnej Oravy*. In *Zborník odborných prác VII. celoštátnej konferencie mladých vedecko-výskumných pracovníkov v odbore rastlinná výroba a VIII. fakultnej konferencie v odbore živočíšna výroba*. Nitra, 1987. 118 s.

-
15. KAŠČÁK, J. 1989. *Ako konzervovať ovocie, zeleninu, mäso*. 3. Vyd. Bratislava: Alfa, 1989. 352 s. ISBN 80-05-00067-7.
 16. KOLLÁROVÁ, K. 1999. *Možnosti uplatnenia zmyslového hodnotenia v kvalitológii potravín*: diplomová práca. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 1999. 78 s.
 17. KOPEC, K. 1979. *Zelenina ako potravina*. 1. Vyd. Bratislava: Príroda, 1979. 180 s.
 18. KOPEC, K. 1992. *Technologie výroby zeleninových salátů*: študijná správa. Praha: ÚVTIZ, 1992. 36 s.
 19. KOPEC, K. – HORČIN, V. 1997. *Senzorická analýza ovocia a zeleniny*. 1. vyd. Nitra: Universum, 1997. 194 s.
 20. KOVÁČIKOVÁ, E. et. al. 2003. *Vláknina v potravinách*. 1. vyd. Bratislava: NOI, 2003. 29 s. ISBN 80-89088-27-9.
 21. KVASNIČKOVÁ, A. 2000. *Sacharidy pro funkční potraviny*. Praha: ÚZPI, 2000. 81 s.
 22. KYZLINK, V. 1988. *Teoretické základy konzervace potravin*. Praha: SNTL, 1988. 512 s.
 23. MELICHAR, M. 1997. *Zeleninárstvo*. 4. vyd. Bratislava: Príroda, 1997. 208 s. ISBN 80-07-01001-7 .
 24. MUŠKOVÁ, M. 2002. *Vlákniny - dôležité pre ľudský organizmus*. In *Lekárnik*, roč. 7, 2002, č. 3, s. 47.
 25. NEUMANN, R. – MOLNÁR, P. – ARNOLD, S. 1990. *Senzorické skúmanie potravín*. Bratislava: Alfa, 1990. 352 s. ISBN 80-05-00612-8.
 26. OŠANCOVÁ, K. 1995. *Ješte k otázce vlákniny*. In *Výživa a potraviny*, roč. 50, 1995, č. 4, s. 127.
 27. PAMPLONA-ROGER, G. 2003. *Zdravie a sila v potrave*. 1 vyd. Martin: Neografia, 2003. 383 s. ISBN 80-88719-19-4.
 28. PETŘÍKOVÁ, K. – JÁNSKÝ, J. – MALÝ, I. – PEZA, Z. – POLÁČKOVÁ, J. 2006. *Zelenina*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2006. 240 s. ISBN 80-86726-20-7
 29. POKLUDA, R. 2005. *Význam a nutriční hodnota zeleniny* [online]. 2005. [cit. 2007-02-27]. Dostupné na:
<<http://www.zahradaweb.cz/projekt/clanek.asp?cid=44892&pid=2>>
 30. POKORNÝ, J. 1993. *Metody senzorické analýzy potravín a stanovení senzorické jakosti*. Praha: ÚZPI, 1993. 196 s. ISBN 80-85120-34-8.
-

-
31. PRÍBELA, A. – KAŠČÁK, J. 1982. *Príručka konzervárenskej technológie*. Prešov: Duklianske tlačiarne, 1982. 452 s.
 32. PRÍBELA, A. – MARIÁSSOVÁ, M. 1989. *Flavonoidy*. In *Prírodné farbivá I.*, roč. 28, 1989, č. 1-2, s. 1-11.
 33. PRÍBELA, A. – TAKÁCSOVÁ, M. 1992. *Chlorofyly*. In *Prírodné farbivá III.*, roč. 31, 1992, č. 2, s. 97-110.
 34. RIZMAN, M. 2005. *Kvalita kečupov v obchodnej sieti*: diplomová práca. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2005. 62 s.
 35. SCHLETT, S. 2008. *100 najdôležitejších potravín*. 1 vyd. Bratislava: Ikar, 2008. 248 s. ISBN 978-80-551-1524-4.
 36. STAROŇOVÁ, L. 2008. *Senzorické hodnotenie odrôd druhu *Vaccinium corymbosum* L.*: diplomová práca. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2008. 119 s.
 37. ŠULAJOVÁ, J. 2007. *Senzorická analýza niektorých zeleninových šalátov*: diplomová práca. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2007. 72 s.
 38. TRONÍČKOVÁ, E. 1985. *Zelenina*. Praha: Artia, 1985. 224 s.
 39. UHER, A. – KÓŇA, J. – VALŠÍKOVÁ, M. – ANDREJIOVÁ, A. 2009. *Zeleninárstvo (Poľné pestovanie)*. 1. vyd. Nitra: SPU, 2009. 212 s. ISBN 978-80-552-0199-3.
 40. UHER, A. 2009. *Zelenina vo výžive a jej rizikové faktory*. 1. vyd. Nitra: SPU, 2009. 65 s. ISBN 978-80-552-0279-2.
 41. VACOVÁ, T. 1988. *Zelenina vo výžive*. 1. vyd. Bratislava: Alfa, 1988. 272 s.
 42. VALŠÍKOVÁ, M. 2005. *Môže zelenina aj škodiť?* In *Záhradkár*, roč. 41, 2005, č. 12, s. 72-73.
 43. VARGOVÁ, E. 2003. *Zeleninárstvo*. 1. vyd. Nitra: SPU, 2003. 129 s. ISBN 80-8069-218-1.
 44. WALKER, N. 1994. *Zdraví a salát*. 1 vyd. Olomouc: FIN, 1994. 224 s. ISBN 80-85572-65-6.
 45. SLOVENSKÁ ZELENINÁRSKA ÚNIA. [online]. Dostupné na internete: <<http://afnet.uniag.sk/~wagner/web/szu.htm>>

9. Prílohy