

VYSOKÁ ŠKOLA OBCHODNÍ A HOTELOVÁ

Študijný obor: Gastronomie, hotelnictví a cestovní ruch

Marek STREČANSKÝ

TEPELNÁ ÚPRAVA POTRAVIN A JEJÍ
VLIV NA NUTRIČNÍ HODNOTU

THERMAL PROCESSING OF FOOD AND ITS
IMPACT ON THE NUTRITIONAL VALUE

BAKALÁRSKA PRÁCA

Vedúci bakalárskej práce: prof. Ing. Stanislav Kráčmar, DrSc.

Brno, 2018

Meno a priezvisko autora:	Marek Strečanský
Študijný obor:	Gastronomie, hotelnictví a cestovní ruch
Pracovisko:	Vysoká škola obchodní a hotelová
Názov bakalárskej práce:	Tepelná úprava potravín a její vliv na nutriční hodnotu
Vedúci bakalárskej práce:	prof. Ing. Stanislav Kráčmar., DrSc.
Rok obhajoby:	2018
Počet strán:	67

VYSOKÁ ŠKOLA OBCHODNÍ A HOTELOVÁ

Katedra gastronomie

Akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení studenta: Marek Strečanský

Osobní číslo: 14632167

Studijní program: Gastronomie, hotelnictví a turismus (B6503)

Studijní obor: Gastronomie, hotelnictví a cestovní ruch (6501R028)

TÉMA PRÁCE:

TEPELNÁ ÚPRAVA POTRAVIN A JEJÍ VLIV NA NUTRIČNÍ HODNOTU

TÉMA PRÁCE V AJ:

THERMAL PROCESSING OF FOOD AND ITS IMPACT ON THE NUTRITIONAL VALUE

Cíl stanovený pro vypracování BP

1. Teoretické část BP:

Vypracování literární rešerše k vlivům tepelné úpravy potravin v domácí i zahraniční Gastronomii a jejich vlivu na nutriční hodnotu potravin.

2. Praktická část BP:

Analytická část:

Provést průzkum vybavení gastronomických zařízení přístroji (bílým zbožím) na tepelnou úpravu potravin ve vybraných stravovacích zařízeních, vyhodnotit využívání těchto zařízení – zjistit klady a zápory.

Návrhová část:

Zhodnotit průzkum aplikace zařízení pro tepelnou úpravu potravin vybraných gastronomických zařízení, formulovat návrhy na opatření a doporučení pro praxi.

Při zpracování BP vycházejte z pomůcky vydané VŠOH Brno.

Rozsah bakalářské práce bez příloh: 2 AA

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná i elektronická

Seznam doporučené literatury:

[1]HUDEČKOVÁ, M., P. VOJTÍŠKOVÁ a S. KRÁČMAR, 2013. THE INFLUENCE OF DIFFERENT CONDITIONS ON THE TEXTURAL PROPERTIES OF MEAT DURING GRILLING. In. Journal of mikrobiology, Biotechnology and Food Science, 2,1225-1230.

[2] PAULUS, J. a L. CIDLINSKÝ, 1989. Ztráty při kuchyňské úpravě pokrmů. 2.vyd. Praha: Merkur, 1989, 160 p.

[3] CIVILE, G. a A.S. SZCZESNIAK, 1973. Guidelines to training a texture profile panel. In Journal of texture studies, 1973, no. 4. p. 204-223.

Další literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:


prof. Ing. Stanislav Kráčmar, DrSc.


Katedra gastronomie

Datum zadání bakalářské práce: 2. května 2017

Termín odevzdání bakalářské práce: 13. dubna 2018

V Brně dne: 9.4.2017

L. S.
VYSOKÁ ŠKOLA
OBCHODNÍ A HOTELOVÁ s.r.o.
Bosonožská 9, 625 00 Brno


doc. Ing. Miroslav Fišera, CSc.

vedoucí katedry


Ing. Zdeněk Málek, Ph.D.

prorektor pro vzdělávací činnost

Anotácia

Táto bakalárska práca je zameraná na problematiku tepelná úprava potravín a jej vplyv na nutričnú hodnotu. Rozdelená je na tri časti – teoretickú, analytickú a návrhovú. Prvá časť je zameraná na technologické úpravy potravín, zmeny, ktoré nastanú po nutričnej stránke počas predbežných úprav pokrmov a ozrejmenie kladov a záporov rôznych kulinárskych úprav. Druhá časť je orientovaná na prieskum využívania bieleho tovaru, tzn. gastronomických prístrojov, vo vybraných stravovacích zariadeniach a poukázanie na ich výhody a nevýhody. Pokračuje verejným prieskumom pomocou dotazníkového šetrenia zameraným na stravovacie návyky bežnej populácie a ich znalosti ohľadom zmien v potravinách vyvolaných tepelnými úpravami. Posledná časť je zameraná na návrh zvýšenia efektivity používania gastronomických prístrojov.

Kľúčové slová: pokrm, jedlo, tepelná úprava, nutričná hodnota, gastronómia

Annotation

This bachelor's work is focused on thermal processing of food and its impact on the nutritional value. It's divided on three parts – theoretic, analytic and suggestion part. The first part is focused on technological processing of food, changes in nutritional value which are connected with it and explained pros and cons of different culinary treatments. The second part is focused on survey based on discover of using home appliances in choosed gastronomy facilities and its advantages and disadvantages. It continues with public exploration by questionnaire based on eating habits of population and their knowledge about changes in food during thermal processing. The last part is focused on suggest, which is about better using of gastronomy appliances.

Key words: dish, meal, thermal processing, nutritional value, gastronomy

Prehlasujem, že som svoju bakalársku prácu na tému „Tepelná úprava pokrmov a jej vplyv na zmenu nutričnej hodnoty“ vypracoval samostatne pod vedením prof. Ing. Stanislava Kráčmara, DrSc. Za týmto účelom som použil odbornú literatúru a pramene uvedené v zozname literatúry na záver práce.

V Brne, dňa 11.4.2018

.....
Marek Strečanský

Na tomto mieste by som rád poďakoval rodine a priateľom za ich pomoc a trpezlivosť. Takisto chcem poďakovať kuchárom z Padowetz original restaurant, Pivního baru U dřevěného orla a Café Placzek za ich pomoc pri zbieraní potrebných informácií.

Obsah

Zoznam skratiek	10
Úvod	11
I. TEORETICKÁ ČASŤ	12
1. TEPELNE UPRAVENÉ POTRAVINY A SUROVÁ STRAVA	13
1.1. Surová strava a raw food.....	13
2. ZMENY BEHOM PREDBEŽNEJ ÚPRAVY POTRAVÍN	15
2.1. Predbežná úprava surovín pre prípravu pokrmov	15
2.2. Straty hmotnosti	16
2.3. Straty živín	16
3. VÝHODY A NEVÝHODY TEPELNÝCH ÚPRAV POTRAVÍN	18
3.1. Výhody tepelnej úpravy potravín.....	18
3.1.1. Mikrobiálny aspekt.....	18
3.1.2. Eliminácia antinutričných a toxických látok	19
3.1.3. Zvýšenie stráviteľnosti a výživovej hodnoty	19
3.2. Nevýhody tepelnej úpravy potravín.....	19
3.2.1. Zmeny sacharidov	20
3.2.2. Zmeny tukov	21
3.2.3. Zmeny bielkovín	24
3.2.4. Zmeny vitamínov a minerálnych látok.....	25
3.3. Zmena množstva živín v závislosti na tepelnej úprave.....	26
4. SPÔSOBY TEPELNÝCH KULINÁRSKYCH ÚPRAV.....	29
4.1. Techniky tepelnej úpravy jedla	29
4.1.1. Varenie	30
4.1.2. Dusenie.....	31
4.1.3. Pečenie	32
4.1.4. Grilovanie.....	33
4.1.5. Smaženie	34
4.1.6. Mikrovlnný ohrev.....	35

II. PRAKTICKÁ ČASŤ	37
5. CIEĽ A METODIKA SÚBORU	38
5.1. Cieľ praktickej časti	38
5.2. Metodika praktickej časti	38
6. ANALÝZA VYBRANÝCH SUBJEKTOV A DOTAZNÍKOVÉ ŠETRENIE	39
6.1. Padowetz original restaurant	39
6.2. Steakový a pivný bar U dřevěného orla	40
6.3. Café Placzek	41
6.4. Dotazníkové šetrenie	44
7. NÁVRHOVÁ ČASŤ	59
7.1. Zhodnotenie aplikácie bieleho tovaru	59
7.2. Doporučenie pre gastronomické zariadenia	60
7.3. Záver	63
Zoznam tabuliek	64
Zoznam grafov	65
Použitá literatúra a zdroje	66

Zoznam skratiek

AGE	advanced glycation end products
ALE	advanced lipoxidation end products
AOPP	advanced oxidation protein products
BMI	body mass index
DFD	dark, firm, dry
PAH	polyaromatic hydrocarbons
PAU	polycyklické aromatické uhľovodíky
UHT	ultra high temperature

ÚVOD

Človek (*Homo sapiens sapiens*) je medzi všetkými ostatnými primátmi z hľadiska stravovania výnimkou. Keby sme ostali typickými primátmi, pojedali by sme malé dávky potravy prakticky po celý deň. No s evolúciou sa vyvíjalo aj stravovanie človeka a postupom času zdokonalil svoje kulinárske zručnosti a začal spoznávať viac spôsobov tepelných úprav svojho pokrmu. Z obyčajného „jedenia“ sa stala veda zvaná Gastronómia a človek, s vôľou stále spoznávať nové veci, začal zisťovať, že nieje príprava pokrmu ako príprava pokrmu.

Táto bakalárska práca nesie názov „Tepelná úprava potravín a jej vplyv na nutričnú hodnotu“. V tejto práci sa rozoberá problematika správneho upravovania pokrmov pred konzumáciou z hľadiska zachovania najpriaznivejšej výživovej hodnoty. K získaniu potrebných informácií boli využité viaceré informačné pramene, či už literárne, alebo internetové. Celá práca má viac častí a to teoretickú, analytickú a návrhovú.

V teoretickej časti je venovaná pozornosť surovej strave a poukázanie na výhody ako aj nevýhody jej konzumácie, zmenám z nutričného a hmotnostného hľadiska už pri predbežnej úprave, porcovaní, omývaní, pôsobením oxidácie či svetelného žiarenia. Ďalej výhodám a nevýhodám tepelných úprav, ako sa podieľajú na stratách jednotlivých častí nutričnej zložky potraviny no aj na ich prínose pre výsledný produkt. Tiež sa sústreďuje na konkrétne technologické úpravy, ako je varenie, pečenie, grilovanie apod. V analytickej časti sú skúmané jednotlivé vybrané stravovacie zariadenia – reštaurácia Padowetz original restaurant, Pivnica a steakový bar U dřevěného orla a kaviareň Café Placzek, ohľadom disponovaného bieleho tovaru na tepelnú úpravu a jeho využívanie. Všetky vybrané podniky sa tešia vysokej obľube u miestnych obyvateľov a ich kuchyne sa v mnohom líšia. Pokračuje to dotazníkom na zistenie stravovacích návykov a prehľade o účinkoch tepelných úprav, pričom účastníci tohto dotazníku boli vybraní cielene, aby zastúpili bežnú populáciu. V poslednej časti tejto bakalárskej práce sa vyhodnocujú zozbierané dáta a podáva sa návrh na zlepšenie kvality pripravovaných pokrmov.

I. TEORETICKÁ ČASŤ

1. TEPELNE UPRAVENÉ POTRAVINY A SUROVÁ STRAVA

Tepelná úprava je jeden z typov technológií, ktoré slúžia k spracovaniu potravinových surovín a hotových potravín na pokrmy. Praveký človek už poznal viac spôsobov, ako potravu tepelne upraviť, napr. varenie a dusenie, či pečenie v jame, do ktorých boli vkladané rozpálené kamene, varenie a opekanie na ohnisku aj pod ním, pečenie v popole, varenie v kožených vakoch či v zvieracích žalúdkoch, v nich sa voda privádzala do varu rovnako pomocou rozpálených kameňov, ktoré sa do nich vkladali, alebo aj v nádobách zhotovených z rastlín a neskôr v hlinených nádobách [4,14].

V súčasnosti sa používa mnoho odlišných druhov tepelných úprav. Nie všetky potraviny určené k príprave jedál sú pre tepelnú úpravu vhodné, ako z dôvodov zachovania čo najmenúj narušených živín, tak z možnosti vzniku niektorých, pre zdravie potenciálne rizikových či škodlivých látok. Najšetrnejšími spôsobmi tepelnej úpravy je varenie na pare, vo vode a dusenie. Väčšie nebezpečie vzniku nežiadúcich látok predstavuje restovanie, opekanie, pečenie, fritovanie a smaženie najmä na tuku, a v neposlednej rade grilovanie. So zvyšujúcou sa teplotou sa môžu strácať niektoré dôležité nutričné zložky aj sa vytvárať zdravotne nevhodné látky [5,14].

Najzávadnejšími z tohoto pohľadu sú pripálenia, napr. pri pečení (oneskorené podliatie) a nadrozmerný dym pri grilovaní. Prednosťou moderných tepelných úprav je možnosť presnej regulácie teploty.

1.1. Surová strava a raw food

Je nutné zdôrazniť, že aj surová strava má svoje významné postavenie vo výžive človeka. Nazýva sa tiež živou stravou, pretože pri tepelnej úprave stravy nad 45 °C potravina stráca niektoré enzýmy. Pozitívny vplyv na zdravie prináša konzumácia surového ovocia a zeleniny, ktoré obsahujú vyšší obsah vitamínov a vlákniny, a ktoré sa priaznivo podieľajú napr. na znížení celkového cholesterolu a následne nižšiemu výskytu ochorení srdca a ciev. Vďaka vyššiemu obsahu draslíka je udržiavaná hodnota krvého tlaku v ideálnom

rozmedzí. Rovnako je významné, že ovocie a zelenina obsahujú viac dôležitých vitamínov, ktoré teplo poškodzuje alebo ničí [7,15].

O tzv. „raw food“ strave, konzumovanej výhradne v stave surovom alebo pripravovanej za teploty neprevyšujúcej 45 °C existuje mnoho informácií, ale zdravotné riziká spojené s konzumáciou tohoto alternatívneho druhu stravy väčšinou niesú zmienené. Priaznivci tejto stravy mávajú často podváhu. Zvýšená konzumácia surovej stravy obvykle súvisí s nízkymi hodnotami BMI (*body mass index*, 18,5 a menej). U týchto ľudí sa často prejavuje nízka hustota kostného tkaniva a vyšší výskyt osteoporózy [3].

Zdravotný prínos rastlinnej stravy je umocnený správnym životným štýlom, abstinenciou alkoholu, nefajčiarstvom a fyzickou aktivitou.

Tab. 1: Prednosti a riziká surových potravín [5]

Prednosti	Riziká a nedostatky
Minimálne straty živín	Možnosť mikrobiálnej kontaminácie
V niektorých prípadoch vyššia sensorická hodnota	Obmedzená využiteľnosť niektorých živín
Neprítomnosť toxických látok vznikajúcich ohrevom	Vyššia záťaž chrupu
Jednoduchšia a lacnejšia úprava	Prítomnosť prirodzených toxických látok
	Vyšší obsah kontaminantov (ťažké kovy, pesticídy ai.)
	V mnohých prípadoch nižšia sensorická hodnota

2. ZMENY BEHOM PREDBEŽNEJ ÚPRAVY POTRAVÍN

Potraviny varíme, pečieme, smažíme atď. predovšetkým preto, aby sme si z nich pripravili chutné jedlá. Tepelne upravená strava (na rozdiel od surovej stravy) je pre nás stráviteľnejšia a najmä chutnejšia. Zvyšuje dostupnosť zložiek potravy a tým jej nutričnú využiteľnosť a hodnotu. To sa týka hlavne dusenia a varenia mäsa a zeleniny.

Behom prípravných prác nedochádza len ku zmenám pozitívnym, kvôli ktorým sa robia, ale tiež zmenám negatívnym, ktoré by sme mali obmedziť na minimum. K negatívnym zmenám patrí zníženie nutričnej (výživovej) hodnoty a v niektorých prípadoch aj zníženie hodnoty senzorickej (chuť, vôňa, farba, konzistencia). K stratám dochádza predovšetkým pôsobením vody (vylúhovaním), kyslíku (okysličovaním) a pôsobením svetelného žiarenia, ktoré urýchľuje rozklad rady látok. Behom prípravných prác dochádza samozrejme aj k stratám na hmotnosti potravín [5,7,14].

2.1. Predbežná úprava surovín pre prípravu pokrmov

Predbežná úprava je závislá na druhu potraviny.

Mäso sa omýva pod tečúcou vodou; tučné a znečistené časti sa odstránia ostrým nožom a potom sa ešte raz mäso pod teplou vodou opláchnie [11].

Hydina sa pred tepelným spracovaním dôkladne očistí; zbaví sa všetkých zvyškov peria a chlpkov ošklbaním alebo nad ohňom, pysky sa odstraňujú pinzetou [11].

Ryby sa najskôr rozrežú od ritného otvoru k hlave, opatrne sa zbavia žlče, vypitvajú sa a až potom sa šupinaté ryby zbavujú šupín a plutiev. Podľa druhu úpravy sa tiež sťahuje koža [11].

Zverina pernatá sa pripravuje a čistí rovnakým spôsobom ako hydina, ostatné druhy zveriny sa kupujú a upravujú ako bitúnkové mäso [11].

Mlieko sa prelieva z plastových sáčkov do porcelánových alebo sklenených nádob [11].

Strukoviny sa preberajú, preplachujú a pred tepelnou úpravou s výnimkou šošovice sa namáčajú, aspoň na 6 hodín [11].

Ryža, ovsené a pšeničné vločky, pohánka, špalda a krúpy sa preberajú. Ryža sa niekoľkokrát preplachuje teplou vodou, špalda sa sparuje [11].

Ovocie sa umýva pod tečúcou vodou a lúpu sa len tie druhy, ktorých šupky sú nepožiteľné (pomaranče, mandarínky, banány, kiwi apod.). Ostatné ovocie sa spracováva aj so šupkou (kvôli vitamínom a vláknine) [11].

Zelenina sa zbavuje koreňov a niektorých tvrdých, nestráviteľných častí a zvädnutých listov. Môže sa tiež na tenko lúpať alebo oškrabať a po listoch alebo častiach umývať pod tečúcou vodou [11].

2.2. Straty hmotnosti

Podľa Dostálovej, straty hmotnosti vznikajú odstránením časti potravín, z rôznych dôvodov nepožiteľných. Ich množstvo závisí na druhu a akosti spracovanej potraviny a pohybuje sa obvykle v rozmedzí 5 – 60 %. Časť potraviny, ktorá sa konzumuje, sa označuje ako jedlý podiel, niekedy ako čistá hmotnosť. Ďalšie straty hmotnosti vznikajú úbytkom vody a metabolickými pochodmi [5,14].

2.3. Straty živín

1. **Vylúhovaním** - tieto straty vznikajú stykom potraviny s vodou a nemôžeme im úplne zabrániť. Straty sa týkajú predovšetkým vitamínov rozpustných vo vode (vitamíny skupiny B a C), ďalej minerálnych látok, niektorých bielkovín, sacharidov (primárne cukrov) a niektorých chuťových látok. U veľkého množstva látok sa rozpustnosť so stúpajúcou teplotou vody zvyšuje. Straty sú tiež vyššie pri použití väčšieho množstva vody, pri väčšom povrchu potraviny a pri dlhšej dobe styku s tekutinou. Potraviny by sme mali umývať v celku (pred nakrájaním na porcie alebo kúsky) a pod tečúcou studenou vodou (len tučné mäsa sa odporúča umývať teplou vodou). Vždy je nutné obmedziť máčanie vo vode na minimum [5,14].
2. **Okysličovaním (oxidáciou)** - vznikajú predbežnou úpravou v dôsledku poranenia tkaniva a následnému zväčšeniu povrchu potraviny, a tým možnosti väčšieho styku so vzdušným kyslíkom. Poranéním tkaniva sa uvoľnia oxidačné enzýmy,

látky, ktoré urýchľujú chemické reakcie, kvôli ktorým oxidujú niektoré zložky potravín. Oxidáciou sa ničí predovšetkým vitamín C, ďalej vitamíny A, B1 a E a nenasýtené mastné kyseliny. Ak pripravujeme zeleninové šaláty, je vhodné ich urýchlene zaliať zálievkou, pretože tým sa obmedzí prístup kyslíku a dôjde k menším stratám, najmä vitamínu C. Šaláty, ktoré obsahujú šalátovú uhorku, je nutné spotrebovať urýchlene, pretože uhorky obsahujú enzým, ktorý urýchľuje oxidáciu vitamínu C [5].

3. **Pôsobením svetelného žiarenia** - Tieto straty vznikajú predovšetkým pôsobením ultrafialovej zložky svetla. Ničia sa vitamíny A, C, E, B2 a karotény. Pracovať by sme mali rýchlo a nenechávať potraviny na svetle alebo v priehľadných nádobách [5].

3. VÝHODY A NEVÝHODY TEPELNÝCH ÚPRAV POTRAVÍN

3.1. Výhody tepelnej úpravy potravín

Podľa Tureka, Šímu a Michalovej [15] spočívajú výhody tepelnej úpravy potravín v troch základných aspektoch:

- Mikrobiálny,
- eliminácia antinutričných a toxických látok,
- zvýšenie stráviteľnosti a výživovej hodnoty.

3.1.1. Mikrobiálny aspekt

Tepelným ošetrením predovšetkým zahubíme živé mikroorganizmy, nielen tie škodlivé, „choroboplodné“, ale aj tie priateľské, „ušľachtilé“. K zničeniu týchto mikróbov celkom postačuje var, v priemysle napr. pasterizácia (kombinácia teplôt, ktoré nepresahujú 100 °C s tzv. tepelnou výdržou). Nesporulujúce baktérie nevytvárajú za nepriaznivých podmienok spóry, takže ich vyššie teploty (pri varení alebo pečení) zahubia. Sporulujúcim mikróbov však neublížia vďaka spórom, ktoré vysoké teploty vydržia, a akonáhle prestanú pôsobiť, vyklíčia zo spórov živé baktérie, ktoré sa ďalej množia. Aby bolo možné potraviny dlhodobo uchovávať, je treba zničiť sporulujúce baktérie aj ich spóry. Za týmto účelom sa používajú rôzne technológie, napr. opakované tepelné ošetrenie alebo vysoké teploty (sterilácia, UHT (*Ultra High Temperature*), kombinácia tlaku a teploty ai.). Iné druhy organizmov zas produkujú nebezpečné jedy. Jeden z najnebezpečnejších bakteriálnych jedov, ktorý vylučuje baktéria *Clostridium botulinum* a ktorá môže spôsobiť smrť, je botulotoxín, obecné nazývaný „klobasový jed“. S týmto jedom sa môžeme stretnúť nielen v mäsových výrobkoch, ale aj v ovocí a zelenine [5,14,15].

3.1.2. Eliminácia antinutričných a toxických látok

Niektoré potraviny v surovom stave obsahujú rôzne antinutričné a dokonca aj toxické látky. V prípade sóje až dostatočná tepelná úprava zničí veľkú časť toxických látok (napr. manihotoxín) a zlepši jej stráviteľnosť. Podobne je tomu u fazule, konkrétne u fazule lima (*Phaseolus lumatus a Ph. limensis*) a červenej fazuli (*Lablab purpureus*). Čo sa týka cudzokrajných potravinových surovín, napr. kasava – maniok (*Manihot esculenta*), tak tam sa vyskytuje rovnaký toxín (manihotoxín). Pri varení a sušení na slnku sa jeho obsah výrazne znižuje [5,15].

3.1.3. Zvýšenie stráviteľnosti a výživovej hodnoty

Pôsobením tepla dochádza k rade fyzikálnych a chemických zmien potravín. Tieto zmeny závisia nielen na konkrétnej potravine (jej zložení, pH, prostredí, prítomnosti vody apod.), ale aj na metóde tepelného spracovania (varenie, pečenie, atď.) a na ďalších faktoroch. Pozitívne pôsobenie tepla na potraviny sa týka predovšetkým bielkovín, tukov a sacharidov. Napríklad po uvarení sú karotény z mrkvy a rajských jabĺk pre využitie ľudským organizmom dostupnejšie než za surova. Ďalšie zložky stravy sa ale tepelnými a inými spôsobmi úpravy môžu ničiť [5,15].

3.2. Nevýhody tepelnej úpravy potravín

Podľa Tureka a kol., pozostáva výživová hodnota stravy z energetickej a biologickej zložky a práve hodnota biologická, môže byť nešetrným spôsobom prípravy stravy vážne narušená. Tepelná úprava môže vo výsledku pôvodne nutrične cennú potravinu do značnej miery znehodnotiť. Niektoré cenné zložky, napr. vitamíny, môžu byť narušené dokonca stratené. Jedná sa hlavne o potraviny rastlinného pôvodu, pri ktorých dochádza k strate vitamínov a minerálnych látok vylúhovaním. Ako u živočíšnych, tak rastlinných potravín vznikajú pri tepelnej úprave nevratné zmeny v molekulárnej štruktúre bielkovín, tukov a sacharidov. Tieto zmeny, ktoré môžu nastať hlavne pri teplotách nad 170 °C pri smažení, pečení a grilovaní, môžu viesť až k vzniku zdravotne závadných látok. V dôsledku použitia vysokých teplôt a za

špecifických podmienok vznikajú chemicky štrukturálne rôznorodé a veľmi stabilné zlúčeniny, ktoré sú mnohokrát ďalej nestráviteľné (nepodliehajú štiepeniu tráviacich enzýmov), a tak sa nevyučujú z organizmu, ale sa ukladajú v radoch tkanív a orgánov. Tieto látky môžu mať závažnejší negatívny vplyv na zdravotný stav, než majú poškodzujúce zložky potravín ktoré sú z tela vylúčené bezprostredne. Ako sa v posledných rokoch preukázalo, sú tieto pozmenené nutričné faktory príčinou nebývalého vzrastu neinfekčných chronických chorôb, ako napr. obezita, diabetes 2, ateroskleróza, poškodenie periférnych nervov a Alzheimerova choroba. Tiež prispievajú k vzniku nádorových chorôb [5,14,15].

3.2.1. Zmeny sacharidov

Pozitívne zmeny sacharidov

Zmeny sacharidov (glukózy, sacharózy, škrobu, atď.) pri tepelnej úprave majú významný vplyv predovšetkým na sensorickú hodnotu (vôňa a farba) a na stráviteľnosť pokrmov a dajú sa podmienkami pri príprave pokrmov veľmi ovplyvniť. Významné sú nasledujúce pochody [5]:

- **karamelizácia jednoduchých sacharidov** (cukrov) pri teplotách nad 200 °C. Hnedá hmota vznikajúca pri karamelizácií cukrov sa nazýva karamel (kulér) a používa sa k farbeniu niektorých pokrmov (vývarov, omáčiek, sladkých pokrmov) alebo ako súčasť dezertov. Vlastnosti produktov karamelizácie (farba, chuť a vôňa, rozpustnosť) závisí predovšetkým na druhu cukru, výške teploty, dobe zahrievania a látkach urýchľujúcich karamelizáciu, ktoré sa pridávajú pri priemyselnej výrobe karamelu [5,14].
- **neenzýmové hnednutie** (Maillardove reakcie) – zložitý systém chemických reakcií redukujúcich cukrov s bielkovinami za vzniku sensoricky významných prchavých látok a hnedo zafarbených pigmentov [5].
- **mazovanie a hydrolýza** (rozklad) **škrobu**. Pôsobením vlhkého tepla vzniká zo škrobu škrobový maz, ktorý je ľahšie stráviteľný než natívny škrob. Pri kysnutí a pečení pečiva aj pri varení zemiakov sa škrob štiepy enzýmami na ľahšie stráviteľné dextríny. Štiepenie dextrínov môže ďalej pokračovať až na

jednoduché cukry (maltózu a glukózu), ktoré potom reagujú s bielkovinami Maillardovými reakciami za vzniku prchavých látok (tie výrazne ovplyvňujú chuť a vôňu tepelne upravenej potraviny) a hnedo sfarbených pigmentov [5].

- **vznik pražných dextrínov** pri opekaní pekárskych výrobkov, napr. toastového chleba, zo škrobu účinkom suchého tepla. Stráviteľnosť takto vzniknutých dextrínov je obmedzená. Tieto dextríny pri intenzívnom ohreve karamelizujú a tmavnú a stráviteľnosť sa ďalej zhoršuje [5].
- **čiastočné rozpúšťanie niektorých zložiek vlákniny** (hemicelulóz, protopektínu) spôsobuje mäknutie ovocia a zeleniny pri zahreve [5].

Negatívne zmeny sacharidov

Zjednodušene povedané, jedná sa o sled chemických reakcií, ktoré vedú k poškodeniu bielkovín cukrami (sacharidmi). Tento proces je označovaný ako glykácia alebo neenzymová glykosylácia. Látky takto vzniknuté sa označujú AGE (*Advanced Glycation End Products*), teda pokročilé produkty glykácie. Čím väčšia je koncentrácia glukózy v krvi a tkanivách, tým rýchlejšie sa môžu bielkoviny glykovať, čo má negatívne dôsledky. Dochádza k zosieťovaniu proteínov a strate pružnosti kolagénu v našich tkanivách. Šľachy, kĺby, pokožka, ale aj pľúca a ďalšie orgány postupne strácajú pružnosť, starnú. Na koži sa to prejavuje pribúdajúcimi vráskami, ale vážnejšia môže byť znižujúca sa aktivita pľúc. Niektoré glykované proteíny spúšťajú napríklad nenormálnu reakciu bielych krviniek, ktoré ďalej pôsobia na trombocyty (krvné doštičky), a na cievny endotel a vedú k poškodeniu cievnej steny. Zhoršuje sa aj obrana tkaniva proti voľným radikálom. Vedci stále hľadajú možnosti, ako odstrániť glykované produkty. V jednom sa však zhodujú: chráni nás predovšetkým rozumná výživa, obmedzenie sladkostí a smažených potravín [5,15].

3.2.2. Zmeny tukov

Pozitívne zmeny tukov

Tuky sú z troch hlavných živín (sacharidov, tukov a bielkovín) k pôsobeniu vyšších teplôt, najmä za prítomnosti vzduchu, najcitlivejšie. Zmeny tukov pri nižších

teplotách (varenie, dusenie) niesú veľké. V menšej miere dochádza pri dlhodobom pôsobení tepla k ich hydrolýze, čo môže spôsobiť lojovitú príchuť vývaru. Pri varení je vo vode obsiahnuté len malé množstvo kyslíku a pri dusení je tuk chránený vodnou parou, a preto k oxidáciám tukov prakticky nedochádza. Enzýmy, ktoré môžu spôsobiť hydrolýzu alebo oxidáciu tuku, sú teplom inaktivované. Za pôsobenia vyšších teplôt pri pečení a smažení dochádza k hlbšiemu rozkladu tukov, a preto by sme mali venovať pozornosť výške teploty, dobe jej pôsobenia a výberu vhodného tuku. Látky, ktoré vznikajú z tukov pri vysokých teplotách, ovplyvňujú akosť pokrmov pozitívne alebo negatívne. Jediným pozitívnym dopadom je vznik sensoricky významných látok, ktoré podmieňujú typickú chuť smažených a pečených produktov. U pečenej ryby tvoria tieto látky cez 80 % všetkých vytvorených vonných látok, u pečeného mäsa je to okolo 50 % [5].

Negatívne zmeny tukov

- **strata esenciálnych mastných kyselín**, z ktorých vznikajú neúčinné alebo škodlivé látky [5,15].
- **vznik toxických a antinutričných látok**. Hygienicky závadné sú niektoré prchavé produkty oxidácie tukov, a preto by mala byť kuchyňa, kde sa viac smaží, zaopatrená odťahom (napr. digestor). Najnebezpečnejšie produkty vznikajú pri teplotách nad 200 °C a ak je teplota vyššia než 300 °C, dochádza k hlbokému rozkladu tuku za vzniku uhl'ovodíkov, medzi ktorými boli nájdené aj karcinogény. Pri vyšších teplotách dochádza aj k oxidáciám látok sprevádzajúcich tuky, napr. cholesterol. Oxidovaný cholesterol je z hľadiska rizika vzniku srdcovo cievnych ochorení nebezpečnejší, než cholesterol neoxidovaný (rôzne oxidačné produkty cholesterolu sa ľahšie ukladajú v tepnách) [5,15]
- **vznik oxidovaných tukových zlúčenín**. Nazývajú sa konečné produkty pokročilej lipoxidácie – ALE (*Advanced Lipoxidation End Products*). V organizme sa akumuluje mnoho rôznych ALE a stále pribúda dôkazov, že majú poškodzujúce účinky na zdravie. Boli už identifikované v tkanivách a krvi pacientov trpiacich chronickými chorobami v ďaleko vyšších koncentráciách, než u zdravých ľudí [15].

- **vznik polycyklických aromatických zlúčenín.** Jedná sa o veľmi závažnú látku, ktorá sa vytvára pri pečení, grilovaní a údení mäsa. Označujú sa PAU, alebo aj PAH (*Polyaromatic hydrocarbons*). Tieto látky sú nesené dymom, zrážajú sa a usádzajú na povrchu potravín. Podľa vedeckých výzkumov je možné znížiť množstvo PAU o 41 – 89 %, stačí, keď sa odstráni odkvapovaný tuk a minimalizuje dym [7].

Tieto látky sa nachádzajú aj v životnom prostredí, ako produkty splodín naftových motorov, oterov pneumatík, brzdových doštičiek a zvyšujú obsah PAU v obilí, olejninách, ovocí a zelenine. PAU sa však nachádzajú predovšetkým v potravinách živočíšneho pôvodu [15,17]

- **zníženie stráviteľnosti.** K zníženiu stráviteľnosti dochádza v dôsledku väzieb oxidovaných tukov na bielkoviny, ktoré sa potom obtiažnejšie štiepia v našom tráviacom ústroji [5,15]
- **zníženie výživovej hodnoty bielkovín,** ku ktorej dochádza predovšetkým v dôsledku straty esenciálnej aminokyseliny lyzínu spôsobenej jeho väzbou na oxidačné splodiny tukov [5]
- **stratami vitamínov.** Niektoré vitamíny, napr. vitamíny A, C, E, B1(thiamín) a karotény sa oxidujú zlúčeninami, vznikajúcimi pri oxidácii tukov a strácajú svoju vitamínovú a antioxidačnú účinnosť [5].

Tab. 2: Priemerné hodnoty PAU v tepelne upravovaných potravinách [15]

POTRAVINA	OBSAHY PAU ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)
Grilované kura s kožou	320
Kura bez kože	300
Údené mäso	210
Pečené mäso	130
Dusené mäso	8
Údené mäso (pri použití dymových arómat)	0,3

3.2.3. Zmeny bielkovín

Pri tepelnej úprave pokrmov dochádza k fyzikálnym aj chemickým zmenám bielkovín, ktoré môžu byť veľmi rozdielne v závislosti na podmienkách tepelného pôsobenia. Rovnako ako v prípade sacharidov a tukov môžu byť pozitívne aj negatívne.

Pozitívne zmeny bielkovín

- **zlepšenie stráviteľnosti**, najmä u bielkovín rastlinného pôvodu (väčšina bielkovín živočíšneho pôvodu je stráviteľná za surova). Bielkoviny denaturované sa pri zahreve lepšie štiepia tráviacimi enzýmami (proteázami) nášho organizmu. Zlepšuje sa dostupnosť jednotlivých aminokyselín, predovšetkým sírnych (methionín, cysteín). U mäsa nedochádza k výraznému zvýšeniu stráviteľnosti, pretože bielkoviny mäsa (svaloviny) sú stráviteľné aj tepelne neupravené (napr. tatarský biftek). Výnimkou je mäso, ktoré obsahuje vyšší podiel kolagénu (napr. glejovky). Pôsobením zvýšenej teploty (nutná je prítomnosť vody) prejde kolagén na želatínu, ktorá je lepšie stráviteľná [5].
- **tepelná inaktivácia antinutričných látok** bielkovinového pôvodu. Jedná sa najmä o inhibítory enzýmov štiepiacich bielkoviny (proteáz), ktoré znižujú využiteľnosť bielkovín potravy, a inhibítory amyláz (enzýmy štiepiace škrob), ktoré znižujú využiteľnosť škrobu. Ďalšie antinutričné látky znižujúce využiteľnosť bielkovín a poškodzujúce črevnú stenu sú lektíny. Škodlivé lektíny sú značne odolné voči suchému teplu, a preto je nutné variť dokonale napučané strukoviny dostatočne dlhú dobu [5]
- **zlepšenie sensorických vlastností**. Pri tepelnom opracovaní potravín dochádza v ďaleko väčšej miere k reakciám medzi bielkovinami a ďalšími zložkami potravín než pri teplotách nižších, a preto sú tepelne opracované potraviny chutnejšie. Jedná sa predovšetkým o reakcie bielkovín so sacharidmi a niektorými ďalšími látkami prítomnými v potravine alebo vznikajúcimi pri zahreve. Vzniká veľké množstvo rozmanitých prchavých látok, ktoré podmieňujú žiadúcu a typickú vôňu tepelne upravených potravín. Zároveň vznikajú hnedo sfarbené pigmenty, ktoré sú základom sfarbenia najmä pečených a smažených pokrmov [5].

Negatívne zmeny bielkovín

- **zníženie stráviteľnosti.** Intenzívnym zánrevom sa menia väzby medzi aminokyselinami tvoriacimi bielkoviny, vznikajú nove väzby, ktoré sú väčšinou bťažnejšie štiepiteľné v našom tráviacom ústroji, čím sa znižuje stráviteľnosť. Tá sa tiež znižuje vznikom obtiažne štiepiteľných komplexov s oxidovanými tukmi pôsobením kyslíku pri vyšších teplotách [5,15]
- **zníženie výživovej hodnoty** nastáva oxidáciou aminokyselín, zmenou ich konfigurácie a stratami esenciálnych aminokyselín, predovšetkým lyzínu, v dôsledku väzieb s rôznymi látkami vznikajúcimi v priebehu zánrevu z ďalších živín [5,15]
- **vznik oxidovaných zlúčenín bielkovín**, ktoré sú medzinárodne označované ako konečné produkty pokročilej oxidácie bielkovín – AOPP (*Advanced Oxidation Protein Products*). V potravinách obsahujúcich bielkoviny (najmä mäso a to vrátane rybieho a výrobkov z nich) pripravovaných nešetrou tepelnou kulinárnou úpravou dochádza k tzv. oxidatívneiu stresu, ktorý je príčinou zmien mnohých nutričných zložiek. AOPP tiež samovoľne vznikajú v každom živom organizme v priebehu života, avšak v nepatrnom množstve. Vyššia koncentrácia AOPP sa v organizme hromadí v dôsledku nevhodnej stravy a sú príčinou rôznych chorôb (napr. diabetes 2, ateroskleróza, nádory) [5,15]
- **nežiadúca zmena sensorických vlastností.** Pri tepelnej úprave môže pri nedodržaní optimálnych podmienok prípravy (najmä vysoká teplota) dôjsť k vzniku látok sensoricky neprijemných, zhoršujúcich chuť, vôňu, farbu aj textúru pripravovaného pokrmu. Tuhá textúra mäsa po uvarení nieje väčšinou spôsobená zmenami bielkovín pri tepelnej úprave, ale nedostatocným zrením mäsa pred tepelnou úpravou, vadou mäsa označovanú ako DFD (*dark, firm, dry*), ide o vadu vznikajúcu už na bitúnku, ktorá sa prejavuje tmavou farbou a suchým povrchom a mäsom z príliš starých kusov [5,15].

3.2.4. Zmeny vitamínov a minerálnych látok

Na rozdiel od potravín živočíšneho pôvodu sa u rastlinných potravín jedná predovšetkým o zmeny vyvolané vylúhovaním, ale tiež zmeny vznikajúce tepelnou úpravou, najmä u vitamínov. Vylúhovanie nastáva už pri umývaní, pučaní, varení, konzervácií teplom, sterilácií atď. Vylúhovanie prichádza v úvahu u vitamínov rozpustných vo vode (skupina B a vitamín C) a biologicky významných minerálnych látok (draslík, horčík, vápnik, zinok, selén a mangán) [15].

Pri vyšších teplotách sa rozkladá väčšina vitamínov len v prítomnosti kyslíku, svetelného žiarenia a ak je teplo privádzané prostredníctvom vody. Výška strát vitamínov kolísá vo veľmi širokom rozmedzí v závislosti na potravine a podmienkach tepelného spracovania. Strata vitamínu C môže niekedy dosiahnuť až 100%. Účinkom tepla sa menia aj niektoré väzby minerálnych látok. Minerálne látky sa jednak uvoľňujú z rôznych nevyužitelných komplexov a stávajú sa tak pre človeka využitelnými, jednak prechádzajú na formy menej rozpustné alebo v ľudskom organizme nevyužitelné [5,15].

Tab. 3: Zachovanie vitamínu C u zemiakov [15]

Forma úpravy zemiakov	Percentuálny podiel (%)
Varené v šupke v pare	73
Varené v šupke, vložené do vriacej vody	68
Varené v šupke, vložené do studenej vody	62
Varené lúpané krájané, vložené do vriacej vody	50
Varené lúpané krájané, vložené do studenej vody	44

3.3. Zmena množstva živín v závislosti na tepelnej úprave

Varenie a dusenie

Varenie a dusenie sú podobné kuchynské úpravy na bázi vody, ktoré sa odlišujú množstvom vody a jej teplotou. Pri dusení je teplota vody 85 - 93 °C, pri varení 100 °C. Pri varení brokolice alebo špenátu, môže dôjsť až k strate 50 % vitamínu C [9]. Ak konzumujeme mäso bez vypustenej šťavy, môžeme prísť až o 60 % vitamínov skupiny B (thiamín, niacín, atď.) [6].

Grilovanie a opekanie

Grilovanie a opekanie sú úpravy pokrmov, pri ktorých je využívané suché teplo. Pri grilovaní môžeme prísť až o 40 % vitamínov skupiny B, ktoré sa nachádzajú v šťave mäsa, ktorá pri grilovaní zkvape z ražňu [6].

Príprava v mikrovlnnej trúbe

V mikrovlnnej trúbe sú potraviny ohrievané pomocou elektromagnetického žiarenia. Pri príprave pokrmu v mikrovlnke sú potraviny väčšinou vystavené nižšej teplote po kratšiu dobu, čo umožňuje zachovanie väčšieho množstva živín – napr. pri vitamíne C dochádza k strate 20 – 30 %, čo je menej ako pri varení. Toto tvrdenie je podložené viacerými štúdiami [18,19].

Pečenie

Pečenie je úprava pokrmov v trúbe za pôsobenia suchého tepla. Tento druh tepelnej úpravy nemá významný vplyv na väčšinu vitamínov, výnimku tvoria vitamíny skupiny B, ich množstvo sa môže pri dlhom pečení pri vyšších teplotách zísť až o 40 % [6].

Vyprážanie

Vyprážanie predstavuje prípravu jedál na veľkom množstve tuku, obvykle oleji, pri vyššej teplote. Nedoporučuje sa smažiť ryby bohaté na omega-3 mastné kyseliny, pretože tieto tuky sú veľmi krehké a náchylné na poškodenie pri vysokých teplotách. Obsah omega-3 mastných kyselín sa pri vyprášaní môže znížiť až o 70 – 85 % [9].

Príprava na pare

Príprava pokrmov na pare je jedna z najlepších možností pre zachovanie živín v potravinách a to vrátane vitamínov rozpustných vo vode [9,14]. Pri tejto tepelnej úprave sa množstvo vitamínu C v potravinách ako brokolica alebo špenát znižuje len o 9 – 15 % [20].

4. SPÔSOBY TEPELNÝCH KULINÁRSKYCH ÚPRAV

Príprava pokrmov zahŕňa v sebe celú radu technologických postupov a operácií. Mnohé z nich patria k tradičným, veľmi často používaným postupom, no niektoré si svoje miesto v gastronómii ešte stále iba hľadajú.

Všeobecne sa pod prípravou pokrmov rozumie gastronomická úprava potravín, ktorá zahŕňa varenie, pečenie, smaženie [10].

4.1. Techniky tepelnej úpravy jedla

Podľa *Mačeka a kol.* [10], možno techniky tepelnej úpravy jedla rozdeliť nasledovne:

- pečenie,
- smaženie,
- varenie,
- fritovanie,
- restovanie,
- grilovanie,
- údenie,
- dusenie,
- zaváranie,
- sušenie,
- nakladanie,
- marinovanie,
- solenie.

4.1.1. Varenie

Varenie je jednou z tepelných úprav, počas ktorej na potravinu pôsobí vriaca voda alebo iná tekutina, prípadne vodná para za normálneho alebo zvýšeného tlaku. Varenie môže prebiehať aj vo vodnom kúpeli alebo pod tlakom za použitia špeciálneho hrnca. Z pohľadu nutričných strát má významnú rolu dĺžka varenia, teplota a tlak. Čím nižšie hodnoty času, teploty a tlaku sú použité, tým budú nižšie hodnoty nutričných strát po tepelnej úprave. Tento najbežnejší spôsob tepelnej úpravy potravín je z výživového hľadiska najšetrnejší. Výsledkom je ľahko stráviteľný pokrm, vhodný a často využívaný v liečebnej výžive [5,10,14].

Existuje viac variant varenia – varenie v tekutine, v tlakovom hrnci, vo vodnej pare, vo vodnom kúpeli, blanširovanie a varenie tiahnutím [10].

Varenie v tekutine

Pri tomto type varenia spôsobuje vriaca tekutina s teplotou okolo 100 °C rovnomerné zahrievanie potraviny zo všetkých ponorených strán. Voľba tekutiny (voda, vývar, mlieko, atď.) a jej množstvo sa riadi druhom varenej potraviny. Na varenie by sa mal používať vhodný hrniec s tesne priliehajúcou pokrievkou, ktorá zabráni úniku významných prchavých a sensorických látok. Straty vylúhovaním sa dajú obmedziť voľbou nevyhnutne potrebného množstva tekutiny [5].

Ovocie a zelenina sa vkladá až do vriacej osolenej alebo osladenej tekutiny k zamedzeniu strát vitamínu C a iných zložiek citlivých na oxidáciu. Mäso sa vkladá buď do vriacej vody, ak chceme, aby zostalo šťavnaté, alebo sa vkladá do studenej vody, ak chceme získať silný vývar [5,7].

Varenie vo vodnej pare

Tento spôsob tepelnej úpravy sa volí vtedy, ak sa chce zabrániť vylúhovaniu potraviny vo vode. Jedná sa o šetrný spôsob ako z hľadiska uchovania výživových hodnôt, tak aj z hľadiska chuti. Pre tento spôsob sa používa nádoba s dierovanou parnou vložkou a pokrievkou. Variť v pare sa môže aj v tlakovom hrnci a pripravovať sa môžu

očistené zemiaky, karfiol, špargľa alebo šunka, údené mäso apod. Vo vodnej pare sa varia najmä tie potraviny, u ktorých je obzvlášť dôležité, aby si udržali svoju typickú chuť a nedochádzalo k vylúhovaniu cenných látok [11].

Sparovanie potravín – blašírovanie

Používa sa pred ďalším (a dlhším) tepelným spracovaním. Sparujú sa ľadvinky, aby sa odstránil ich typický pach, sparujú sa rajčiny, aby sa šupka ľahko olúpala, sparujú sa broskyne, aby sa šupka pred zavarením ľahko ošúpala, sparuje sa nakrájaná cibuľa a aj niektorá zelenina na šaláty (hlávková kapusta apod.) [11].

Varenie v tlakovom hrnci

V tlakových hrncoch sa pokrmy upravujú čo najšetrnejšie, nedochádza k veľkým stratám dôležitého vitamínu C. Môžu sa v nich upravovať potraviny takmer všetkého druhu, okrem cestovín a čiastočne aj strukovín, ktoré k uvareniu vyžadujú veľa vody [11].

4.1.2. Dusenie

Tento typ tepelnej úpravy zahŕňa pôsobenie menšieho množstva horúcej tekutiny, vlastnej šťavy, prípadne aj tuku a horúcej pary v uzavretej nádobe. Aby sa zabránilo vzniku vareného pokrmu, množstvo tekutiny používané pri dusení nesmie byť väčšie než dve tretiny objemu potraviny. Nutričné straty sa pri dusení blížia k minimu. Mäso sa opeká, potom dusí prikryté pokrievkou bez základu alebo so základom (cibuľový, cibuľovo-paprikový, cibuľovoslaninový a zeleninový) a nedochádza tak k vylúhovaniu živín do vody ako v prípade varenia [5,14].

Ak potravina pred dusením nie je opekaná, je dusenie považované za šetrnú tepelnú úpravu (teploty len málo vyššie než 100 °C) a je vhodná na použitie aj pre úpravu pokrmov pri chorobách tráviaceho traktu. Táto úprava je šetrná k väčšine biologicky aktívnym látkam, avšak v porovnaní s iným tepelnými úpravami, ako napr. pečením a smažením, vzniká menej chuťových a vonných látok, preto sa dusené pokrmy považujú za menej atraktívne [5,14].

4.1.3. Pečenie

Pečením sa potravina upravuje prostredníctvom pôsobenia horúceho suchého vzduchu, z časti aj tuku a vypečenej šťavy. Počas pečenia sa z upravovaných potravín postupne uvoľňujú aromatické látky typické pre konkrétnu potravinu a pokrm, vytvára sa tiež kôrka (ak tomu nezabráname), ktorá bráni vysychaniu potraviny [14].

Rozlišujeme pečenie vysokoteplotné a nízokoteplotné. Najčastejšie sa mäso upravuje pri teplotách okolo 180 °C vysokoteplotným pečením, ktorým sa ničia všetky potenciálne mikroorganizmy. V dnešnej dobe je však moderné využívanie nízokoteplotného pečenia mäsa pri teplotách okolo 65 °C, prostredníctvom modernej techniky (konvektomaty, hold-o-maty a iné), ktorá ponúka ideálne podmienky, radu programov a nové technologické možnosti. Nízokoteplotné pečenie je dlhodobé šetrné pečenie, ktoré prebieha v dvoch fázach. V prvej fáze sa zatiahnu póry na mäse pri teplotách okolo 120 °C a v druhej fáze sa mäso upravuje pri nízkej teplote do 12 hodín (vhodné pre prípravu cez noc). Mäso tým získa vysoký stupeň krehkosti a šťavnatosti pri minimálnych stratách. Ako pri varení vo vákuu, tak aj pri nízokoteplotnom pečení sa naskytuje potenciálne mikrobiologické riziko [14].

Existuje niekoľko spôsobov pečenia rozlišovaných podľa zariadenia ktoré používame alebo podľa technologického postupu. Vďaka tomu sa pokrmy pripravené rôznymi spôsobmi líšia senzorickými vlastnosťami, stupňom poklesu výživovej hodnoty a množstvom vznikajúcich látok nepriaznivo pôsobiacich na zdravie [5,10].

Pečenie v rúre

Pri pečení v rúre sú používané teploty v rozmedzí 100 až 250 °C. Odporúča sa však požívanie teplôt do 200 °C kvôli zisteniu, že pri teplotách vyšších než je táto výrazne pribúdajú hygienicky nevyhovujúce látky. Táto tepelná úprava sa najčastejšie používa pri príprave rôznych druhov cesta a mäsa [5].

Pri pečení cesta rozhoduje o výške pôsobiacej teploty druh cesta a výška vrstvy. Dôležitá je voľba vhodného tuku- tepelne stabilný a výživovo vhodný, ktorý dodáva cestu požadovanú textúru. Týmto podmienkam najviac vyhovujú margaríny v tabletách [5].

Pri pečení mäsa sa nastavuje na začiatku úpravy vyššia teplota, okolo 200 °C, kedy je koaguláciou bielkovín na povrchu zamedzené vytekanie šťavy. Vlastné pečenie

prebieha následne pri nižších teplotách, okolo 120 °C. Ku koncu pečeniu sa zase teplota zvyšuje, aby sa dosiahlo vytvorenie žiadaného zhnednutia a kôrky. V tejto fáze je dôležité dávať si pozor na vzniknutie prílišného zhnednutia, pri ktorom dochádza k produkcii kancerogénnych pyrolyzátov, preto by sa mali tieto tmavé časti odstrániť a nekonzumovať. Nepriaznivé účinky sa u zdravého človeka neprejavajú hneď, avšak časom sa sčítavajú, preto ochorenie môže prepuknúť až o niekoľko desiatok rokov neskôr [4].

Podobne prebieha aj pečenie v konvektomate s rozdielom možnosti nastavenia programu pečenia. Nastaví sa výška teploty, prívod pary a doba pečenia, čím odpadá sledovanie samotného procesu, dolievanie tekutiny, prelievanie mäsa a priebežné skúšanie mäkkosti mäsa [7].

4.1.4. Grilovanie

Grilovanie je rýchly spôsob prípravy pokrmu (približne 30 minút) pri teplotách 250 až 350 °C, pričom teplota vo vnútri grilovaného mäsa nesmie presiahnuť 100 °C. Teplota však musí dosiahnuť aspoň 72 °C po dobu desiatich minút, aby boli stravníci chránení pred parazitmi a bakteriálnymi nákazami. Ak používame nižšie teploty dlhší čas (približne 4 až 24 hodín) za prítomnosti dymu z dreva, jedná sa o „barbecue“ [1,5].

Počas grilovania dopadá na pokrm tepelné žiarenie vyvolané, buď elektrickou výhrevnou špirálou (v rúre, v mikrovlnnej rúre kombinovanej s grilom, v elektrickom grile, kontaktnom grile alebo v konvektomate), alebo páliacimi kusmi paliva (otvorené ohniská, drevo, uhlie) [8].

Rozlišujú sa dve metódy grilovania, priama a nepriama. Pri priamej metóde dochádza k priamemu pôsobeniu tepelného žiarenia na pokrm. Nepriama metóda spočíva v umiestnení zapekacej grilovacej misky medzi dva tepelné zdroje [8].

Úprava na ražni

Ražeň je v podstate kovová tyč, ktorá sa otáča. V prírode sa otáča ražňom nad tliacim drevom alebo dreveným uhlím, na elektrickom grile sa ražeň otáča automaticky. Na ražni sa pripravujú napr. kuratá v celku alebo mäsa vo väčších kusoch pripravené dopredu (živánska pečeň). Výhodu úpravy na ražni je, že sa mäso rovnomerne opeká zo všetkých strán. V priebehu tejto úpravy sa mäso niekoľkokrát potrie tukom.

Grilôy môžu byť súčasťou plynovej alebo elektrickej trúby. Najúčinnšie sú grily špeciálne vyrobené na tieto účely [11].

Úprava na rošte

Rošt je súčasťou grilu a je to v podstate mriežka, ktorou môžeme pohybovať vyššie alebo nižšie smerom k tepelnému zdroju. Úprava je rozdielna, v závislosti od druhu roštu – elektrický alebo nad dreveným uhlím. Plynové rošty sú určené iba pre reštauračné prevádzky. Mäso sa v oboch prípadoch, či už je upravované zdrojom tepla zvrchu alebo zospodu, musí pri tejto tepelnej úprave obracať [11].

Z hygienického hľadiska sa považuje grilovanie za najmenej bezpečný technologický postup. Nebezpečenstvo hrozí pri nedodržaní požadovanej teploty vo vnútri grilovanej potraviny, čím nedôjde k zničeniu nebezpečných mikroorganizmov a parazitov. Nebezpečný je tiež vznik rôznych chemických látok, vrátane kancerogénnych [5].

Najväčšie nebezpečenstvo však hrozí pri grilovaní na otvorenom ohni za použitia nesprávneho grilovacieho uhlia a tiež pri odkvapkávaní tuku na žeravé uhlie, kedy pyrolýzou vznikajú rizikové látky sublimujúce na grilovanej potravine [7].

4.1.5. Smaženie

Smaženie je tepelná úprava potravín, pri ktorej pôsobí na potravinu horúci tuk zahriaty na teplotu 150 až 190 °C. Pri teplotách vyšších než 190 °C vzniká namodravý dym, ktorý je dôkazom hlbších chemických zmien a vzniku zdravotne nebezpečných látok.

Okrem dodržiavania optimálnej teploty je dôležité pri smažení používanie vhodných druhov tukov a olejov, pri ktorých treba dbať na ich kvalitu a pravidelnú výmenu. Tuk je používaný pre zlepšenie prenosu tepla, avšak jeho prítomnosťou dochádza k zvýšeniu energetickej hodnoty potraviny a tiež k zhoršeniu stráviteľnosti. Dôležité je potravinu vkladat' do riadne rozohriateho tuku tak, aby samotná porcia potraviny nenasiakla tukom [5,15].

Rozoznávame dva typy smaženia. Prvým spôsobom je smaženie na tuku, kedy sa používa 5-10 % tuku z hmotnosti smaženej potraviny. Pri menšom množstve tuku dochádza k opekaniu potraviny, pri väčšom k fritovaniu. Ak sa v tuku nachádzajú pripálené čiastočky a tuk pení, treba celý obsah panvice vymeniť, prípadne aj umyť, čím sa zvýši bezpečnosť pokrmu, jeho chuť a vôňa [5,10].

Druhým spôsobom je smaženie potravín v tuku- fritovanie. Hmotnostný pomer potraviny a tuku je približne 1:10. Teplo pôsobí na potravinu rovnomerne zo všetkých strán. Pokrmy pripravené fritovaním sú kypré, šťavnaté a ich povrch je krehký. Na fritovanie sa používajú špeciálne hrnce- fritézy, v ktorých je zamedzený prístup vzduchu a teplota je automaticky regulovaná. Pri používaní vhodných druhov tukov sa môže smaženie opakovať 8 až 10 krát na jednu náplň. Pri dlhšom používaní je obsah oxidačných produktov príliš vysoký a je nutné náplň vymeniť. Nie je vhodné tuk dolievať [5].

Smažením sa upravujú rôzne druhy potravín, a to buď surové, sparené, predvarené, ale aj uvarené do mäkka. Surové potraviny pred smažením väčšinou obalujeme v trojobale alebo v cestíčku. Výhodou obalovania je, že si smažené mäso uchová šťavnatosť a obsah tuku nestúpne tak ako pri smažení vodou bohatých neobalovaných potravín [2].

Vďaka tomu, že pri smažení vzniká množstvo sensoricky príjemných látok sú smažené pokrmy veľmi chutné a vo svete veľmi obľúbené [5,10].

5.1.6. Mikrovlnný ohrev

Moderným druhom tepelnej úpravy je mikrovlnný ohrev, pri ktorom sa využíva tepelný účinok mikrovln o kmitočete 2450 MHz. Princíp vzniku tepla spočíva v tom,

že sa molekuly s charakterom dipólu (voda) ostreľujú v závislosti na zmenách smeru mikrovlnného poľa (mení sa 50 krát za sekundu). To vedie v povrchovej vrstve potraviny (20 – 30 mm) k vzniku tepla. Hlbšie sa šíri teplo vedením ako pri bežnom ohreve. Mikrovlny neprechádzajú kovom, preto sa pokrmy nemôžu v mikrovlnnej trúbe upravovať v bežných nádobách. Používa sa porcelán, keramika alebo varné sklo, ale vždy bez ozdôb a dekorácií. Používajú sa aj špeciálne misky z plastu a papiera. Najväčšou výhodou prípravy pokrmov v mikrovlnnej trúbe je časová úspora a to až 70 % v zrovnaní s prípravou pokrmov na bežných spotrebičoch. Trúba sa nepredhrieva, zapína sa až po vložení pokrmu, a to podľa druhu požadovanej úpravy. Spotreba tuku je znížená na minimum [19,20].

II. PRAKTICKÁ ČASŤ

5. CIEĽ A METODIKA SÚBORU

5.1. Cieľ praktickej časti

Cieľom praktickej časti tejto bakalárskej práce je spraviť prieskum vybavenia gastronomických zariadení prístrojmi (bielym tovarom) na tepelnú úpravu potravín vo vybraných stravovacích zariadeniach, vyhodnotiť využívanie týchto zariadení a ozrejmiť klady a zápory ich využívania. Ďalej pokračuje dotazníkovým šetrením vybranej skupiny ohľadom stravovacích návykov bežnej populácie a verejného povedomia ohľadom vplyvu tepelných úprav na nutričnú hodnotu potravín.

5.2. Metodika praktickej časti

Výskumná časť bakalárskej práce pozostáva z porovnania využitia bieleho tovaru vo vybraných stravovacích zariadeniach. Prieskum prebiehal za pomoci vybraných kuchárov jednotlivých podnikov spolu s vlastnými poznatkami, nakoľko som osobne pôsobil vo všetkých vybraných zariadeniach. Skúmané subjekty sú z odlišných odvetví ale všetky sa nachádzajú v meste Brno. Ako prvý subjekt bola zvolená reštaurácia Padowetz original restaurant, ktorá je zameraná na tradičnú českú kuchyňu a dáva dôraz na kvalitné servírovanie pokrmov. Druhým skúmaným objektom je Steakový a pivní bar U dřevěného orla, so zameraním na steaky a populárne brnenské pokrmy. Posledným objektom je kaviareň Café Placzek, so zameraním na ľahké pokrmy vhodné na vychutnanie kombinácie výbornej kávy a lahodného pokrmu. V analytickej časti bude predstavenie podnikov a zrovnanie využívania zariadení, ktorými disponujú všetky skúmané stravovacie zariadenia. V nasledujúcej časti bude pomocou dotazníkového šetrenia vybranej skúmanej skupiny priblížené stravovacie zvyklosti bežnej populácie a ich znalostiach o vplyve tepelných úprav na nutričnú zložku pokrmov.

6. ANALÝZA VYBRANÝCH SUBJEKTOV A DOTAZNÍKOVÉ ŠETRENIE

K **bielemu tovaru** alebo ľudovo zvaným domácim spotrebičom, sa radia malé a veľké elektrické spotrebiče. Sem patria mikrovlnné rúry, kávovary, fritézy, rýchlovarné konvice, toustovače, varné dosky, sporáky, pračky, chladničky, mrazničky apod.

6.1. Padowetz original restaurant

Tento podnik je lokalizovaný v centre Brna na hlavnej stanici na Masarykovej ulici č. 34. Je to skvelá lokalita ako pre miestnych tak aj pre zahraničných zákazníkov. Nachádza sa v historickej budove Brna – Paláci Padowetz. Bol to prvý brnenský hotel z roku 1839, ktorý postavil Lorenz Padowetz. V súčasnosti sú v tejto budove okrem reštaurácie administratívne priestory a súkromné apartmánové byty a už 5 rokov je majiteľom tohto komplexu firma Horizont Travel s.r.o., ktorej majiteľom je súkromný podnikateľ Richard Saliba.

Reštauráciu Padowetz som si zvolil z toho dôvodu, pretože som v rokoch 2015 – 2017 pôsobil ako barman, neskôr ako vedúci zmeny a tak som mal ľahký prístup k potrebným informáciám o vybavení kuchyne. So získaním potrebných dát ohľadom využívania jednotlivých zariadení mi pomohla vedúca kuchárskych zmien, Kateřina Svobodová.

Vybavenie kuchyne a využívanie prístrojov

Elektrická trúba

Zariadenie na tepelnú úpravu pokrmov, ktoré premieňa elektrickú energiu na tepelnú. Slúži na varenie, pečenie a grilovanie.

Využitie: elektrickú trúbu využívajú len výnimočne a to v prípade dočasného výpadku konvektomatu či nadmerného množstva potravín čakajúcich na úpravu. Za ostatných okolností slúži iba na ohrev niektorých častí pokrmov.

Výhody a nevýhody: výhodou je časová nenáročnosť, keďže moderné trúby dokážu dosiahnuť požadovanej teploty za krátku dobu. Medzi nevýhody patrí vznik zdraviu škodlivých látok, nakoľko sa väčšinou presiahne teplota 200 °C a okrem zničenia škodlivých baktérií v potravinách začnú vznikať karcinogénne látky.

Mikrovlnná rúra

Kuchynský elektrický spotrebič určený k príprave pokrmov za použitia mikrovln. Princíp vzniku tepla spočíva v tom, že sa molekuly s charakterom dipólu (voda) ostreľujú v závislosti na zmenách smeru mikrovlnného poľa.

Využitie: mikrovlnná rúra nepatrí medzi často využívané spotrebiče. Padovetz si zakladá na kvalitne pripravených pokrmoch a mikrovlnný ohrev nepatrí do kvalitnej gastronómie. Avšak mikrovlnnej rúre sa dá okrem ohrievania takisto variť, piecť alebo grilovať.

Výhody a nevýhody: medzi výhody patrí časová, v porovnaní s inými prípravami sa týmto ohrevom ušetrí až 70 % času. Takisto sa mikrovlnným ohrevom znižuje nutričná hodnota len minimálne. Nevýhodou tejto úpravy je, že výsledný efekt nemá takú kvalitu, ako ostatné formy tepelnej úpravy. Mikrovlnky patria viac medzi domáce spotrebiče než kuchynské zariadenie.

6.2. Steakový a pivní bar U dřevěného orla

Tento podnik sa nachádza priamo v centre Brna v obchodnej galérii Orli. Lokalizovaný je na adrese Orli 3. Patrí medzi najobľúbenejšie študentské podniky, vďaka svojim nízkym cenám a príjemnej atmosfére. Zvolil som si ho ako ďalší skúmaný subjekt z dôvodu môjho súčasného pôsobenia v tomto stravovacom zariadení. Takto som mal ľahký prístup k potrebným informáciám. K zozbieraní dôležitých dát mi pomohol súčasný kuchár tohto podniku.

Vybavenie kuchyne a využívanie prístrojov

Elektrická varná doska

Elektrický spotrebič určený na tepelnú úpravu pokrmov s elektrickými topnými špirálami, ktoré ohrievajú varné zóny.

Využitie: na tejto doske sa pripravuje väčšina pripravovaných pokrmov. Ide o modernú technológiu a aj tento podnik sa snaží ísť s dobou. Jej využitie je multifunkčné, dá sa na nej variť, smažiť, grilovať či dusiť.

Výhody a nevýhody: medzi výhody používania varnej dosky patrí jednoduchosť ovládania a priestorová nenáročnosť, no medzi hlavné výhody patrí takmer okamžité ohriatie na zvolenú teplotu a takisto aj okamžité ustúpenie teploty, takže v prípade vykypenia nedochádza k pripáleninám a vyliate časti sa dajú ľahko odstrániť.

Mikrovlnná rúra

Využitie: tak ako aj v reštaurácii Padowetz, ani v tomto bare nieje mikrovlnný ohrev zaužívaným spôsobom úpravy pokrmov. K tejto variante sa uchýľujú v núdzových prípadoch, napr. pri potrebe ušetrenia času.

Výhody a nevýhody: medzi výhody patrí už spomenutá časová úspora prípravy, jej nenáročnosť a zachovanie vysokého podielu živín v pokrme. Medzi nevýhody patrí podobne ako v Padowci neuspokojujúca výsledná kvalita ohrievaného pokrmu.

6.3. Café Placzek

Kaviareň Café Placzek začala svoje pôsobenie v centre Brna na adrese Minoritská 4 v roku 2013. Zaujímavosťou je, že budovu, v ktorej je lokalizovaná, navrhovala firma Atelier RAW. Rovnaká firma stála v pozadí výstavby vily Tugendhat v 20. a 30. rokoch minulého storočia. I keď je tento podnik zameraný na kvalitnú kávu a iné nápoje, v jej menu nájdete aj ponuku rôznych ľahkých jedál a širokú ponuku dezertov. Zvlášť obľúbený sú vďaka svojmu raňajkovému menu, za ktorým sú ochotní chodiť ľudia z celého Brna. Placzek si zakladá na

kvalitných surovinách, z ktorých vyrába svoje pokrmy a tak napr. nepoužíva žiadne chemické sladidlá ale Stéviu. Vybral som si toto zariadenie, pretože v súčasnosti tu pôsobím ako vedúci zmeny a tak som mal jednoduchý prístup k potrebným informáciám. So zozbieraním potrebných dát mi pomohol súčasný kuchár a zároveň cukrár, Jakub Môcik.

Vybavenie kuchyne a využívanie prístrojov

Elektrická rúra

Využitie: tento typ rúry sa tu využíva najviac zo všetkých prístrojov. Používa sa na pečenie domáceho chleba, celozrnných placiek, chleba talianskeho typu aj na pečenie niektorých dezertov. Keďže Placzek dbá na vysokú kvalitu svojich pokrmov, pripravujú sa tieto potraviny s vysokou precíznosťou. No vyberá si to daň v podobe vysokej časovej náročnosti, preto je táto rúra v chode počas celej pracovnej doby.

Výhody a nevýhody: medzi značné výhody patrí vyspelosť modernej techniky a regulovanie teploty. Vďaka tomu sa zabráňuje vzniku škodlivých látok a straty na nutričnej hodnote nie sú veľké. Nevýhodou je vysoká spotreba energie, ktorú táto rúra má, kvôli takmer celodennému chodu.

Elektrická varná doska

Využitie: na varnej doske sa pripravujú všetky pokrmy servírované v Café Placzek. Ale jej využitie je relatívne, v závislosti na množstve objednávok. Jedálny lístok nie je veľmi obsiahly, no ako už bolo spomenuté, tešia sa vysokej popularite vďaka výbornému raňajkovému menu, do ktorého sa radia napr. omelety, pražienice, volské oká, toasty, sendviče apod.

Výhody a nevýhody: výhodou používania elektrickej varnej dosky je úspora energie vďaka modernej technológii, takisto jednoduchosť jej používania a priestorová nenáročnosť. Medzi nevýhody sa dá zaradiť jej vysoká kupná cena, no v prípade gastronomických zariadení ako je Café Placzek sa táto investícia niekoľkonásobne vráti.

Mikrovlnná rúra

Využitie: mikrovlnná rúra sa zo všetkých zariadení v tejto kuchyni využíva najmenej. Rovnako ako v predošlých prípadoch, tak aj tu sa dbá na kvalitu pokrmov. Používajú ju v prípadoch, kedy potrebujú úrychlene rozmraziť niektoré potraviny ako napr. mrazené maliny a jahody.

Výhody a nevýhody: tak ako aj v predošlých prípadoch, výhodou mikrovlnných rúr je ich výrazná časová úspora a nevýhodou výsledná kvalita tepelne upraveného pokrmu.

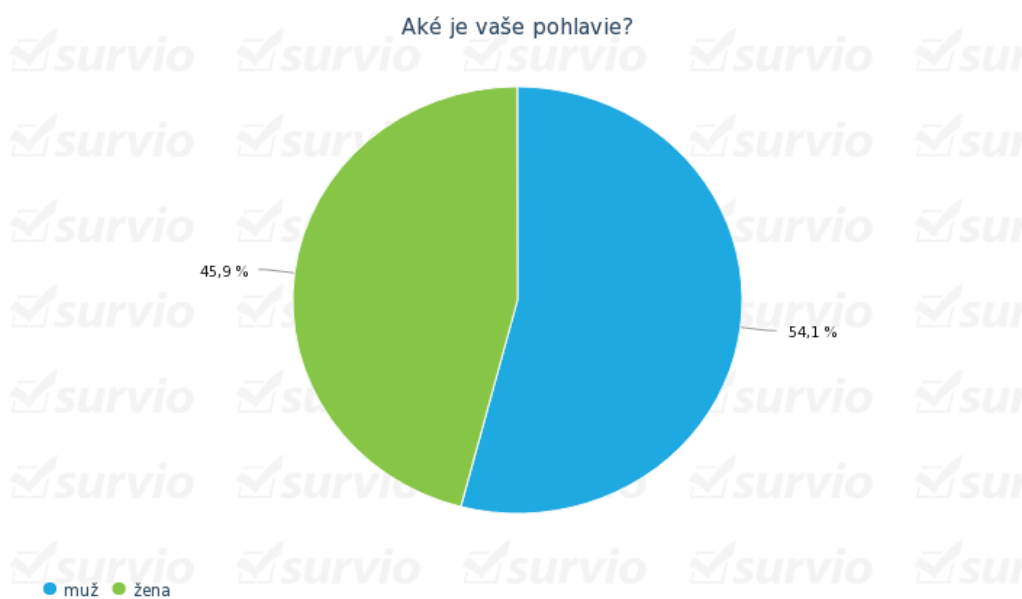
6.4. Dotazníkové šetrenie

Účelom tohto dotazníku je zistiť povedomie bežnej populácie o tepelných úpravách a ich vplyve na zmenu nutričnej hodnoty potravín a takisto zistiť ich stravovacie návyky. Účastníci boli cieľene vybrané osoby, časť z nich sú ľudia zaoberajúci sa gastronómiou a zvyšok obyčajní ľudia.

Tab. 4: Rozdelenie respondentov podľa pohlavia

Odpoď	Relatívna početnosť	Absolútna početnosť
Muž	20	50,6 %
Žena	17	47,4 %

Zdroj: Vlastná tvorba



Graf 1: Rozdelenie účastníkov podľa pohlavia

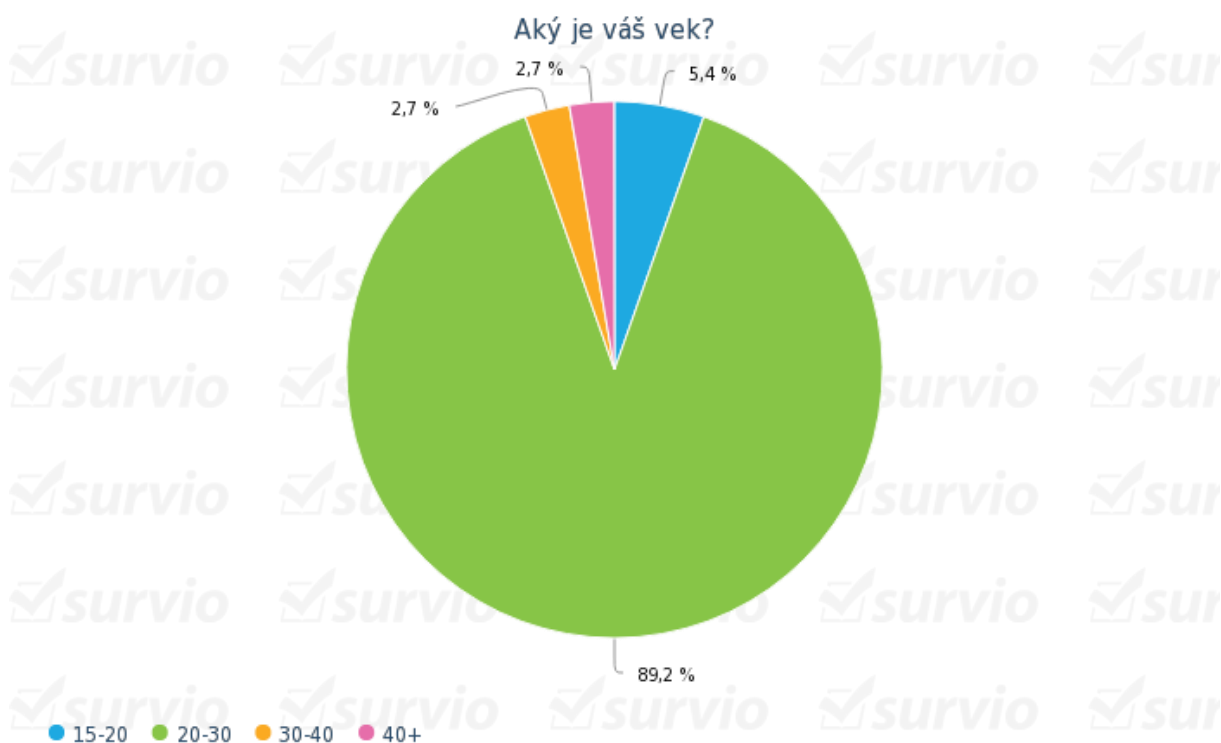
Zdroj: Vlastná tvorba za pomoci programu Survio

Z celkového počtu zúčastnených dobrovoľníkov prevládala mužská populácia, celkom 20 osôb (54,1 %). Žien bolo celkom zúčastnených 17 (45,9 %).

Tab. 5: Rozdelenie respondentov podľa veku

Vek	Absolútna početnosť	Relatívna početnosť
15 – 20	2	5,4 %
20 – 30	33	89,2 %
30 – 40	1	2,7 %
40 +	1	2,7 %

Zdroj: Vlastná tvorba



Graf 2: Rozdelenie respondentov podľa veku

Zdroj: Vlastná tvorba za pomoci programu Survio

Tabuľka a graf znázorňujú vek zúčastnených respondentov. Najviac zúčastnených bolo vo veku 20 – 30 rokov, celkom 33 (89,2 %), nasledovali účastníci vo veku 15 – 20 rokov, ktorí boli 2 (5,4%) a nakoniec po 1 účastníkovi (2,7 %) z vekových kategórií 30 – 40 rokov a viac ako 40 rokov.

Tab. 6: Rozdelenie respondentov podľa najvyššieho dosiahnutého vzdelania

Dosiahnuté vzdelanie	Absolútna početnosť	Relatívna početnosť
Základná škola	0	0 %
Stredná škola s maturitou	28	75,7 %
Stredné odborné učilište s výučným listom	0	0 %
Vyššia odborná škola	0	0 %
Vysoká škola	9	24,3 %

Zdroj: Vlastná tvorba



Graf 3: Rozdelenie respondentov podľa najvyššieho dosiahnutého vzdelania

Zdroj: Vlastná tvorba za pomoci programu Survio

Tohto dotazníku sa účastnili iba 2 skupiny populácie – ľudia s dosiahnutým aspoň stredoškolským vzdelaním ukončeným maturitou, celkom 28 (75,7 %) a ľudia s dosiahnutým vysokoškolským vzdelaním, celkom 9 (24,3 %). Dotazníku sa neúčastnili ľudia študujúci odbornú strednú alebo vysokú školu a ľudia s dovŕšeným iba základným vzdelaním.

Otázka č. 4 – Myslíte si, že tepelná úprava potravín má pozitívny vplyv na zmenu nutričnej hodnoty potraviny?

Tab.7: Rozdelnie respondentov podľa odpovede na otázku č. 4

Odpoveď	Absolútna početnosť	Relatívna početnosť
Áno	15	40,5 %
Neviem, čo si mám myslieť	3	8,1 %
Nie	19	51,4 %

Zdroj: Vlastná tvorba



Graf 4: Rozdelnie respondentov podľa odpovede na otázku č.4

Zdroj: Vlastná tvorba za pomoci programu Survio

Otázku č. 4 som zvolil preto, aby som zistil ako u študentov tak aj u bežnej populácie názor na túto tému. Ako je v 4. kapitole tejto bakalárskej práce uvedené, správna tepelná úprava ničí škodlivé mikroorganizmy, eliminuje toxické látky a sprístupní niektoré živiny, no pokiaľ teplota úpravy presiahne 45 °C, potravina začne prichádzať o určité zložky svojej nutričnej hodnoty. 19 z 37 (51,4 %) zúčastnených respondentov je toho názoru, že tepelná úprava má

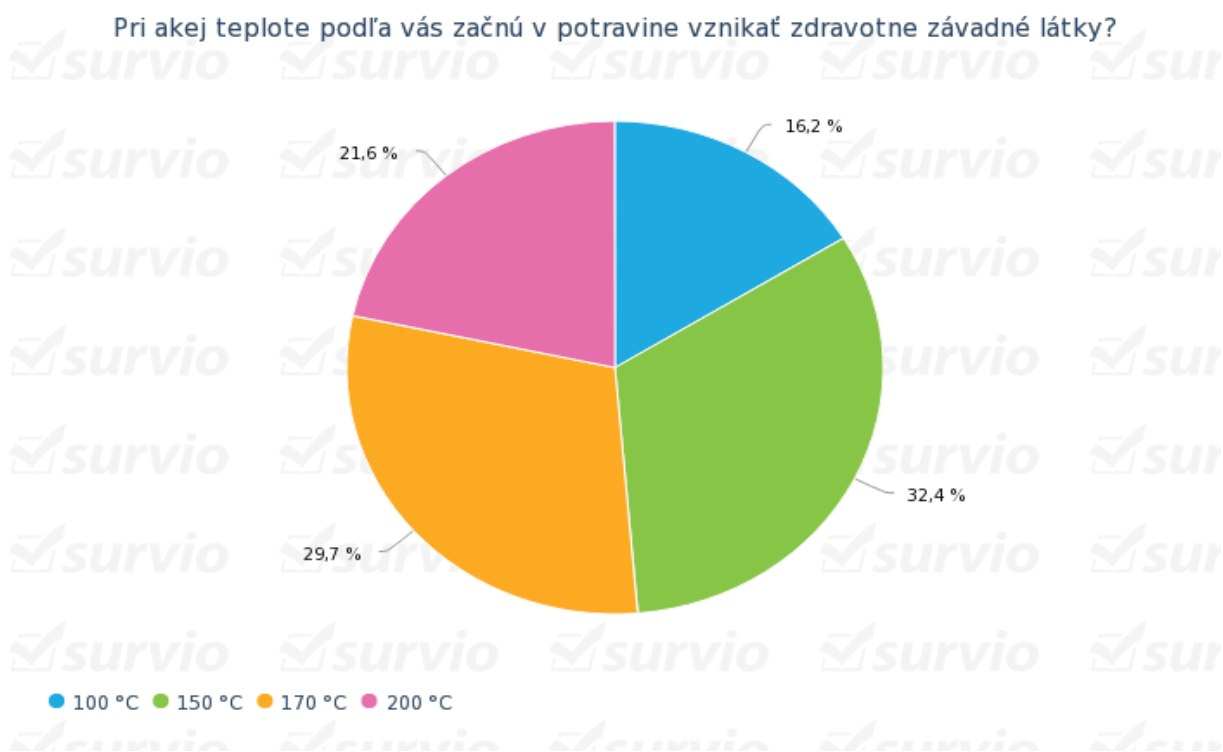
negatívny vplyv na nutričnú hodnotu potraviny. 15 respondentov (40,5 %) si myslí opak a 3 účastníci (8,1%) nevedelo svoj názor vyjadriť.

Otázka č. 5 – Pri akej teplote podľa vás začnú v potravine vznikajú zdravotne závadné látky?

Tab. 8: Rozdelenie respondentov podľa odpovede na otázku č. 5

Odpoveď	Absolútna početnosť	Relatívna početnosť
100 °C	6	16,2 %
150 °C	12	32,4 %
170 °C	11	29,7 %
200 °C	8	21,6 %

Zdroj: Vlastná tvorba



Graf 5: Rozdelenie respondentov podľa odpovede na otázku č.5

Zdroj: Vlastná tvorba za pomoci programu Survio

Táto otázka sa týka najmä tepelných úprav ako pečenie, smaženie, grilovanie a údenie. Patrí to medzi bežné formy úpravy jedál a preto ma zaujímalo, či vedia ľudia narábať s týmito úpravami opatrne a poznajú teplotu, ktorá by sa nemala presiahnuť pri úprave pokrmu.

V piatej kapitole svojej bakalárskej práce opisujem rôzne formy úpravy a teploty, ktoré by sa pri ich praktikovaní nemali presiahnuť a to z dôvodu vzniku PAU a iných zdravotne závadných látok. Aj keď sa maximálne teploty líšia v závislosti od použitej formy úpravy, vo všeobecnosti sa nedoporučuje presiahnuť teplotu 200 °C, aj keď moderné teplovzdušné trúby poskytujú dosiahnutie teplôt nad 300 °C. Zo zúčastnených dobrovoľníkov odpovedalo správne a to teda 200 °C celkom 8 ľudí (21,6 %). Najviac odpovedí bolo zaznamenaných k odpovediam 170 °C, 11 (29,7 %) a 150 °C, 12 (32,4 %). Najmenej odpovedí získala prvá možnosť, 100 °C, celkom 6 (16,2 %).

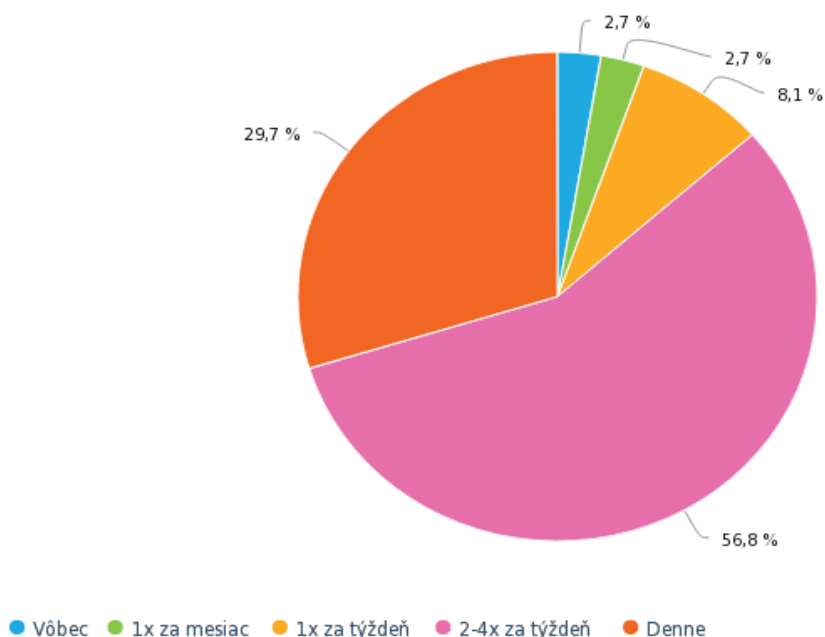
Otázka č. 6 – Ako často si pripravujete tepelne upravené pokrmy?

Ta.b 9: Rozdelenie respondentov podľa množstva tepelne pripravených pokrmov

Odpoveď	Absolútna početnosť	Relatívna početnosť
Vôbec	1	2,7 %
1x za mesiac	1	2,7 %
1x za týždeň	3	8,1 %
2 – 4x za týždeň	21	56,8 %
Denne	11	29,7 %

Zdroj: Vlastná tvorba

Ako často si pripravujete tepelne upravené pokrmy?



Graf 6: Rozdelenie respondentov podľa množstva tepelne pripravených pokrmov
Zdroj: Vlastná tvorba za pomoci programu Survio

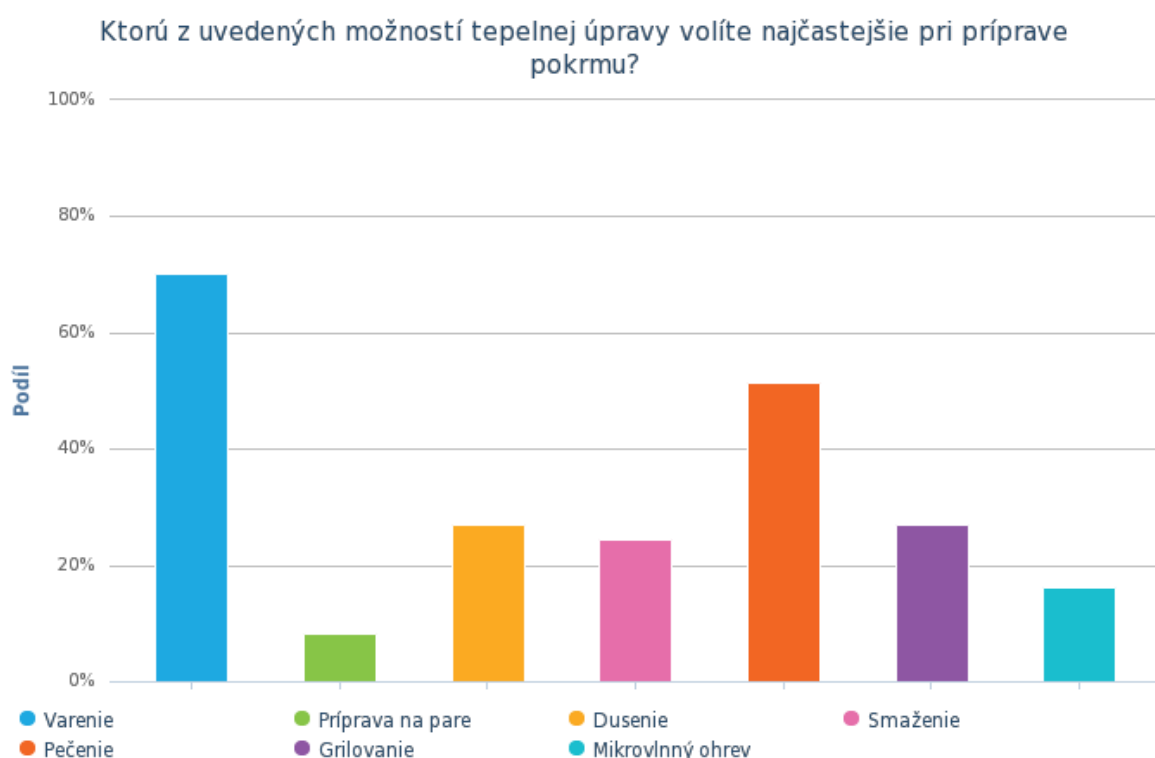
Otázku č. 6 som položil z toho dôvodu, aby som približne zistil stravovacie návyky bežnej populácie, ktorú zastupovali zúčastnení respondenti. Aj keď žijeme v dobe fast foodov a polotovarov, ktorých príprava je časovo nenáročná a okrem iného je to vysoko návykové, tak aj v dobe vegetariánov, vegánov, fruktorianov a iných ľudí, ktorí uprednostňujú surovú stravu pred tepelne upravenou. V dnešnej dobe sa stáva stále viac populárnym zaplatiť iným aby nám pokrm nachystali poprípade dovezli až domov a tradičná „domáca kuchyňa“ pomaly upadá. Aj napriek tomu všetkému boli výsledky odpovedí na túto otázku prekvapivé, keď až 11 respondentov (29,7 %) uviedlo, že si pripravuje tepelne upravenú stravu denne. Najvyššie zastúpenie, 21 členov (56,8 %), mala odpoveď dvakrát až štyrikrát za týždeň, čo je takisto potešujúci výsledok. Zbytok zúčastnených odpovedalo buď jedenkrát za týždeň, 3 členovia (8,1 %) alebo po 1 členovi (2,7%) na odpovede jedenkrát za mesiac alebo Vôbec.

Otázka č. 7 – Ktorú z uvedených možností tepelnej úpravy volíte najčastejšie pri príprave pokrmu?

Tab. 10: Rozdelenie respondentov podľa voľby tepelnej úpravy pokrmu

<i>Odpooveď</i>	<i>Absolútna početnosť</i>	<i>Relatívna početnosť</i>
Varenie	26	70,3 %
Príprava na pare	3	8,1 %
Dusenie	10	27,0 %
Smaženie	9	24,3 %
Pečenie	19	51,4 %
Grilovanie	10	27,0 %
Mikrovlnný ohrev	6	16,2 %

Zdroj: Vlastná tvorba



Graf 7: Rozdelenie respondentov podľa voľby tepelnej úpravy pokrmu

Zdroj: Vlastná tvorba za pomoci programu Survio

Pri tejto otázke mali respondenti k dispozícii možnosť zvolit' 2 ľubovoľné odpovede. Táto otázka naväzuje na moju predošlú otázku, kde som zistil ako často si ľudia pripravujú tepelne pripravené pokrmy. V tejto som zisťoval, aké formy tepelnej úpravy používajú najčastejšie. Ako je možné vidieť z grafu, najvyššie zastúpenie má odpoveď Varenie, ku ktorej sa prihlásilo celkom 26 zúčastnených (70,3 %). Nasledovala odpoveď Pečenie, ktorá mala 19 hlasov (51,4 %), po 10 hlasov (27 %) mali odpovede Dusenie a Grilovanie, 9 ľudí (24,3 %) zvolilo Smaženie, 6 ľudí vybralo Mikrovlnný ohrev a na záver najnižšie zastúpenie mala odpoveď Príprava na pare, iba 3 respondentov (8,1 %).

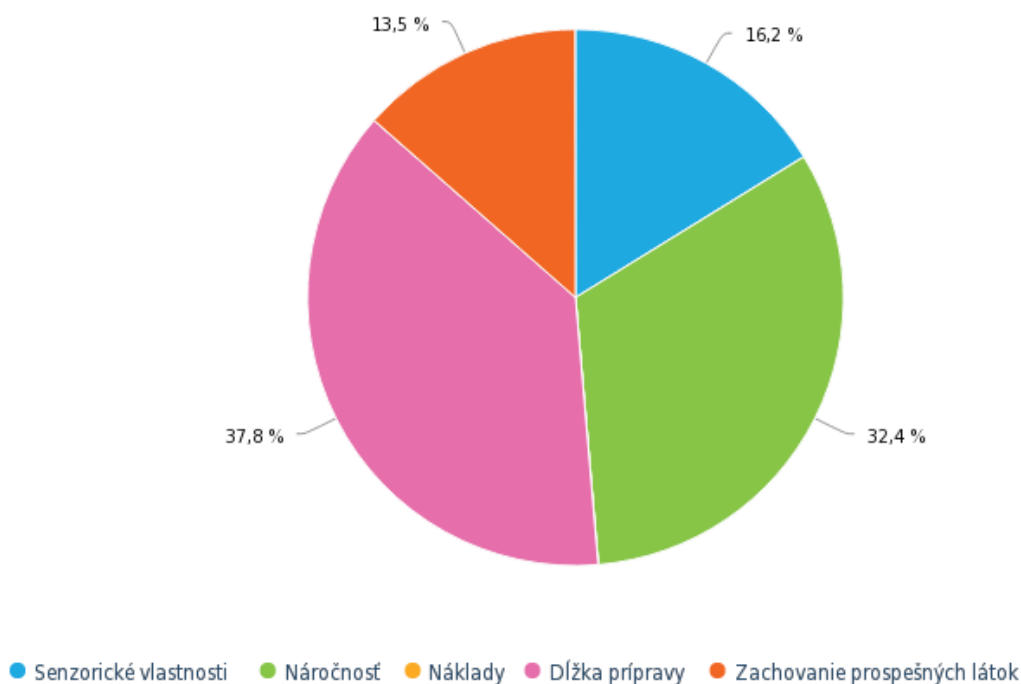
Otázka č. 8 – Podľa čoho volíte tepelnú úpravu?

Tab. 11: Rozdelenie respondentov podľa výberu faktoru ovplyvňujúceho ich voľbu tepelnej úpravy pokrmu

<i>Odpoveď</i>	<i>Absolútna početnosť</i>	<i>Relatívna početnosť</i>
Senzorické vlastnosti	6	16,2 %
Náročnosť	12	32,4 %
Náklady	0	0 %
Dĺžka prípravy	14	37,8 %
Zachovanie prospešných látok	5	13,5 %

Zdroj: Vlastná tvorba

Podľa čoho volíte tepelnú úpravu?



Graf 8: Rozdelenie respondentov podľa výberu faktoru ovplyvňujúceho ich voľbu tepelnej úpravy pokrmu

Zdroj: Vlastná tvorba za pomoci programu Survio

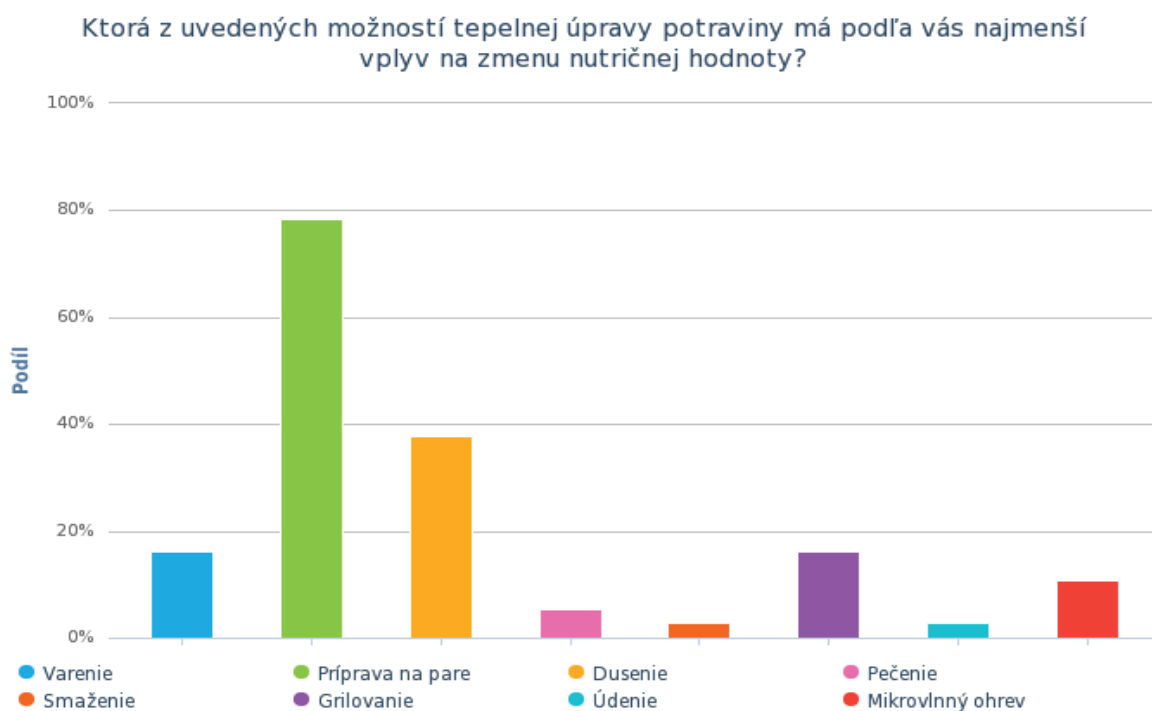
Keďže som v predchádzajúcich 2 otázkach zistil frekvenciu prípravy pokrmov a takisto ktoré metódy tepelnej úpravy používajú najčastejšie, tak ma zaujímala ešte jedna vec a to podľa čoho si ľudia volia úpravy pokrmov. Na výber mali z 5 možností ale nie všetky dostali niekoho hlas. Ako prvá možnosť bola Senzorické vlastnosti medzi ktoré radíme vzhľad, farbu, chuť, vôňu a textúru pokrmu. Túto možnosť zvolilo iba 6 zúčastnených (16,2 %). Ďalšia možnosť bola Náročnosť a tým bolo myslené náročnosť prípravy pokrmu a 12 respondentov (32,4 %) zvolilo túto možnosť. Nasledujúca varianta boli Náklady, napr. na energie, potrebné náčinie a pod. Nikto zo zúčastnených respondentov nezvolil túto možnosť ako faktor ovplyvňujúci jeho rozhodnutie o výbere prípravy pokrmu. Ďalšia možnosť, Dĺžka prípravy, obdržala najväčší počet hlasov, celkom 14 (37,8 %), takže očividne ľudí najviac zaujíma ušetrenie času na príprave pokrmu. Poslednou možnosťou bolo Zachovanie prospešných látok, no iba 5 ľudí (13,5 %) zaujíma, aký obsah zdraviu prospešných látok ostane po príprave pokrmu v jedle.

Otázka č. 9 – Ktorá z uvedených možností tepelnej úpravy potravín má podľa vás najmenší vplyv na zmenu nutričnej hodnoty?

Tab. 12: Rozdelenie respondentov podľa ich výberu najšetrnejších tepelných úprav

Odpoveď	Absolútna početnosť	Relatívna početnosť
Varenie	6	16,2 %
Príprava na pare	29	78,4 %
Dusenie	14	37,8 %
Pečenie	2	5,4 %
Smaženie	1	2,7 %
Grilovanie	6	16,2 %
Údenie	1	2,7 %
Mikrovlnný ohrev	4	10,8 %

Zdroj: Vlastná tvorba



Graf 9: Rozdelenie respondentov podľa ich výberu najšetrnejších tepelných úprav

Zdroj: Vlastná tvorba za pomoci programu Survio

Táto otázka je zameraná na zistenie povedomia ohľadom škodlivých účinkov rôznych tepelných úprav. Aj keď otázka č. 5 zisťuje mienku o maximálnej teplote dosiahnutej pri tepelnej úprave bez vzniku zdravotne závadných látok a otázka č. 8 preukázala, že ľudí viac zaujíma dĺžka prípravy pokrmu než zachovanie prospešných látok, zvolil som túto otázku, aby sa ľudia zamysleli nad úpravou pokrmov a viac dbali na svoje zdravie. Rovnako ako v otázke č. 7, tak aj tu mali respondenti možnosť zvoliť si 2 ľubovoľné odpovede. Ako najviac zdravotne ohrozujúce tepelné úpravy jedla boli zvolené odpovede Smaženie a Údenie, každé po 1 hlase (2,7 %). Ich úvahy boli správne. Druhé miesto dostala odpoveď Pečenie, 2 hlasy (5,4 %). Pokračovalo to 4 hlasmi (10,8 %) pre Mikrovlnný ohrev, po 6 hlasov (16,2 %) dostali odpovede Varenie a Grilovanie, 14 hlasov (37,8 %) pre Dusenie a na záver bola forma tepelnej úpravy Príprava na pare vyhodnotená s 29 hlasmi (78,4 %) ako príprava s najmenším vplyvom na zmenu nutričnej hodnoty potraviny.

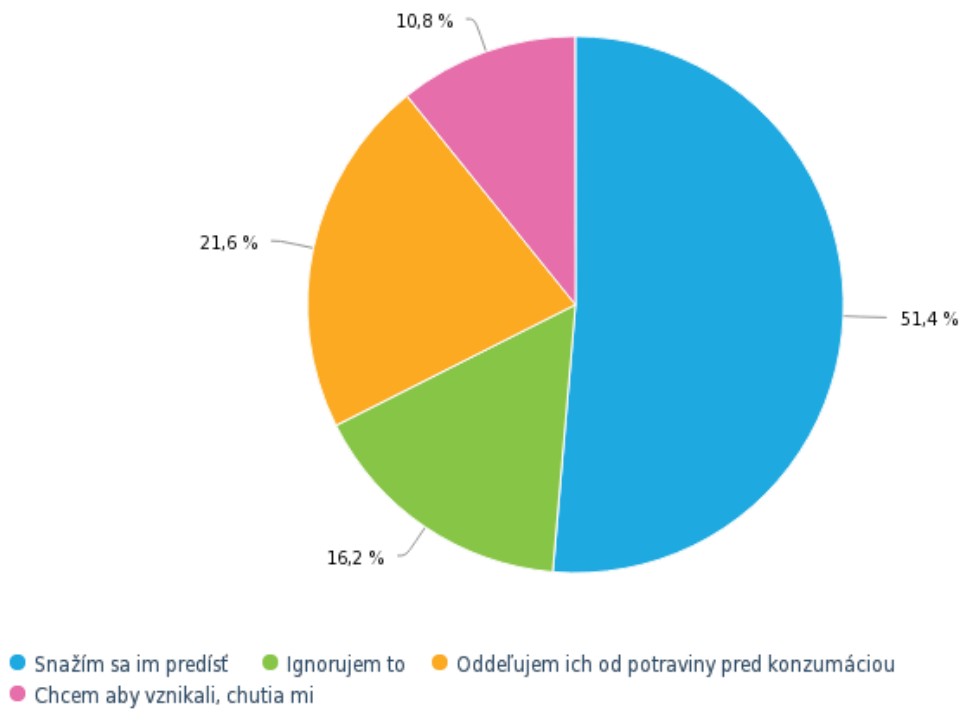
Otázka č. 10 – Ako reagujete na spálené časti potraviny?

Tab. 13: Rozdelenie respondentov podľa reakcií na spálené časti potraviny

Odpoveď	Absolútna početnosť	Relatívna početnosť
Snažím sa im predísť	19	51,4 %
Ignorujem to	6	16,2 %
Oddeľujem ich od potraviny pred konzumáciou	8	21,6 %
Chcem aby vznikali, chutia mi	4	10,8 %

Zdroj: Vlastná tvorba

Ako reagujete na spálené časti potraviny?



Graf 10: Rozdelenie respondentov podľa reakcií na spálené časti potraviny

Zdroj: Vlastná tvorba za pomoci programu Survio

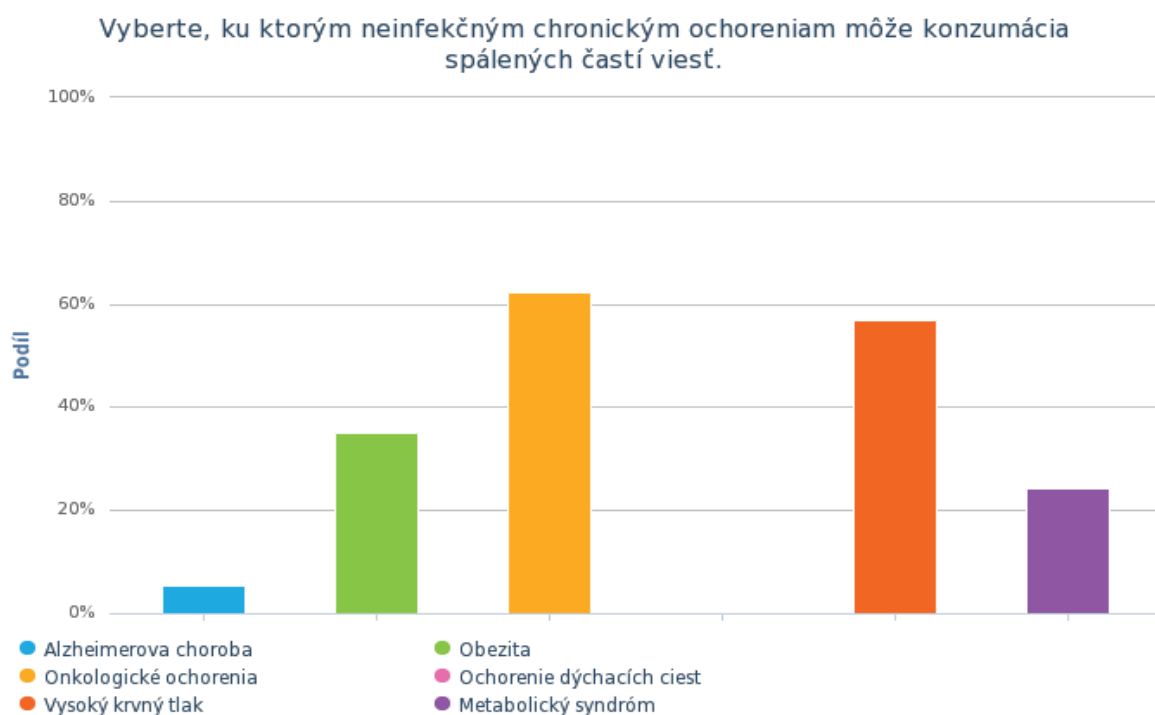
V niekoľkých predošlých otázkach a takisto aj v tejto bakalárskej práci bolo naznačené riziko vzniku spálených častí a z toho dôvodu som zvolil túto otázku, aby som zistil názor skúmanej skupiny. Respondenti mali na výber zo 4 rôznych odpovedí. Najviac zúčastnených odpovedalo, že sa týmto spáleným častiam snažia predísť, celkom ich bola viac než polovica, 19 (51,4 %). Ďalšia skupina uviedla, že pokiaľ táto skutočnosť nastane, oddeľujú ich od potraviny pred konzumáciou, bolo ich 8 (21,6 %). 6 ľudí (16,2 %) tvrdilo, že ich tieto spálené časti neznepokujú a ich vznik ignorujú. Nakoniec sa našlo zopár takých, ktorí tieto spáleniny úmyselne vyvolávajú, pretože im chutia. Boli celkom 4 (10,8 %).

Otázka č. 11 – Vyberte, ku ktorým neinfekčným chronickým ochoreniam môže konzumácia spálených častí viesť.

Tab. 14: Rozdelenie respondentov podľa ich výberu neinfekčných ochorení

Odpooveď	Absolútna početnosť	Relatívna početnosť
Alzheimerova choroba	2	5,4 %
Obezita	13	35,1 %
Onkologické ochorenia	23	62,2 %
Ochorenie dýchacích ciest	0	0 %
Vysoký krvný tlak	21	56,8 %
Metabolický syndróm	9	24,3 %

Zdroj: Vlastná tvorba



Graf 11: Rozdelenie respondentov podľa ich výberu neinfekčných ochorení

Zdroj: Vlastná tvorba za pomoci programu Survio

Azda každý rozumne uvažujúci človek vie, že konzumácia spálených častí nemôže byť bez následkov. Mnohí to ignorujú dokonca vyhľadávajú, no pravdepodobne nedomýšľajú následky svojích rozhodnutí. V štvrtej kapitole svojej bakalárskej práce som sa v jednej časti zamerlal na nevýhody tepelnej úpravy potravín, ktorej súčasťou boli aj zmienené riziká súvisiace s konzumáciou spálených častí potravín. Tieto časti majú pevnejšiu štruktúru a nepodliehajú rozkladu tráviacimi enzýmami. To následne vedie z dlhodobého hľadiska k vzniku chorôb ako napr. obezita, diabetes 2, ateroskleróza, poškodenie periférnych nervov a Alzheimerova choroba. Tiež prispievajú k vzniku nádorových chorôb, potvrdzuje to niekoľko štúdií. Aj v tejto otázke mali účastníci možnosť zvoliť 2 ľubovoľné odpovede. Zúčastnení respondenti sa najviac priklonili k vzniku Onkologických ochorení, hlasovalo za to 23 ľudí (62,2 %) a o 2 hlasy menej dostala odpoveď Zvýšený krvný tlak, celkom 21 (56,8 %). Stred tabuľky obsadila s 13 hlasmi (35,1 %) Obezita a s 9 hlasmi (24,3 %) Metabolický syndróm. Na záver najmenej hlasov dostala možnosť vzniku Alzheimerovej choroby, iba 2 (5,4 %) a nikto zo zúčastnených nepredpokladal, že konzumácia týchto častí by mohla viesť k Ochoreniu dýchacích ciest.

Zhodnotenie

Zo zistených informácií môžeme určiť, že stravovacie návyky bežnej populácie sú uspokojivé. Ich znalosti o vplyve tepelných úprav na nutričnú hodnotu sú čiastočne nedostatočné a doporučoval by som zlepšenie informácií ohľadom zmien nutričných hodnôt tepelnými úpravami.

7. NÁVRHOVÁ ČASŤ

7.1. Zhodnotenie aplikácie bieleho tovaru

Tab. 15: Porovnanie vybavenia a využívania prístrojov v kuchyniach skúmaných subjektov

Názov skúmaného objektu	Mikrovlnná rúra	Využitie	Elektrická varná doska	Využitie	Elektrická trúba	Využitie
Padowetz original restaurant	Áno	Slabé	Nemá		Áno	Občasné
Steakový a pivní bar U dřevěného orla	Áno	Slabé	Áno	Veľmi časté	Nemá	
Café Placzek	Áno	Občasné	Áno	Veľmi časté	Áno	Veľmi časté

Zdroj: Vlastná tvorba

Zo zozbieraných informácií je zrejmé, že všetky vybrané subjekty disponujú bielym tovarom. I keď je to odborný názov a ľudia ho skôr poznajú pod názvom „domáce spotrebiče“, našiel si svoje miesto aj v kuchyniach rôznych stravovacích zariadení. Po zhodnotení využívania tohto tovaru som dospel k záveru, že všetky vybrané zariadenia využívajú tieto technológie vo svojich kuchyniach aktívne, pokiaľ tepelná úprava za pomoci tejto technológie dopomáha k efektívnej práci a užívateľ vďaka nej dosiahne požadovaného výsledku v odpovedajúcej kvalite.

7.2. Doporučenie pre gastronomické zariadenia

Ako bolo zistené v analytickej časti, všetky skúmané zariadenia disponujú vo svojich kuchyniach bielym tovarom. Okrem mikrovlnnej trúby, sú tieto zariadenia prínosom ako po ekonomickej stránke tak aj v šetrení nutričnej hodnoty potravín. I keď mikrovlnné trúby nevyužívajú aktívne, pre zefektívnenie práce sa dajú nahradiť inými prístrojmi, ako sú napr. konvektomaty.

Konvektomaty sú profesionálne kuchynské zariadenia, ktoré kombinujú vodnú paru a horúci vzduch. Vďaka tejto technológii sa potraviny pripravujú rýchlo, spoľahlivo, s nízkymi stratami na nutričnej hodnote a dodajú potravine šťavnatosť a zvýrazia chuť.

Mikrovlnné trúby sa delia do 3 základných skupín [12]:

- **Základné modely**, ktoré disponujú len 2 funkciami a to sú ohrievanie/varenie pokrmov a rozmrazovanie, pohybujú sa v cenovom rozmedzí od 1000,- Kč do 2000,- Kč v závislosti od výrobcu,
- **Mikrovlnné trúby s grilom**, ktoré dokážu pripravovať pokrm na niekoľko spôsobov a ich cena je približne 4000,- Kč v závislosti od výrobcu,
- **Modely kombinujúce mikrovlny s horkovzdušnou rúrou**, tieto modely sa veľmi podobajú klasickým rúram na pečenie avšak stále ich nedokážu plnohodnotne nahradiť a ich cena sa môže vyšplhať až na 7000,- Kč.

Mikrovlnné trúby ponúkajú niekoľko rôznych funkcií ako sú [12]:

- **Gril** – pečie a zapeká vďaka sálavému teplu. Jedlo je chutné s peknou farbou a lákavou kôrkou,
- **Crisp** – táto funkcia vyžaduje špeciálny tanier, vďaka ktorému sa jedlo upečie zhora aj zdola a pokrm je hotový behom chvíľky,
- **Horúci vzduch** – vďaka nemu je zaistené rýchle, rovnomerné pečenie a vône pripravovaných jediel sa nemiešajú,
- **Jet Defrost** – 7krát rýchlejšie rozmrazovanie, kde sú zachované všetky nutričné hodnoty potraviny.

Na rozdiel od mikrovlnných trúb sa delia konvektomaty podľa podrobnejších kritérií [12]:

1. Podľa systému na vytváranie pary

- nepriame vyvíjanie pary – vodná para vzniká v samostatnom generátore,

- priame vyvíjanie pary - voda je vstrekovávaná priamo do priestoru ventilátora na vykurovacie telesá, z ktorých sa vďaka vysokej teplote odparuje.

2. Podľa spôsobu ovládania

- mechanické,
- elektromechanické,
- elektronické.

3. Podľa kapacity

- malé (3 – 6 políc) cena od 23000,- Kč do 65000,- Kč
- stredné (7 – 10 políc) cena od 70000,- Kč do 150000,- Kč
- veľké (12 -24 políc) cena od 160000,- Kč do 600000,- Kč

Po zrovnaní oboch zariadení podľa kategórií je oveľa podstatnejšie zrovnanie týchto prístrojov podľa ich predností:

Tab. 16: Zrovnanie konvektomatu a mikrovlnnej trúby podľa predností

Konvektomat	Mikrovlnná rúra
Možnosť kontroly teploty a vlhkosti	Ľahká dostupnosť
Príprava rôznych pokrmov súčasne bez zmiešania chutí	Nízka cena
Možnosť prípravy jedla bez použitia tuku	Možnosť prípravy jedla bez použitia tuku
Úspora miesta vďaka kombinácií viacerých spotrebičov	Úspora miesta vďaka malým rozmerom
Úspora energie	Vysoko účinná funkcia rozmrazovania
Úspora nákladov na pracovnú silu	
Schopnosť samočistenia	

Zdroj: Vlastné tvorba

Zo zistených faktov o prínosoch konvektomatov sa dá jednoznačne určiť, že jeho používaním docieli podnik spokojnosť svojich zákazníkov z pokrmov pravdepodobnejšie, než za používania mikrovlnného ohrevu. Aj keď cena konvektomatu najmenšieho formátu výrazne prevyšuje cenu mikrovlnky najvyššej rady, výsledný efekt hovorí v prospech konvektomatov a investícia do kvalitného a profesionálneho zariadenia sa vyplatí.

7.3. Záver

Cieľom tejto bakalárskej práce bolo zistiť vplyv tepelných úprav na nutričnú hodnotu potraviny, spraviť prieskum vybavenia bielym tovarom vo vybraných gastronomických zariadeniach a následne zhodnotiť ich používanie a doporučiť pre tieto gastronomické zariadenia návrh na zlepšenie. Vybrané subjekty boli predstavené a ich vybavenie bielym tovarom na tepelnú úpravu priblížené. Na toto skúmanie boli použité moje osobné znalosti kuchýň vybraných zariadení spolu s potrebnými informáciami kuchárov jednotlivých podnikov. Všetky subjekty disponujú takmer rovnakým tovarom, ale ich využitie je čiastočne odlišné. Výsledné porovnanie stravovacích zariadení bolo zaznamenané do tabuľky. Z konečnej analýzy využívania bieleho tovaru vyšla návrhová časť, ktorá pozostávala z doporučenia pre zavedenie konvektomatov do prevádzky namiesto mikrovlnných trúb, keďže výhody a prednosti konvektomatu jasne predčili mikrovlnné trúby. Prínosom práce z teoretickej časti bolo ozrejenie problematiky tepelných úprav na nutričnú hodnotu a prínosom praktickej časti bolo využitie týchto úprav rôznymi prístrojmi v gastronomických zariadeniach. Vzhľadom k tomu, že väčšina stravovacích zariadení nehľadí tak na výživovú hodnotu pokrmu ako na jeho vzhľad a vôňu, je treba bežnú populáciu poučiť o následkoch nesprávne prevedených tepelných úpravách, o ktorých, ako ukázalo dotazníkové šetrenie, nie je verejnosť dostatočne informovaná. Cieľ práce bol naplnený.

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1: Prednosti a riziká surových potravín

Tabuľka 2: Priemerné hodnoty PAU v tepelne upravovaných potravinách

Tabuľka 3: Zachovanie vitamínu C u zemiakov

Tabuľka 4: Rozdelenie respondentov podľa pohlavia

Tabuľka 5: Rozdelenie respondentov podľa veku

Tabuľka 6: Rozdelenie respondentov podľa najvyššieho dosiahnutého vzdelania

Tabuľka 7: Rozdelenie respondentov podľa odpovede na otázku č. 4

Tabuľka 8: Rozdelenie respondentov podľa odpovede na otázku č. 5

Tabuľka 9: Rozdelenie respondentov podľa množstva tepelne pripravených pokrmov

Tabuľka 10: Rozdelenie respondentov podľa voľby tepelnej úpravy pokrmu

Tabuľka 11: Rozdelenie respondentov podľa výberu faktoru ovplyvňujúceho ich voľbu tepelnej úpravy pokrmu

Tabuľka 12: Rozdelenie respondentov podľa ich výberu najšetrnejších tepelných úprav

Tabuľka 13: Rozdelenie respondentov podľa reakcií na spálené časti potraviny

Tabuľka 14: Rozdelenie respondentov podľa ich výberu neinfekčných ochorení

Tabuľka 15: Porovnanie vybavenia a využívania prístrojov v kuchyniach skúmaných subjektov

Tabuľka 16: Zrovnanie konvektomatu a mikrovlnnej rúry podľa predností

Zoznam grafov

Graf 1: Rozdelenie respondentov podľa pohlavia

Graf 2: Rozdelenie respondentov podľa veku

Graf 3: Rozdelenie respondentov podľa najvyššieho dosiahnutého vzdelania

Graf 4: Rozdelenie respondentov podľa odpovede na otázku č. 4

Graf 5: Rozdelenie respondentov podľa odpovede na otázku č. 5

Graf 6: Rozdelenie respondentov podľa množstva tepelne pripravených pokrmov

Graf 7: Rozdelenie respondentov podľa voľby tepelnej úpravy pokrmu

Graf 8: Rozdelenie respondentov podľa výberu faktoru ovplyvňujúceho ich voľbu tepelnej úpravy pokrmu

Graf 9: Rozdelenie respondentov podľa ich výberu najšetrnejších tepelných úprav

Graf 10: Rozdelenie respondentov podľa reakcií na spálené časti potraviny

Graf 11: Rozdelenie respondentov podľa ich výberu neinfekčných ochorení

Použitá literatura a zdroje

1. *Ako pri grilovaní myslieť na svoje zdravie* [online]. [cit. 2018-01-14]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/jak-pri-grilovani-myslet-i-na-sve-zdravi.aspx>
2. BORDIN ET AL. *Zmeny v potravinách vyvolané smažením* [online]. [cit. 2018-01-15]. Dostupné z: <http://www.scielo.org.ve/pdf/alan/v63n1/art01.pdf>
3. CALABRO, Rose Lee. *Living in therawgourmet*. Summertown, Tenn.: BookPub. Co., c2005. ISBN 1570671761.
4. CLOTTE, J., PŮTOVÁ, B. a SOUKUP, V. *Pravěké umění: evoluce člověka a kultury*. Vyd. 1. Praha: Akademie veřejné správy, 2011. ISBN 978-80-87207-04-8
5. DOSTÁLOVÁ, Jana. *Co se děje s potravinami při přípravě pokrmů*. Praha: Forsapi, 2008. Stručné informace pro pacienty. ISBN 978-80-903820-8-4.
6. *Faktory retencie živin* [online]. [cit. 2017-11-11]. Dostupné z: <https://www.ars.usda.gov/ARUserFiles/80400525/Data/retn/retn06.pdf>
7. GAJDŮŠEK, Stanislav et al. *Společné stravování*. Olomouc: Univerzita Palackého, 1999. ISBN 978-80-7157-395-1.
8. *Grilovanie* [online]. [cit. 2018-01-15]. Dostupné z: : <http://www.viscojis.cz/zachazeni-spotravinami/zpracovani-potravin/260-grilovani>
9. *Chemické zmeny spôsobené tepelnými úpravami* [online]. [cit. 2017-12-11]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3550962/>
10. MAČEK Jaroslav, Zdenka HAMADOVÁ, TOTH Zsigmund. *Základy gastronómie a príprava pokrmov*. Zdravie a výživa ľudí, Ing. Ján Keresteš, 2011 ISBN 978-80-88969-57-0.
11. MATEJKA, Mikuláš a Irena BALAGOVÁ. *Technologie přípravy pokrmů: učebnice pro kuchaře a číšníky*. 6. čes. upr. vyd., v IQ 147 1. vyd. Praha: IQ 147, 1996. ISBN 80-7032-482-1.
12. *Mikrovlnné trouby* [online]. [cit. 2018-03-09]. Dostupné z: <http://www.recenzespotrebicu.cz/clanek/rady-pro-vyber-mikrovlne-trouby>
13. SUHAJ, M., KOVÁČ, M. 1996. *Prírodné toxikanty a antinutričné látky v potravinách*. Príručka. 1. Vyd. Bratislava: Výskumný ústav potravinársky – Slovenská poľnohospodárska a potravinárska komora, 1996.
14. ŠINDLER, Michal et al. *Gastronomie a technologie přípravy pokrmů*. 2015. ISBN 97880-210-7878-9
15. TUREK, Bohumil, Petr ŠÍMA a Irena MICHALOVÁ. *Vliv kulinární úpravy potravin na jejich nutriční hodnotu*. Praha: Sdružení českých spotřebitelů, z.ú., 2017. Jak poznáme kvalitu? ISBN 978-80-87719-58-9

16. *Účinky varenia na prospešné látky* [online]. [cit. 2017-12-11]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19650196>
17. *Vplyv grilovania na vznik PAU* [online]. [cit. 2017-11-11]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26776018>
18. *Vplyv mikrovlnných trúb na nutričnú hodnotu potravín* [online]. [cit. 2017-12-11]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7047080>
19. *Vplyv spôsobov varenia na antioxidačnú aktivitu zeleniny* [online]. [cit. 2017-11-11]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19397724>
20. ZENG, CH. *Effects of different cooking methods on the vitamin C content of selected vegetables*, Irvine, California, 2012, Nutrition & Food Science, s.438-443, ISSN 0034-6659