



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jedlý hmyz a jeho postavení ve výživě

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program:

SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ/ NUTRIČNÍ TERAPEUT

Autor: Aneta Žalkovská

Vedoucí práce: prof. MUDr. Miloš Velemínský, CSc., dr. h. c.

České Budějovice 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „Jedlý hmyz a jeho postavení ve výživě“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne 4. 5. 2018

.....

Aneta Žalkovská

Poděkování

Především děkuji panu prof. MUDr. Miloši Velemínskému, CSc., dr. h. c., za jeho trpělivost, odborné vedení a cenné rady. Dále bych chtěla poděkovat brněnskému šéfkuchaři Milanu Václavíkovi za jeho ochotu podělit se o řadu odborně přínosných informací na danou tematiku.

Jedlý hmyz a jeho postavení ve výživě

Abstrakt

Cílem bakalářské práce na téma „Jedlý hmyz a jeho postavení ve výživě“ je zmapovat konzumaci jedlého hmyzu u respondentů v anketním průzkumu, kteří jedlý hmyz již v minulosti ochutnali či jej pravidelně konzumují. Byly stanoveny dvě výzkumné otázky: Jaké jsou nejčastější druhy jedlého hmyzu konzumované v České republice a jaké nutriční přínosy z hlediska subjektivního vnímání konzumentů hmyz představuje.

Teoretická část bakalářské práce je zaměřena na seznámení se s pojmem „entomofágie“ a na její postavení ve výživě v jiných částech světa i u nás. Dále je zde vypsáno nutriční složení u vybraných druhů hmyzu a zajímavosti spjaté se způsobem jeho úpravy, využitím a konzumací ve vybraných zemích.

Praktická část byla zrealizována na základě výsledku v anketovém průzkumu a vyhodnocení odpovědí respondentů, kteří se zúčastnili cateringové akce zvané „Velký hmyzí večer“ v místní brněnské restauraci „Klub cestovatelů“.

Na základě vyhodnocení ankety bylo zjištěno, že entomofágie je v dnešní době brána pouze, jako trend moderní gastronomie. Není vyhledávaná ve větší míře, ale podle názorů lidí v průzkumu vyplývá, že zájem o konzumaci jedlého hmyzu bude v budoucí době postupně narůstat. Respondenti uvedli, že po překonání psychické bariéry je chuť jedlého hmyzu pozitivně překvapila, nicméně nedokázali s určitostí říct, zda jej na základě toho začnou více vyhledávat či zařazovat mezi své stravovací návyky.

Klíčová slova

(entomofágie; jedlý hmyz; výživa; legislativa; gastronomie)

Edible insects and its position in nutrition

Abstract

The aim of a bachelor's degree on "Edible insects and their position in nutrition" is to map the consumption of edible insects with surveys answered by respondents who have tasted or regularly eaten insects in the past. Two research questions had been identified:

- 1) What are the most common types of edible insects consumed in the Czech Republic, and;
- 2) What nutritional benefits they represent from the subjective point of view of insect consumers.

The theoretical part of this bachelor's thesis is focused on getting acquainted with the concept of *entomophagia* and its position in human nutrition in other parts of the world and in our country. As well, there is listed nutritional composition of selected insect species and interesting points related to the way they are modified, used and consumed in selected countries.

The practical part was made based on the evaluation of the results from the poll-survey answers of the respondents who participated in the catering event called "Big Insect Evening" at the local restaurant "Club of Travelers" in Brno.

Based on the evaluation of the survey it was found that *entomophagia* is currently only taken as a trend of modern gastronomy though not popular. It must be said that according to people's opinion, the interest in eating edible insects will gradually increase in the future: respondents said that after overcoming the psychic barrier, the taste of the insect was surprisingly positive, but they were not able to say with certainty whether they were not able to say with certainty whether they would start to search for it or rank it among their eating habits.

Key words

(entomophagy; edible insects; nutrition; legislation; gastronomy)

Obsah

1	Současný stav	9
1.1	Definice pojmu entomofágie	9
1.2	Historie entomofágie	9
1.3	Konzumace hmyzu ve světě	9
1.3.1	<i>Asie</i>	10
1.3.2	<i>Thajsko</i>	10
1.3.3	<i>Indonésie</i>	11
1.3.4	<i>Malajsie</i>	11
1.3.5	<i>Vietnam</i>	11
1.4	Konzumace hmyzu v Africe	11
1.4.1	<i>Demokratická republika Kongo</i>	11
1.5	Jižní a Severní Amerika.....	12
1.5.1	<i>Kolumbie</i>	12
1.5.2	<i>Mexiko</i>	12
1.6	Konzumace hmyzu v Evropě.....	12
1.6.1	<i>Sardinie</i>	12
1.7	Aditivita z hmyzu	12
1.7.1	<i>Šelak</i>	12
1.7.2	<i>Barvivo E120 – karmín</i>	13
1.7.3	<i>Včelí vosk</i>	13
1.8	Výživové hodnoty.....	13
1.8.1	<i>Proteiny</i>	13
1.8.2	<i>Lipidy</i>	14
1.8.3	<i>Minerální látky</i>	14
1.9	Potravina budoucnosti	14
1.10	Současná situace v ČR.....	15
1.10.1	<i>Nejčastější konzumované druhy</i>	16
1.10.1.1	<i>Cvrček domácí</i>	16
1.10.1.2	<i>Potemník brazilský</i>	17
1.10.1.3	<i>Saranče stěhovavá</i>	17
1.10.1.4	<i>Šváb argentinský</i>	17
1.11	Legislativa	20
1.12	Nevýhody hmyzu jako potraviny	20

1.12.1	<i>Psychologická bariéra</i>	20
1.12.2	<i>Alergie na mořské plody</i>	21
1.12.3	<i>Toxikologie</i>	21
1.12.4	<i>Použití antibiotik</i>	22
2	Cíl práce a výzkumné otázky	23
2.1	Cíl práce.....	23
2.2	Výzkumné otázky	23
3	Metodika.....	24
3.1	Použitá metodika	24
3.2	Sběr dat	24
3.3	Analýza dat	27
4	Vyhodnocení.....	28
4.1	Otázka č. 1	28
4.2	Otázka č. 2	29
4.3	Otázka č. 3	30
4.4	Otázka č. 4	31
4.5	Otázka č. 5	33
4.6	Otázka č. 6	34
4.7	Otázka č. 7	35
4.8	Otázka č. 8	36
4.9	Otázka č. 9	37
4.10	Otázka č. 10	38
4.11	Otázka č. 11	40
5	Diskuze	41
6	Závěr.....	44
	Seznam použité literatury	46
	Přílohy.....	51
	Seznam obrázků a příloh.....	53

Úvod

Tématem mé bakalářské práce je entomofágie neboli využití hmyzu jako potravin.

Hmyz je dnes vyhledávanou pochoutkou a zejména běžnou součástí jídelníčku v řadě zemí. Například v Africe, Jihovýchodní Asii, severní části Latinské Ameriky je tato potravina považována za delikatesu. A sloužila také jako významný prvek příjmu bílkovin v dobách hladomoru.

Je známo 3000 etnických skupin, u kterých se vyskytuje hmyz jako součást, nebo doplněk potravy. Je zdokumentováno 2000 druhů jedlého hmyzu a i to je pouze 10% celkově prozkoumaného hmyzu na světě.

Ve své bakalářské práci se pokusím nastínit současnou situaci týkající se konzumaci hmyzu ve světě i u nás, poukázat na nutriční přínosy této potravin a také zhodnotit její možná negativa.

Hmyz tu vždy jako snadný zdroj potravy byl, a díky jeho rychlým rozmnožovacím schopnostem, dává prostor pro genetickou mutaci a bude první, kdo se přizpůsobí změně klimatu. Z toho vyplývá, že tu hmyz vždy jako snadný zdroj bílkovin bude.

Práce může přispět k navýšení zájmu široké veřejnosti o konzumaci jedlého hmyzu spolu s možnostmi jeho moderního využití ve stravě, a to na základě nutričních přínosů pro lidský organismus.

Cíl bakalářské práce:

- Zmapovat konzumaci hmyzu u vybrané skupiny běžné populace.

1 Současný stav

1.1 Definice pojmu entomofágie

Entomofágie znamená využití hmyzu jako potravin. Hmyz je konzumován již po tisíce let v různých etnických skupinách a v současné době ve více než 80 procent světových národů, kde je pojídáno přes 1000 druhů jedlého hmyzu (FOODIST, 2016).

Konzumace hmyzu představuje značnou úsporu životního prostředí, včetně ekonomických a zejména nutričních přínosů (Krčová, 2017).

Postupem času zájem o entomofáгии začal výrazně narůstat a dnes je ochutnávka hmyzu vyhledávaným gurmánským zážitkem v moderní gastronomii, se kterým se nejčastěji můžeme setkat na různých cateringových akcích či na každoročně pořádaných festivalů (Krčová, 2017).

1.2 Historie entomofágie

Během evoluce člověka došlo k mnoha pokrokům rozvíjející kvalitu a pestrost stravy. Zpočátku si lidé zajišťovali potravu sběrem plodů, kořínků, semen a dalších. Postupem času si začali obstarávat obživu pomocí lovu, přes drobné živočichy až po velkou zvěř. Člověk začal rozlišovat, které potraviny jsou jedlé a které ne. Praktikovali skladování potravin, ochočování zvířat a šlechtění různých druhů rostlin. Nepostradatelnou složkou potravy byla právě entomofágie. Lidé nejčastěji konzumovali larvy, brouky, housenky, pavouky, kobyly a jiné. Postupně získávali více informací týkajících se například jejich výskytu, druhu či způsobu jejich přípravy. Entomofágie je běžně ve světě praktikována, za účelem získávání obživy v chudých oblastech nebo zpestření jídelníčku ve vyspělých zemích. Pouze v Evropě a části Severní Ameriky je konzumace jedlého hmyzu jako potravin odsuzována a nepochopena. Zde žijící lidé považují hmyz za chudou, „hladovou a špinavou“ potravinu, která sebou přináší rizika pro vznik řady onemocnění. V České republice je dnes entomofágie vyhledávána pouze hrstkou lidí, jako delikatesa, se kterou je možné se setkat na netradičních gastronomických festivalech a různých akcích (Adámková et. al., 2016).

1.3 Konzumace hmyzu ve světě

Díky kulturně gastronomickým návykům, kdy lidé konzumují hmyz od malička, k němu nemají žádné předsudky, ale i přesto většinou slouží pouze jako pochutina nebo

doplněk stravy. Hlavní součást potravy nahrazoval pouze v dobách hladomoru (Václavík, 2018).

Entomofágie je rozšířena po celém světě, ať už v chudých či vyspělých oblastech, například v Japonsku, USA nebo v Koreji (Bednářová et al., 2015).

Hmyz je dnes konzumován ve více než 113 zemí světa, převážně v Africe, Latinské Americe a Asii. Celkově je známo přes 2000 druhů jedlého hmyzu na světě. Z celosvětového pohledu, jsou z hmyzu nejčastěji praktikováni brouci, housenky, včely, vosy a mravenci (Kouřimská, 2016).

S převážnou většinou druhů hmyzu se setkáváme zejména v tropech, nicméně s nižší četností také v extrémních podmínkách, ať už v pustinách horkých pouští, horských oblastech či na místech za polárním kruhem (Bednářová et al., 2015).

1.3.1 Asie

Asie konzumací hmyzu vyniká nad ostatními kontinenty. Nejznámější je pravděpodobně v Thajsku, kde se dnes běžně cestuje. Je nutné dodat, že Thajci sami hmyz už v podstatě nekonzumují a požívání hmyzu je převážně show pro turisty. V odlehlejších částech Thajska se však s entomofágií stále můžeme setkat (Bednářová et al., 2015).

1.3.2 Thajsko

Thajsko je jedno z míst vyznačující se nejvíce rozmanitým výběrem jedlého hmyzu na světě, přes cvrčky, švábi, sarančata, červi až po oblíbené štíry na grilu, krtonožky, vodní ploštice či mravence podávané ve vybraných restauracích. Největší prodej probíhá v bangkokských ulicích se záměrem zaujmout a přilákat turisty z různých částí světa. Na stáncích má zájemce nejčastěji možnost degustovat hmyz bez jakýchkoliv přísad, kdy vynikne jeho přirozená chuť nebo u jistých prodejců bývá chuť zpestřena silným aromatickým kořením. Zákazník si vybere, jaké druhy by rád ochutnal, následně je prodejce opraží na oleji, dochutí citrónovou trávou a na závěr poleje sójovou omáčkou. Co se týče místních obyvatel, je hmyz konzumován pouze v chudých částech země. Jedním z nejdražšího druhu hmyzu na světě, který se konzumuje, je larva bource morušového, který se v Thajsku hojně chová na hedvábí (Bednářová et al., 2015).

1.3.3 Indonésie

Jedny z nejoblíbenějších hmyzích pochoutek jsou převážně cikády, které se podle domorodců vyznačují ještě příznivější chutí, než je u vepřového masa. Možné je také okusit vážky, které jsou místní specialitou na ostrově Bali. Domorodci používají speciální techniku na jejich odchyt, a to potřením sladké, lepkavé směsi z chlebovníku na dřevěné hůlky, na které se samy snadno přichytí. Následně se jim odlepí křídla a opečou se nad ohněm nebo se povaří v kokosovém mléce dochuceném šalotkou, česnekem, zázvorem a chilli (Bednářová et al., 2015).

1.3.4 Malajsie

Nejoblíbenější pochoutkou v Malajsii jsou ságoví červi. Tato larva žije ve shnilých kmenech ságových palm. Lovci hledající tuto pochoutku vykopávají shnilé kmeny ze země, ve kterých se larvy nachází a ty se pak konzumují přímo za syrova nebo se napíchnutá na bambusu udí nad ohněm (Cerqueirová, 2018).

1.3.5 Vietnam

Jižní Vietnam byl vždy ekonomicky silnější oproti severnímu, a proto zde požívání hmyzu nemá silnou tradici. V severním Vietnamu se pak můžeme setkat s tradiční přípravou bambusového červa, který se nakládá do rýžového vína a poté se uvaří (Václavík, 2018).

1.4 Konzumace hmyzu v Africe

Ve střední Africe má entomofágie silné kořeny. Nejčastěji se zde konzumují sarančata, larvy různých brouků a motýlů. Hodí se také zmínit nálety sarančat, které se považují za přírodní katastrofu. Afričani však sami za pomoci sítí tyto sarančata loví a následně konzumují (Václavík, 2018).

1.4.1 Demokratická republika Kongo

Zde se mopani (housenky motýla „*Imbrasia belina*“) připravují na cibulce v oleji, zalité vodou a dušené 20 minut. Nakonec se přidá pilipili paprička. V jednom ze snímků dokumentaristy Pavla Barabáše je uváděn kmen Pygmejů, kteří používají vyuzené larvy hmyzu jako platidlo při směnném obchodu. Zajímavostí také je, že například v Kongu si studenti přivydělávají na svá studia právě sběrem hmyzu, který pak prodávají na tržnici (Václavík, 2018).

1.5 Jižní a Severní Amerika

1.5.1 Kolumbie

V Kolumbii jsou velmi oblíbení uzení mravenci. Speciálně druh „Atta“ neboli mravenec střihač. Kromě pochoutky se využívá také v původní šamanské medicíně. Při poranění kůže se mravenec k ráně přiloží a kousnutím ránu sešije. Navíc ve svých slinách produkuje hojivé látky (Cerqueirová, 2018).

1.5.2 Mexiko

Zde kromě nejznámější pálenky „Mezcal“, což je pálenka obsahující červa, jsou velmi oblíbené larvy mravenců, připravované na všechny způsoby (Piggott, 2012).

V hlavním městě Mexico city se pak nachází přímo restaurace zaměřené na pokrmy z hmyzu (Václavík, 2018).

1.6 Konzumace hmyzu v Evropě

Evropa díky své ekonomické vyspělosti a úrodné půdě měla v posledním století, mimo války, vždy dostatek potravin. Z toho důvodu Evropané od konzumace hmyzu upustili už v dřívějších dobách. Dodnes se, ale v Evropě vyskytuje několik výjimek (Bednářová et al., 2015).

1.6.1 Sardinie

Casu marzu je kravský sýr, který se úmyslně infikuje larvou mouchy a nechá se až dva měsíce zrát. Larvy zevnitř pojídají sýr a zároveň ho opět vylučují. Tím mění konzistenci vnitřku sýra z pevné hmoty na mazlavou formu. Ten se po dozrání konzumuje i se živými larvami (Johnston, 2018).

Evropská unie však z hygienických důvodů výrobu tohoto sýru zakázala. I dnes je však možné na něj na Sardinii narazit. Výroba probíhá tajně a po zákazu tohoto sýra Evropskou unií se stal paradoxně místní vyhledávanou delikatesou (Václavík, 2017).

1.7 Aditivita z hmyzu

1.7.1 Šelak

Šelak je polyesterová pryskyřice získaná z výměšků červce lalokového. Využívá se za účelem ochrany barev a v potravinářském průmyslu se označuje E904. Princip spočívá v potírání povrchu potravin, které jsou poté lesklé a příznivější na pohled.

Předchází ztrátám vlhkosti u potravin, a tím tak prodlužuje jejich dobu trvanlivosti (Bednářová et al., 2015).

1.7.2 Barvivo E120 – karmín

Karmín je přírodní barvivo, jehož potravinové označení je E120. Toto barvivo se získává z vysušených tělíček samic hmyzu červce nopálového (lat. „*Dactylopius coccus*“), který žije ve Středomoří (Václavík, 2018).

Výhodou karmínu je jeho odolnost vůči teplu a světelnému záření. Nese sebou však riziko spočívající ve vysokém obsahu hliníku, vyvolávající alergie (Carle; Schweiggert, 2016).

Karmín se kromě potravin využívá také v kosmetice charakteristický červeným zbarvením. Úřad pro potraviny a léčiva již uvádí seznam všech potravin kosmetických přípravků obsahující karmín (Adams, 2009).

Z potravin, které obsahují barvivo E120 můžeme uvést, například lentilky (Nestlé Česko s.r.o.), pařížský salát (Alima a.s.), žvýkačky „Pedro“ nebo jogurty Dobrá máma od Danone (Václavík, 2018).

1.7.3 Včelí vosk

Včelí vosk se získává ze žláznatého epitelu dělnických včel. V České republice se nejčastěji jedná o včelu medonosnou (lat. „*Apis mellifera*“). Jeho využití je podobné, jak je tomu u šelaku (Bednářová et al., 2015).

1.8 Výživové hodnoty

Hmyz je v dnešní době velice podceňovaným zdrojem potravy. Ve skutečnosti představuje řadu nutričních přínosů pro lidský organismus.

Nicméně to však neplatí u všech druhů hmyzu. Stejně, jak například u masa záleží, jaký dobytek nebo jakou část z něj konzumujeme, tak u hmyzu záleží na jeho konkrétním druhu (Bednářová et al., 2015).

Z tohoto důvodu, spolu se způsobem jeho přípravy, zpracováním, či v jakém vývojovém stádiu se v dané chvíli nachází, jsou výživové hodnoty hmyzu velice různorodé a ovlivnitelné (Huis et al., 2013).

1.8.1 Proteiny

Hovoříme zejména o zdroji bílkovin, které jsou svojí kvalitou srovnatelné s bílkovinami obsaženými v kuřecím mase a ryb. Hmyz dokonce obsahuje kvalitnější

bílkoviny než je tomu u vepřového masa. Zástupcem značného množství bílkovin je například saranče stěhovavá (Bednářová et al., 2015).

1.8.2 Lipidy

Množství tuků v těle hmyzu je velice různorodé. Jedná se o rozmezí 10 – 60 % tuku v sušině. Nymfy jsou zpravidla tučnější než dospělí jedinci. Asi 80 % tvoří triglyceridy, které v těle slouží jako zásobárna energie pro případ vysokého energetického výdeje. Dále jsou zde obsaženy fosfolipidy, které hrají důležitou roli ve struktuře buněčných membrán. Množství fosfolipidů záleží zejména na aktuálním vývojovém stádiu a druhu hmyzu, proto je jejich procentuální zastoupení obvykle nižší než 20 % (Kouřimská, 2016).

Jedlý hmyz je velice bohatý na nenasycené mastné kyseliny, které jsou srovnatelné s kyselinami obsažené v drůbeži a ryb. Nicméně, hmyz představuje vyšší obsah polynenasycených mastných kyselin (Zielińska et al., 2015).

1.8.3 Minerální látky

Hmyz obsahuje vyšší zastoupení železa, zinku a vápníku než je tomu ve vepřovém, hovězím i kuřecím maso. Pro představu, zastoupení železa v hovězím maso se pohybuje okolo 6 mg / 100 g, zatímco obsah železa v mopanové housence je určen až v rozmezí 31 – 77 mg / 100 g. Množství vápníku v hovězím maso se pohybuje okolo 4 – 27 mg / 100 g, ve vepřovém maso 5 – 28 mg / 100 g a v drůbeži 5 – 14 mg / 100 g sušiny. Na druhé straně, konkrétně v cvrčku krátkokřídlém (lat. „Gryllodes sigillatus“) se obsah vápníku pohybuje okolo 100 mg / 100 g sušiny. Co se týče zinku, například larvy nosatce palmového (lat. „Rhynchophorus phoenicis“) obsahují zhruba 26,5 mg / 100 g, zatímco v hovězím maso pouze 12,5 mg / 100 g sušiny. Naopak hmyz obsahuje nepatrné množství sodíku (Zielińska et al., 2015).

1.9 Potravina budoucnosti

Díky vzrůstajícím nákladům na výrobu potravin se Evropská unie poohlíží po levnějším a alternativním způsobu získávání živočišné bílkoviny. Hmyz, díky vysokému obsahu bílkovin a minimálním nákladům by mohl být jednou z nich (Nowak, 2016).

Pro srovnání, na vychování jednoho kila hovězího maso se spotřebuje 30 000 litrů vody. Oproti tomu, na jedno kilo bílkovin pocházejícího z hmyzu jsou zapotřebí pouhé

3 litry vody. Důležitou roli hraje také čas. Na vychování krávy určené na porážku je potřeba minimálně 1,5 roku. Hmyz je připravený ke konzumaci za pouhé 2 měsíce (Václavík, 2018).

Nenáročnost a relativní rychlost chovu hmyzu by tak mohl uspokojit zvýšenou poptávku po živočišné stravě bez vážnějších dopadů na životní prostředí (Yen, 2014).

Například hmyzí farmy se dají zakládat uprostřed města, aniž by produkovaly zápach, což v případě kravínů nejde. Bohužel, evropská společnost k požívání hmyzu chová odpor. Z tohoto důvodu, potravinou budoucnosti nebude požívání hmyzu jako takové, ale díky nízkým nákladům a vysoké proteinové hodnotě se z hmyzu může vyrábět hmyzí moučka. Ta se pak bude přidávat do dalších produktů, které bude energeticky obohacovat. Jedná se například o proteinové tyčinky z hmyzí moučky, proteinové nápoje pro sportovce, které se dnes vyrábějí ze syrovátky nebo různé druhy pečiva. Strávník hmyzí moučku v pokrmu neucítí, neuvidí a nemusí o ní vědět. Takto je možné překročit první psychologickou bariéru Evropanů v požívání hmyzu. Hmyzí moučka bude levnou „superpotravinou“, jak je tomu dnes například u kukuřice. Pěstování kukuřice je levné a její podprodukty jsou dnes obsaženy v potravinách, u kterých bychom si to ani netipli. Příkladem může být kukuřičný sirup, škrob nebo moučka. Představa, že by hmyz nahradil naši plnohodnotnou stravu, je však utopická (Václavík, 2018).

1.10 Současná situace v ČR

Česká republika je součástí Evropské unie, a proto se na ni v potravinářství vztahují určitá nařízení a směrnice o potravinách EU. Od ledna 2018 vešla v platnost nová vyhláška Evropské unie, která upravuje legislativní pohled na hmyz a oficiálně ho zařadila mezi potraviny. Jedná se o potravinu nového typu. Tato legislativa je tak od ledna platná pro všechny členské státy EU a dává jim možnost začít využívat hmyz v potravinářství. Vytvoření pravidel chovu a konzumace hmyzu už pak bude na každém členském státě zvlášť (Bednářová et al., 2015; Václavík, 2018).

Zájem o jedlý hmyz je natolik veliký, že se od roku 2000 začaly v USA, Evropě, Kanadě, Číně a Jižní Africe zakládat různé společnosti pro jeho obchodování. Bohužel, na základě již zmíněných stanovených předpisů EU, jsou striktně omezeny. Generální ředitelství pro zdraví a bezpečnosti potravin evropské komise má aktuálně za cíl dosáhnout zrealizování hlasování o možnosti využívat hmyzí moučku jako přísadu do krmení akvakultur. S vyhlídkou následujících dvou let by se také mohla začít uplatňovat

do přísad krmiv prasat, drůbeže a dalších hospodářských zvířat. Hmyzí moučka je významným zdrojem kvalitních proteinů a mohla by tak nahradit rybí moučku. Další výhodou je její nízká cena a vysoká dostupnost (Ježková, 2016).

Chovatelům není možné nechat volnou ruku a musí být zajištěny hygienické normy a standardy. V současnosti se počítá s úlevou pro restaurace, jaká však bude, není zatím jasné. Celý proces je však zatím v plenkách a není úplně jasné, jakým směrem se bude vyvíjet. Momentálně se k otázce hmyzu vyjadřují odborníci z řad hygieniků či zákonodárců a celá legislativa je zatím ve fázi tvorby. Na finální podobu zákona si budeme muset ještě počkat. Momentálně ke dni 5. 2. 2018, by se hmyz v restauracích a dalších produktech neměl stále objevovat (Václavík, 2018).

1.10.1 Nejčastější konzumované druhy

Mezi nejčastěji konzumované druhy hmyzu se řadí nymfy cvrčka domácího (Obr. 2), larvy potemníka brazilského (Obr. 1), nymfy sarančete stěhovavého (Obr. 4 – 5) a nymfy švába argentinského (Obr. 3). Všechny vyjmenované druhy se konzumují v nedospělé formy čili pouze jejich larvy popřípadě nymfy.

1.10.1.1 Cvrček domácí

Pro cvrčka domácího (lat. „*Acheta domestici*“) je typické šedé nebo hnědé zbarvení. Dorůstá až do délky 16 – 21 mm. Vyhledává teplá místa a je aktivní převážně v noci. Vydává hlasité zvuky pomocí tření svých předních párů křídel (Němčanská, 2012a).

Z nutričního procentuálního hlediska obsahuje 64,4 - 70,8 % bílkovin, 18,6 – 22,8 % lipidů a z 16,4 – 19,1 % vlákniny. Z mastných kyselin jsou zde nejvíce zastoupeny kyselina linoleová (30 – 40 %), kyselina olejová (23 – 27 %), kyselina palmitová (24 – 30 %) a kyselina stearová (7 - 13 %). Dospělý jedinec obsahuje 132 - 210 mg / 100 g vápníku, 1126,6 mg/100g draslíku, 109,42 mg / 100 g hořčíku, 957,8 g / 100 mg fosforu, 435 mg / 100 g sodíku, 11,23 mg / 100 g železa, 21,79 mg / 100 g zinku, 3,73 mg / 100 g manganu, 2,01 mg / 100 g mědi a 0,06 mg / 100 g selenu. Vitamínová analýza prokázala zastoupení vysokého obsahu vitamínu A (24,3 µg), vitamínu E (63-81 IU / kg), vitamínu C (9,74 mg) a komplexu vitamínu B (85 mg) (Alnadif et al., 2017).

1.10.1.2 Potemník brazilský

Potemník brazilský (lat. „Zophobas morio“) také známý jako velký moučný červ je konzumován pouze ve vývojovém stádiu larev, dospělci se nejedí. Nejčastější způsob úpravy je restování na oleji, při kterém vyprskávají jeho střeva. (Borkovcová et al., 2009).

Larvy velkých moučných červů obsahují 431,3 - 516,2 g / kg bílkovin, 328,0 až 435,4 g / kg tuků, kdy výrazně převažují množství SFA (44,6 %). Zastoupení MUFA se pohybuje okolo 32,1 % a PUFA přibližně 23,2 %, z celkového množství tuků v těle. Doporučený poměr nenasycených mastných kyselin n – 6 : n – 3 je 5 : 1 pro lidskou výživu, nicméně v larvách potemníka je jejich poměr 22 : 1. Nejvíce je zde zastoupena kyselina palmitová (Kulma et al., 2016).

1.10.1.3 Saranče stěhovavá

Saranče stěhovavá (lat. „Locusta moratoria“) dorůstá do délky až 8 cm. Vyznačuje se svým šedým, zeleným nebo hnědým zbarvením, které je přizpůsobeno pro maskování v přírodě (Němčanská, 2012b).

Malá saranče obsahuje zhruba g / 100 g bílkovin, 12 g / 100 g tuků a 19 g / 100 g vlákniny, 7 mg / 100 g železa a 200 mg / 100 g vápníku (Bednářová et al., 2015)

1.10.1.4 Šváb argentinský

Šváb argentinský (lat. „Blaptica dubia“) je druh hmyzu dorůstající do délky 4 – 4,5 cm (Alnadif et al., 2017).

Tělo samečka pokrývají křídla, která se na základě kvalitního a správného chovu lesknou (Škrabalová, 2009).

Evolučně je považován za jeden z nejstarších, létajících druhů hmyzu žijící asi 350 milionů let (Němčanská, 2012b).

Jeho tělo obsahuje 47,50 % - 54,32 % bílkovin, 35,49 % - 44,22 % lipidů v sušině a z 3,83 % - 5,58 % chitinu. Dále také značné množství nenasycených mastných kyselin pohybující se okolo 76 %, oproti nasyceným mastným kyselinám, v zastoupení pouze 23,3 %. Celkový obsah esenciálních aminokyselin je 361 mg / g (Alnadif et al., 2017).



Obr. 1: Živé larvy potemníka brazilského při degustačním večeru, zdroj: vlastní



Obr. 2: Živé nymfy cvrčka domácího při degustačním večeru, zdroj: vlastní



Obr. 3: Živé nymfy švába argentinského při degustačním večeru, zdroj: vlastní

1.11 Legislativa

Jelikož zájem o konzumaci hmyzu stále narůstá, začala se řešit i otázka jeho zlegalizování. Podle MZe (2018) byl hmyz a výrobky z něj před 15. 5. 1997 považovány za netradiční součást stravovacích návyků lidí v rámci Evropské unie.

Potravina nového typu se vyznačuje tím, že před 15. květnem 1997 nebyla v dostatečně velké míře zařazena do jídelníčku obyvatel Evropské unie (PK ČR, 2018).

Nicméně hmyz je již od 1. ledna letošního roku veden jako potravina nového typu na základě nařízení Evropského parlamentu a rady EU týkajících se těchto potravin (Mze, 2018).

To však neznamená, že je hmyz dnes možno legálně uvádět na trh EU. Tyto potraviny jsou pouze v procesu schválení pro jeho prvotní uvedení (Mikanová, 2016).

Výjimkou jsou země například Belgie, Nizozemsko či Velká Británie, které dosáhly jeho zlegalizování prostřednictvím národních hodnocení rizik. Podmínkou pro zachování legálního uvádění hmyzu na trh je podání žádosti o autorizace povolení, případně předložit notifikaci, která prokazuje, že je potravina hodnocena jako rovnocenná vzhledem k ostatním tradičním potravinám a to vše nejpozději do 1. ledna 2019 (MZe, 2018; Mikanová 2016).

Jakmile je žádost o autorizaci podána, je zapotřebí počkat na její odsouhlasení. Ke konci března letošního roku byly podány žádosti pro uvedení vybraných druhů hmyzu na trh – sušený cvrček krátkokřídlí, celé a mražené saranče pustinná, sušené larvy potemníka moučného a celé i mleté larvy potemníka stájového (MZe, 2018).

1.12 Nevýhody hmyzu jako potraviny

Konzumace hmyzu má nepatrné množství negativních stránek. Některé z nich však stojí za zmínku (Kouřimská, 2016).

1.12.1 Psychologická bariéra

Vzhledem k tomu, že v evropské kultuře se hmyz na jídelníčku už dlouhou dobu nevyskytuje, jsme ho z našich myslí, jako potravinu vyřadili. Většina nových strávníků může bojovat s psychologickým předsudkem konzumací něčeho, co někteří považují doslova za odpuzující (Václavík, 2018).

Prvním krokem k překonání této bariéry by mohla být hmyzí moučka, která se bude přidávat do dalších potravin a mohla by být také využita jako přísada do krmiv pro zvířata namísto rybí moučky (La Repubblica, 2015).

Strávník tak hmyz neuvidí, neucítí ho a bude o něm vědět jen z obalu, na kterém bude uvedeno, že hmyzí moučka byla využita k výrobě. Proto bude mít standardní vzhled i chuť, na jakou jsme běžně zvyklí, pouze energetická hodnota výrobku bude zvýšena za pomoci hmyzí moučky (Václavík, 2018).

Takto je možné překonat první psychické bariéry strávníků. Dalším krokem bude požívání hmyzu vcelku.

Je třeba zmínit, že i tato situace se může změnit. Například před 20 lety bylo považováno požívání syrové ryby za divné. Dnes je sushi vyhledávanou specialitou. Stejný přístup můžeme zaznamenat například u konzumace mořských plodů v minulosti. Mnoho lidí dříve mořské plody považovalo za něco nechutného a dnes jsou krevety, langusty a chobotnice vyhledávanou a zdravou lahůdkou. Z tohoto pohledu je tedy možné, že za nějakou dobu se změní náš pohled i na konzumaci hmyzu (Václavík, 2018).

1.12.2 Alergie na mořské plody

Exoskelet hmyzu je tvořený chitinem. Středoevropané díky historicky nízké konzumaci mořských plodů mají v těle hůře vyvinutou chitinázu, což je látka odbourávající chitin, vyskytující se právě v mořských plodech a stejně tak v hmyzu (Pandey et al., 2017).

Chitin pak může vyvolat alergickou reakci s příznaky závislými na síle alergie (Thomas et al., 2010).

Už dnes je však vyvinuta technologie, jak z hmyzí moučky vyselektovat chitin. U požívání celého hmyzu pak není možné zabránit i konzumaci této látky (Václavík, 2018).

1.12.3 Toxikologie

Je nutné brát zřetel, jakým způsobem jedlý hmyz získáme. Doporučeno je konzumovat hmyz od spolehlivých dodavatelů, chovaný v kontrolujících hospodářství s přesně stanovenými podmínkami. Toxikologii hmyzu můžeme předcházet právě díky jeho vhodným a bezpečným krmením (Kouřimská, 2016).

1.12.4 Použití antibiotik

Další možné riziko by se mohlo skrývat v chovu hmyzu. Je možné, že pro zvýšení zisku a zefektivnění chovu se začnou přidávat antibiotika či jiné podpurné růstové látky, jako u běžných hospodářských zvířat (Varelas; Langton, 2017).

2 Cíl práce a výzkumné otázky

2.1 Cíl práce

Zmapovat konzumaci hmyzu u vybrané skupiny běžné populace.

2.2 Výzkumné otázky

Jaké jsou nejčastější druhy jedlého hmyzu konzumované v České republice?

Jaké nutriční přínosy z hlediska subjektivního vnímání konzumentů hmyz představuje?

3 Metodika

3.1 Použitá metodika

Pro zrealizování praktické části práce byl zvolen anketový průzkum s celkovým počtem 30 ti dotazovaných lidí. Anketa obsahuje 11 otázek, z toho 3 jsou otevřené a 8 uzavřených (viz příloha 1).

3.2 Sběr dat

Potřebná data jsou získána prostřednictvím anketových otázek, které byly rozdány a následně zodpovězeny hosty, kteří se zúčastnili cateringové akce v místní restauraci. Byly zde podávány hmyzí pokrmy a to konkrétně – listový salát s moučnými červy (Obr. 7), zaphobas na chilli, restovaná sarančata na víně (Obr. 4 - 5), smažený šváb a čokoládový perník se zapečenými červy, jako sladká tečka na závěr (Obr. 6).



Obr. 4: Restovaná sarančata stěhovavá na víně při degustačním večeru, zdroj: vlastní



Obr. 5: Restovaná saranče stěhovavá na víně při degustačním večeru, zdroj: vlastní



Obr. 6: Čokoládový perník se zapečenými červy při degustačním večeru, zdroj: vlastní



Obr. 7: Restování malí mouční červi při degustačním večeru, zdroj: vlastní

3.3 *Analýza dat*

Analýza dat proběhla na základě vyhodnocení odpovědí respondentů formou grafického znázornění jednotlivých otázek.

4 Vyhodnocení

4.1 Otázka č. 1

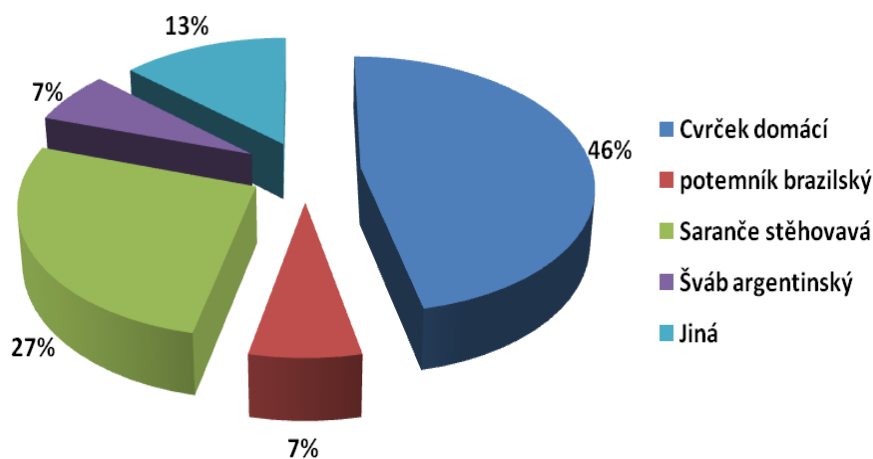
V první otázce jsem se respondentů ptala, který druh jedlého hmyzu je chuťově jejich nejoblíbenější (Obr. 8).

Nejčastější odpovědí byl cvrček domácí, kterého volilo celkem 14 dotazovaných.

Druhým nejoblíbenějším druhem hmyzu u respondentů byl saranče stěhovavá. Volilo tak 8 dotazovaných.

Jedna z navržených odpovědí byla i možnost „Jiná“. Dotazovaní v případě jejich výběru vypsali, jaký druh hmyzu jim nejvíce chutnal, ale nebyl v nabídce dané otázky. Tuhle odpověď volili celkem 4 respondenti, kdy dva z nich uvedli, že jejich nejoblíbenější druh konzumovaného hmyzu je malý moučný červ a zbylí dva uvedli, že nemají žádný konkrétní druh, který by jim nejvíce zachutnal.

Nejméně volenými odpověďmi byli potemník brazilský spolu se švábem argentinským, kteří mají oba pouze po 2 hlasech z celkového počtu respondentů.



Obr. 8: Chuťové preference druhu jedlého hmyzu respondentů, zdroj: vlastní

4.2 Otázka č. 2

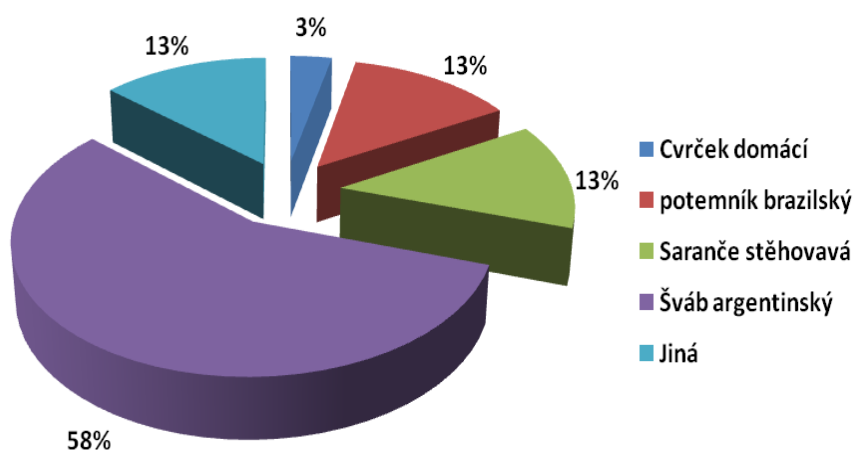
V druhé otázce jsem se naopak ptala, ke kterému druhu hmyzu měli respondenti největší odpor (Obr. 9).

Jednoznačně nejčastější odpovědí byl šváb argentinský, kterého zvolilo 17 dotazovaných.

Potemník brazilský, saranče stěhovavá a možnost „Jiná“ byly druhou, nejčastěji volenou odpovědí s počtem 4 hlasů.

Dotazovaní, kteří zvolili možnost „Jiná“ uvedlo, že největší odpor mají k pavoukům či ke všem druhům hmyzu a dvě odpovědi naopak zněly, že žádný druh vybraného hmyzu v nich nevyvolával odpor.

Nejméně častá odpověď s pouhým jedním hlasem byl cvrček domácí.



Obr. 9: Druh jedlého hmyzu vyvolávající u respondentů nejsilnější odpor, zdroj: vlastní

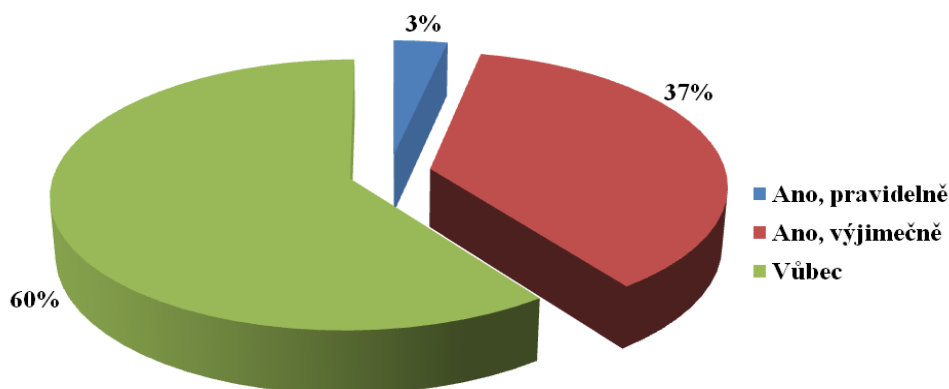
4.3 Otázka č. 3

Zde jsem se dotazovaných ptala, zda zařazují hmyz do svého jídelníčku, případně, jak často (Obr. 10).

Na základě vlastních očekávání, nejčastěji volená odpověď byla, že hmyz do svého jídelníčku vůbec nezařazují. Odpovědělo tak 18 respondentů.

Nicméně příjemným překvapením bylo, že celkem 11 dotazovaných uvedlo, že hmyz zařazují alespoň výjimečně mezi své stravovací návyky. Zde jsem respondenty žádala, zda by mi mohli v případě zvolení kladné odpovědi vypsát, jak často. Nejčastěji uváděli dobu jednou až dvakrát za čtvrt roku či jednou za půl roku v rámci vyhledávaných ochutnávek.

Pouze jeden respondent uvedl, že hmyz konzumuje pravidelně a to vždy jednou za měsíc v rámci různých degustací či si jej vlastnoručně připravuje.



Obr. 10: Konzumace jedlého hmyzu u respondentů, zdroj: vlastní

4.4 Otázka č. 4

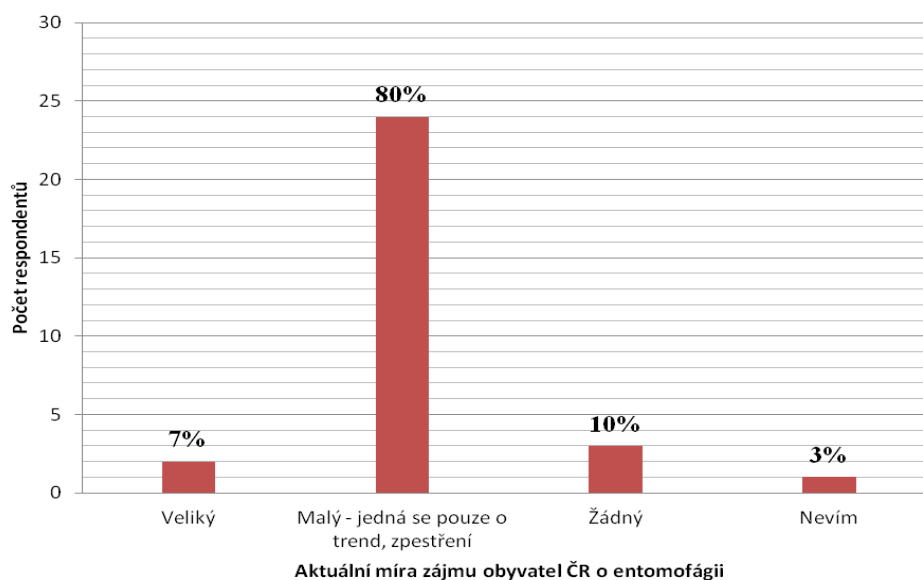
Další byla otevřená otázka, u které jsem se respondentů ptala, jaký si myslí, že je v dnešní době zájem obyvatel České republiky o jedlý hmyz (Obr. 11) a jak tomu bude do budoucna (Obr. 12).

Dotazovaní nejvíce uváděli, že o entomofáгии je malý zájem, jedná se pouze o trend moderní gastronomie, kdy lidé chtějí ze zvědavosti ochutnat něco nového. Tuto netradiční potravinu vyhledávají pouze s vidinou gurmánského zážitku a určitým zpestřením svého jídelníčku.

Pouze dva respondenti mají za to, že zájem o jedlý hmyz je vysoký, jelikož se jedná o kvalitní zdroj bílkovin a stačí pouze překonat psychologickou bariéru.

Dále tři dotazovaní argumentovali, že o konzumaci hmyzu není absolutně žádný zájem, z důvodu dostatečného příjmu bílkovin například v mase, rybách či vejcích.

Jeden respondent nedokázal odpovědět.



Obr. 11: Názor respondentů na aktuální míru zájmu obyvatel ČR o jedlý hmyz, zdroj: vlastní

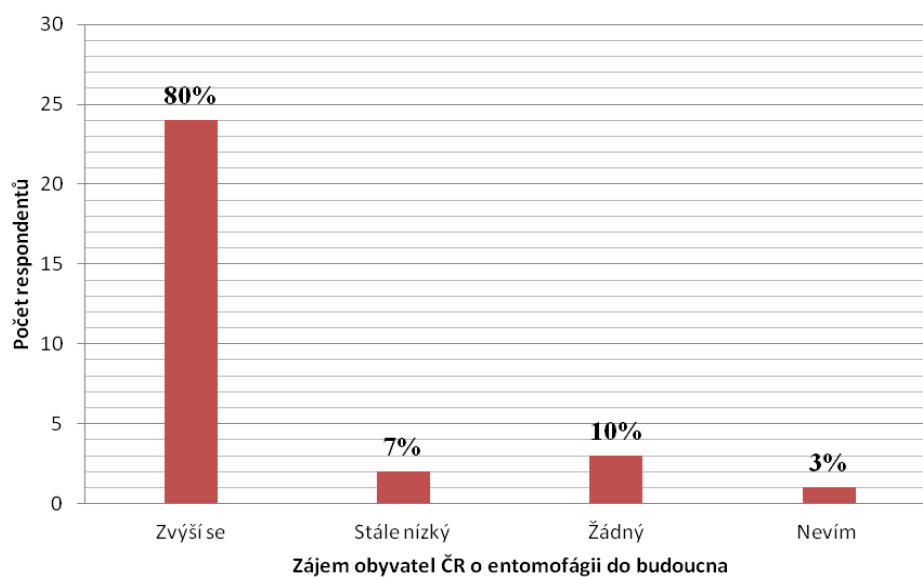
Druhá polovina otázky se týkala toho, jak respondenti vidí zájem obyvatel České republiky o konzumaci jedlého hmyzu do budoucna (Obr. 11).

Drtivá většina dotazovaných je přesvědčena o tom, že zájem o jedlý hmyz do budoucna bude čím dál vyšší. Dokonce by se mohlo jednat o novou alternativní potravinu. Odpovídali tak na základě srovnání míry zájmu o entomofágiu před několika lety a situací v dnešní době. Dalším argumentem byly nutriční přínosy hmyzu, jeho cena a značné množství.

Pouze 2 dotazovaní odpověděli, že zájem o konzumaci hmyzu bude stále malý, z důvodu dostupného množství jiných potravin obsahující dostatek kvalitních bílkovin, které nevzbuzují v lidech tak značný odpor. Dalším důvodem je jeho nízká propagace a legislativa. Také si myslí, že šance jej ochutnat se ujme pouze hrstka lidí.

Tři respondenti jsou toho názoru, že momentálně není žádný zájem obyvatel o entomofágiu a do budoucna tomu nebude jinak.

Jeden respondent opět nedokázal odpovědět.



Obr. 12: Názor respondentů na průběh změny zájmu obyvatel ČR o entomofágiu v budoucí době, zdroj: vlastní

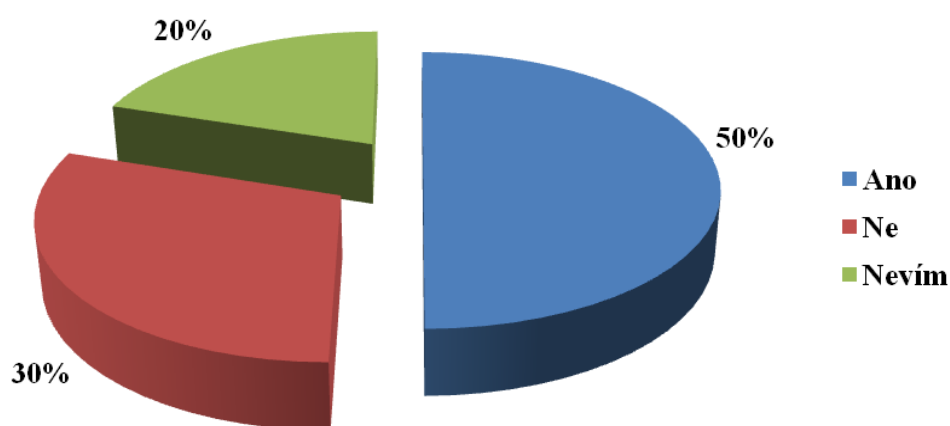
4.5 Otázka č. 5

V páté otázce jsem se dotazovala, zda si respondenti myslí, že by měl být jedlý hmyz zařazen do nabídky jídelního menu restaurací v České republice (Obr. 13).

Patnáct respondentů jsou této myšlence pozitivně nakloněni a souhlasí. I přesto, že by si jej někteří sami neobjednali, nevadilo by jim poskytnout tuto možnost lidem, kteří o jeho konzumaci mají zájem a bez jakéhokoliv omezení si jej mohli vybrat v nabídce jídelního menu restaurací.

Dalších 9 dotazových s tímto tvrzením nesouhlasí. Argumentují tím, že pokud má někdo potřebu konzumovat tuto potravinu, je dnes možné vyhledat různé gastronomické festivaly a cateringové akce. Budou tak v přítomnosti lidí se stejným přístupem ke konzumaci či ochutnávce hmyzu než jej pojídat před lidmi, kterým se dělá špatně od žaludku jen při pohledu na něj.

Zbýlých 6 respondentů nedokázalo jednoznačně říct, zda souhlasí či ne.



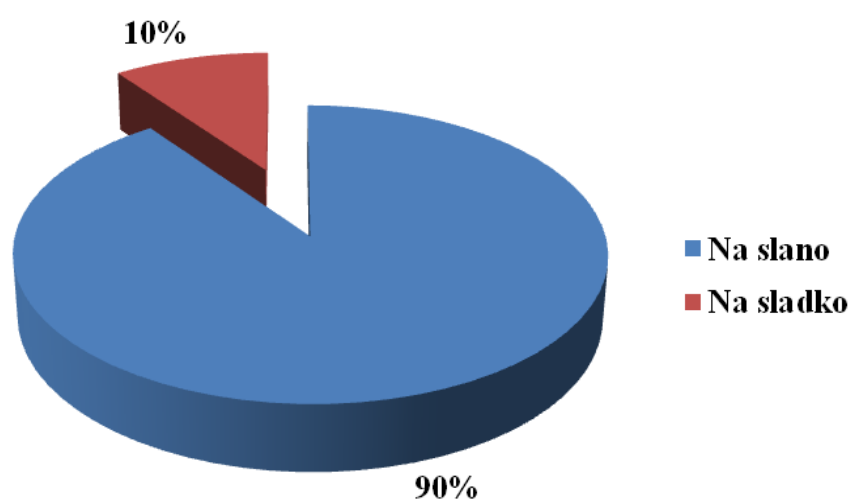
Obr. 13: Názor respondentů, zda zařadit jedlý hmyz do jídelního menu restaurací v ČR, zdroj: vlastní

4.6 Otázka č. 6

V další otázce jsem se zajímala, jaká varianta úpravy hmyzu respondentům více chutnala, zda na slano či na sladko (Obr. 14).

Téměř všichni dotazovaní uvedli, že jim více chutnala slaná úprava hmyzu, kdy se hmyz jen usmrtil ve vařící vodě a poté rychle orestoval na rozpálené pánvi.

Pouze 3 respondenti odpověděli, že je chuťově více oslovila varianta na sladko, kde ochutnávali zapečený hmyz v čokoládovém perníku.



Obr. 14: Preference varianty úpravy jedlého hmyzu respondentů, zdroj: vlastní

4.7 Otázka č. 7

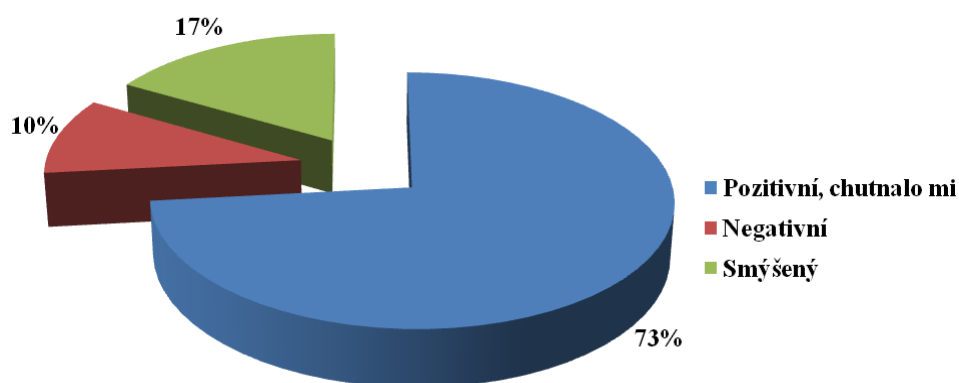
Zde jsem se ptala respondentů, jaký dojem v nich zanechala chuť degustovaného hmyzu (Obr. 15).

Celkem 22 dotazovaných tvrdilo, že chuť konzumovaného hmyzu v nich zanechala pozitivní dojem a chutnalo jim.

Pět dotazovaných nedokázalo říct, zda jim jedlý hmyz chutnal či ne a po jeho degustaci měli smyšlené pocity.

Pouze 3 respondenti uvedli, že v nich ochutnávka zanechala negativní pocity a chuť hmyzu pro ně byla odporná.

Jeho chuť byla pro všechny respondenty natolik specifická, že ji nikdo nedokázal přirovnat k podobné chuti jiné potraviny.



Obr. 15: Chuťové dojmy respondentů po degustaci jedlého hmyzu, zdroj: vlastní

4.8 Otázka č. 8

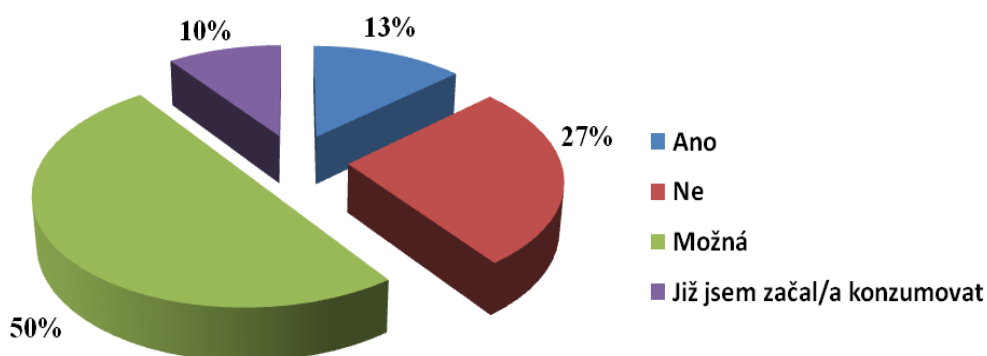
V páté otázce jsem se dotazovaných ptala, zda v nich chuť jedlého hmyzu zanechala natolik pozitivní dojem, že jej poté začali častěji zařazovat mezi své stravovací návyky (Obr. 16).

Nejčastěji byla zvolená neutrální odpověď, kdy celkem 15 respondentů uvedlo, že pouze možná jej začnou více konzumovat. Chuť hmyzu je tudíž nijak neuchvátla, ale na druhou stranu ani neodradila.

Dalších 8 respondentů striktně uvedlo, že chuť hmyzu je až do takové míry neuchvátla, aby jej začali ve větší míře zařazovat mezi své stravovací návyky.

Nicméně 4 dotazovaní přesvědčeně odpověděli, že jedlý hmyz začnou častěji konzumovat a to na základě jeho specifické chuti, která v nich zanechala pozitivní dojmy.

V poslední řadě celkem 3 respondenti uvedli, že jedlý hmyz již začali intenzivněji zařazovat do svého jídelníčku a mají v úmyslu v tom pokračovat i nadále.



Obr. 16: Častější zařazení jedlého hmyzu mezi stravovací návyky respondentů po jeho degustaci, zdroj: vlastní

4.9 Otázka č. 9

U této otázky jsem se ptala, jak se respondenti o entomofáгии dozvěděli, respektive na způsob její propagace (Obr. 17).

Nejčastěji se s možností ochutnávky hmyzu setkali na každoročně se pořádajících gastronomických festivalech a cateringových akcích. Odpovědělo tak 10 respondentů.

Hned v zápětí celkem 9 dotazovaných uvedlo, že se o entomofáгии doslechli od svých přátel, rodin, známých apod.

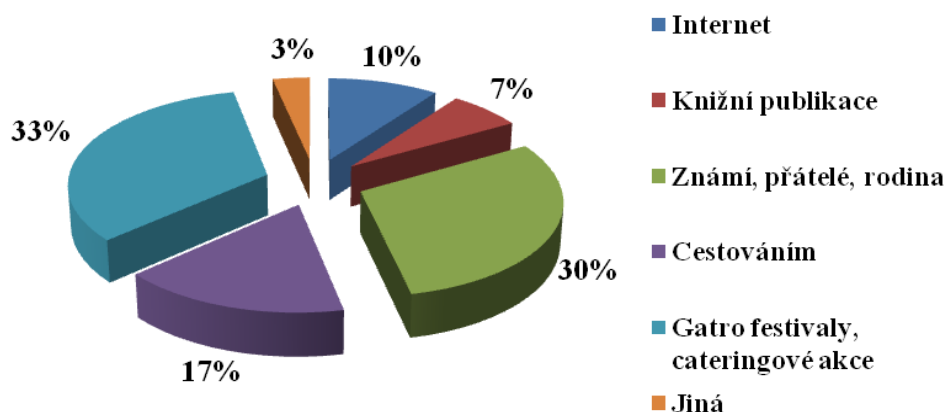
Pět respondentů se s tímto pojmem setkalo během svých cest v různých částech světa, kde měli možnost jedlý hmyz ochutnat.

Dále 3 dotazované uvedli, že se o entomofáгии dočetli na internetových stránkách.

Dva respondenty upoutaly pozornost o jedlý hmyz knižní publikace, konkrétně kuchařka a odborný článek s touto tematikou.

Pouze jeden respondentem zvolil možnost „Jiná“, ve které uvedl, že s konzumací jedlého hmyzu jako potraviny byl seznámen ve sportovním poradenství.

Nikdo z dotazovaných nezvolil způsob propagace prostřednictvím letáků.



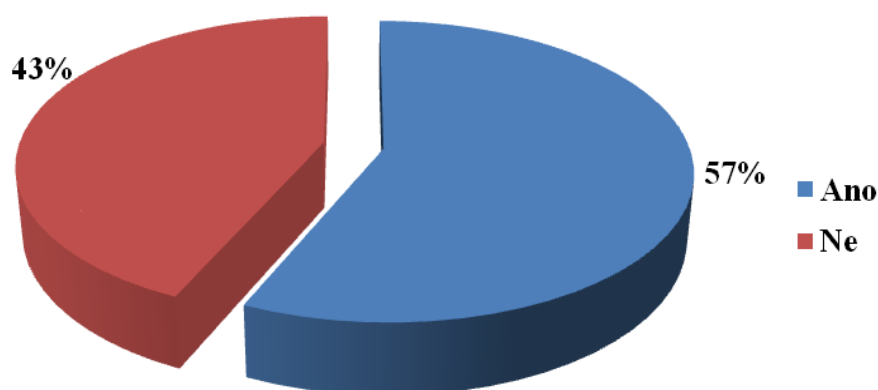
Obr. 17: Způsob propagace vyvolávající zájem o entomofáгии u respondentů, zdroj: vlastní

4.10 Otázka č. 10

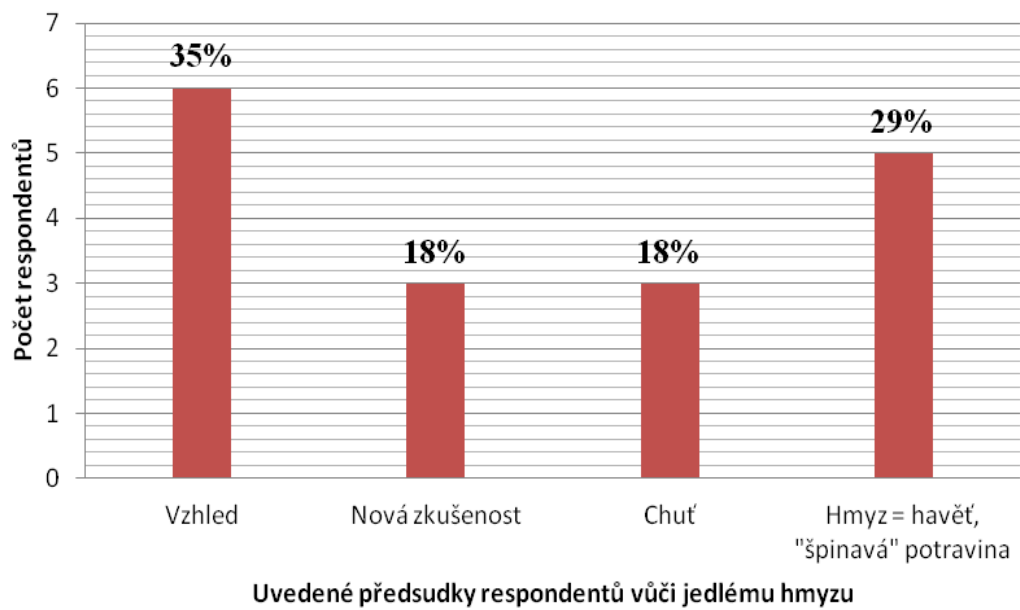
V předposlední otázce jsem se zajímala, zda respondenti měli jisté předsudky před degustací jedlého hmyzu (Obr. 18), případně jaké (Obr. 19).

Celkem 17 respondentů uvedlo, že ano. Nejčastější příčiny se týkaly jeho odpudivého vzhledu, samotného faktu, že mají pozřít hmyz, což z pohledu lidí se jedná o „špinavou“ potravinu či havěť. Dále měli předsudky vůči jeho chuť a jen z jejich představy, co hmyz v sobě obsahuje. Dalším důvodem proč lidé měli strach z jeho konzumace, byla skutečnost, postavit se zcela nové zkušenosti, kdy netušili, co očekávat. Zajímavostí je, že všichni respondenti, kteří byli skeptičtí vůči jeho chuti, ve výsledku byli naopak mile překvapeni a chuť hmyzu je zaujala.

Zbýlých 13 dotazovaných nemělo problém s konzumací jedlého hmyzu. Ochutnávky se zúčastnili s pocitem nadšení, kdy chtěli poznávat nové chutě a byli otevření novým zkušenostem, co se gastronomie týče.



Obr. 18: Přítomnost předsudků vůči jedlému hmyzu u respondentů, zdroj: vlastní



Obr. 19: Uvedené předsudky respondentů vůči jedlému hmyzu, zdroj: vlastní

4.11 Otázka č. 11

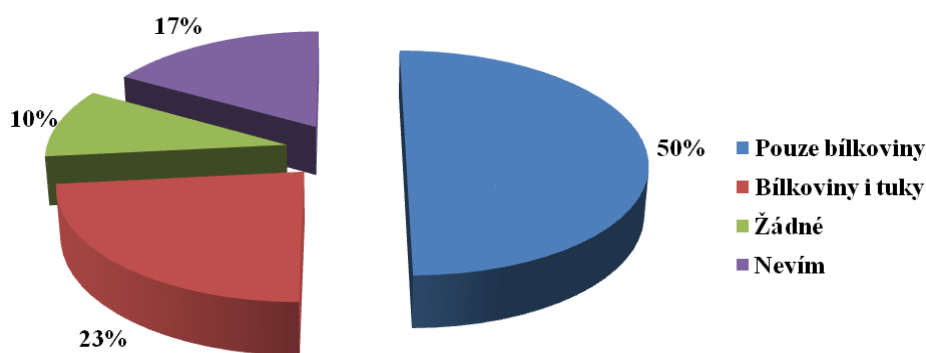
V poslední otázce jsem se zajímala, jaké nutriční přínosy podle respondentů hmyz představuje (Obr. 20).

Celkem 15 dotazovaných lidí uvádělo, že hmyz je pouze zdrojem vysokého množství kvalitních bílkovin.

Dalších 7 respondentů odpovědělo, že hmyz obsahuje kvalitní bílkoviny, ale také určitý obsah tuků. Nicméně nedokázali říct, zda se převážně jedná o nasycené či nenasycené mastné kyseliny.

Dále tři respondenti uvedli, že nutriční přínosy hmyzu jsou pro člověka zcela zanedbatelné a prakticky žádné, jelikož se jedná pouze o odpudivou havěť.

Pět dotazovaných lidí nedokázalo odpovědět a zajímali se pouze o jeho chuť.



Obr. 20: Nutriční přínosy jedlého hmyzu z pohledu respondentů, zdroj: vlastní

5 Diskuze

Bakalářská práce měla za cíl zmapovat konzumaci hmyzu u vybrané skupiny běžné populace. Průzkumu se zúčastnilo celkem 30 respondentů, kteří byli přítomni na degustační akci v místní brněnské restauraci. Anketa byla složena z 11 otázek, z toho tři z nich byly otevřené.

V brněnské restauraci „Klub cestovatelů“ se pravidelně konají „Velké hmyzí večery“, které představují netradiční gurmánský zážitek a přínos zajímavých informací na zadanou tematiku této práce.

Celkem jsem se zúčastnila tří hmyzích večerů, kde jsem se mimo degustace hmyzu také dozvěděla velké množství podstatných informací a právě zde nashromáždila potřebný počet respondentů pro zrealizování praktické části.

V průběhu večera bylo podáváno celkem pět chodů. Hosti byli rozděleni do dvou skupin a střídavě chodili dopředu k hlavnímu stolu, kde přímo před nimi, místní šéfkuchař, hmyz připravoval. Průběh vaření prokládal výkladem zajímavých informací a poznatků, které získal během svých cest.

Hmyz nejdříve usmrtil přes sítko ve vařící vodě během vteřiny, následně jej orestoval na pánvi a dochutil. Prvním chodem byli malí mouční červi pouze orestované na oleji.

Následně připravený hmyz podával každému z hostů na talíř po menších porcích. Každý z hostů si dle chuti a libosti mohl vždy nabrat k pokrmu čerstvý salát a oplatek.

Dále se podávali cvrčci na másle, zaphobas na chilli, restované saranče na červeném víně (Obr. 5 – 6) a smažený šváb považovaný za „maturitu“ večera.

Nechyběla ani sladká tečka na závěr v podobě čokoládového perníku se zapečenými červy.

Cílem práce bylo přiblížit názory respondentů na entomofáгии v dnešní době, konkrétně na její postavení ve výživě, propagaci a situaci v České republice.

Dále, jaké chuťové dojmy měli respondenti po ochutnávce podávaného hmyzu, zda na základě toho budou hmyz více zařazovat do svého jídelníčku a jejich předsudky vůči němu.

Výsledky praktické části jsem porovnávala s bakalářskou prací Bc. Blanky Škrabalové, která se též zabývala entomofágií a výzkumem, zda se ve stravě respondentů objevuje jedlý hmyz, jakou jeho úpravu preferují, který druh jedlého hmyzu byl chuťově jejich nejoblíbenější a naopak, ke kterému měli odpor. Také, zda

respondenti považují hmyz za potravinu budoucnosti, a jaké mají dnes vůči němu předsudky.

Z mých výsledků je patrné, že více jak polovina respondentů hmyz mezi své stravovací návyky vůbec nezařazuje (60 %), více je oslovila varianta jeho úpravy na slano tj. orestované a ochucené kořením či podlité červeným vínem.

Z ankety vyplynulo, že respondenty chuťově nejvíce zaujal cvrček domácí na másle (46 %) a naopak největší odpor měli ke švábu argentinskému (58 %).

Dále byli dotazováni toho názoru, že entomofágie je dnes vyhledávána pouze hrstkou lidí, nicméně do budoucna bude zájem o konzumaci jedlého hmyzu jako potraviny u obyvatel České republiky narůstat.

Co se týče předsudků respondentů vůči jeho konzumaci, byl nejčastěji uváděn jeho odporlivý vzhled a vidina hmyzu pouze jako havěti.

Výzkumu bakalářská práce Bc. Blanky Škrabalové se zúčastnilo celkem 57 respondentů. Podle jejich výsledků, drtivá většina lidí jedlý hmyz do svého jídelníčku vůbec nezařazuje (83 %) a více upřednostňují úpravu hmyzu na slano.

Respondenty tentokrát chuťově nejvíce zaujal potěmník moučný („malý moučný červ“) a naopak největší odpor měli ke švábu argentinskému.

Ve výzkumu této bakalářské práce větší část respondentů uvedla, že hmyz za budoucí alternativní potravinu nepovažují, nicméně rozdíly v názorech nebyly výrazně odlišné.

Z předsudků vůči konzumaci hmyzu, respondenti nejvíce uváděli, že jen pomyslení na to jíst něco tak podřadného, nechutného a odporného v nich vyvolává silně negativní pocity a psychickou bariéru.

Za největší propagátorku entomofágie v České republice je považována doc. Marie Borkovcová, která dnes účinkuje na Mendelově univerzitě v Brně. Je spoluautorka knižní publikace „Hmyz na talíři“. Na základě této knihy jsem porovnávala druhy hmyzu podle jejich oblíbenosti u české populace.

V knize je uvedeno pořadí oblíbenosti, kde je na prvním místě potěmník moučný („malý moučný červ“), dále sarančata, potěmník brazilský („velký moučný červ“), larvy zavíječe voskového, trubčí plod, cvrčci, kukly bource morušového, švábi, kteří jsou oblíbení zejména na gastronomických festivalech.

Paní docentka provádí také výzkumy týkající se složení hmyzu na svém pracovišti. V knize jsou uvedeny nutriční hodnoty jednotlivých druhů hmyzu, včetně již uvedeného potěmníka brazilského a saranče stěhovavého.

Přestože je jedlý hmyz zajímavou alternativní potravou a představuje řadu významných nutričních přínosů, jedná se o velice neprobádanou oblast. Proto bylo velice obtížně získat ve větší míře potřebná data pro zrealizování výzkumu této práce.

I přesto, že se jedné degustační akce zúčastnilo v průměru 25 hostů, ne všichni byli ochotni odpovědět na anketní otázky.

Entomofágii jsem pojala z celosvětového pohledu, ale i v rámci situace v Evropě. Zatímco jedlý hmyz je ve světě běžně konzumován, v Evropě je považován stále pouze za odpudivou havěť.

Nicméně moderní gastronomie jde stále kupředu a lze věřit, že entomofágie bude propagována a uznávána ve větší míře než je tomu dnes. Silnými argumenty pro její využití je ekologická nenáročnost chovu hmyzu, jeho nízká cena a naopak značné množství.

6 Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo zmapovat konzumaci hmyzu u vybrané skupiny běžné populace. Vytvořila jsem dvě výzkumné otázky. Jaké jsou nejčastější druhy jedlého hmyzu konzumované v České republice? Jaké nutriční přínosy z hlediska subjektivního vnímání konzumentů hmyz představuje?

Výzkumný soubor tvořilo 30 respondentů, kteří již měli zkušenost s konzumací jedlého hmyzu v rámci večerní degustace pořádané restaurací „Klub cestovatelů“ v Brně.

Zájem o entomofáгии v České republice je velice malý, jedná se pouze o trend moderní gastronomie či zpestření jídelníčku. Nicméně s přibývajícím časem by zájem o tuto potravinu mohl narůstat, díky obsahu kvalitních bílkovin, své nízké ceně a velkému množství.

Drtivé většině lidí brání v konzumaci jedlého hmyzu jejich předsudky vyvolávající psychickou bariéru. Nejvíce odpuzující je jeho vzhled a samotný fakt, že hmyz je pouze „havět“ a ne potravina pro člověka. Proto je zde do budoucna možnost využití hmyzu v podobě hmyzí moučky, která bude tvořit pouze přísadu v jiných potravinách. Strávník tak hmyz neuvidí ani neucítí.

Mezi nejčastěji konzumované druhy hmyzu v České republice patří cvrček domácí, potměšník brazilský, saranče stěhovavé a šváb argentinský. Pro získání těchto informací jsem volala panu Petrovi Ocknechtovi, který je považován za jednoho z propagátorů entomofáгии v České republice a pohybuje se v tomto odvětví již řadu let.

Hostům, po degustaci všech druhů hmyzu během večera nejvíce chutnal cvrček domácí na másle a největší odpor měli ke smaženému švábu argentinskému.

Zúčastnění vůbec nezařazovali hmyz mezi své stravovací návyky nebo pouze výjimečně a to průměrně jednou za čtvrt roku. Po degustaci jedlého hmyzu nicméně většina uvedla, že zcela nezavrhují jeho častější zařazení do svého jídelníčku, na základě vyvolaných pozitivních dojmů z jeho chuti.

Hmyz je již veden jako potravina nového typu, ale zatím není legislativně schválena a není možno jej uvádět na trh. Každopádně většina respondentů je toho názoru, že hmyz by měl být postupem času zařazen do jídelního plánu restaurací v České republice a umožnit tak snadnější a pohodlnější přístup strávníkům, které hmyz chuťově zaujal.

Hosté se o entomofáгии doslechli zejména od svých přátel, rodiny, známých a prostřednictvím pořádaných gastronomických festivalů a cateringových akcí, kde byl hmyz podáván.

Z pohledu subjektivního vnímání respondentů, hmyz představuje zejména vysoký přísun kvalitních bílkovin a menší zastoupení hostů si je vědoma i jeho obsažením tuků, nicméně zda se jedná více o tělu prospěšné nenasycené mastné kyseliny či naopak nasycené, již nedokázali říct.

Seznam použité literatury

1. ADÁMKOVÁ, A., KOUŘIMSKÁ, L., BORKOVCOVÁ, M., 2016. Jedlý hmyz a jeho postavení ve výživě. *Výživa a potraviny*. 1, 6-9. ISSN 1211-846X.
2. ADAMS, R., 2009. Cochineal & carmine ingredients must be named on US food & cosmetic product labels. *Focus on Pigments*. 6(1), 7. doi: 10.1016/S0969-6210(09)70096-7.
3. ALNADIF, A., MIRGHANI, M., HUSSEIN., I. Acheta domestici House Cricket. In: *Unconventional oilseeds and oil sources*. Boston: Elsevier, 2017. p. 323–325. ISBN 978-0-12-809435-8.
4. BEDNÁŘOVÁ, M., BORKOVCOVÁ, M., FIŠER, V., OCKNECHT, P., VÁCLAVÍK, M., ŠVEJNOHA, D., 2015. *Hmyz na talíři*. Brno: Jota. ISBN 978-80-7462-915-0.
5. BORKOVCOVÁ, M., BEDNÁŘOVÁ, M., FIŠER, V., OCKNECHT, P., 2009. Nohaté suroviny. In: *Kuchyně hmyzem zpestřená*. Brno: Lynx. s. 125. ISBN 978-808-6787-374.
6. CARLE, R., SCHWEIGGERT, R., 2016. The „Carmine Problem“ and Potential Alternatives. In: *Handbook on natural pigments in food and beverages: industrial applications for improving food color*. Duxford, UK: Elsevier, p. 385–428. ISBN 978-0-08-100371-8.
7. CERQUEIROVÁ, A., 2018. *Milan Václavík: Cvrček chutná jako cvrček* [online]. Praha: BIOREVUE [cit. 2018-01-25]. Dostupné z: <http://www.biorevue.cz/jidlo/milan-vaclavik-cvrcek-chutna-jako-cvrcek#.WtMkoIhuaUk>

8. FOODIST, 2016. *DEFINITION OF ENTOMOPHAGY* [online]. Petaluma: Lexicon Food [cit. 2018-03-20]. Dostupné z: <https://www.lexiconoffood.com/post/definition-entomophagy>
9. HUIS, A. et al., 2013. *Edible insects: future prospects for food and feed security* [online]. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 171 p. [cit. 2018-03-20]. ISBN 978-92-5-107596-8. Dostupné z: <http://www.fao.org/docrep/018/i3253e/i3253e.pdf>
10. JEŽKOVÁ, A., 2016. *Hmyzí moučka – čeká se na rok 2020* [online]. Praha: Profi Press [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <http://naschov.cz/hmyzi-moucka-ceka-se-na-rok-2020/>
11. JOHNSTON, A., 2018. *Would You Eat Casu Marzu, Italy's Illegal, Live-Maggot-Infested Cheese?* [online]. London: The Culture Trip [cit. 2018-2-10]. Dostupné z: <https://theculturetrip.com/europe/italy/articles/the-story-behind-casu-marzu-italys-rotten-cheese-with-live-maggots/>
12. KOUŘIMSKÁ, L., ADÁMKOVÁ, A., 2016. Nutritional and sensory quality of edible insects. *NFS Journal*. 4(1), 22-26. doi: 10.1016/j.nfs.2016.07.001.
13. KRČOVÁ, D., 2017. *Entomofagie aneb hmyz na talíři* [online]. Praha: Erasport [cit. 2018-02-10]. Dostupné z: <http://kulturistika.ronnie.cz/c-27163-entomofagie-aneb-hmyz-na-taliri.html>
14. KULMA, M., ADÁMKOVÁ, A., KOUŘIMSKÁ, L., BORKOVCOVÁ, M., MLČEK, J., 2016, Nutritional value of edible coleoptera (*Tenebrio molitor*, *Zophobas morio* and *Alphitobius diaperinus*) reared in the Czech Republic. *Potravinářstvo*. 10(1), 663-671, doi: 10.5219/609.
15. LA REPUBBLICA, 2015. *Svět potravin* [online]. Praha: Granville [cit. 2018-01-13]. Dostupné z: <http://www.svet-potravin.cz/clanek.aspx?id=4967>

16. MIKANOVÁ, K., 2016. *Potraviny nového typu* [online prezentace]. Pardubice: Odbor bezpečnosti potravin, [cit. 2018-03-01]. Dostupný z WWW: <<http://www.vyzivaspol.cz/wp-content/uploads/2016/10/PNT.pdf>>.
17. MZe, 2018. *Uvádění hmyzu na trh jako potraviny – situace v ČR* [online]. Praha: Informační centrum bezpečnosti potravin Ministerstva zemědělství [cit. 2017-12-18]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/uvadeni-hmyzu-na-trh-jako-potraviny-situace-v-cr.aspx>
18. NĚMČANSKÁ, E., 2012a. *CVRČEK DOMÁCÍ (ACHETA DOMESTICA)* [online]. Zachrašťany: Hedgehog Dream [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <http://www.hedgehog-dream.eu/products/svab-argentinsky-blaptica-dubia/>
19. NĚMČANSKÁ, E., 2012b. *SARANČE STĚHOVAVÉ (LOCUSTA MIGRATORIA)* [online]. Zachrašťany: Hedgehog Dream [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: <http://www.hedgehog-dream.eu/products/sarance-stehovave-locusta-migratoria/>
20. NĚMČANSKÁ, E., 2012c. *ŠVÁB ARGENTINSKÝ (Blaptica dubia)* [online]. Zachrašťany: Hedgehog Dream [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <http://www.hedgehog-dream.eu/products/svab-argentinsky-blaptica-dubia/>
21. NOWAK, V., PERSIJN, D., RITTENSCHÖBER, D., CHARRONDIÈRE, U., 2016. Review of food composition data for edible insects. *Food Chemistry*. 193(1), 39-46. doi: 10.1016/j.foodchem.2014.10.114.
22. PANDEY, A., NEGI, S., SOCCOL, C., 2017. Chitinase. In: *Current developments in biotechnology and bioengineering: production, isolation and purification of industrial products*. Amsterdam: Elsevier, s. 335-368. ISBN 978-0-444-63662-1.

23. PIGGOTT, J., 2012. Tequila and mezcal: sensory attributes and sensory evaluation. In: *Alcoholic beverages*. Mexiko: Woodhead Publishing Limited., p. 359–378. ISBN 978-0-85709-051-5.
24. PK ČR, 2018. Hmyz (konečně) i v našem jídelníčku? [online]. Praha: Potravinářská komora ČR [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <http://www.foodnet.cz/polozka/?jmeno=Hmyz+%28kone%C4%8Dn%C4%9B%29+i+v+na%C5%A1em+j%C3%ADdeln%C3%AD%C4%8Dku+%3F&id=38482>
25. ŠKRABALOVÁ, B., 2009. ŠVÁB ARGENTINSKÝ (LESNÍ) BLAPTICA DUBIA [online]. Praha: Stealaya [cit. 2018-01-16]. Dostupné z: http://www.jaknahmyz.cz/svab_argentinsky_Blaptica_dubia
26. THOMAS, W., HALES, B., SMITH, W., 2010. House dust mite allergens in asthma and allergy. *Trends in molecular medicine*. 16(7), 321-328. doi: 10.1016/j.molmed.2010.04.008.
27. VARELAS, V., LANGTON, M., 2017. Forest biomass waste as a potential innovative source for rearing edible insects for food and feed – A review. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 41(1), 193-205. doi: 10.1016/j.ifset.2017.03.007.
28. VÁCLAVÍK, M., 2017. *Extrémní gastronomie. Jídla u kterých musíte mít pevné nervy!* [online]. Brno: Cestyschutí.cz [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <https://cestyschuti.wixsite.com/mysite/single-post/2017/11/11/Extr%C3%A9mn%C3%AD-gastronomie-J%C3%ADdla-u-kter%C3%BDch-mus%C3%ADte-m%C3%ADt-pevn%C3%A9-nervy>
29. Václavík, Milan. V osobním rozhovoru 5. 2. 2018
30. YEN, A, 2014. Will insects solve world hunger?. *Journal of Nutrition & Intermediary Metabolism*. 1, 4-5. doi: 10.1016/j.jnim.2014.10.010.

31. ZIELIŃSKA, E., BARANIAK, B., KARAŚ, M., RYBCZYŃSKA, K., JAKUBCZYK, A., 2015. Selected species of edible insects as a source of nutrient composition. *Food Research International*. 77(3), 460-466. doi: 10.1016/j.foodres.2015.09.008.

Přílohy

Příloha č. 1: Anketa pro bakalářskou práci na téma „Jedlý hmyz a jeho postavení ve výživě“

Dobrý den,

jmenuji se Aneta Žalkovská a jsem studentkou 3. ročníku v oboru Nutriční terapeut na Zdravotně sociální fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Obracím se na Vás s prosbou o vyplnění ankety v rámci mé bakalářské práce na téma "Jedlý hmyz a jeho postavení ve výživě". Výsledky jsou zcela anonymní a vyplněné údaje budou sloužit pouze pro zpracování praktické části.

Děkuji za Váš čas věnovaný vyplnění dotazníku.

1. Který druh hmyzu vám nejvíce chutnal?

- a) Cvrček domácí
- b) Potemník brazilský
- c) Saranče stěhovavá
- d) Šváb argentinský
- e) Jiné... (doplňte jaké)

2. Ke kterému druhu hmyzu jste měli největší odpor?

- a) Cvrček domácí
- b) Potemník brazilský
- c) Saranče stěhovavá
- d) Šváb argentinský
- e) Jiné...(doplňte jaké)

3. Jaký si myslíte, že je v dnešní době zájem lidí o jedlý hmyz a jak tomu bude do budoucna?

4. Zařazujete hmyz do vašeho jídelníčku?

- a) Ano, pravidelně (Jak často?)
- b) Ano, výjimečně (Jak často?)
- c) Vůbec

5. Myslíte si, že by měl být hmyz zařazen do nabídky jídelního menu restaurací v ČR?

- a) Ano
- b) Ne
- c) Nevím

6. Jaká varianta úpravy hmyzu Vám více chutná?

- a) Na slano
- b) Na sladko

7. Jaký dojem na Vás zanechala chuť degustovaného hmyzu?

- a) Pozitivní, chutnalo mi
- b) Negativní
- c) Smíšený, nedokážu říct, zda mi to chutnalo nebo ne

8. Oslovila Vás chuť jedlého hmyzu natolik, že jej začnete konzumovat častěji?

- a) Ano
- b) Ne
- c) Možná
- d) Již jsem začal/a konzumovat...

9. Jak jste se dozvěděl/a o entomofágii („Využití hmyzu jako potraviny“)?

- a) Internet
- b) Knižní publikace (kuchařka, odborné články atd.)
- c) Známí, přátelé, rodina...
- d) Cestováním
- e) Letáky
- f) Festivaly
- g) Žádná z výše uvedených možností...(doplňte, jak?)

10. Měli jste předsudky ke konzumaci jedlého hmyzu? A jaké? (otevřená otázka)

11. Jaké nutriční přínosy podle respondentů hmyz představuje? (otevřená otázka)

Seznam obrázků a příloh

Obr. 1: Živé larvy potemníka brazilského při degustačním večeru.....	18
Obr. 2: Živé nymfy cvrčka domácího při degustačním večeru	18
Obr. 3: Živé nymfy švába argentinského při degustačním večeru.....	19
Obr. 4: Restovaná sarančata stěhovavá na víně při degustačním večeru	25
Obr. 5: Restovaná saranče stěhovavá na víně při degustačním večeru	25
Obr. 6: Čokoládový perník se zapečenými červy při degustačním večeru.....	26
Obr. 7: Restování malí mouční červi při degustačním večeru	26
Obr. 8: Chuťové preference druhu jedlého hmyzu respondentů.....	28
Obr. 9: Druh jedlého hmyzu vyvolávající u respondentů nejsilnější odpor.....	29
Obr. 10: Konzumace jedlého hmyzu u respondentů	30
Obr. 11: Názor respondentů na aktuální míru zájmu obyvatel ČR o jedlý hmyz..	31
Obr. 12: Názor respondentů na průběh změny zájmu obyvatel ČR o entomofáгии v budoucí době	32
Obr. 13: Názor respondentů, zda zařadit jedlý hmyz do jídelního menu restauraci v ČR.....	33
Obr. 14: Preference varianty úpravy jedlého hmyzu respondentů.....	34
Obr. 15: Chuťové dojmy respondentů po degustaci jedlého hmyzu	35
Obr. 16: Častější zařazení jedlého hmyzu mezi stravovací návyky respondentů po jeho degustaci	36
Obr. 17: Způsob propagace vyvolávající zájem o entomofáгии u respondentů.....	37
Obr. 18: Přítomnost předsudků vůči jedlému hmyzu u respondentů	38
Obr. 19: Uvedené předsudky respondentů vůči jedlému hmyzu	39
Obr. 20: Nutriční přínosy jedlého hmyzu z pohledu respondentů.....	40
Příloha č. 1: Anketa pro bakalářskou práci na téma „Jedlý hmyz a jeho postavení ve výživě“	51