



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ FAKULTA

Katedra potravinářských biotechnologií a kvality zemědělských produktů

Diplomová práce

**Posouzení hygienické úrovně prostředí vybraných potravinářských provozoven
a domácností**

Autorka práce: Bc. Aneta Drozdová

Vedoucí práce: doc. MVDr. Lucie Hasoňová, Ph.D.

České Budějovice
2022

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval(a) pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne

.....
Podpis

Abstrakt

Adekvátní úroveň hygieny prostředí, ve kterém se manipuluje s potravinami je jedním z důležitých faktorů, jenž ovlivňuje udržení kvality a zdravotní nezávadnosti potravin. Cílem diplomové práce bylo (i) mikrobiologickou analýzou zhodnotit úroveň hygieny prostředí, ve kterém se manipuluje s potravinami, v potravinářských provozovnách (n=3) a domácnostech (n=3), dále (ii) prostřednictvím dotazníkového šetření u zaměstnanců potravinářských provozoven (n=50) a široké veřejnosti (n=259) prověřit informace týkající se manipulačních postupů s potravinami. Mikrobiologickou analýzou bylo zjištěno, že kontaminace pracovních ploch byla vyšší v domácnostech než v potravinářských provozovnách ($1,1 \cdot 10^3$, resp. $5,6 \cdot 10^2$ KTJ/100 cm²). Krájecí prkénka určená na přípravu syrového masa byla více kontaminována v potravinářských provozovnách než v domácnostech ($1,5 \cdot 10^4$, resp. $5,8 \cdot 10^2$ KTJ/100 cm²). Dotazníkovým šetřením bylo zjištěno, že manipulační postupy s potravinami v domácnostech a potravinářských provozovnách se ve většině případů značně lišily. Krájecí prkénka k přípravě syrového masa a tepelně opracovaných potravin rozlišovala naprostá většina ze zaměstnanců potravinářských provozoven a malá část respondentů z široké veřejnosti (96 % resp. 32 %; $p < 0,001$).

Klíčová slova: mikroorganismy, bezpečnost potravin, alimentární onemocnění

Abstract

Adequate level of hygiene of the food handling environment is one of the important factors that influence the maintenance of food quality and safety. The aim of this thesis was (i) to assess the level of hygiene of food handling environments in food processing plants (n=3) and households (n=3) by microbiological analysis, and (ii) to investigate information regarding food handling practices through a questionnaire survey of food processing plant employees (n=50) and the general public (n=259). Microbiological analysis revealed that contamination of work surfaces was higher in households than in food establishments (1.1×10^3 and 5.6×10^2 CFU/100 cm², respectively). Cutting boards for the preparation of raw meat were more contaminated in food establishments than in households (1.5×10^4 and 5.8×10^2 CFU/100 cm², respectively). The questionnaire survey revealed that food handling practices in households and food establishments differed considerably in most cases. Cutting boards for preparing raw meat and cooked foods were distinguished by the vast majority of food establishment employees and a small proportion of respondents from the general public (96% and 32%, respectively; $p < 0,001$).

Keywords: microorganisms, food safety, alimentary diseases

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucí diplomové práce doc. MVDr. Lucii Hasoňové, Ph.D. za věnovaný čas, odborné vedení, cenné rady a pečlivý přístup ke kontrolám diplomové práce.

Obsah

Úvod.....	8
1 Literární přehled.....	9
1.1 Bezpečnost potravin	9
1.2 Hygiena potravinářských provozoven.....	11
1.2.1 Systém analýzy rizika a stanovení kritických kontrolních bodů.....	12
1.3 Hygiena zaměstnanců potravinářských provozoven	14
1.4 Biofilmy v potravinářství	17
1.5 Vybraná alimentární onemocnění.....	19
1.5.1 Kampylobakterióza	20
1.5.2 Salmonelóza	22
1.5.3 Listeriόza.....	23
1.5.4 Intoxikace vyvolané <i>Bacillus cereus</i>	25
2 Cíle práce	26
3 Materiál a metodika.....	27
3.1 Metodika analytické části	27
3.1.1 Odběry vzorků.....	27
3.1.2 Mikrobiologická analýza vzorků	28
3.2 Metodika dotazníkového šetření	29
3.2.1 Charakteristika respondentů.....	30
4 Výsledky a diskuse.....	32
4.1 Zhodnocení úrovně hygieny ve vybraných domácnostech	32
4.2 Zhodnocení úrovně hygieny ve vybraných potravinářských provozovnách.....	36
4.3 Porovnání úrovně hygieny vybraných domácností a potravinářských provozoven.....	40
4.4 Statistické vyhodnocení výsledků dotazníkových šetření	44

4.4.1	Vyhodnocení specifických dotazů pro širokou veřejnost	51
4.4.2	Vyhodnocení specifických dotazů pro zaměstnance potravinářských provozoven.....	54
	Závěr	58
	Seznam použité literatury.....	60
	Seznam obrázků	74
	Seznam tabulek	75
	Seznam grafů.....	77
	Seznam použitých zkratk.....	78

Úvod

Předcházet kontaminaci potravin a udržovat náležitou úroveň hygieny v potravinářských provozovnách ale i v domácnostech je nezbytné. Kontaminace patogenními mikroorganismy představuje pro konzumenty riziko alimentárních onemocnění. V běžných domácnostech a potravinářských provozovnách se odlišuje způsob sanitace prostředí, ve kterém se manipuluje s potravinami. Riziko kontaminace potravin závisí do značné míry na znalostech a správné aplikaci hygienických opatření mezi osobami manipulujícími s potravinami. Zejména potravinářské provozovny jako jsou restaurace, školní a nemocniční jídelny, v nichž se připravuje velké množství pokrmů, čelí zodpovědnosti za zdravotní nezávadnost připravovaných pokrmů ve vysokém měřítku. V případě potravinářských provozoven, je dodržování hygienických zásad kontrolováno systémem kritických kontrolních bodů. Tento systém zajišťuje preventivní a systematický přístup k identifikaci nebezpečí zdravotní závadnosti a k zamezení jeho vzniku. Jeho dodržování výrazně snižuje rizika mikrobiální kontaminace. Vysoká hygienická úroveň prostředí, ve kterém se se surovinami a potravinami manipuluje, ovlivňuje udržení kvality, délky trvanlivosti a především zdravotní nezávadnost potravin.

1 Literární přehled

1.1 Bezpečnost potravin

Bezpečnost potravin je jedním ze základních principů evropské potravinové politiky zaručující ochranu zdraví spotřebitelů (**Voldřich et al., 2006**). Řadí se na stejnou úroveň jako je třeba ekonomická, sociální a ekologická bezpečnost státu (**Lukášková, 2014**). Bezpečnost potravin zahrnuje hygienu výroby potravin, kontrolní mechanismy, monitoring potravních řetězců a bezpečnost krmiv. K zajištění bezpečnosti potravin přispívají státní organizace a instituce financované státem, a to zejména tvorbou legislativy, průběžnou a důslednou kontrolou zdravotní bezpečnosti a kvality, monitoringem výskytu cizorodých látek, aplikací vědeckých stanovisek do praxe, informováním a vzděláváním spotřebitelů (**Kamboj et al., 2020**). Bezpečné potraviny jsou považovány za zdravotně nezávadné, splňují veškeré mikrobiologické, fyzikální a chemické požadavky týkající se správného hygienického ošetření a uchování (**Babička, 2012**). K zajištění bezpečnosti potravin je nezbytné náležité dodržování hygieny prostředí, ve kterém se s potravinami manipuluje (**Kamboj et al., 2020**). Vypuknutí onemocnění COVID-19 navíc vyvíjí větší tlak na zvýšení globální úrovně hygieny a bezpečnosti potravin, a to zejména na stravovací zařízení (**Insfran-Rivarola, et al., 2020**).

Nejvýznamnější nedostatky v oblasti bezpečnosti potravin u konečných spotřebitelů a zpracovatelů v potravinářství ovlivňují tři hlavní faktory, a to prostředí, lidé a samotné potraviny (**Tabulka 1.1**). Hlavním rizikem pro konzumenty je možná kontaminace potravin od prvovýroby až po konečnou spotřebu ve stravovacích službách či v domácnostech (**Kamboj et al., 2020**). Typy kontaminace potravin jsou biologické, chemické a fyzické (**Sadiku et al., 2020**).

Biologická kontaminace potravin je způsobena živými organismy nebo látkami, které tyto organismy produkují. Zahrnuje materiál produkovaný lidmi, hlodavci, hmyzem a mikroorganismy (MO). Biologická kontaminace je častou příčinou kažení potravin a nemocí přenášených potravinami (**Abdolshahi a Yancheshmeh, 2020**).

Chemická kontaminace potravin je způsobena různými chemickými látkami, které mohou být přítomny již na počátku zpracování potravin. U potravin rostlinného původu to jsou agrochemikálie, u potravin živočišného původu např. rezidua veterinárních léčiv (**Vita a Giuseppe, 2014**). K chemické kontaminaci může docházet i u konečného spotřebitele prostřednictvím čisticích prostředků či produktů na hubení

škůdců (**Abdolshahi a Yancheshmeh, 2020**). Také nevhodně zvolené materiály (obsahující např. formaldehyd a ftaláty) přicházející do styku s potravinami mohou být zdrojem chemické kontaminace (**Kamboj et al., 2020**).

Fyzická kontaminace potravin je zapříčiněna cizími předměty nebo mechanickými nečistotami. Zvláště nebezpečné jsou ostré a tvrdé předměty, které mohou vážně poškodit zdraví konzumenta. Fyzické kontaminanty lze rozdělit dle původu na endogenní a exogenní. K endogenním kontaminantům patří nečistoty a předměty pocházející ze surovin (např. kosti, chlupy, chrupavky) a exogenní kontaminanty jsou způsobeny lidmi (např. nehty, vlasy, sponky, nedopalky z cigaret). Fyzická kontaminace může mít původ i z technologie a pracovního prostředí (např. střepy skla, šroubky, omítka) (**Abdolshahi a Yancheshmeh, 2020**).

V prostředí, kde se s potravinami manipuluje je rizikem křížová kontaminace. Křížovou kontaminaci je možno definovat jako přenos MO z místa jejich přirozeného výskytu, např. ze syrových potravin (maso, vejce, zelenina), na nekontaminované potraviny sloužící dále již bez další tepelné úpravy k výživě člověka (**Brychta, 2018**). Ke křížové kontaminaci dochází přímo a nepřímo. Příkladem přímého přenosu je např. kontaminace potravin krví či šťávou z masa. K nepřímému přenosu dochází např. prostřednictvím kontaminovaného náčiní, ploch či rukou, které kontaminují potraviny (**Odilichukwu et al., 2019**).

Tabulka 1.1: Nejčastěji zjišťované nedostatky v oblasti bezpečnosti potravin v závislosti na zdroji a riziku (Marádová, 2015, upraveno)

Zdroj	Nedostatek	Rizika
Člověk	Nedostatečná hygiena rukou Nakažlivá onemocnění Neopatrné zacházení s rizikovými potravinami (tj.: maso, vejce)	Kontaminace surovin a potravin Alimentární onemocnění Kažení potravin, kontaminace dalších potravin
Prostředí	Nedostatečná hygiena pracovních ploch, nástrojů a pomůcek Stejná pracovní plocha na syrové a tepelně upravené potraviny	Křížová kontaminace surovin a potravin
Potraviny	Nedostatečné zchlazení potravin či porušení chladicího řetězce Nedostatečné tepelné opracování potravin (nedodržení 75 °C po dobu 5 minut v jádře pokrmu) Dlouhodobé udržování potravin při vysokých teplotách Zpracování dlouho skladovaných potravin Nevhodné či poškozené balení a oddělení potravin při skladování	Kažení potravin, zkrácení životnosti potravin Alimentární onemocnění Zkrácení životnosti potravin Snížení nutričních hodnot potravin Křížová kontaminace, kažení potravin

1.2 Hygiena potravinářských provozoven

Zájem veřejnosti o stravování v potravinářských provozovnách (PP) má v posledních letech rostoucí tendenci, a to z důvodu aktuálního trendu a zvýšeného turismu. Bylo zjištěno, že spotřebitelé při výběru PP zvažují různé aspekty, včetně úrovně hygieny prostředí (Bertan, 2020).

Po technické stránce se hygiena PP řeší již při navrhování staveb. Interiér PP je uspořádán tak, aby usnadňoval správné hygienické postupy a zároveň, aby bylo zabráněno křížové kontaminaci. Prostory, ve kterých se s potravinami manipuluje, by měly být z odolných a snadno udržovatelných materiálů vhodných pro styk s potravinami (Ucar et al., 2016). Častou příčinou kontaminace potravin je i nevhodná kon-

strukce strojů, které nelze řádně vyčistit. Nedostatečná úroveň hygieny v PP je způsobena přichycením MO k povrchům, jejich schopnosti přežít a později se od nich oddělit a kontaminovat potraviny (Aarnisalo et al., 2006). Neustále se inovují způsoby zvyšování hygienického standardu ve výrobnách potravin, aby se zabránilo mikrobiální kontaminaci potravin ve fázi skladování, přepravy a uvádění na trh, a tím se snížily jak ekonomické ztráty, tak především rizika AO (Cetinkaya, 2020).

Hygienické postupy jsou zásadní pro prevenci mikrobiální kontaminace zpracovatelského prostředí (Henriques et al., 2017), a tím k předcházení problémů s bezpečností potravin a veřejného zdraví (Doğan a Tekiner, 2020).

1.2.1 Systém analýzy rizika a stanovení kritických kontrolních bodů

Každý výrobce potravin musí mít zavedený a funkční systém analýzy rizika a stanovení kritických kontrolních bodů, známý pod zkratkou HACCP (angl. *Hazard Analysis and Critical Control Points*) (Voldřich et al., 2006). Systém HACCP vychází ze zásad obsažených v *Codex Alimentarius*, což je soubor mezinárodně uznávaných standardních praktik, směrnic a doporučení, které byly vytvořeny k dobrovolnému použití, většinou však slouží jako základ pro tvorbu právních předpisů a normativních dokumentů týkajících se bezpečnosti potravin (Laganà et al., 2017). Povinnost zavedení systému HACCP je v ČR dána zákonem č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, podle kterých mají všichni provozovatelé PP, a to bez výjimky, povinnost zavést tento systém a udržovat jej funkční (Voldřich et al., 2006).

Systém analýzy rizika a stanovení kritických kontrolních bodů, je zavedený systém ve výrobnách potravin sloužící jako prevence k zajištění zdravotní nezávadnosti potravin a pokrmů ve všech fázích výroby, a to v procesech manipulace, zpracování, skladování, transportu a následného prodeje (Osama et al., 2020). Hlavním cílem daného systému je garantovat biologickou, chemickou i fyzickou nezávadnost vyráběných potravin a tím chránit spotřebitele před poškozením zdraví. Provozovatel zavedením systému HACCP snižuje výrobní ztráty, zvyšuje kvalitu potravin, a tím i důvěru spotřebitelů (Rosak-Szyrocka, 2020). Součástí dokumentace k systému HACCP je Provozní řád a Sanitační řád. Sanitační řád udává metody, intervaly a intenzitu úklidu, dezinfekce, dezinfekce a deratizace vyhrazených prostor a vybraného zařízení konkrétní provozovny. Cílem sanitačního řádu je jednoduchost a jeho správná aplikace

do praxe. Dokladem o sanitaci je sanitační kniha, do které se provádí záznamy o provedené sanitaci (**Stanga, 2010**).

Provozovatelé PP jsou povinni určit ve všech fázích výroby a uvádění do oběhu technologické úseky tzv. kritické body, u nichž je největší riziko porušení zdravotní nezávadnosti potravin, následně provádět kontrolu kritických bodů a vést jejich evidenci (**Imtiaz et al., 2020**). Povinnost stanovení kritických bodů v technologii výroby včetně jeho aktualizace a kontroly účinnosti stanovuje Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 o hygieně potravin (**Poradenství-haccp, 2010**). Hlavní zásady systému HACCP spočívají v sedmi základních principech (**Tabulka 1.2**)

Tabulka 1.2: Sedm principů systému HACCP (Ministerstvo zemědělství, 2018)

-
1. Identifikace rizik, kterým musí být předcházeno nebo která musí být vyloučena či omezena na přijatelnou úroveň.
 2. Stanovení kritických kontrolních bodů.
 3. Stanovení znaků a hodnot kritických mezí pro každý kritický bod.
 4. Stanovení monitorovacích postupů v kritických kontrolních bodech.
 5. Stanovení nápravných opatření pro každý kritický bod.
 6. Stanovení ověřovacích postupů s cílem potvrdit, že systém pracuje účinně.
 7. Vytvoření evidence a dokumentace záznamů.
-

Při každé změně výrobního procesu přezkoumají provozovatelé PP těchto sedm zásad, v případě zjištění nedostatků provedou ve výrobním procesu nezbytné změny tak, aby byly nedostatky odstraněny (**Ministerstvo zemědělství, 2018**).

Zaměstnanci PP by měli být se systémem HACCP řádně obeznámeni na pravidelných školeních, která jsou zajištěna provozovatelem podniku jedenkrát ročně nebo dle uvážení provozovatele i četněji (**HACCP, 2009**). Úspěšné provádění postupů založených na zásadách systému HACCP vyžaduje plnou spolupráci zaměstnanců k dosažení vyšší úrovně hygieny a bezpečnosti potravin, avšak neměl by být považován za metodu samoregulace a nahrazovat úřední kontroly (**Ministerstvo zemědělství, 2018**).

Provozovatelé PP mohou zažádat o certifikát systému HACCP vydaný nezávislým akreditovaným certifikačním orgánem. Certifikát zaručuje, že systém řízení

kvality a zdravotní nezávadnosti potravin je zaveden, dokumentován a používán v souladu s požadavky systému HACCP. Tato certifikace je dobrovolná a vypovídá o splnění požadavků vyšší úrovně, než jaké jsou vyžadovány legislativou. Hlavním benefitem certifikátu systému HACCP je ochrana prodejce před sankcemi, jestliže dojde u spotřebitele k poškození zdraví (**Ministerstvo zemědělství, 2010**).

Systém HACCP jako takový nebyl nikdy navržen tak, aby fungoval pro jakékoli neidentifikované nebezpečí, a proto byl vyhodnocen za nedostačující systém ochrany proti doposud atypickému onemocnění COVID-19. Většina provozovatelů PP nařídila během pandemie onemocnění COVID-19 zaměstnancům používání ochranných pomůcek (roušek), zvýšení osobní hygieny a důkladnější dodržování hygieny prostředí (**Imtiaz et al., 2020**).

1.3 Hygiena zaměstnanců potravinářských provozoven

Práce s potravinami patří k činnosti epidemiologicky závažné, je tedy nutná zdravotní způsobilost a znalosti o ochraně veřejného zdraví (**Tuček, 2018**). Aktuální důkazy svědčí o tom, že značný počet nemocí přenášených potravinami se vyskytuje v důsledku nevhodných postupů zaměstnanců při manipulaci s potravinami (**Hardstaff et al., 2018**). Studie provedená Úřadem pro kontrolu potravin a léčiv zjistila, že 81 % onemocnění přenášených potravinami, byla způsobena potravinami, které kontaminovali pracovníci (**Ash et al., 2016**). Je tedy nutné, aby každý pracovník přicházející přímo nebo nepřímo do kontaktu s potravinami odpovídal za osobní hygienu (**Tuček, 2018**). Hlavním rizikem zaměstnanců je možnost způsobit křížovou kontaminaci mezi syrovými a vařenými potravinami a následovně nesprávnou přípravou, vařením a skladováním potravin mohou ohrozit jejich hygienu (**Ash et al., 2016**). V některých PP jsou na stěnách vyvěšena varování o pravidlech, která by měl personál dodržovat, a o nejlepších hygienických postupech, které je třeba dodržovat (**Ucar et al., 2016**).

Zaměstnanci PP přicházející do přímého styku s potravinami, musí mít platný zdravotní průkaz a ovládat znalosti, které jsou nutné k ochraně veřejného zdraví, jak stanovuje zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví (**Kameník, 2018**). Mezi základní povinnosti zaměstnanců PP patří: absolvování lékařské prohlídky před přijetím do pracovního poměru, vystavení zdravotního průkazu s platnými odběry a hlášení nakažení či podezření z nakažení infekčním onemocněním provozovateli PP, který je zodpovědný za dodržování právních předpisů a měl by těmto zaměstnancům zamezit vstup na pracoviště (**Tuček, 2018**).

Především správná technika mytí rukou je jedním z nejdůležitějších prostředků prevence přenosu patogenních MO z rukou personálu na potraviny, a to nejen v potravinářských provozovnách, ale i domácnostech. Správná technika mytí rukou může zabránit šíření mnoha onemocněním (Obrázek 1.2) (Aiello et al., 2010). Jako prevence přenosu virových či bakteriálních chorob je důležité mytí rukou doporučeným postupem vodou a mýdlem po dobu 40 až 60 vteřin. Poté se ruce opláchnou pitnou vodou a osuší jednorázovým papírovým ručníkem (Gold et al., 2020).



Obrázek 1.1: Doporučený postup mytí rukou (Sokol, 2020)

Světová zdravotnická organizace (angl. *World Health Organization* - WHO) však vedle klasického způsobu mytí rukou doporučuje i ošetření bezoplachovou dezinfekcí na bázi alkoholu, jež by měla zajistit deaktivaci MO nebo dočasné potlačení jejich růstu. Samotná aplikace bezoplachové dezinfekce by měla trvat po dobu 25 až 30 vteřin (Gold et al., 2020). Před aplikací bezoplachové dezinfekce je nutné dokonalé vysušení rukou jednorázovými papírovými utěrkami po mytí a následné vtírání dezinfekčního přípravku do pokožky rukou dle stanoveného postupu (Obrázek 1.3) (Hedlová, 2010). Účinnost alkoholových dezinfekčních prostředků závisí na typu alkoholu, použitém množství a technice použití (Vermeil et al., 2019). Bezoplachová dezinfekce se na suché ruce aplikuje v množství cca 3 ml a měla by obsahovat jeden nebo více druhů alkoholů, případně další aktivní látky, jako peroxid vodíku a změkčovadla jako jsou pantenol či glycerin (Gold et al., 2020).



Obrázek 1.2: Doporučený postup dezinfekce rukou (Sokol, 2020)

Studie provedená v letech 2020 až 2021 zjišťovala, jaký dopad měla pandemie COVID-19 na změnu hygienických návyků zaměstnanců a spotřebitelů ve stravovacích zařízeních. Pro respondenty byly nejdůležitějšími způsoby ochrany proti COVID-19 ve stravovacích zařízeních dezinfekce rukou, dezinfekce stolů, nošení roušek a možnost bezhotovostních plateb. Většina respondentů nevnímala během pandemie žádné ohrožení při návštěvě stravovacích služeb. Pouze malá skupina (8,1 %) respondentů se obávala možnosti nákazy onemocněním COVID-19 ve stravovacích službách (Czarniecka-Skubina et al., 2021).

1.4 Biofilmy v potravinářství

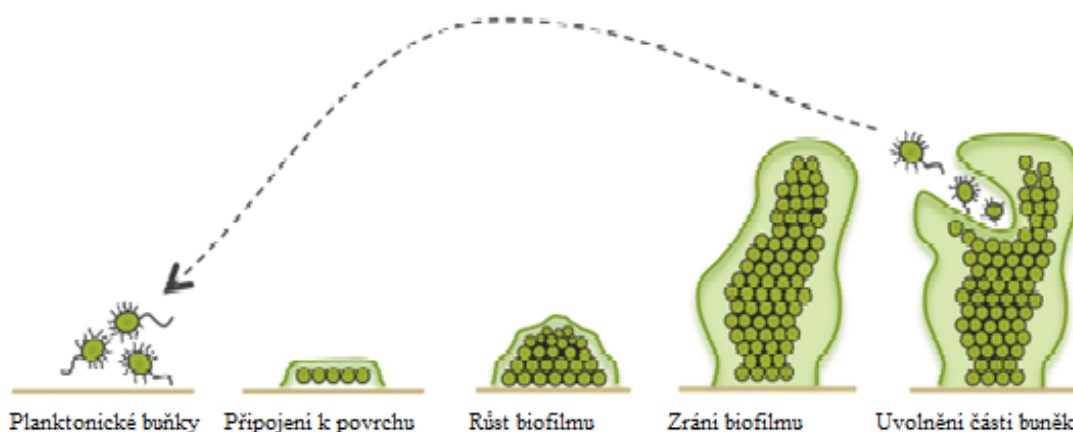
V prostředí potravinářských provozů je výskyt biofilmů nežádoucí vzhledem ke skutečnosti, že může vést k produkci mikrobiálně závadných potravin a nápojů a tím snižovat trvanlivost produktů či případně patogenních MO zvyšovat riziko alimentárních onemocnění. Uvedené je navíc spojeno se značnými ekonomickými ztrátami (Horsáková, 2017).

Některé druhy MO se volně vznášejí jako jednotlivé buňky v tzv. planktonické formě. Pokud se tyto buňky přichytí k povrchu, dojde k jejich shluknutí do matrice, tvorbě kolonií a vzniku biofilmu (Srey et al., 2013). Mikroorganismy biofilmu kolem sebe vytvářejí ochranný obal, díky kterému jsou buňky uvnitř odolnější, někdy také nazývaný matrix (Horsáková, 2017).

Biofilmy jsou komplexní mikrobiální ekosystémy tvořené jedním nebo více druhy MO. Přítomnost více než jednoho druhu MO (tj. vícedruhové biofilmy) usnadňuje připojení biofilmů k povrchům (Mayer, 2015). Biofilmy vícedruhové jsou v potravinářském průmyslu všudypřítomné. Mikrobiální buňky vyskytující se v biofilmu vykazují vlastnosti odlišné od buněk planktonických. Jednou z nejpodstatnějších vlastností je zvýšená rezistence vůči dezinfekčním prostředkům, právě z tohoto důvodu jsou biofilmy pro potravinářský průmysl problematické. Některé druhy MO vyskytující se v biofilmech mohou způsobit kažení potravin či alimentární onemocnění (AO) (Yuan et al., 2019). Mezi patogenní MO tvořící biofilmy patří např. některé sérovary salmonel, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli* nebo *Staphylococcus aureus* (Galié et al., 2018).

Vznik a vývoj biofilmů ovlivňuje mnoho faktorů, včetně specifického kmene MO, povrchových vlastností materiálů a parametrů prostředí, jako je pH, přítomnost živin a teplota (Srey et al., 2013). Tvorba biofilmu je postupný, komplexní skupinový

proces zahrnující chemickou komunikaci uvnitř buněk a mezi nimi (Azeredo et al., 2021). Po připojení planktonických buněk k povrchu začnou vylučovat extracelulární polymerní látky, následně se začnou množit a tvořit kolonie, které se vyvinou do zralého biofilmu. V poslední fázi se buňky rychle množí, začnou se oddělovat a rozptylovat z biofilmu. Tento proces umožňuje nehybným bakteriím přeměnit se na pohyblivé formy, které se mohou šířit a kolonizovat nové povrchy (Obrázek 1.1). Tímto způsobem mohou kontaminovat potraviny a povrchy v potravinářství (Fuente-Núñez et al., 2013).



Obrázek 1.3: Životní cyklus biofilmu (Lindemann, 2018, upraveno)

Matrix, v němž se MO v biofilmu nacházejí má strukturní roli, která je zodpovědná za vysokou odolnost buněk uvnitř biofilmů. Skládá se hlavně z polysacharidů (celulózy), proteinů, lipidů nebo exogenní DNA (Galié et al., 2018). Matrix vykonává takové funkce, jako je vytváření vhodného mikroklimatu pro MO, přenášení živin a do jisté míry poskytuje ochranu před vnějším prostředím (Horskáková, 2017).

Uvádí se, že biofilm může být až tisícinásobně odolnější vůči antibiotikům a dezinfekčním prostředkům než planktonické buňky. Biofilmy se také vyznačují větší odolností vůči UV záření, vysušení a změnám pH (Valík a Prachar, 2009). I po postupech čištění a dezinfekce povrchů přežívá díky biofilmu několik dominantních zástupců, jako jsou *Streptococcus*, *Microbacterium*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus* a *Stenotrophomonas* (Maes et al., 2019).

Struktury biofilmů se mohou tvořit na různých umělých substrátech běžných v potravinářském průmyslu, jako je nerezová ocel, polyethylen, dřevo, sklo či polypropylen. Biofilmy se tvoří na površích výrobních zařízení, především v místech hůře dostupných sanitaci (Galié et al., 2018), jako jsou kolena, záhyby, kohouty, ventily, plnicí jehly, těsnění a další. Tvoří se také na površích, jako jsou části zařízení, které

podlehly korozi, kde se vyskytují rýhy, praskliny a nerovnosti povrchu, naopak nízké riziko tvorby biofilmu je na plochách hladkých, neporušených a kompaktních. Takové plochy vykazují nejmenší přilnavost a zároveň jsou nejsnáze čistitelné (**Horsáková, 2017**). Podobně díky snížené síle odpuzování mezi MO a povrchem poskytují hydrofobní a nepolární povrchy, jako jsou plasty a teflon, vyšší adhezi než hydrofilní a polární povrchy, jako jsou kovy a skla (**Brindhadevi et al., 2020**). Nejdůležitější je prevence vzniku biofilmů, a to výběrem vhodného povrchu v potravinářských provozovnách (**Tanaka et al., 2021**).

1.5 Vybraná alimentární onemocnění

Alimentární onemocnění jsou taková onemocnění, u kterých dochází k nakažení prostřednictvím potravin kontaminovaných patogenními MO (**Špačková a Gašpárek 2018**). I přes značné pokroky v potravinářské vědě a technologiích jsou AO jednou z hlavních příčin problémů veřejného zdraví a ekonomické zátěže. Nedostatečná hygiena prostředí, ve kterém se s potravinami manipuluje, bývá častým důvodem vzniku AO konzumentů ve stravovacích službách a domácnostech (**Mahendra, 2015**). Pomoženo patogenních MO ovlivňují faktory jako je teplota, dostupnost živin, aktivita vody (a_w), pH a čas, resp. délka skladování. Právě odborná znalost těchto faktorů, přispívá k potlačení množení MO a předchází tak vzniku AO (**Voldřich et al., 2006**).

Evropský úřad pro bezpečnost potravin (angl. *European Food Safety Authority* - EFSA) uvedl, že v roce 2015 bylo v Evropské unii hlášeno 45 875 případů AO, jenž způsobilo 3892 hospitalizací a 17 úmrtí (**EFSA, 2016**). Nejvíce ohroženými skupinami AO jsou děti do 5 let, lidé v rozvojových zemích, těhotné ženy, starší osoby a osoby s oslabenou imunitou (**Mutabil et al., 2015**). Nejčastějším příznakem AO je průjem, který ročně postihne až 550 milionů lidí na celém světě a způsobuje až 230 000 úmrtí ročně (**WHO, 2015**).

Mnoho patogenních MO se běžně nachází ve střevech zdravých hospodářských zvířat, proto je důležitá prevence AO od prvovýroby po konečnou úpravu potravin (**EFSA, 2021**). Především v potravinářském průmyslu je nutné dodržování odpovídající úrovně hygieny, i jediná chyba při nedodržení hygienického postupu např. při manipulaci, zpracování, skladování nebo nedostatečným ohřevem potravin, může způsobit AO vysokého počtu konzumentů především ve stravovacích provozovnách (**Annor et al., 2011**).

V ČR patří kampylobakterióza, salmonelóza, listerióza a další alimentární onemocnění k povinně hlášeným podle vyhlášky č. 473/2008 Sb., o systému epidemiologické bdělosti pro vybrané infekce. Zajímavé je, že na našem území je zaznamenán 5x vyšší počet hlášených případů salmonelózy a 4x vyšší počet případů kampylobakterií v porovnání s hlášenými případy v celé Evropské unii. Tento fakt je pravděpodobně způsoben tím, že v některých zemích jsou hlášeny a shromažďovány údaje pouze hospitalizovaných případů, kdežto v ČR jsou shromažďovány všechny diagnostikované počty případů (**Špačková a Gašpárek, 2018**).

1.5.1 Kampylobakteriíza

Kampylobakteriíza je nejčastější zoonotické onemocnění ve vyspělých zemích (**Tatarová, 2017**). Každý rok se na našem území tímto onemocněním nakazí průměrně 23 tisíc obyvatel (**SZÚ, 2019**) a celosvětově postihuje přibližně 96 milionů lidí ročně. Jedná se především o sezonní onemocnění v letních měsících (**Kirk et al., 2015**). Počty hlášených případů mají v ČR rostoucí tendenci, což je pravděpodobně způsobeno neustále se zvyšující konzumací drůbeže a také pokročilými diagnostickými možnostmi (**Ambrožová, 2011**).

Původcem onemocnění je bakterie z rodu *Campylobacter* (*C.*), zahrnující 32 druhů (**Frasao et al., 2017**), z nichž je 18 druhů schopno vyvolat onemocnění u lidí (**Špačková a Daniel, 2019**). Většinu infekcí lidí způsobují nejznámější druhy *C. jejuni* (zdroj - drůbež) a *C. coli* (zdroj - prasata) (**Zilbauer, 2008**).

Campylobacter jejuni je druh způsobující až 80 % kampylobakterií v Evropě. Jedná se o štíhlou, spirálovitou, nesporeující gramnegativní tyčinku (**Špačková a Daniel, 2019**), dosahující průměrně velikosti 0,2 - 0,8 μm a délky 0,5 - 5 μm . Na jednom nebo obou koncích buňky se nachází bičík, který dává těmto bakteriím typický tvar písmene S. V případě druhu *C. jejuni* bičík umožňuje charakteristický vývrtkovitý pohyb (**Adams a Moss, 2008**). *C. jejuni* produkuje genotoxin a cytolethální distending toxin, jenž byl identifikován jako jeden z faktorů virulence tohoto druhu (**He et al., 2019**).

Teplotní rozmezí růstu *C. jejuni* je 32 až 45 °C s optimem 42 °C. Patogen je velice citlivý na překročení optimální teploty. Jeho růst je zcela zastaven při 46 °C. Odolnost k vnějším podmínkám je velmi nízká (**Buchanan et al., 2018**). V potravinách se běžně nemnoží, ale je schopen v nich přežít při pokojových teplotách několik hodin, v chladničce 1 až 2 dny (**Turková, 2014**).

K nákaze lidí dochází v nejvyšší míře po konzumaci nedostatečně tepelně zpracované drůbeže, především kuřat (**Špačková a Daniel, 2019**). Dalšími způsoby nákazy je kontakt s nakaženou drůbeží či domácími mazlíčky. Častější výskyt je však uváděn u mláďat (kořata, štěňata) v porovnání s dospělými jedinci. Vzácnější je přenos kontaminovanou vodou či pitím nepasterizovaného mléka (**Ambrožová, 2011**). Ke kontaminaci syrového mléka může dojít v důsledku fekálního znečištění při dojení, způsobeném zpravidla nedostatečnou hygienou při dojení, nebo z kamylobakterových mastitid (**Adams a Moos, 2008**). Bylo prokázáno, že častým způsobem přenosu jsou i mouchy kontaminované fekáliemi drůbeže, především v letních měsících, kdy je aktivita hmyzu vysoká (**Painter et al., 2013**). Zdrojem onemocnění může být i člověk při porušení osobní hygieny. Infekce se přenáší fekálně-orální cestou (**Koláčková et al., 2015**). V domácnostech dochází nejčastěji ke kontaminaci potravin, ploch či předmětů při omývání infikované drůbeže pod tekoucí vodou – vzniká tak aerosol, který infikuje okolí (**Špačková a Daniel, 2019**). Dle veterinárních údajů jsou kuřata v tržní síti kontaminována kamylobaktery až v 75 %, přičemž větší riziko pro spotřebitele představují kuřata chlazená než mražená (**Ambrožová, 2011**). **Bardoň et al. (2011)** uvádí, že mražené výrobky drůbežního masa jsou ze 38 % kontaminovány kamylobaktery a chlazené výrobky ze 76 %. Počet přítomných bakterií však vždy nemusí dosahovat dávky potřebné k vyvolání onemocnění (**Ambrožová, 2011**). Infekční dávka je 500 až 800 bakteriálních buněk a závažnost onemocnění závisí na množství infekční dávky a imunitě nakaženého jedince (**Chlebicz a Śliżewska, 2018**).

Po uplynutí 1 až 7 dní inkubační doby *C. jejuni* vyvolává střevní infekce. Kamylobakteriíza může probíhat pod různým klinickým obrazem od lehkého průjmu přes hemoragickou kolitidu s horečkou, bolestmi břicha a stolicemi s příměsí hlenu a krve až po masivnější krvácení do střeva (**Ambrožová, 2011**). Příznaky lehké formy onemocnění trvají po dobu 5 až 7 dní a většinou odeznívají bez specifické léčby (**Špačková a Daniel, 2019**). Vzhledem k tomu, že kamylobakter je invazivní patogen, mohou se vyskytnout i extraintestinální formy onemocnění (sepsy, meningitidy aj.), které jsou však velmi vzácné a objevují se hlavně u imunodeficitních pacientů (**Ambrožová, 2011**). *C. jejuni* je vylučován stolicí po celou dobu onemocnění a několik dní po jeho skončení (**Petrovová, 2011**).

Bylo prokázáno, že dlouhodobá infekce trávicího traktu *C. jejuni* může podpořit vznik kolorektálního karcinomu, jenž je řazen mezi nejčastěji se vyskytující nádorová onemocnění v rozvinutých zemích. Dále také *C. jejuni* vyvolává negativní změny

v mikrobiálním složení střeva (**He et al., 2019**), a tak je vhodné podpořit léčbu užíváním probiotických preparátů (**Ambrožová, 2011**).

1.5.2 Salmonelóza

Salmonelóza je velmi rozšířené zoonotické onemocnění nejčastěji přenášené drůbeží a jejími produkty (**Wibison et al., 2020**). Celosvětově salmonelóza způsobí cca 80 milionů případů onemocnění (**Kašliková et al., 2019**). Počet hlášených případů v ČR je okolo 11 tisíc za rok (**SZÚ, 2020**). Velmi nebezpečná forma onemocnění je salmonelová septikemie, tedy masivní přítomnost salmonel v krvi, u které je zaznamenána druhá nejvyšší smrtnost (4 %) ze všech AO sledovaných na našem území (**Špačková a Gašpárek, 2018**).

V současné době bylo identifikováno více než 2600 sérotypů salmonel (**Takaya et al., 2019**), z nichž poddruhy *Salmonella* Typhimurium a *Salmonella* Enteritidis, jsou příčinou více než 99 % lidských salmonelových onemocnění (**Špačková a Daniel, 2019**). Jedná se o gramnegativní, fakultativně anaerobní nesporulující tyčinky o velikosti 0,7 až 5,0 μm . Salmonely jsou většinou pohyblivé díky 4 až 5 peritrichálním bičíkům a povrch jejich buněk je pokryt fimbriemi. Salmonely jsou značně odolné k podmínkám zevního prostředí, mohou růst s přístupem kyslíku i bez něj, jsou odolné vůči vyschnutí, ve vlhkém prostředí vydrží týdny (**Špačková, 2018**) a řada sérovarů je schopna přežít mrazírenské teploty až několik měsíců (**Göpfertová, et al., 2013**). Jejich schopnost růstu se pohybuje v rozmezí od 8 do 44,5 °C s optimem 37 °C. Salmonely spolehlivě ničí kyselé prostředí, teploty nad 70 °C a běžné dezinfekční prostředky (**Murray et al., 2016**).

Člověk se salmonelózou nakazí zejména při konzumaci kontaminovaných vajec, nedostatečně tepelně opracovaného masa, nepasterovaného mléka nebo mražených výrobků obsahující nepasterizovaná vejce (např. zmrzlina). Další cestou přenosu infekce je přímý kontakt s nakaženými zvířaty nebo kontaminovanými povrchy (**Chlebicz a Śliżewska, 2018**). Salmonelóza se vyskytuje nejčastěji v epidemiích (při rodinných sezeních, konzumaci pokrmů ze stánkového občerstvení nebo veřejného stravování) (**Beneš et al., 2009**). Epidemie salmonelóz vznikají zejména při nedodržení hygieny a často při přerušení chladírenského řetězce. V ČR k onemocnění salmonelózou dochází nejčastěji ve veřejném stravování či na rodinných oslavách, kde bývají zdrojem infekce cukrářské výrobky a lahůdky připravované z vajec (**Špačková a Daniel, 2019**). Prevence před nákazou spočívá především v zabránění kontaminace potravin a

jejich dostatečné tepelné úpravě. Zvýšené opatrnosti je třeba dbát při konzumaci vajec a drůbeže z domácích chovů (**Lukáš a Hoch, 2018**).

Infekční dávka se pohybuje od 10^6 do 10^9 bakterií, přičemž u dětí a imunosuprimovaných jedinců může k onemocnění postačit pouhých 100 buněk. Inkubační doba je obvykle 12 až 36 hodin, v závislosti na infekční dávce a imunitě hostitele (**Špačková a Daniel, 2019**). Příznaky salmonelóz jsou relativně mírné a pacienti se ve většině případů uzdraví bez specifické léčby do sedmi dní. Mezi nejčastější příznaky patří průjem (vodnatý s příměsí hlenu), zvracení, bolest břicha, horečka, celková slabost, malátnost a může dojít až k dehydrataci organismu. Po odeznění příznaků dochází k vylučování salmonel stolicí po dobu cca 4 týdnů (**Chlebicz a Śliżewska, 2018**).

1.5.3 Listeriόza

Listeriόza je málo diagnostikované onemocnění, ovšem nejvýznamnější AO z hlediska úmrtnosti, až 30 % nakažených lidí nákaze podlehne (**Madjunkov et al., 2017**). Odhaduje se, že listeriόza je příčinou 0,5 až 1 % všech hromadných AO (**Blažková et al., 2005**). V Evropě je od roku 2008 zaznamenán nárůst případů onemocnění listeriόzou. Nejčastěji bylo onemocnění hlášeno u osob starších 64 let (s úmrtností 15,5 %) a zejména pak u osob starších 84 let (s úmrtností 24,2 %). Ve 28 členských zemích Evropské unie bylo v roce 2017 hlášeno 2 480 případů (**SZÚ, 2019**). V ČR je hlášeno průměrně 33 onemocnění ročně. Nejvíce hlášených případů onemocnění (78) bylo zaznamenáno v roce 2006, naopak nejméně v roce 2003, a to 12 případů onemocnění (**Jágrová et al., 2014**).

Původcem listeriόzy jsou bakterie z čeledi *Listeriaceae*, rod *Listeria*. Rod je tvořen dvěma skupinami genomicky příbuzných druhů. První skupinu tvoří *Listeria monocytogenes* (LM), která je podmíněným patogenem u lidí. Druhou skupinu tvoří *Listeria ivanovii*, která vyvolává onemocnění lidí jen vzácně, převážně způsobuje onemocnění ovcí (**Jágrová et al., 2014**).

Listeria monocytogenes je nesporulující, aerobní i fakultativně anaerobní, grampozitivní bakterie (**Madjunkov et al., 2017**). Velikost LM je 1 až 2 μm , vyskytuje se jednotlivě nebo ve dvojicích, příležitostně tvoří i řetízky. Patří mezi pohyblivé bakterie s 1 až 4 bičíky, které jim umožňují aktivní průnik do tkání. V případě růstu v nepříznivých podmínkách mění svůj tvar a zkracuje se až do tzv. kokoidní formy (**Brychta, 2018**). Listerie vynikají schopností růstu v extrémních podmínkách, jsou

schopny adaptace na environmentální stresy, což může zvýšit její odolnost vůči tepelnému opracování (Aryani et al., 2015). Optimální rozpětí teploty je 30 až 37 °C, přežít mohou i při chladničkových a mrazírenských teplotách. Pasterizace při teplotě 72 °C po dobu 10 sekund *LM* ničí (Špačková et al., 2020). Jsou rovněž tolerantní k vysokým koncentracím solí a přežívají široké rozmezí pH (4,5 – 9,6). Ve vlhkém vnějším prostředí jsou schopné přežít i roky (Špačková et al., 2020).

Propuknutí listeriózy vzniká po konzumaci kontaminovaných potravin, u kterých nebyly dodrženy zásady správné výrobní a hygienické praxe v průběhu výroby a uchovávání potravin. Rizikovými potravinami jsou především potraviny určené k přímé spotřebě (např. klobásy, párky, měkké sýry, nepasterizované mléčné výrobky, uzené ryby). V posledních letech se jako vehikulum uplatňuje stále častěji také zelenina (Špačková et al., 2021). U měkkých zrajících sýrů se riziko listeriózy odhaduje na 50x až 160x vyšší u sýrů vyrobených z nepasterizovaného mléka než u mléka pasterizovaného (Smith et al., 2015). Ve vzácných případech může být infekce přenesena přímým kontaktem s nakaženým zvířetem, kdy je vstupní branou spojivka, respirační nebo urogenitální trakt. U profesních onemocnění veterinářů či řezníků pak porušená kůže. Možný je i přenos z matky na plod (SZÚ, 2019). Listerie mají schopnost tvořit biofilm na površích v potravinářském průmyslu, zejména v masném. Ke kontaminaci potravin může dojít rovněž obsahem střev jatečných zvířat, trusem ptáků, hlodavců či hmyzem (Borucki et al., 2003).

Inkubační doba listeriózy není přesně známa, v některých případech se pohybovala v rozmezí 1 až 70 dnů po pozření kontaminované potravy a u těhotných žen bývá delší (Chlebicz a Śliżewska, 2018). Velikost infekční dávky není doposud přesně známa, předpokládá se přibližně 10^8 buněk u zdravých jedinců (Meloni, 2015). U lidí s oslabeným imunitním systémem je infekční dávka nižší v rozmezí 10^2 až 10^3 buněk (SVÚ, 2021). Listerióza je riziková především pro děti, seniory a těhotné ženy, u nichž může dojít až k potratu (Špačková et al., 2020). Onemocnění se může projevat jako nespecifické onemocnění podobné chřipce (zánět mandlí, hltanu nebo dutin, horečka) nebo krvavé průjmové onemocnění. Častým a závažným projevem listeriózy je bakteriální meningitida, která probíhá pod obrazem postupně narůstající únavy, horečky a bolestí hlavy, obvykle bývá onemocnění pro nepříliš typický průběh pozdě diagnostikováno (Jágrová et al., 2014). Listerióza získaná během těhotenství je velmi závažným zdravotním rizikem pro plod. U infikovaných gravidních žen může dojít k samovolnému potratu, narození mrtvého plodu nebo k předčasnému porodu

(SZÚ, 2019). Případy listeriózy v souvislosti s těhotenstvím tvoří 21 – 27 % všech sporadických případů listeriózy (Špačková et al., 2021).

1.5.4 Intoxikace vyvolané *Bacillus cereus*

V ČR bývají intoxikace vyvolané *Bacillus cereus* hlášeny jen zřídka. Klinické příznaky tohoto onemocnění jsou velmi rychlé a nakažení jedinci obvykle nevyhledávají lékařskou pomoc. Případy onemocnění zůstávají často nenahlášeny (SZÚ, 2019).

Bacillus cereus je grampozitivní aerobní nebo fakultativně anaerobní tyčinka tvořící spory (Tuipulotu et al., 2021) o velikosti 1 x 3 – 7 µm s peritrichálně umístěnými bičíky. Buňky této bakterie se vyskytují samostatně nebo v řetězcích (Melter a Castelhana, 2019). *Bacillus cereus* může přetrvávat a přežívat v nepříznivých environmentálních podmínkách produkcí endospor a tvorbou biofilmů. Spory jsou protáhlé s jádrem obklopeným vnitřní membránou, peptidoglykanovou kůrou, vnitřním pláštěm a vnějším pláštěm. Zajišťující vysokou odolnost vůči zahřívání, mrazu, vysychání, γ-paprskům a ultrafialovému záření (Tuipulotu et al., 2021).

Bacillus cereus se běžně vyskytuje v půdě, rostlinách, střevním traktu hmyzu a savců (Leka et al., 2019). Může se také vyskytovat v mléce, mléčných výrobcích, mase, masných výrobcích, zelenině a koření (Jessberger et al., 2020). Ve formě spor se často vyskytuje v syrové rýži a může přežít i vaření díky odolnosti vůči extrémním teplotám. Pokud se uvařená rýže ponechá při pokojové teplotě, v teplých a vlhkých podmínkách, spory mohou vyklíčit a vegetativní formy bakterií mohou produkovat toxiny vyvolávající AO (Leka et al., 2019).

Infekční dávka se pohybuje v rozmezí od 10⁵ do 10⁸ buněk. Patogenní kmeny *Bacillus cereus* produkují dva základní toxiny, a to emetický toxin a diarhogenní enterotoxin, jež způsobují dva typy onemocnění. První typ toxinu způsobuje emetický syndrom projevující se zvracením a nevolností (Jessberger et al., 2020). Emetický toxin byl vypořován v potravinách s vysokým obsahem škrobu, jako je rýže nebo těstoviny (Urlich et al., 2019). Druhý typ onemocnění, známý jako enterotoxikóza je vyvolán produkcí diarhogenního enterotoxinu, charakterizují jej vodnaté průjmy a křeče v břiše. Inkubační doba se pohybuje od 8 do 16 hodin a příznaky enterotoxikózy odezní do 24 hodin (Nguyen a Tallent, 2019).

2 Cíle práce

Cílem práce bylo zjištění úrovně hygieny prostředí, ve kterém se manipuluje s potravinami, ve vybraných domácnostech běžných uživatelů a v potravinářských provozovnách (PP) včetně návrhů úprav hygienických postupů. Součástí práce bylo také dotazníkové šetření zjišťující rozdílné manipulační postupy s potravinami v domácnostech a PP.

V diplomové práci byly stanoveny následující hypotézy:

- úroveň hygieny v PP je vyšší než v domácnostech
 - hygienické postupy při manipulaci s potravinami jsou důkladnější v PP
 - riziko křížové kontaminace při omývání drůbežího masa pod tekoucí vodou je vyšší v domácnostech než v PP
 - během pandemie COVID-19 se zvýšila úroveň hygieny v domácnostech i v PP
-

3 Materiál a metodika

3.1 Metodika analytické části

Mikrobiologické posouzení úrovně hygieny prostředí, ve kterém se manipuluje s potravinami, bylo provedeno ve třech domácnostech a třech PP. Pro posouzení faktorů ovlivňujících úroveň hygieny, byl ve vybraných domácnostech a PP použit dotazník.

Současně pro zjištění hygienických postupů a postojů v prostředích, kde se s potravinami manipuluje, byly vypracovány dva typy dotazníků pro širokou veřejnost a PP.

3.1.1 Odběry vzorků

Odběry vzorků z prostředí, ve kterém se manipuluje se surovinami a potravinami, a kde se připravují pokrmy, byly uskutečněny ve vybraných domácnostech a PP. Za účelem posouzení hygienické úrovně prostředí byl v každém ze sledovaných zařízení proveden: 1) stěr z pracovní plochy, 2) stěr z pracovního náčiní (krájecí prkénko určené k přípravě syrového masa) a 3) spad z ovzduší. V každém zařízení byl odběr vzorků realizován ve dvou opakováních s přibližně 2týdenním intervalem. Současně byl zodpovědné osobě za sanitaci ve vybraných domácnostech a PP předkládán speciální dotazník (**Příloha 3**), kterým byly zjišťovány různé faktory ovlivňující úroveň hygieny.

Stěry z pracovních ploch a vybraného náčiní

V domácnostech byly stěry provedeny přibližně ve středu pracovní plochy, v PP z pracovní plochy výdeje pokrmů. Současně proběhl odběr z vybraného náčiní (krájecího prkénka určeného k přípravě syrového masa). Odběry byly uskutečněny za běžného chodu domácností a PP.

Vzorky z pracovní plochy/náčiní byly odebírány pomocí sterilní hliníkové šablony (10 x 10 cm) a sterilních odběrových tampónů. Stěr byl proveden několika různými tahy navlhčeným odběrovým tampónem tak, aby byla důkladně setřena celá plocha uvnitř šablony. Odběrový tampón byl následně uložen do řádně označené zkušavky se sterilním fyziologickým roztokem. Vzorek byl až do vyšetření uložen za chladničkové teploty a vyšetřen byl nejdéle do 24 hod.

Odběry vzorků z ovzduší

Pro posouzení mikrobiální kvality ovzduší byla použita sedimentační metoda, kdy byly ve sledovaném prostředí dané provozovny/domácnosti rozmístěny kultivační

plotny s příslušným kultivačním médiem, tj. masopeptonový agar (MPA; pro zhodnocení celkové mikrobiální zátěže prostředí), Endův agar (EA; zhodnocení přítomnosti koliformních bakterií) a Sabouraudův agar (SA; pro zhodnocení přítomnosti kvasinek a plísní). Doba expozice byla 10 minut. Kultivační plotny byly následně dopraveny do laboratoře.

3.1.2 Mikrobiologická analýza vzorků

Vzorky byly zpracovány v laboratoři Katedry potravinářských biotechnologií a kvality zemědělských produktů. Mikrobiologická analýza vzorků z pracovních ploch, náčiní a ovzduší zahrnovala následující indikátorové skupiny: celkový počet aerobních mikroorganismů (CPM), počet psychrotrofních mikroorganismů (PTM), počet koliformních bakterií (KB) a počet kvasinek a plísní (KP). Příprava a zpracování vzorků z prostředí a ovzduší byla provedena podle ČSN EN ISO 7218. Kultivace probíhala za normami stanovených podmínek (**Tabulka 3.1**).

Tabulka 3.1: Sledované indikátorové skupiny mikroorganismů, včetně použité kultivační půdy a kultivačních podmínek

Indikátorové skupiny	Kultivační půda (zkratka)	Kultivační podmínky		Technická norma
		Teplota (°C)	Počet dní	
CPM	Plate Count Agar (PCA)	30	3	ČSN ISO 4833
PTM	Plate Count Agar (PCA)	6,5	10	ČSN ISO 17410
KB	Violet Red Bile Agar with Lactose (VČŽL)	37	1	ČSN ISO 4832
KP	Sabouraud Dextrose Agar (SA)	20 - 25	5 - 7	ČSN ISO 21527

Vysvětlivky: **CPM** – celkový počet aerobních mikroorganismů; **PTM** – počet psychrotrofních mikroorganismů; **KB** – počet koliformních bakterií; **KP** – počet kvasinek a plísní

Vyhodnocení vzorků z pracovních ploch a předmětů

Po stanovené délce inkubace byly spočítány narostlé kolonie. Pro výpočet byly použity kultivační plotny, na nichž bylo normou stanovené rozpětí 10 – 300 kolonií pro mezofilní MO a 10 – 150 kolonií pro psychrotrofní a koliformní MO a kvasinky a plísně.

Výsledek byl zaokrouhlen do formy čísla 1,0 – 9,9. Jako měrná jednotka byla využita KTJ/100 cm². Dále byly výsledky zpracovány v programu Microsoft Excel a pomocí funkce LOG převedeny na logaritmy, jednotkou tedy jsou log KTJ/100 cm². K výpočtu byl použit následující vzorec:

$$\frac{\sum C}{V(n_1 + 0,1n_2) \cdot d}$$

$\sum C$ = součet všech kolonií spočítaných na vybraných plotnách

n_1 = počet ploten použitých pro výpočet z prvního ředění

n_2 = počet ploten používaných pro výpočet z druhého ředění

d = faktor prvního pro výpočet použitého ředění

Vyhodnocení vzorků z ovzduší

Po uplynutí stanovené délky kultivace vzorků spadů z ovzduší byly spočítány vyrostlé kolonie a byl vypočten jejich aritmetický průměr. Výsledky byly přepočteny na plochu 100 cm² a dobu expozice 10 minut. Výsledky byly zaokrouhleny a uvedeny v intervalu 1,0 – 9,9. Měrnou jednotkou je KTJ. Dále byly výsledky zpracovány v programu Microsoft Excel a pomocí funkce LOG převedeny na logaritmy, jednotkou tedy jsou log KTJ/100 cm². K výpočtu byla použita následující rovnice:

$$\frac{K \cdot 10}{P \cdot T} \cdot 100$$

K = aritmetický průměr počtu kolonií na miskách

P = plocha misky (cm²)

T = délka expozice (min)

3.2 Metodika dotazníkového šetření

Za účelem získání potřebných dat o úrovni hygieny prostředí, ve kterém se manipuluje s potravinami, byly sestaveny dva typy dotazníků:

1.) pro širokou veřejnost (ŠV) – celkem 23 otázek (**Příloha 1**)

2.) pro zaměstnance PP – celkem 25 otázek (**Příloha 2**)

Dotazníkové šetření u ŠV probíhalo v období od 28. 1. do 9. 2. 2022, elektronicky (přes internetové stránky vyplnto.cz). V případě PP dotazníkové šetření probíhalo v období od 2. 2. do 20. 2. 2022 a bylo šířeno osobní cestou v PP nacházející se na území Jihočeského a Jihomoravského kraje.

Dotazníkové otázky byly složeny z těchto okruhů:

- otázky zaměřené na hygienické postupy v prostředí, ve kterém se manipuluje s potravinami
- otázky zaměřené na AO
- otázky identifikační

Dotazy, které se shodovaly u obou sledovaných skupin respondentů, byly statisticky vyhodnoceny v programech Microsoft Office Excel 2007 a Statistica 12 (StatSoft ČR), aby byly zjištěny odlišnosti v postupech při manipulaci s potravinami. Specifické dotazy kladené sledovaným skupinám, byly vyhodnoceny odděleně a jsou popsány v kapitolách 4.4.1 a 4.4.2.

K vyhodnocení shodujících se dat u obou skupin byly použity kontingenční tabulky a statistická významnost v četnostech odpovědí byla posouzena pomocí Pearsonova chí-kvadrát testu na obvyklých hladinách významnosti ($p < 0,05$; 0,01; 0,001). V rámci vyhodnocení četností jsou odpovědi respondentů vyjádřeny vždy k celkovému počtu odpovědí v dané skupině.

3.2.1 Charakteristika respondentů

V dotazníkovém šetření u ŠV bylo celkem získáno 259 dotazníků. Většinu respondentů tvořily ženy (179; 69 %) v průměrném věku 31 let (**Tabulka 3.2**). Nejvyšší dosažené vzdělání respondentů bylo vysokoškolské (105; 41 %) a středoškolské (98; 38 %). Vzdělání v potravinářské oblasti bylo zjištěno u menšího podílu respondentů (46; 18 %).

Druhá skupina byla tvořena zaměstnanci PP, od nichž bylo získáno 50 responsí. Naprostou většinu tvořily ženy (42; 84 %) v průměrném věku 33 let. Nejčetnější dosažené vzdělání bylo s výučním listem (36; 72 %) a téměř polovina respondentů byla vzdělaná v potravinářské oblasti (23; 46 %).

Tabulka 3.2: Četnosti respondentů v závislosti na sledované skupině, pohlaví, věku, vzdělání a vzdělání v potravinářské oblasti

Kategorie	Rozdělení	ŠV (n=259)		ZPP (n=50)	
		n	%	n	%
Pohlaví	žena	179	69	42	84
	muž	80	31	8	16
Věk	15 - 25	95	37	2	4
	26 - 30	55	21	6	12
	31 - 40	56	22	16	32
	Nad 41	53	20	26	52
Nejvyšší dosažené vzdělání	Základní vzdělání	16	6	4	8
	Vzdělání s výučním listem	27	10	36	72
	Střední vzdělání	98	38	8	16
	Vyšší odborné vzdělání	13	5	0	0
	Vysokoškolské vzdělání	105	41	2	4
Potravinářské vzdělání	Ano	46	18	23	46
	Ne	231	82	27	54

Vysvětlivky: ŠV - široká veřejnost, ZPP - zaměstnanci potravinářských provozoven

4 Výsledky a diskuse

Prostředí, ve kterém se suroviny a potraviny připravují patří mezi nejvíce kolonizované různými druhy MO. Ačkoli potraviny mohou obsahovat i patogenní bakterie a správné hygienické postupy jsou rozhodující pro jejich minimalizaci, valná většina bakterií vyskytujících se v takových prostředích je neškodná (Flores et al., 2013). Je však vhodné kontrolovat úroveň hygieny prostředí, ve kterém se manipuluje s potravinami, a to pomocí stěrů z pracovních ploch, nástrojů, předmětů a mikrobiálním monitoringem ovzduší (Kunová et al., 2010).

4.1 Zhodnocení úrovně hygieny ve vybraných domácnostech

V domácnosti 1 žije jedna osoba, sanitace prostředí, ve kterém se manipuluje s potravinami se provádí jedenkrát týdně pomocí saponátu (Jar). Uvnitř domácnosti žije i domácí mazlíček, který mohl výsledky úrovně hygieny ovlivnit, především vzorky spadů, jež prokázaly CPM ($3,7 \cdot 10^2$ KTJ/100 cm²/10 minut) a také KP (Tabulka 4.1). Butler et al. (2000) doporučuje, aby bylo domácím mazlíčkům zabráněno vstupu do prostorů, kde se potraviny připravují či uskladňují, aby se minimalizovalo riziko kontaminace prostředí domácími mazlíčky.

Ve vzorcích odebraných z pracovní plochy v domácnosti 1 bylo prokázáno vyšší množství CPM ($1,6 \cdot 10^3$ KTJ/100 cm²) a nižší hodnoty KP a PTM. Přípravek Jar je vhodným prostředkem na mytí nádobí, ovšem o vhodnosti na pracovní plochy lze spekulovat, na jeho obalu není zmínka o možnosti takového využití. Uživatel tohoto sanitčního přípravku tedy nemá stanovenou koncentraci, čímž není zajištěna dostatečná účinnost dezinfekce.

Krájecí prkénko, ze kterého byl odebrán vzorek, je určeno pouze ke krájení syrového masa a je vyrobeno z plastového materiálu, který již vykazoval známky opotřebení, jeho čištění je zajištěno teplou vodou a saponátem (Jar) po každém použití. Prkénko vykazovalo nejvyšší hodnoty CPM ($1,6 \cdot 10^3$ KTJ/100 cm²), méně KB a PTM. Použití prkénka na maso z plastového materiálu je vhodnější než dřevěného, ovšem poškozením plochy plastového prkénka vznikají rýhy, do nichž se snadno zachytí krájená potravina, která poskytuje prostředí pro růst MO. Vhodné jsou tedy prkénka s kompaktním povrchem (Kim et al., 2021). Kuchyňská prkénka jsou považována za jeden z významných zdrojů křížové kontaminace potravin v domácnostech. Rizikové je především používání jednoho prkénka na syrové i tepelně opracovávané potraviny (Bezpečnost potravin, 2020).

Za velmi příznivé lze označit, že v žádném ze vzorků nebyly prokázány KB. Tato indikátorová skupina MO vždy poukazuje na fekální kontaminaci a obecně nízkou hygienickou úroveň. Jedná se o fakultativně anaerobní gramnegativní tyčinkovité bakterie z čeledi *Enterobacteriaceae*, zkvašující laktózu za tvorby kyseliny a plynu. Jedná se např. o rody *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella* a *Citrobacter* (**Baudišová, 2017**).

Tabulka 4.1: Průměrné hodnoty indikátorových skupin mikroorganismů zjištěné kontrolou hygieny prostředí v domácnosti 1

Kontrola hygieny domácnosti 1						
Indikátorové skupiny	Pracovní plocha		Náčiní		Ovzduší	
	KTJ/100 cm ²	Log KTJ/100 cm ²	KTJ/100 cm ²	Log KTJ/100 cm ²	KTJ/100 cm ² /10 minut	Log KTJ/100 cm ² /10 minut
CPM	1,1.10 ³	3,0	1,6.10 ³	3,2	3,7.10 ²	2,5
PTM	0,5.10 ¹	0,6	0,5.10 ¹	0,6	-	-
KB	0	0	0	0	0	0
KP	4,8.10 ¹	1,6	9,9.10 ¹	1,9	5,0.10 ¹	1,6

Vysvětlivky: CPM – celkový počet aerobních mikroorganismů; PTM – počet psychrotrofních mikroorganismů; KB – počet koliformních bakterií; KP – kvasinky a plísňe. Uvedené hodnoty jsou průměrem ze dvou provedených měření.

V domácnosti 2 žije čtyřčlenná rodina, sanitace prostředí, ve kterém se s potravinami manipuluje, probíhá každý den. Za nevhodné lze označit četnost výměny kuchyňské utěrky sloužící k čištění povrchů pracovní plochy, jež se vyměňuje za novou pouze 1x ročně. Tento faktor pravděpodobně ovlivnil účinnost provedené sanitace, kdy kuchyňská utěrka způsobila kontaminaci povrchu pracovní plochy, u které byl prokázán nejvyšší nárůst CPM (1,7.10³ KTJ/100 cm²). Znepokojivě byla detekována i přítomnost KB (4,3.10² KTJ/100 cm²), které jsou ukazatelem nedostatečné hygienické kvality v potravinářském prostředí a značí fekální kontaminaci (**Feng et al., 2020**). Dále byly detekovány také KP (**Tabulka 4.2**). **Rossi et al. (2018)** zjistili vysokou míru mikrobiální kontaminace v kuchyňských utěrkách a houbičkách na nádobí. Také studie **Hayyan et al. (2020)** zjistila velmi vysoké hodnoty indikátorových skupin MO v kuchyň-

ských sanitačních pomůckách a jejich možnosti kontaminovat čištěné plochy. Z důvodu zamezení křížové kontaminace povrchů prostřednictvím sanitačních pomůcek, je vhodná jejich výměna za nové alespoň 1x týdně nebo je průběžně dezinfikovat, např. pomocí horké vody s chlornanem sodným (**Tondo a Bartz, 2011**). **Hayyan et al. (2020)** posuzovali nejvhodnější metody dezinfekce kuchyňských sanitačních pomůcek, jako nejúčinnější byla vyhodnocena technika varu po dobu tří minut, která v nejvyšší míře byla schopna snižovat CPM v kuchyňských sanitačních pomůckách. **Sharma et al. (2009)** za nejúčinnější metodu sanitace označil ošetření sanitačních pomůcek v mikrovlnné troubě. **Park et al. (2006)** doporučuje postup dezinfekce kuchyňských utěrek a houbiček v mikrovlnné troubě následovně – nejprve je pod tekoucí vodou zbavit hrubých nečistot a navlhčené je vložit do mikrovlnné trouby po dobu jedné minuty. Voda uvnitř sanitačních pomůcek vytváří páru, která MO deaktivuje, je však velmi důležité je dostatečně navlhčit, aby nedošlo k jejich vzplanutí.

Krájecí prkénko na maso vykazovalo pouze mírné mikrobiální znečištění skupinami CPM a KP. K jeho čištění je používána kuchyňská houbička, saponát Jar a teplá voda po každém použití. Prkénko bylo vyrobeno z plastového materiálu, jehož povrch byl hladký, bez rýh a zamezoval tak přilnutí MO. Vhodnost materiálu, z něhož jsou krájecí prkénka vyrobena, je důležitá kvůli schopnosti MO na nich tvořit biofilm. **Dantase et al. (2018)** prokázali, že k tvorbě biofilmů dochází nejvíce na dřevěných poté na plastových a v nejnižší míře na skleněných površích kuchyňských krájecích prkének.

Vzorky spadů z ovzduší prokázaly intenzitu spadů CPM ($5,0 \cdot 10^1$ KTJ/100 cm²/10 minut) a KP ($3,0 \cdot 10^1$ KTJ/100 cm²/10 minut). V domácnostech je často čistota ovzduší opomíjena, ovšem kontaminovaný vzduch může snižovat dobu trvanlivosti potravin a také přenášet patogenní MO. V nejvyšší míře jsou zdrojem mikrobiální kontaminace ovzduší v domácím prostředí lidé (**Tuček, 2018**).

Tabulka 4.2: Průměrné hodnoty indikátorových skupin mikroorganismů zjištěné kontrolou hygieny prostředí v domácnosti 2

Kontrola hygieny domácnosti 2						
Indikátorové skupiny	Pracovní plocha		Náčiní		Ovzduší	
	KTJ/100 cm ²	Log KTJ/100 cm ²	KTJ/100 cm ²	Log KTJ/100 cm ²	KTJ/100 cm ² /10 minut	Log KTJ/100 cm ² /10 minut
CPM	1,7.10 ³	3,2	6,0.10 ¹	1,7	5,0.10 ¹	1,6
PTM	0	0	0	0	-	-
KB	4,3.10 ²	2,8	0	0	0	0
KP	8,8.10 ²	2,9	2,0.10 ¹	1,3	3,0.10 ¹	1,4

Vysvětlivky: CPM – celkový počet aerobních mikroorganismů; PTM – počet psychrotrofních mikroorganismů; KB – počet koliformních bakterií; KP – kvasinky a plísňe. Uvedené hodnoty jsou průměrem ze dvou provedených měření.

V domácnosti 3 žije 6 osob, důkladná sanitace prostředí, ve kterém se manipuluje s potravinami, se provádí 1x týdně čisticím prostředkem Jar a za pomoci opakovaně používané čisticí utěrky, která slouží i k omývání dalších povrchů domácnosti. Četnost výměny kuchyňských sanitačních pomůcek je 1x měsíčně. Nedostatečnou úroveň hygieny pracovní plochy pravděpodobně ovlivnila křížová kontaminace z čisticí utěrky a nevhodně zvolený čisticí prostředek. Ve vzorcích odebraných z pracovní plochy byl prokázán CPM, nejvyšší nárůst byl však u KP (**Tabulka 4.3**). Kvasinky a plísňe často způsobují kažení potravin a mění tak jejich senzorycké vlastnosti, proto je dodržování hygieny nutné především v prostředí, kde se s potravinami manipuluje a kde jsou skladovány (**Hajime et al., 2015**). Nebezpečí také představuje schopnost některých plísní produkovat mykotoxiny. Některé z mykotoxinů způsobují nevolnosti, svalové křeče či halucinace a jejich dlouhodobé působení na lidský organismus negativně ovlivňuje imunitní systém a vede k poškození ledvin a jater (**Doyle et al., 2001**).

Krájecí prkénko, určené k přípravě syrového masa, bylo vyrobeno z plastového materiálu a po každém použití bylo zajištěno jeho omytí saponátem, teplou vodou a následně přelito vodou o teplotě varu. Vzorek odebraný z krájecího prkénka prokázal zanedbatelnou míru kontaminace sledovanými skupinami CPM a KP. Lze předpoklá-

dat, že daný postup sanitace byl zvolen vhodně. Ve studii **Chau et al. (2020)** porovávající různé způsoby čištění plastových prkének bylo také zjištěno, že umytí plastových prkének saponátem a následné přelití vařící vodou bylo neúčinnější.

Spady z ovzduší vykazovaly hodnoty CPM ($1,3 \cdot 10^2$ KTJ/100 cm²/10 minut) a KP ($0,5 \cdot 10^1$ KTJ/100 cm²/10 minut).

Tabulka 4.3: Průměrné hodnoty indikátorových skupin mikroorganismů zjištěné kontrolou hygieny prostředí v domácnosti 3

Kontrola hygieny domácnosti 3						
Indikátorové skupiny	Pracovní plocha		Náčiní		Ovzduší	
	KTJ/100 cm ²	Log KTJ/100 cm ²	KTJ/100 cm ²	Log KTJ/100 cm ²	KTJ/100 cm ² /10 minut	Log KTJ/100 cm ² /10 minut
CPM	$5,2 \cdot 10^2$	2,7	$9,8 \cdot 10^1$	1,9	$1,3 \cdot 10^2$	2,1
PTM	0	0	0	0	-	-
KB	0	0	0	0	0	0
KP	$1,1 \cdot 10^3$	3,0	$1,1 \cdot 10^1$	1,0	$0,5 \cdot 10^1$	0,6

Vysvětlivky: CPM – celkový počet aerobních mikroorganismů; PTM – počet psychrotrofních mikroorganismů; KB – počet koliformních bakterií; KP – kvasinky a plísně. Uvedené hodnoty jsou průměrem ze dvou provedených měření.

4.2 Zhodnocení úrovně hygieny ve vybraných potravinářských provozech

Každá PP je povinna si vytvořit tzv. sanitační řád jako součást provozního řádu a 1x týdně provádět hygienicko-sanitační prohlídku pracovišť (**Vítová, 2014**). Sanitační řád musí obsahovat několik údajů, jako jsou: čištěné místo, použité prostředky s jejich aplikační koncentrací, četnost sanitace (min. 1x týdně), dále kdo provádí a kdo kontroluje sanitaci. Sanitační postupy jsou pravidelně monitorovány a o výsledcích vede písemné záznamy pověřená osoba. Veškeré informace týkající se hygieny a sanitace by měly být shromážděny v tzv. hygienické příručce a měl by je mít k dispozici pracovník zodpovědný za hygienu v PP (**Šlapal, 2004**).

V každé PP je vyhrazen prostor pro manipulaci se syrovými (rizikovými) potravinami jako masem, vejci a zeleninou. Povinností zaměstnanců je dodržování přípravy potravin ve vymezených úsecích a striktní vymezení kuchyňských pomůcek na syrové potraviny (**Rosak-Szyrocka, 2020**).

Vyhláška č. 289/2007 Sb. stanovuje, že stěry z povrchu výrobního zařízení, odebrané z plochy 10 cm² po skončení čištění a dezinfekce, nesmí obsahovat více než 10² aerobních a fakultativně anaerobních MO. V naší mikrobiologické analýze byl tento limit překročen v případě vybraného náčiní v PP 5 a 6.

V PP 4 pracuje 3 až 5 zaměstnanců, sanitace pracovních ploch je prováděna každý den saponátem (Jar), teplou vodou a čisticí utěrkou, která se vyměňuje za novou 1x za týden. Výsledky mikrobiologické analýzy pracovní plochy prokázaly přítomnost všech vyšetřovaných skupin MO, nejvyšší byly zaznamenány v případě CPM a KP (**Tabulka 4.4**). Lze tedy usuzovat, že zvolený způsob sanitace je nedostatečný a bylo by zřejmě vhodnější používat takové čisticí prostředky, které jsou určeny přímo pro použití k danému účelu.

Krájecí prkénko v PP 4 vyhrazené k přípravě syrového masa, je vyrobeno ze dřeva a k jeho čištění se používá saponát (Jar) a teplá voda. Doporučený postup čištění prkének na maso je přelitím vařící vodou nebo namočit na 15 minut do roztoku s chlornanem sodným a poté opláchnout čistou vodou (**Tondo a Bartz, 2011**). Podle **Thormar a Hilmarsson (2010)** čištění prkének pomocí dezinfekčních prostředků, jako je chlornan, významně snižuje počet životaschopných bakterií na kontaminovaných kuchyňských površích, zatímco čištění saponátem a teplou vodou je mnohem méně účinné. Vzorek odebraný z prkénka v PP 4 vykazoval přítomnost CPM 1,4.10³ KTJ/100 cm² a méně KP 7,0.10¹ KTJ/100 cm². Povrch dřevěného prkénka poskytuje díky své poréznosti a hydrofilním vlastnostem vhodné prostředí pro množení různých patogenních MO (**Abdul-Mutalib et al., 2015**). Patogenním MO se daří díky využití živin, které jsou na dřevěném prkénku hojně dostupné během zpracování syrového masa (**Sekoai et al., 2020**). Dřevěná prkénka jsou vhodná především pro krájení pečiva nebo řádně omyté zeleniny, nikoliv masa (**Bezpečnost potravin, 2020**).

Mikrobiologickou analýzou ovzduší v PP 4 byla ve vyšších hodnotách detekována skupina KP (1,1.10² KTJ/100 cm²/10 minut). V potravinářském průmyslu je monitoring mikrobiální kvality ovzduší důležitý zejména kvůli detekci sporulujících MO

a plísni. Mikroorganismy přítomné ve vzduchu představují potenciální riziko kontaminace potravin či surovin. Každá výrobní činnost vyžaduje vhodnou úroveň čistoty ovzduší ve všech procesech výroby a zpracování potravin (**Kunová et al., 2010**).

Tabulka 4.4: Průměrné hodnoty indikátorových skupin mikroorganismů zjištěné kontrolou hygieny prostředí v potravinářské provozovně 4

Kontrola hygieny potravinářské provozovny 4						
Indikátorové skupiny	Pracovní plocha		Náčiní		Ovzduší	
	KTJ/100 cm ²	Log KTJ/100 cm ²	KTJ/100 cm ²	Log KTJ/100 cm ²	KTJ/100 cm ² /10 minut	Log KTJ/100 cm ² /10 minut
CPM	4,5.10 ²	2,6	1,4.10 ³	3,1	3,1.10 ¹	1,4
PTM	7,0.10 ¹	1,8	0	0	-	-
KB	0,1.10 ¹	0	0	0	0	0
KP	1,4.10 ²	2,1	7,0.10 ¹	1,8	1,1.10 ²	2,0

Vysvětlivky: CPM – celkový počet aerobních mikroorganismů; PTM – počet psychrotrofních mikroorganismů; KB – počet koliformních bakterií; KP – kvasinky a plísně. Uvedené hodnoty jsou průměrem ze dvou provedených měření.

V PP 5 pracují pouze dva zaměstnanci a sanitace prostředí se provádí každý den, vždy po ukončení směny. Za nevyhovující lze označit interval výměny sanitačních pomůcek po třech měsících. Používaná sanitační utěrka mohla být tudíž významným zdrojem kontaminace pracovní plochy. Vzorky odebrané z pracovní plochy vykazovaly přítomnost všech sledovaných skupin MO, nejvyšší hodnoty byly prokázány CPM a KP (**Tabulka 4.5**).

Krájecí prkénko, určené k přípravě syrového masa je čištěno saponátem (Jar) a teplou vodou po každém použití, ovšem zvolený způsob sanitace nebyl dostatečný. Vzorky odebrané z prkénka na maso příznivě nevykazovaly přítomnost skupiny KB, avšak počty všech ostatních skupin MO byly nevyhovující. Nejvyšší hodnoty vykazovaly indikátorové skupiny CPM (2,0.10⁴ KTJ/10 cm²) a PTM (1,1.10⁴ KTJ/10 cm²). Do skupiny PTM se řadí především rody *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Moraxella*, *Aeromonas*, *Vibrio*, *Serratia*, *Bacillus* a mnohé další s proteolytickými a lipolytickými vlastnostmi. Hodnoty PTM poskytují základní informace o stupni mikrobiální kontaminaci potravinářského prostředí (**Cappucino a Sherman, 2007**).

Tabulka 4.5: Průměrné hodnoty indikátorových skupin mikroorganismů zjištěné kontrolou hygieny prostředí v potravinářské provozovně 5

Kontrola hygieny potravinářské provozovny 5						
Indikátorové skupiny	Pracovní plocha		Náčiní		Ovzduší	
	KTJ/100 cm ²	Log KTJ/100 cm ²	KTJ/100 cm ²	Log KTJ/100 cm ²	KTJ/100 cm ² /10 minut	Log KTJ/100 cm ² /10 minut
CPM	8,3.10 ²	2,9	2,0.10 ⁴	4,3	1,4.10 ²	2,1
PTM	1,1.10 ²	2,0	1,1.10 ⁴	4,0	-	-
KB	0,5.10 ¹	0,6	0	0	0	0
KP	1,6.10 ²	2,2	1,7.10 ³	3,2	0,7.10 ¹	0,8

Vysvětlivky: CPM – celkový počet aerobních mikroorganismů; PTM – počet psychrotrofních mikroorganismů; KB – počet koliformních bakterií; KP – kvasinky a plísně. Uvedené hodnoty jsou průměrem ze dvou provedených měření.

V PP 6 pracuje 10 – 12 zaměstnanců, sanitace prostředí, kde se s potravinami manipuluje, je vykonávána každý den, plochy jsou omývány roztokem saponátu (Jar) a teplé vody. Sanitační pomůcky jsou vyměňovány za nové 1x týdně. Mikrobiologickou analýzou byla zjištěna kontaminace pracovní plochy všemi indikátorovými skupinami MO, kromě KB (**Tabulka 4.6**).

Krájecí prkénko na přípravu syrového masa je vyrobeno ze dřeva, jeho čištění je zajištěno vždy po použití roztokem teplé vody a saponátu (Jar). Vzorek odebraný z tohoto krájecího prkénka vykazoval přítomnost všech sledovaných skupin MO, nejvyšší hodnoty vykazovaly CPM (2,4.10⁴ KTJ/100 cm²) a PTM (2,2.10⁴ KTJ/100 cm²). Opět se potvrdila nedostatečná účinnost zvolené sanitace dřevěných prkének jako u předešlých PP, také vhodnost dřevěného materiálu k tomuto účelu lze zpochybnit.

Vzorky odebrané z ovzduší vykazovaly přítomnost CPM a KP v nízkých hodnotách.

Tabulka 4.6: Průměrné hodnoty indikátorových skupin mikroorganismů zjištěné kontrolou hygieny prostředí v potravinářské provozovně 6

Kontrola hygieny potravinářské provozovny 6						
Indikátorové skupiny	Pracovní plocha		Náčiní		Ovzduší	
	KTJ/100 cm ²	Log KTJ/100 cm ²	KTJ/100 cm ²	Log KTJ/100 cm ²	KTJ/100 cm ² /10 minut	Log KTJ/100 cm ² /10 minut
CPM	4,1.10 ²	2,6	2,4.10 ⁴	4,3	4,7.10 ¹	1,6
PTM	0,6.10 ¹	0,7	2,2.10 ⁴	4,3	-	-
KB	0	0	2,0.10 ¹	1,3	0	0
KP	9,1.10 ¹	1,9	2.0.10 ³	3,3	1,5.10 ¹	1,7

Vysvětlivky: CPM – celkový počet aerobních mikroorganismů; PTM – počet psychrotrofních mikroorganismů; KB – počet koliformních bakterií; KP – kvasinky a plísně. Uvedené hodnoty jsou průměrem ze dvou provedených měření.

4.3 Porovnání úrovně hygieny vybraných domácností a potravinářských provozoven

Pro porovnání úrovně hygieny mezi vybranými domácnostmi a PP byl u obou skupin vypočten aritmetický průměr z šesti provedených měření u každého ze vzorků (**Grafy 4.1 a 4.2**).

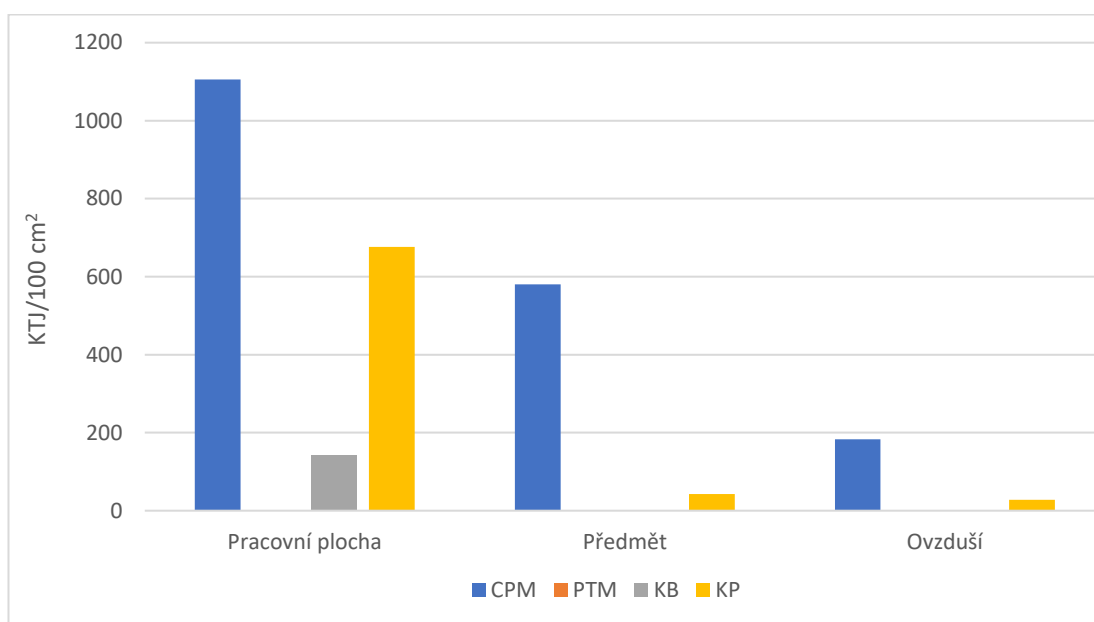
Je známo, že pracovní plochy, na kterých se s potravinami manipuluje, patří mezi riziková místa MO kontaminace (**Huriyyah et al., 2021**). V naší studii bylo zjištěno, že kontaminace pracovních ploch byla vyšší v domácnostech než v PP. Průměrné hodnoty v domácnostech byly nejvyšší v případě CPM (1,1.10³ KTJ/100 cm²) a KP (6,7.10² KTJ/100 cm²), znepokojivě byla vysoká i průměrná hodnota KB (1,4.10² KTJ/100 cm²). Vzorky odebrané z pracovních ploch PP v průměru vykazovaly CPM (5,6.10² KTJ/100 cm²) a KP (1,3.10² KTJ/100 cm²). Všechny pracovní plochy v domácnostech, z nichž byly vzorky odebrány, byly vyrobeny z materiálu na bázi polyetylenu, zatímco povrchy pracovních ploch ve vybraných PP byly vždy vyrobeny z nerezové oceli. Jeden z faktorů podílející se na intenzitě rychlosti růstu skupin MO na pracovních plochách je materiál, z něhož jsou vyrobeny. Studie provedená **Hayyan et al. (2020)** prokázala nejnižší intenzitu rychlosti růstu všech skupin MO na površích vyrobených z nerezové oceli (70 %), následovaly polyetylenové povrchy (50 %) a nakonec

dřevěné povrchy (25 %). Je tedy možné, že v naší studii měl materiál pracovních ploch vliv na zjištěné výsledky.

Kuchyňská krájecí prkénka, na nichž se připravuje syrové maso, jsou často osídlena různými skupinami MO. Např. ve studii **Hassan et al. (2010)** ve vzorcích odebraných z prkének určených k porcování masa byly detekovány MO jako jsou *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes* nebo *Salmonella* Enteritidis, především z důvodu výskytu jmenovaných MO lze tvrdit, že dekontaminace prkének po jejich použití je zcela zásadní pro dostatečné zajištění jejich hygieny. V naší studii byla zjištěna vyšší MO kontaminace prkének na maso v PP než v domácnostech. Průměrné hodnoty vzorků z PP vyhovovaly nejvyšší hodnoty CPM ($1,5 \cdot 10^4$ KTJ/100 cm²) a PTM ($1,1 \cdot 10^4$ KTJ/100 cm²), zatímco z prkének v domácnostech byly zjištěny pouze zvýšené hodnoty CPM ($5,8 \cdot 10^2$ KTJ/100 cm²). Bylo zjištěno, že všechna vyšetřovaná prkénka byla čištěna stejnými způsoby, a to saponátem (Jar) a teplou vodou. Výjimku tvořila domácnost 2, ve které k čištění byl používán saponát (Jar) v kombinaci s horkou vodou. Za zajímavé lze označit zjištění, že v domácnostech byla prkénka vyrobena z plastového materiálu, zatímco v PP ze dřeva. Vyšší kontaminaci prkének zjištěnou v PP lze přičíst faktorům jako nevhodně zvolený způsob sanitace, vyšší frekvence zatížení a dřevěný materiál, z něhož byla vyrobena. Výhodou kuchyňských prkének ze dřeva je nižší tupění nožů při krájení, ovšem z hygienického hlediska jsou vhodnější prkénka z plastového materiálu, který je snadno čistitelný (**Chau et al., 2020**). Také v dalších studiích **Asselt et al. (2008)**, **Gough a Dodd (1998)** a **Tang et al. (2011)** vykazovala dřevěná prkénka na maso vyšší míru MO kontaminace než prkénka z plastového materiálu.

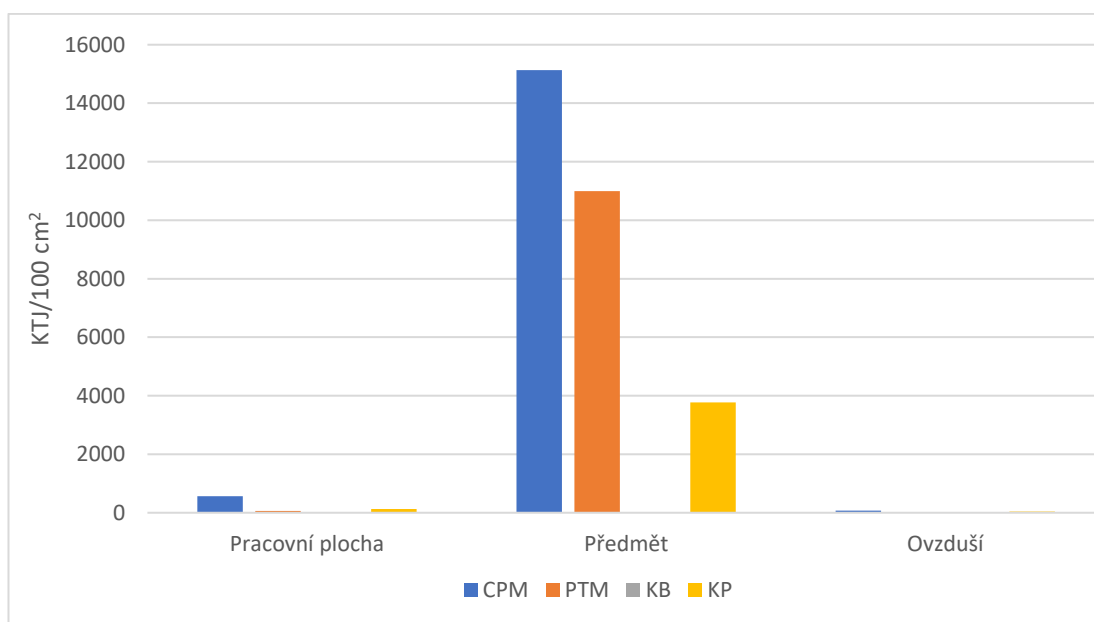
Mikrobiální kvalita ovzduší vnitřních prostorů, ve kterých se manipuluje s potravinami, je jeden z faktorů ovlivňující lidské zdraví, a to nejen inhalací, ale i možností kontaminace potravin (**Rubinová et al., 2016**). Různými technologickými postupy výroby a zpracování potravin může docházet k jejich kontaminaci znečišťujícími látkami obsaženými v ovzduší, a to fyzikálního, chemického či biologického původu (**Moracain et al., 2019**). Vyšší úroveň hygieny ovzduší byla v naší studii zjištěna v PP, a to i přes zvýšenou frekvenci pohybu osob než v domácnostech. Zjištěné průměrné hodnoty v PP byly v případě CPM ($7,2 \cdot 10^1$ KTJ/100 cm²/10 minut). Vzorky z domácností vykazovaly intenzitu spadů CPM ($1,8 \cdot 10^2$ KTJ/100 cm²/10 minut).

Graf 4.1: Úroveň hygieny prostředí ve vybraných domácnostech



Vysvětlivky: CPM – celkový počet aerobních mikroorganismů; PTM – počet psychrotrofních mikroorganismů; KB – počet koliformních bakterií; KP – kvasinky a plísně. Uvedené hodnoty jsou průměrem šesti provedených měření. Pracovní plocha a předmět v KTJ/100 cm², ovzduší v KTJ/100 cm²/10 minut.

Graf 4.2: Průměrné zhodnocení úrovně hygieny prostředí ve vybraných potravinářských provozech



Vysvětlivky: CPM – celkový počet aerobních mikroorganismů; PTM – počet psychrotrofních mikroorganismů; KB – počet koliformních bakterií; KP – kvasinky a plísně. Uvedené hodnoty jsou průměrem šesti provedených měření. Pracovní plocha a předmět v KTJ/100 cm², ovzduší v KTJ/100 cm²/10 minut.

V domácnostech i PP byly zjištěny nedostatky v hygieně prostředí, ve kterém se s potravinami manipuluje, a to prostřednictvím speciálního dotazníkového šetření a přímým pozorováním. Úroveň hygieny v domácnostech je do značné míry ovlivněna individuálními znalostmi a praktikami osob žijících v domácnostech, kdežto v PP jsou

zaměstnanci povinni řídit se systémem HACCP, který předchází nedostatečné úrovni hygieny. Například v domácnostech je vyšší riziko křížové kontaminace potravin při manipulaci se syrovým masem, ovšem systém HACCP zavedený v PP určuje vyhrazení speciálních prostor pro zpracování syrového masa, včetně kuchyňských pomůcek (**Voldřich, 2006**). Na základě námi zjištěných nedostatků v hygieně v domácnostech a PP, proběhlo jejich celkové zhodnocení a byly vytvořeny návrhy k nápravě zjištěných nedostatků v hygieně (**Tabulka 4.7**).

Tabulka 4.7: Souhrn zjištěných nedostatků v hygieně prostředí, ve kterém se s potravinami manipuluje, včetně návrhů na jejich nápravu (Tondo a Bartz, 2011; Rosak-Szyrocka, 2020; Hayyan et al., 2020; Thormar a Hilmarsson, 2010; Chau et al., 2020; Kim et al., 2021)

Zjištěné nedostatky v hygieně	Návrhy k nápravě
Používání sanitačních pomůcek (kuchyňská utěrka, houbička) po nevhodně dlouhou dobu (v domácnostech i PP)	Používání čistých sanitačních pomůcek, dbát na jejich údržbu pravidelnou dezinfekcí nebo výměnou za nové 1x týdně (Tondo a Bartz, 2011)
Riziko křížové kontaminace kuchyňskými náčiním určeného k přípravě syrového masa (v domácnostech)	Striktní oddělení kuchyňského náčiní na přípravu syrových mas a tepelně upravených potravin (Rosak-Szyrocka, 2020)
Neustálá vlhkost sanitačních pomůcek vytvářela ideální prostředí pro množení MO (v domácnostech i PP)	Po použití sanitačních pomůcek je vždy řádně zbatvit nečistot a nechat důkladně vyschnout (Hayyan et al., 2020)
Nevhodně zvolený sanitační přípravek na pracovní plochu (v domácnostech i PP)	Používat sanitační přípravky určené k danému účelu (Thormar a Hilmarsson, 2010)
Neznalost pokynů výrobce sanitačních přípravků (v domácnostech i PP)	Číst pokyny výrobce sanitačních př a řídit je jimi (Thormar a Hilmarsson, 2010)
Krájecí prkénko na maso vyrobené z dřevěného materiálu (v PP)	Používání krájecích prkének na maso z plastového materiálu (Chau et al., 2020)
Opotřebovaný povrch krájecího prkénka (v domácnostech i PP)	Používat náčiní v nepoškozeném stavu (Kim et al., 2021)

Čištění krájecích prkének pouze roztokem saponátu (Jar) a teplé vody (v domácnostech i PP)	Po očištění krájecí prkénko přelít horkou vodou nebo ošetřit roztokem chloranu sodného a teplé vody (Chau et al., 2020)
--	--

Vysvětlivky: MO – mikroorganismy, PP – potravinářské provozovny

4.4 Statistické vyhodnocení výsledků dotazníkových šetření

Správné znalosti o manipulačních technikách s potravinami jsou klíčové pro zajištění hygienické bezpečnosti potravin. Zaměstnanci PP jsou v pravidelných intervalech školeni v oblasti bezpečnosti potravin, tudíž by jejich manipulační praktiky měly být na vyšší úrovni než u běžných uživatelů v domácích podmínkách (**Teffo a Tabit, 2020**).

Prostřednictvím dotazníkového šetření byly porovnávány postoje, znalosti a manipulační postupy při přípravě potravin mezi zaměstnanci PP a ŠV.

Bylo zjišťováno, zda zaměstnanci PP a osoby z ŠV rozlišují krájecí prkénka a nože ke zpracování syrového masa a ostatních potravin. Kuchyňské pomůcky sloužící ke zpracování syrového masa by měly být striktně odděleny od pomůcek ke zpracování již tepelně opracovaných potravin (**SVSCR, 2019**). Z četností odpovědí (**Tabulka 4.8**) je patrná statistická významnost ($p < 0,001$) mezi sledovanými skupinami. Zaměstnanci PP ve většině případů rozlišují kuchyňské pomůcky k přípravě masa, krájecí prkénko rozlišuje naprostá většina (96 %; 48). Zatímco z ŠV pouze malá část respondentů uvedla, že vždy krájecí prkénka rozlišuje prkénka na ta, která jsou na maso a na ostatní potraviny (32 %; 83). **Scott a Herbold (2010)** zaznamenali podobné výsledky, kdy z celkového počtu 30 respondentů prkénka rozlišovalo 33 %. Větší počet respondentů (53 % ze 70 respondentů), kteří rozlišují prkénka dle účelu zjistila **Kazilová (2010)**. K podobným výsledkům dospěla i studie **Biranjia a Latouche (2016)**, kde prkénka rozlišovalo 50 % (z celkového počtu 53 respondentů).

Tabulka 4.8: Vyhodnocení četnosti odpovědí (%) na otázky, týkající se rozlišení kuchyňských pomůcek k přípravě masa v závislosti na sledovaných skupinách respondentů

	Četnost odpovědí (%)						<i>p</i>
	ŠV / ZPP	Spíše ano	Vždy	Občas	Spíše ne	Nikdy	
Rozlišujete prkénka k přípravě syrového masa a ostatních surovin?	ŠV	23	32	10	17	18	<0,001
	ZPP	4	96	0	0	0	
Rozlišujete nože k přípravě syrového masa a ostatních surovin?	ŠV	16	26	8	24	26	<0,001
	ZPP	8	82	10	0	0	

Vysvětlivky: ŠV – široká veřejnost, ZPP – zaměstnanci potravinářských provozoven

Další otázkou byla zjišťována znalost doporučeného postupu mytí rukou. Naprostá většina respondentů obou sledovaných skupin doporučený postup mytí rukou zná, pouze malá část (9 %; 23) respondentů z ŠV doporučený postup mytí rukou nezná (**Tabulka 4.9**). Hygiena rukou je významným faktorem, který může způsobovat zdravotní závadnost potravin (**Gould et al., 2013**).

Tabulka 4.9: Vyhodnocení četnosti odpovědí (%) znalosti doporučeného postupu mytí rukou v závislosti na sledovaných skupinách respondentů (ŠV: n=259; ZPP: n=50)

	Četnost odpovědí (%)			<i>p</i>
	ŠV / ZPP	Ano	Ne	
Znáte doporučený postup mytí rukou?	ŠV	91	9	0,0285
	ZPP	100	0	

Vysvětlivky: ŠV – široká veřejnost, ZPP – zaměstnanci potravinářských provozoven

Při zjišťování, zda respondenti doporučený postup mytí rukou aplikují v praxi, odpověděla nadpoloviční většina zaměstnanců PP (56 %; 28), že vždy. Oproti tomu např. v dotazníkovém šetření **Suen et al. (2019)** 71 % (z celkového počtu 815 respondentů)

zaměstnanců PP uvedlo, že mytí rukou neprovádí doporučeným postupem. Respondenti z ŠV, většinou odpověděli spíše ano (30 %; 75) a občas (26 %; 65) (**Tabulka 4.10**).

V PP musí mít personál k dispozici dostatek dřezů, určených výhradně k mytí rukou. I přesto hygiena rukou nejen zaměstnanců v potravinářství není vždy prováděna dostatečně z různých důvodů, např. z lenosti, časového tlaku, nedostatečného vybavení, nedostatečné odpovědnosti nebo nedostatečných znalostí (**Greig et al., 2010**). Hygiena rukou doporučeným postupem by měla trvat po dobu 40 až 60 vteřin, tak aby došlo k důkladnému odstranění MO (**Gold et al., 2020**).

Ve studii **Alves et al. (2021)** bylo odebráno 471 vzorků z rukou zaměstnanců PP, z nichž 27 % bylo vyhodnoceno jako nevyhovujících, z důvodu přítomnosti vysokých počtů MO jako jsou *Escherichia coli* a *Staphylococcus aureus*. Stejně MO detekovali i **Mokhtari et al. (2020)**, kdy ve 48 vzorcích odebraných z rukou personálu bylo 56 % vzorků nevyhovujících.

Tabulka 4.10: Vyhodnocení četnosti odpovědí (%) na otázku týkající se použití doporučeného postupu mytí rukou v praxi v závislosti na sledovaných skupinách respondentů (ŠV: n=250*; ZPP: n=50)

	Četnost odpovědí (%)						<i>p</i>
	ŠV / ZPP	Spíše ano	Vždy	Občas	Spíše ne	Nikdy	
Aplikujete doporučený postup mytí rukou v praxi?	ŠV	30	19	26	13	4	<0,001
	ZPP	26	56	4	14	0	

Vysvětlivky: ŠV – široká veřejnost, ZPP – zaměstnanci potravinářských provozoven; *9 respondentů z celkového počtu 259 doporučený postup mytí rukou nezná

Následně bylo zjišťováno, v jakých situacích si osoby myjí ruce. V naší studii bylo zjištěno, že respondenti z ŠV si ruce myjí v menší míře než zaměstnanci PP (**Tabulka 4.11**). Příznivě bylo zjištěno, že všichni ze zaměstnanců PP si ruce myjí po manipulaci se syrovým masem vždy. V případě ŠV většina respondentů (88 %; 228) si myje ruce vždy ($p < 0,001$). **Raidová, 2019** v dotazníkovém šetření zjistila, že z celkového počtu 67 respondentů si většina (85 %) myla ruce po manipulaci se syrovým masem. Maso je na základě svého chemického složení, fyzikálních vlastností a vysokého obsahu vody ideální živnou půdou pro MO, proto by se s ním mělo manipulovat při nejvyšší

míře hygienicky a po manipulaci s ním by se měly ruce omývat velmi důkladně (Gö-
rner a Valík, 2004). Maso může obsahovat patogenní MO jako jsou např. *Staphylo-*
coccus aureus, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*, *Listeria monocytoge-*
nes, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. a mnoho dalších (Jay et al., 2005). Např. Lee
et al. (2017) zjistil přítomnost *Salmonella* spp. na nedostatečně umytých rukou za-
městnanců PP u 48 % (z celkového počtu 85 respondentů). Adekvátní hygiena rukou
po manipulaci s rizikovými potravinami či předměty je účinnou prevencí křížové kon-
taminace v prostředích, kde se s potravinami manipuluje (Evans et al., 2018).

Mytí rukou po manipulaci s odpadky vykonává vždy nadpoloviční většina (69
%; 178) respondentů z ŠV a většina (92 %; 46) zaměstnanců PP. V dalším dotazníko-
vém šetření si po likvidaci odpadků mylo ruce 97 % (z celkového počtu 815 respon-
dentů) respondentů (Suen et al., 2019).

**Tabulka 4.11: Vyhodnocení četnosti odpovědí (%) týkající se společných otázek mytí rukou při
manipulaci se syrovým masem a odpadky v závislosti na sledovaných skupinách respondentů
(ŠV: n=259; ZPP: n=50)**

	Četnost odpovědí (%)						<i>p</i>
	ŠV / ZPP	Spíše ano	Vždy	Občas	Spíše ne	Nikdy	
Myjete si ruce před manipulací se syrovým masem?	ŠV	24	54	9	10	3	<0,001
	ZPP	4	88	4	4	0	
Myjete si ruce po manipulaci se syrovým masem?	ŠV	7	88	3	2	0	0,1417
	ZPP	0	100	0	0	0	
Myjete si ruce po manipulaci s odpadky?	ŠV	20	69	8	2	1	0,0212
	ZPP	8	92	0	0	0	

Vysvětlivky: ŠV – široká veřejnost, ZPP – zaměstnanci potravinářských provozoven

V naší studii bylo zjištěno, že omývání masa syrové drůbeže pod tekoucí vodou před
tepelnou úpravou praktikuje vždy nadpoloviční většina respondentů z ŠV (56 %; 145)
a většina ze zaměstnanců PP (96 %; 48) ($p < 0,001$). Pouze malá část (9 %; 23) respon-
dentů z ŠV uvedla, že maso neomývá nikdy (Tabulka 4.12). Omývání syrové drůbeže

či jiných druhů mas pod tekoucí vodou je zcela nevhodné. Aerosol, vzniklý při omývání masa, křížovou kontaminací infikuje okolní plochy, předměty či potraviny, které následně mohou být zdrojem AO (SVSCR, 2019). Maso syrové drůbeže bývá až z 38 % kontaminováno patogenem *C. jejuni* (EFSA, 2019).

Cardoso et al. (2021) sledovali 18 domácností při přípravě drůbeže, aby se zjistila úroveň kontaminace patogenem *C. jejuni*, kde 12 (66 %) spotřebitelů v domácnostech omývalo kuřecí maso pod tekoucí vodou. Celkově byla kontaminace potvrzena v prostorech kuchyně ve 4 domácnostech. I jiní autoři uváděli případy křížové kontaminace při přípravě kontaminovaného kuřecího masa *Campylobacter* spp. v prostředí domácí kuchyně. Gorman et al. (2002) zjistil křížovou kontaminaci u 50 % (z celkového počtu 12 respondentů) domácností, kde kontaminované byly ruce manipulujících osob, pracovní desky, rukojeti trouby a dřezy.

Tabulka 4.12: Vyhodnocení četnosti odpovědí (%) omývání syrového masa drůbeže pod tekoucí vodou v závislosti na sledovaných skupinách respondentů (ŠV: n=259; ZPP: n=50)

	Četnost odpovědí (%)						<i>p</i>
	ŠV / ZPP	Spíše ano	Vždy	Občas	Spíše ne	Nikdy	
Omýváte maso syrové drůbeže pod tekoucí vodou před tepelnou úpravou?	ŠV	15	56	10	10	9	<0,001
	ZPP	0	96	4	0	0	

Vysvětlivky: ŠV – široká veřejnost, ZPP – zaměstnanci potravinářských provozoven

V dotazu, zda se zvýšila úroveň hygieny během pandemie onemocnění COVID-19, obě sledované skupiny v nejvyšší míře odpověděly kladně (Tabulka 4.13). Hlavní způsob přenosu COVID-19 je z člověka na člověka, a to především prostřednictvím respiračních kapének, které infikované osoby vydechují. Další možný způsob přenosu je dotykem kontaminovaného povrchu a následným dotykem očí, nosu nebo úst (Nakat a Bou-Mitr, 2021). Podle Ceylan et al. (2020) neexistuje žádný vědecký důkaz, který by potvrdil přenos onemocnění COVID-19 z potravinářských výrobků. Nicméně, aby se vyřešily obavy z přenosu viru z osob manipulujících s potravinami, je vhodné použití ochrany dýchacích cest a zvýšení osobní hygieny (Yannas, 2020).

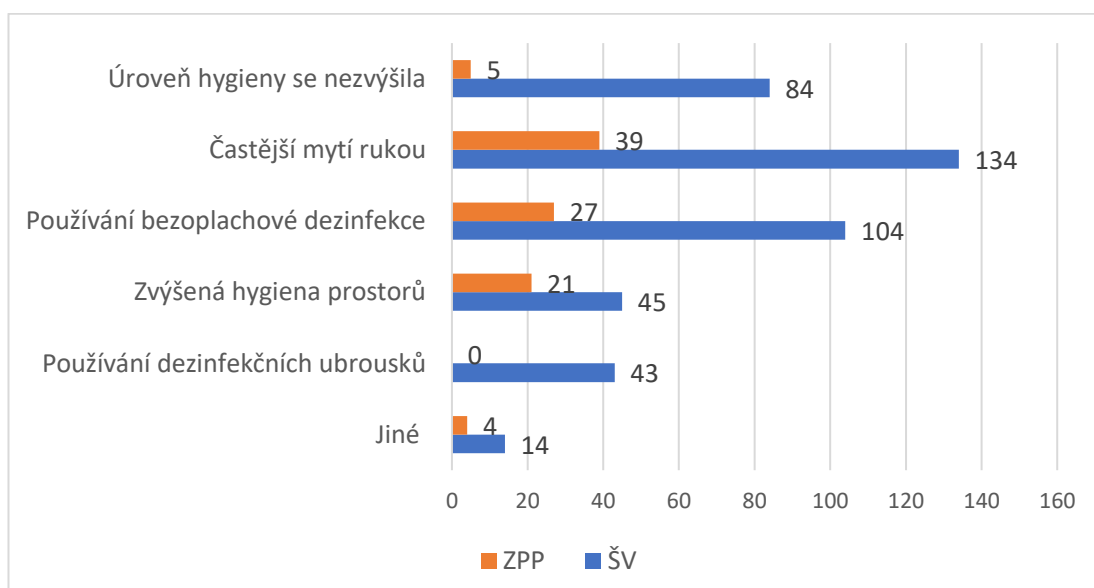
Tabulka 4.13: Vyhodnocení četnosti odpovědí (%), zda se během pandemie onemocnění COVID-19 zvýšila úroveň hygieny v závislosti na sledovaných skupinách respondentů

	Četnost odpovědí (%)			<i>p</i>
	ŠV / ZPP	Ano	Ne	
Zvýšila se úroveň hygieny během pandemie onemocnění COVID-19 ve Vaší domácnosti/potravinářské provozovně?	ŠV	68	32	0,0013
	ZPP	90	10	

Vysvětlivky: ŠV – široká veřejnost, ZPP – zaměstnanci potravinářských provozoven

Další otázkou bylo, jakým způsobem se zvýšila úroveň hygieny během pandemie onemocnění COVID-19. U této otázky mohli respondenti zvolit více možných odpovědí (**Graf 4.3**). Celkově u 5 zaměstnanců PP a 84 respondentů z ŠV se úroveň hygieny během pandemie onemocnění COVID-19 nezvýšila. Obě sledované skupiny preferovaly častější mytí rukou, v případě zaměstnanců PP 39 respondentů a z ŠV 134 respondentů. Druhá nejčastější odpověď byla používání bezoplachové dezinfekce u obou sledovaných skupin. Také ve studii **Haas et al. (2020)** bylo zjištěno, že respondenti nejvíce zvýšili četnost mytí rukou 62 % (z celkového počtu 42 respondentů) během pandemie onemocnění COVID-19.

Graf 4.3: Vyhodnocení četností odpovědí na otázku: „Jakým způsobem se zvýšila úroveň hygieny během pandemie onemocnění COVID-19“ ve sledovaných skupinách respondentů



Vysvětlivky: ŠV – široká veřejnost, ZPP – zaměstnanci potravinářských provozoven; respondenti měli možnost volby více odpovědí

V našem šetření bylo zjišťováno, zda se respondenti domnívají, že úroveň hygieny je v jejich domácnosti, resp. PP na adekvátní úrovni. Naprostá většina respondentů obou sledovaných skupin odpověděla ano (**Tabulka 4.14**).

Tabulka 4.14: Vyhodnocení četnosti odpovědí (%), zda se respondenti domnívají, že v jejich domácnosti/potravinářské provozovně je hygiena na adekvátní úrovni v závislosti na sledovaných skupinách respondentů (ŠV: n=259; ZPP: n=50)

	Četnost odpovědí (%)			<i>p</i>
	ŠV / ZPP	Ano	Ne	
Myslíte si, že je ve Vaší domácnosti/potravinářské provozovně hygiena na dostačující úrovni?	ŠV	92	8	0,0370
	ZPP	100	0	

Vysvětlivky: ŠV – široká veřejnost, ZPP – zaměstnanci potravinářských provozoven

Další otázkou dotazníku bylo, zda respondenti někdy onemocněli po požití potravin. Nejčastější odpovědi respondentů z ŠV bylo ne (54 %; 140) a nevím (26 %; 73). Zaměstnanci PP odpověděli také většinou ne (80 %; 40) a nevím (12 %; 6) (**Tabulka 4.15**).

Tabulka 4.15: Vyhodnocení četnosti odpovědí (%), zda někdy onemocněli po požití potravin v závislosti na sledovaných skupinách respondentů (ŠV: n=259; ZPP: n=50)

	Četnost odpovědí (%)				<i>p</i>
	ŠV / ZPP	Ano	Ne	Nevím	
Onemocněli jste někdy po požití potravin?	ŠV	20	54	26	0,0025
	ZPP	8	80	12	

Vysvětlivky: ŠV – široká veřejnost, ZPP – zaměstnanci potravinářských provozoven

Respondenti, kteří odpověděli ano na dotaz, zda někdy onemocněli po požití potravin, byli vyzváni k vyplnění otevřené odpovědi, zda vědí, o jaké onemocnění se jednalo a co bylo jeho zdrojem. Celkem odpovědělo 13 % (33) respondentů z ŠV, pouze malá část z nich dokázala definovat onemocnění zároveň s jeho zdrojem. Většina respondentů uvedla klinické projevy onemocnění, kterým trpěli po pozření potravin, jako průjem, zvracení či nevolnost. Někteří z respondentů uvedli pouze zdroj onemocnění,

jako kontaminovaná voda, syrové maso či špinavé ruce. Mnoho jedinců neřeší příznaky AO (jako průjem, zvracení) s lékaři a nechají onemocnění volný průběh či zvolí samoléčbu příznaků. Alimentární onemocnění tak často zůstávají nehlášena (**Tao et al., 2021**).

Nejčastější uváděné onemocnění bylo salmonelóza a to u 7 respondentů z 33; 21 % jako zdroje onemocnění respondenti uvedli majonézu, cukrovinky, vejce a olíznutí vidličky od syrového masa. Dále respondenti v jednom případě uvedli onemocnění kampylobakteriózy, listeriózy, amebická dyzenterie a žloutenky bez uvedení zdroje onemocnění. Celkem 6 % (3) respondenti ze zaměstnanců PP na dotaz odpověděli, ovšem pouze jeden z nich definoval onemocnění i se zdrojem, a to salmonelóza ze syrového domácího vejce.

4.4.1 Vyhodnocení specifických dotazů pro širokou veřejnost

V našem dotazníkovém šetření byly specifikovány dotazy pro ŠV, aby byly zjištěny různé skutečnosti, jež mohou ovlivňovat úroveň hygieny při manipulaci s potravinami v domácích podmínkách.

Na otázku, jaký počet osob v domácnosti žije nejvíce respondentů odpovědělo v počtu od 3 do 4 osob (137; 53 %) (**Tabulka 4.16**). Lze předpokládat, že čím vyšší počet osob v domácnosti žije, tím vyšší je riziko šíření MO v prostředí, kde se s potravinami manipuluje. Každý člen domácnosti by měl dbát na dodržování hygienických zásad. Některé úkony a návyky členů domácnosti mohou ohrozit zdravotní a hygienickou nezávadnost potravin (např. nevhodná manipulace s potravinami, nedostatečná hygiena rukou po používání toalety či výměně dětských plen, kašláním, kýcháním a smrkáním, péče o domácí zvířata, likvidace odpadů apod.) (**Maillard et al., 2020**).

Přítomnost domácích mazlíčků v domácnosti potvrdila většina respondentů (166; 64 %). **Hale et al. (2012)** odhaduje, že 14 % všech lidských onemocnění způsobených nejběžnějšími skupinami střevních patogenů lze přičíst kontaktu s domácími mazlíčky. Pokud je uvnitř domácnosti domácí mazlíček přítomen, je vhodné dbát na zvýšení úrovně hygieny. Více než 70 druhů patogenů domácích zvířat je přenosných na člověka. Lidé se mohou od zvířat nakazit prostřednictvím kůže, sliznic, trusu, slinami, močí či jinými tělními tekutinami (**Butler et al., 2000**).

Tabulka 4.16: Rozdělení respondentů z široké veřejnosti podle počtu osob žijících ve společné domácnosti a přítomnosti domácích mazlíčků (n=259)

	Rozdělení	n	%
Počet osob žijících v domácnosti	1 - 2	108	42
	3 - 4	137	53
	5 - a více	14	5
Přítomnost domácích mazlíčků v domácnosti	Ano	166	64
	Ne	93	36

V naší studii bylo zjištěno, že část respondentů (55; 21 %) krmí domácí mazlíčky syrovým masem (tzv. BARF) a připravuje jej v prostředí kuchyně (**Tabulka 4.17**). Syrové krmivo pro psy a kočky obsahuje značné množství potenciálně zoonotických bakterií, pokud se neuchovává při adekvátních podmínkách. Příprava BARF krmiva v prostředí kuchyně je nevhodná z důvodu možné kontaminace okolního prostředí patogenními MO, jako jsou např. *Escherichia coli O157*, *Salmonella typhimurium* a *Campylobacter* spp. (**Freeman, 2001**). Například ve studii **Morelli et al. (2019)** bylo mikrobiologicky vyšetřováno 29 produktů syrového krmiva pro psy z různých e-shopů. V 19 produktech byla vyšetřena přítomnost *Listeria monocytogenes*, ve třech produktech *Yersinia enterocolitica* a v 6 produktech *Clostridium perfringens* a *Clostridium difficile*. V práci **Hosnedlové (2021)** byl mikrobiologickou analýzou zjišťován nárůst CPM a KB v kuřecím a hovězím krmném masu v průběhu tří dnů skladování při chladničkové teplotě. Bylo zjištěno, že první den odpovídaly počty povolenému hygienickému limitu, avšak již od druhého dne jej překročily. Přípravu BARF krmiva v prostředí kuchyně a jeho uskladňování v chladničce nelze označit za zcela vhodnou. Zajímavé bylo také zjištění dané autorky, že více než polovina (58 % z celkového počtu 307 respondentů) používala stejné pomůcky na přípravu krmné dávky jako pro přípravu pokrmů v domácnosti.

Bylo zjištěno, že většina respondentů nepoužívá zástěru a jiné ochranné pomůcky nikdy (140; 54 %). Pouze malá část respondentů (71; 27 %) používá zástěru a jiné ochranné pomůcky někdy. Během přípravy pokrmů v domácích podmínkách se doporučuje používání čisté ochranné zástěry, protože i oblečení by mohlo být zdrojem kontaminace potravin (**Kabir, 2019**).

Mytí rukou před vyskladňováním nákupu praktikuje pouze malá část respondentů vždy (80; 30 %). Správné mytí rukou po příchodu domů je významnou prevencí

přenosu patogenních MO a snížení kontaminace povrchů v domácnostech (**Pfattheicher et al., 2018**). Mezi nejznámější onemocnění přenášená se kvůli nedostatečné hygieně rukou patří např. Hepatitida A, chřipka typu A, B a C nebo průjemová onemocnění bakteriálního a virového původu (**Scheithauer et al., 2011**).

Mytí rukou po manipulaci s domácími mazlíčky vykonává malá část (66; 25 %) respondentů vždy. V dotazníkovém šetření **Thomas a Feng (2020)** 28 % (z celkového počtu 1040 respondentů) dotázaných přiznalo, že si nikdy nemyjí ruce po kontaktu s domácím mazlíčkem a v jiném dotazníkovém šetření **Corrales et al. (2021)** si nemylo ruce 38 % (z celkového počtu 315 respondentů). Ačkoliv přenos onemocnění z domácích mazlíčků na lidi je uváděn celkově jako nízký, kontakt s domácími mazlíčky (psi, kočky, ptáci, hlodavci, plazi, ryby) je označován za rizikový faktor přenosu některých onemocnění, např. kamylobakteriózy, salmonelózy, toxoplazmózy, dermatofytózy a dalších. Zvýšené opatrnosti by měli dbát zejména jedinci s oslabenou imunitou, těhotné, děti do 5 let a osoby starší 65 let (**Stull et al., 2015**). Hygiena rukou by se měla vykonávat především po takových činnostech, jako je odstranění trusu či krmení domácího mazlíčka (**Chomel, 2014**).

Tabulka 4.17: Četnosti odpovědí (%) respondentů z široké veřejnosti podle různých činností, jako krmení mazlíčků syrovým masem, používání ochranných pomůcek při přípravě pokrmů, mytí rukou před vyskladňováním nákupu a po manipulaci s domácími mazlíčky (n=259)

	Rozdělení	n	%
Krmíte vaše mazlíčky syrovým masem (tzv. BAFR) a připravujete toto krmivo v kuchyni?	Ano	55	21
	Ne	129	50
	Nemám domácí mazlíčky	76	30
Používáte při přípravě pokrmů zástěru, případně jiné ochranné pomůcky?	Ano	49	19
	Ne	140	54
	Někdy	71	27
Myjete si ruce před vyskladňováním nákupu?	Spíše ano	48	18
	Vždy	80	30
	Občas	30	12
	Spíše ne	79	30
	Nikdy	23	9
Myjete si ruce po manipulaci s domácími mazlíčky?	Spíše ano	58	22
	Vždy	66	25
	Občas	61	23
	Spíše ne	50	19
	Nikdy	25	9

4.4.2 Vyhodnocení specifických dotazů pro zaměstnance potravinářských provozoven

V našem dotazníkovém šetření byly specifikovány dotazy pro zaměstnance PP, aby byly zjištěny informace o různých specifických skutečnostech, jež mohou ovlivňovat úroveň hygieny v PP.

Bylo zjišťováno, jakou funkci na pracovišti zaměstnanci vykonávají. Nadpoloviční většina respondentů pracuje v pozici kuchaře/ky (30; 60 %) (**Tabulka 4.18**). Funkci vrchního kuchaře/ky vykonává (8; 16 %) a mytí nádobí provádí (12; 24 %).

Nadpoloviční většina respondentů (27; 54 %) již odpracovala v potravinářské oblasti od 6 do 10 let. V šetření **Lee et al. (2017)** (n=67) bylo prokázáno, že zaměstnanci PP, kteří měli více pracovních zkušeností v odvětví potravinářských služeb, měli

celkově lepší znalosti o bezpečnosti potravin než pracovníci manipulující s potravinami s menšími zkušenostmi.

Tabulka 4.18: Rozdělení respondentů zaměstnanců potravinářských provozoven dle funkce na pracovišti a počtu let odpracovaných v potravinářství (n=50)

	Rozdělení	n	%
Jaká je Vaše funkce na pracovišti?	Vrchní kuchař/ka	8	16
	Kuchař/ka	30	60
	Mytí nádobí	12	24
	Jiné	0	0
Kolik let pracujete v potravinářství?	1 - 5	10	20
	6 - 10	27	54
	11 - 20	11	22
	21 – a více	2	4

V našem šetření bylo zjištěno, že většina zaměstnanců PP používá ochranné pomůcky (pokrývka hlavy) vždy (19; 38 %). Ovšem znepokojivé odpovědi jako nikdy, spíše ne a občas zastupovaly celkem 28 responsí tj. 56 % (**Tabulka 4.19**). Ve studii **Sharma et al. (2021)** pouze 4 % (z celkového počtu 54 respondentů) potravinářů používali ochranu vlasů. Také v práci **Čihákové (2019)** pouze 20 % z celkového počtu 20 respondentů zaměstnanců PP uvedlo, že při výkonu práce mají přikryté vlasy pokrývkou hlavy, ovšem pokrývka hlavy je nutností, která musí být vždy součástí pracovního oděvu personálu v PP a měla by zajistit překrytí všech vlasů tak, aby nedocházelo k jejich uvolnění a fyzické kontaminaci potravin (**Voldřich, 2006**).

Na dotaz, jak často mění zaměstnanci PP pracovní oděv za čistý většina respondentů odpověděla podle potřeby (35; 70 %). Pracovní oděv by měl vždy čistý a řádně upravený, není však definován přesný interval výměny pracovního oděvu, doporučuje se výměna podle potřeby (**Vyhláška č. 210/2004 Sb.**).

Je zakázáno nosit při manipulaci s potravinami osobní předměty jako šperky, hodinky, umělé či nalakované nehty, protože by mohlo dojít k fyzické nebo biologické kontaminaci (**Tondo a Bartz, 2011**). V naší studii bylo zjištěno, že nejvíce respondentů na otázku, zda nosí šperky při manipulaci s potravinami, odpovědělo nikdy (24; 48 %), následovala odpověď spíše ano (15; 30 %) a vždy (11; 22 %). Na otázku, zda nosí při manipulaci s potravinami lak na nehty nejvíce respondentů odpověděla nikdy

(33; 66 %) a občas (17; 34 %). **Sharma et al. (2021)** zjistil, že 36 % z celkového počtu 54 respondentů zaměstnanců PP nosilo šperky. V jiném šetření **Rossi et al. (2018)** odpovědělo 100 % respondentů z celkového počtu 16 respondentů, že při manipulaci s potravinami nenosí žádné šperky ani lak na nehty, ovšem během pozorování, které bylo součástí šetření bylo zjištěno, že někteří zaměstnanci měli šperky i laky na nehty. Někteří zaměstnanci mohou odpovídat tak, aby se nezjistily případné nedostatky v PP.

Tabulka 4.19: Četnosti odpovědí (%) zaměstnanců potravinářských provozoven dle používání ochranných pomůcek, četnost výměny pracovního oděvu za čistý, nošení šperků a laku na nehty při manipulaci s potravinami (n=50)

	Rozdělení	n	%
Používáte ochranné pomůcky (pokrývka hlavy, případně vousenka) při manipulaci s potravinami?	Spíše ano	3	6
	Vždy	19	38
	Občas	12	24
	Spíše ne	8	16
	Nikdy	8	16
Jak často měníte pracovní oděv za čistý?	Každý den	13	26
	Každý druhý den	2	4
	Každý třetí den	0	0
	1x týdně	0	0
	Podle potřeby	35	70
Nosíte při manipulaci s potravinami šperky?	Spíše ano	15	30
	Vždy	11	22
	Občas	0	0
	Spíše ne	0	0
	Nikdy	24	48
Nosíte při manipulaci s potravinami lak na nehty?	Spíše ano	0	0
	Vždy	0	0
	Občas	17	34
	Spíše ne	0	0
	Nikdy	33	66

V naší studii polovina (25; 50 %) zaměstnanců PP při výdeji hotových pokrmů nosí vždy rukavice, naopak nikdy pouze malá část (4; 8 %). Vždy si myje ruce před výdejem hotových pokrmů nadpoloviční většina (35; 70 %) respondentů (**Tabulka 4.20**). Správné mytí rukou je důležité zejména před výdejem hotových pokrmů, ať už personál používá rukavice nebo ne. Při dlouhodobém nošení rukavic bez častého převlékání a mytí rukou se MO na pokožce rychle množí v důsledku teplého a vlhkého prostředí, které rukavice vytváří. Ruce by si měl personál mýt nejen před nasazením rukavic, ale i po jejich sejmutí (**Hand Washing and Food Safety, 2020**). Používání rukavic významně snižuje riziko křížové kontaminace pokrmů při jejich výdeji. Pro maximalizaci bezpečnosti potravin je nutné jak používání rukavic, tak přiměřené mytí rukou (**Andrew et al., 2016**).

Tabulka 4.20: Četnosti odpovědí (%) týkající se používání rukavic při výdeji pokrmů a mytí rukou před výdejem pokrmů (n=50)

	Rozdělení	n	%
Používáte rukavice při výdeji hotových pokrmů?	Spíše ano	6	12
	Vždy	25	50
	Občas	10	20
	Spíše ne	5	10
	Nikdy	4	8
	Spíše ano	15	30
Myjete si ruce před výdejem hotových pokrmů?	Vždy	35	70
	Občas	0	0
	Spíše ne	0	0
	Nikdy	0	0
	Nikdy	0	0

Závěr

Udržování adekvátní úrovně hygieny prostředí, ve kterém se s potravinami manipuluje, je nezbytné pro zajištění zdravotně nezávadných potravin v potravinářských provozovnách i domácích podmínkách. Ve třech domácnostech a třech potravinářských provozovnách byla zhodnocena úroveň hygieny prostředí. S využitím dotazníkového šetření u široké veřejnosti ($n=259$) a zaměstnanců potravinářských provozoven ($n=50$) byly zjišťovány manipulační postupy s potravinami.

Mikrobiologickou analýzou bylo zjištěno, že:

- mikrobiální kontaminace pracovních ploch byla vyšší v domácnostech než v potravinářských provozovnách ($1,1 \cdot 10^3$, resp. $5,6 \cdot 10^2$ KTJ/100 cm²). V domácnostech byla znepokojivě na pracovních plochách prokázána i přítomnost koliformních bakterií ($1,4 \cdot 10^2$ KTJ/100 cm²), která nasvědčuje nižší úrovni hygieny v daném prostředí;
- mikrobiální kontaminace vybraného náčiní (tj. krájecích prkének určených na přípravu syrového masa) byla vyšší v potravinářských provozovnách než v domácnostech ($4,5 \cdot 10^4$, resp. $5,8 \cdot 10^2$ KTJ/100 cm²);
- mikrobiální kontaminace ovzduší byla vyšší v domácnostech než v potravinářských provozovnách ($1,8 \cdot 10^2$, resp. $7,2 \cdot 10^1$ KTJ/100 cm²/10 minut).
- nejčastěji zjišťovaným nedostatkem jak v domácnostech, tak v potravinářských provozovnách, bylo riziko křížové kontaminace z opakovaně používaných a nevhodně ošetřovaných sanitačních pomůcek;

Dotazníkovým šetřením bylo zjištěno, že:

- v praxi používá adekvátní postup mytí rukou nadpoloviční většina respondentů z řad zaměstnanců potravinářských provozoven a malá část respondentů z široké veřejnosti (56 % resp. 19 %; $p < 0,001$);
 - zaměstnanci potravinářských provozoven ve většině případů rozlišují náčiní na to, které je určené pro syrové maso a pro další potraviny oproti respondentům z široké veřejnosti. Konkrétně krájecí prkénka rozlišuje naprostá většina respondentů zaměstnanců potravinářských provozoven a jen malá část respondentů z široké veřejnosti (96 % resp. 32 %; $p < 0,001$), podobně tomu bylo i v případě nožů (82 % resp. 26 %; $p < 0,001$);
 - omývání masa syrové drůbeže pod tekoucí vodou před tepelnou úpravou praktikuje naprostá většina zaměstnanců potravinářských provozoven a
-

nadpoloviční většina respondentů z široké veřejnosti (96 % resp. 56 %; $p < 0,001$)

Z výsledků diplomové práce vyplývá, že dodržování hygienických zásad při manipulaci s potravinami je nutné stejně jako pravidelná sanitace prostředí, ve kterém se s potravinami manipuluje. Trvalou pozornost je nezbytné věnovat také sanitačním pomůckám, volbě dezinfekčních prostředků a materiálům vhodných pro styk s potravinami.

Seznam použité literatury

Aarnisalo, K. et al. (2006). The hygienic working practices of maintenance personnel and equipment hygiene in the Finnish food industry. *Food Control*, 17(12):1001-1011.

Abdolshahi, A. a Yancheshmeh, B. (2020). Food Contamination. In: Sabuncuoglu, S., *Mycotoxins and Food Safety*. IntechOpen, Iran, 1-12. ISBN 978-1-83968-894-2.

Abdul-Mutalib, N. et al. (2015). Pyrosequencing analysis of microbial community and food-borne bacteria on restaurant cutting boards collected in Seri Kembangan, Malaysia, and their correlation with grades of food premises, *Int. J. Food Microbiol.* 15(200):57–65.

Adams, M. and Moss, M. (2008). *Food Microbiology*, third edition, The Royal Society of Chemistry, Cambridge ISBN 978-0-85404-284-5.

Aiello, A. E. et al. (2010). *Mask Use, Hand Hygiene, and Seasonal Influenza-Like Illness among Young Adults: A Randomized Intervention Trial*. The Journal of Infectious Diseases, 201(4), 491-498.

Ambrožová, H. (2011). Letní průjmy. *Medicína pro praxi*, 8(5):214-218.

Andrew, L. et al. (2016). Adequate Hand Washing and Glove Use Are Necessary To Reduce Cross-Contamination from Hands with High Bacterial Loads. *Journal of Food Protection*, 79 (2):304–308.

Annor, G. et al. (2011) *Evaluation of food hygiene knowledge attitudes and practices of food handlers in food businesses in Accra, Ghana*. Food Nutr Sci 2(8):830-836.

Aryani, D. et al. (2015). Quantifying variability on thermal rezistence of *Listeria monocytogenes*, *International Journal of Food Microbiology*, 193(15):130–138.

Azeredo J. et al. (2021). Targeting biofilms using phages and their enzymes. *Curr Opin Biotechnol*, 6 (8):251–261.

Babička, L. (2012). *Průvodce světem potravin - rady spotřebitelům, na co si dát pozor při nakupování a manipulaci s potravinami*. 3. aktualizované vydání ISBN 978-80-7434-086-4.

Bardoň, J. et al. (2011). Prevalence of thermotolerant *Campylobacter* spp. in broilers at retail in the Czech Republic and their antibiotic resistance. *Food Control*. 22(2):328-332.

Baudišová, D. (2017). Mikrobiologický rozbor podle novelty vyhlášky o pitné vodě *Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.Masaryka*. Praha, (17):20-23.

Beneš, J. et al. (2009). *Infekční lékařství*. Praha: Galén, ISBN 978-80-7262-644-1.

Bertan, S. (2020). Impact of restaurants in the development of gastronomic tourism. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 20(21):100232.

Biranjia, S. a Latouche, C. (2016). Factors influencing microbial load and the profile of potential pathogens and bacteria causing food spoilage from home kitchen tables *Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology*, 5(24):1-6.

Blažková, M. et al. (2005). *Listeria monocytogenes* – nebezpečný patogen a jeho detekce v potravinách, *Chemické listy*. 99(4):467-473.

Borucki, M. et al. (2003). Variation in biofilm formation among strains of *Listeria monocytogenes*. *J Appl Environ Microbiol*, 69(12):7336–7342.

Brindhadevi, K. et al. (2020). Biofilm and quorum sensing mediated pathogenicity in *Pseudomonas aeruginosa*. *Process Biochemistry*, 9(6):49–57.

Brychta, J. (2018). *Výskyt Listeria monocytogenes v potravinách a riziko onemocnění pro člověka*. 1. vyd. Praha: Potravinářská komora České republiky, Česká technologická platforma pro potraviny, ISBN 978-80-88019-31-2.

Buchanan, R. et al. (2018). *Microorganisms in Foods 7*. Microbiological Testing in Food Safety Management, Springer. ISBN 978-3-319-68458-1.

Butler, J. et al. (2000): Demography and dog-human relationships of the dog population in Zimbabwean communal lands. *VetRecords*. 147(16):442-446.

Cappucino, J. a Sherman, N. (2007). *Microbiology* 8. vyd., New York, Stane University, ISBN 0-321-48820-2.

Cardoso, M. et al. (2021). Cross-contamination events of *Campylobacter* spp. in domestic kitchens associated with consumer handling practices of raw poultry. *International Journal of Food Microbiology*, 338(21):1-10.

Ceylan, Z. et al. (2020). Relevance of SARS-CoV-2 in food safety and food hygiene: potential preventive measures, suggestions and nanotechnological approaches, *Virus disease*, 31(20):154–160.

Corrales, N. et al. (2021). Improving the knowledge of high school students about zoonotic diseases from pets in Medellín-Colombia. *Veterinary world*, 14(12):3091–3098.

Czarniecka-Skubina, E. et al. (2021). Use of Food Services by Consumers in the SARS-CoV-2 Pandemic. How the Eating Habits of Consumers Changed in View of the New Disease Risk Factors? *Nutrients* 2021, 13(8):27-60.

Čiháková, M. (2019). *Hygiena v kuchyních gastronomických provozů*. Baka-lářská práce, Vysoká škola hotelová v Praze 8, spol. s r.o, Fakulta hotelnictví.

Dantas, S. et al. (2018). Cross-contamination and biofilm formation of *Salmonella enterica* Serovar Enteritidis on different plates. *Foodborne Pathogenic Disease*, 18(15):81–85.

Fuente-Núñez, C. et al. (2013). Bacterial biofilm development as a multicellular adaptation: Antibiotic resistance and new therapeutic strategies. *Current Opinion in Microbiology*, 16(5):580-589.

Doğan, M. a Tekiner, I. (2020). On-site and one-year monitoring of food service business risks associated with poor hygiene quality in the catering establishments for consumer protection. *Journal of Foodservice Business Research*, 24(3):274-285.

Doyle, M. et al. (2001). *Food microbiology: fundamentals and frontiers*. ASM Press - Washington DC., 2001. ISBN 1-55581-208-2.

EFSA (2019). The European Union One Health 2018 Zoonoses Report. *EFSA Journal*, 17(12):1-276.

EFSA, (2016). The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2015. *European Food Safety Authority Journal*, 14(16):4634.

Evans, E. et al. (2018). Behavioral Observation and Microbiological Analysis of Older Adult Consumers' Cross-Contamination Practices in a Model Domestic Kitchen. *Journal of Food Protection*, 81(4):569–581.

Feng, P. et al. (2020). Enumeration of *Escherichia coli* and the Coliform Bacteria. *Food & Beverages*, 10(9):1-17.

Flores, E. et al. (2013). Diversity, distribution and sources of bacteria in residential kitchens. *Environmental microbiology*, 15(2):588-96.

Frasao, B. et al. (2017). Molecular Detection, Typing, and Quantification of *Campylobacter* spp. in Foods of Animal Origin. *Science and Food Safety*, 16(4):721-734.

Freeman, L. (2001). Evaluation of raw food diets for dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2(18):705–709.

Galié, S. et al. (2018). Biofilms in the Food Industry: Health Aspects and Control Methods. *Frontiers in Microbiology*, 9(898):1-18.

Göpfertová, D. et al. (2013). *Obecná a speciální epidemiologie infekčních nemocí*. Karolinum, Praha. ISBN 978-80-246-2223-1.

Görner, F. a Valík, L. (2004). *Aplikovaná mikrobiológia potravín*. 1. vydání. Malé centrum, Bratislava, ISBN: 80-967064-9-7.

Gough, N. a Dodd, C. (1998). The survival and disinfection of *Salmonella typhimurium* on chopping board surfaces of wood and plastic. *Food control*, 9(6):363-368.

Gould, L. et al. (2013). Contributing factors in restaurant-associated foodborne disease outbreaks, *Journal of Food Protection*. 76(11):1824–1828.

Greig, J. et al. (2010). Outbreaks Where Food Workers Have Been Implicated in the Spread of Foodborne Disease. Part 11. Use of Antiseptics and Sanitizers in Community Settings and Issues of Hand Hygiene Compliance in Health Care and Food Industries. *Journal of Food Protection*, 73(12):2306–2320.

Hajime, T. et al. (2015). Evaluation of a novel dry sheet culture method (Sanita-kunR) for rapid enumeration of yeasts and molds in foods, *Journal of Microbiological Methods*, 19(4):16-19.

Hale, C. et al. (2012): Estimates of enteric illness attributable to contact with animals and their environments in the United States. *Clinical Infection Disease*. 54(5):472-479.

Hamplová, L. (2015). *Mikrobiologie, imunologie, epidemiologie, hygiena pro bakalářské studium a všechny typy zdravotnických škol*. Stanislav Juhaňák-Triton, Praha. ISBN 978-80-7387-934-1.

Hardstaff, J. et al. (2018). *Foodborne and Food-Handler Norovirus Outbreaks: A Systematic Review*. *Foodborne Pathog.* 1(5):589–597.

Hassan A. et al. (2010). Microbial contamination of raw meat and its environment in retail shops in Karachi, Pakistan. *Journal of Infection in Developing Countries* 4(10):382-388.

Hayyan, I. (2020). Bacterial Contamination of Kitchen Sponges and Cutting Surfaces and Disinfection Procedures, *Assistant Prof. Department of Clinical Laboratory Science*, 11(7):1318-1324.

He, Z. et al. (2019). *Campylobacter jejuni* promotes colorectal tumorigenesis through the action of cytolethal distending toxin. *Gut*, 19(68):289–300.

Hedlová, D. (2010) Jak správně provádět hygienu rukou? *Interní medicína pro praxi*, 12(6):334–335.

Henriques, A. et al. (2017). Tracking *Listeria monocytogenes* contamination and virulence-associated characteristics in the ready-to-eat meat-based food products industry according to the hygiene level. *International Journal of Food Microbiology*, 17(242):101-106.

Horsáková, I. (2017). Biofilmy v potravinářství. *Výživa a potraviny*, 5(17):114-117.

Hosnedlová, B. (2021). *Mikrobiální kontaminace masa používaného ke krmení psů a koček v rámci syrové diety. Diplomová práce*, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta.

Chau, L. et al (2020). Determining optimal cleaning frequency and methods for wooden and plastic chopping boards. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 55(4):589-596.

Chlebicz A. and Śliżewska K. (2018). Campylobacteriosis, Salmonellosis, Yersiniosis, and Listeriosis as Zoonotic Foodborne Diseases: A Review. *International journal of environmental research and public health*, 15(5):863.

Chomel, B. (2014). Emerging and re-emerging zoonoses of dogs and cats. *Animals*, 4(4):34–45.

Imtiaz, J. et al. (2020). *Food safety and COVID-19: Limitations of HACCP and the way forward*. *The Pharma Innovation Journal* 9(5):1-4.

Insfran-Rivarola A., et al. (2020). *A Systematic Review and Meta-Analysis of the Effects of Food Safety and Hygiene Training on Food Handlers*. *Food*, 9(9):1169.

Jágrová, Z. et al. (2014). Nozokomiální přenos listeriózy, *Epidemiologie, Mikrobiologie, Imunologie*, 63(2):113-115.

Jay, J. et al (2005) *Modern Food Microbiology*. New York: Springer, ISBN: 978-0-387-23180-8.

Jessberger, N. et al. (2020). The Bacillus cereus Food Infection as Multifactorial Process. *Toxins*, 12(11):701-708.

Kabir, A. (2019). How We Will Promote Safe Cook in Kitchen? *CPQ Medicine*, 7(4):1-5.

Kamboj, S. et al. (2020). *Food safety and hygiene*. A review, Division of Food Science and Technology, SKUAST-J, Chatha, Punjab, India, 8(1):358-368.

Kameník, P. (2018). *Živnostenský zákon, Zákon o živnostenských úřadech: komentář*. Vydání druhé. Praha: Wolters Kluwer, ISBN 978-80-7552-658-8.

Kašlíková, K. et al. (2019). Exotické salmonely diagnostikované u chladnokrevných živočichů v Slovenskej republike v rokoch 2013–2017. *Zdravotnícke listy*. 7(4):50-59.

Kim, J. et al. (2021). Antibacterial effects of non-thermal dielectric barrier discharge plasma against Escherichia coli and Vibrio parahaemolyticus on the surface of wooden chopping board. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 73(21):102784.

Kirk M. D. et al. (2015). World Health Organization estimates of the global and regional disease burden of 22 foodborne bacterial, protozoal, and viral diseases, a data synthesis. *PLoS medicine* 2015, 12(12):101-121.

Koláčková, I. et al. (2015). Psi jako možný zdroj kampylobakterových infekcí člověka. *Klinická mikrobiologie a infekční lékařství*, 21(2):36-40.

Kunová, G. Et al. (2010). Využití aktivní a pasivní metody při monitoringu mikrobiální kontaminace ovzduší. *Mlékařské listy*, 10(123):13-17.

Lee, H. et al. (2017). Assessment of food safety knowledge, attitudes, self-reported procedures and microbiological hand hygiene of food handlers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(1):55.

Leka, L. et al. (2019). Staphylococcus aureus and Bacillus cereus in yellow rice. *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 10(8):2104-2108.

Lukáš, K. a Hoch J. (2018). *Nemoci střev*. Grada Publishing, Praha. ISBN 978-80-271-0353-9.

Lukášková, E. et al. (2014). *Potravinová (ne)bezpečnost*. Praha: Academia. ISBN 978-80-7454-463-7.

Maes, S. et al. (2019). Identification and Spoilage Potential of the Remaining Dominant Microbiota on Food Contact Surfaces after Cleaning and Disinfection in Different Food Industries. *Journal of Food Protection* 82(2):262–275.

Mahendra, P. (2015). *Sanitatio in food establishments*. Lap Lambert, Germany. ISBN 978-3-659-71214-2.

Maillard, J. et al. (2020). Reducing antibiotic prescribing and addressing the global problem of antibiotic resistance by targeted hygiene in the home and everyday life settings: A position paper, *American Journal of Infection Control* 48(9):1090-1099.

Marádová, E. (2015). *Výživa a hygiena ve stravovacích službách*. Vydání čtvrté. Praha: Vysoká škola hotelová v Praze. ISBN 978-80-87411-65-0.

Meloni, D. (2015). Presence of *Listeria monocytogenes* in Mediterranean-Style Dry Fermented Sausages – review. *Foods*, 4(1):34-50.

Melter, O. a Castelhana, R. (2019). *The MicroBook: clinical microbiology for medical students*. Karolinum, Prague, ISBN 978-80-246- 3871-3.

Ministerstvo zemědělství (2018). *Příručka pro provozovatele potravinářských podniků k základním předpisům potravinového práva EU*. Ministerstvo zemědělství, Praha. ISBN 978-80-7434-418-3.

Mokhtari, S. et al. (2020). Assessment of microbial contamination on the food contact surface and foodhandlers' hands in Fardis city of Alborz province. *Iranian journal of health and environment*, 13(2), 239-250.

Moracain, V. et al (2019). Air quality and impact on food safety, *Conference Series Earth and Environmental Science*, 333(1):012111.

Murray, P. et al. (2016). *Medical microbiology*, 8th Edition. Philadelphia: Elsevier. ISBN 978-0-323-29956-5.

Mutalib, A. et al. (2015). An overview of foodborne illness and food safety in Malaysia. International. *Food Research Journal*, 22(3):896-901.

Nakat, Z. a Bou-Mitr, C. (2021). COVID-19 and the food industry: Readiness assessment. *Food Control*, 121(21):1-10.

Nguyen, A. T., Tallent S. M. (2019) Screening food for *Bacillus cereus* toxins using whole genome sequencing. *Food Microbiology*, 78:164-170.

Odilichukwu, R. et al. (2019). Food Hygiene/Microbiological Safety in the Typical Household Kitchen: Some Basic 'Must Knows' for the General Public. *J Pure Appl Microbiol.*, 13(2):697-713.

Osama, O I. et al. (2020). *Introduction to Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP)*. EC MICROBIOLOGY. 16(3):1-7.

Painter, J. et al. (2013). Attribution of Foodborne Illnesses, Hospitalizations, and Deaths to Food Commodities by using Outbreak Data, United States, 1998–2008. *Emerging Infectious Diseases*, 19(3):407–415.

Park, D. et al. (2006). Microbial inactivation by microwave radiation in the home environment. *Journal of Environmental Health*, 69(5):17–24.

Petrovová, M. (2011). *Salmonelóza a kampylobakteriόza, diagnostika, léčba a protiepidemická opatření u osob s epidemiologicky rizikovou profesí*. 1. vydání, Ministerstvo práce a sociálních věcí, Praha. ISBN: 978-80-7421-032-7.

Pfattheicher, S. et al. (2018). A field study on watching eyes and hand hygiene compliance in a public restroom. *Journal of Applied Social Psychology*, 48(4):188–194.

Raidová, S. (2019). *Epidemiologicky rizikové potraviny: domácí vs. kupované*. Bakalářská práce, Masarykova univerzita, Lékařská fakulta.

Rosak-Szyrocka, J. (2020). *Quality management and safety of food in HACCP system aspect* Production engineering archives, 26(2):50-53.

Rossi, E. et al. (2018). Micro-bial contamination and good manufacturing practices in schoolkitchen. *Journal of Food Safety*, 38(10):1-9.

Sadiku, M. et al. (2020). Food Contamination: A Primer. *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering*, 6(3):1-7.

Scott, E., a Herbold, N. (2010). An In-Home Video Study and Questionnaire Survey of Food Preparation, Kitchen Sanitation, and Hand Washing Practices. *Journal of Environmental Health*, 72(10):8–13.

Sekoai, P. et al. (2020). Microbiological Safety of Wooden Cutting Boards Used for Meat Processing in Hong Kong's Wet Markets: A Focus on Food-Contact Surfaces, Cross-Contamination and the Efficacy of Traditional Hygiene Practices. *Microorganisms*. 8(4):579.

Sharma, A. et al. (2021). Hand Contamination among Food Handlers: A Study on the Assessment of Food Handlers in Canteen of Various Hospitals in Solapur City, Maharashtra. *Journal of Pure Application Microbiologic*, 15(3):1536-1546.

Sharma, J. et al. (2009). Effective House-hold Disinfection Methods of Kitchen Sponges. *Food Control*, 20(3):310-313.

Scheithauer, S. et al. (2011). Suspicion of viral gastroenteritis does improve compliance with hand hygiene: A Randomized Intervention Trial. *Infection*, 39(4):359-362.

Srey, S. et al. (2013). Biofilm formation in food industries: A food safety concern. *Food control*, 2(31):572-585.

Stanga, M. (2010). *Sanitation: cleaning and disinfection in the food industry*. Weinheim. Wiley-VCH. ISBN 978-3-527-32685-3.

Stull, J. et al. (2015). Reducing the risk of pet-associated zoonotic infections. *CMAJ*, 187(10):736–743.

Suen, L. et al (2019). Epidemiological investigation on hand hygiene knowledge and behaviour: a cross-sectional study on gender disparity. *BMC public health*, 19(1):401.

Šlapal, P. (2004). *Zásady hygieny a sanitace jako základ správné hygienické praxe*. Sborník přednášek – Kroměřížské mlékařské dny.

Špačková, M. a Daniel O. (2019). Přehled výskytu salmoneloz a kampylobakterioz v České republice v roce 2018. *Zprávy centra epidemiologie a mikrobiologie*, 28(4):139-146.

Špačková, M. a Gašpárek, M. (2018). Analýza výskytu nejběžnějších alimentárních onemocnění v České republice v letech 2007–2017. *Praktický lékař*. 98(6):260–265.

Špačková, M. et al. (2020). Onemocnění listeriózou v České republice a Evropské unii – aktuální situace a komunikace rizik. *Praktický lékař*, 100(6):276-283.

Špačková, M. et al. (2021). Listerióza – analýza výskytu humánních případů v České republice v letech 2008–2018. *Epidemiologie, Mikrobiologie, Imunologie*, 70(1):42-51.

Tanaka T., et al. (2021). An experimental intraradicular biofilm model in the pig for evaluating irrigation techniques. *BMC Oral Health*. 21(1):177.

Tang J. et al. (2011) Transfer of *Campylobacter jejuni* from raw to cooked chicken via wood and plastic cutting boards. *Lett Appl Microbiol*. 52(6):581-8.

Tao, D. et al. (2021). Crowdsourcing and machine learning approaches for extracting entities indicating potential foodborne outbreaks from social media, *Scientific Reports* 11(21678):1-12.

Teffo, L. a Tabit, F. (2020). An assessment of the food safety knowledge and attitudes of food handlers in hospitals. *BMC Public Health*, 20(311):1-12.

Thomas, M. a Feng, Y. (2020). Risk of Foodborne Illness from Pet Food: Assessing Pet Owners' Knowledge, Behavior, and Risk Perception. *Journal of Food Protection*, 83(11):1998–2007.

Thormar, H. a Hilmarsson, H. (2010). Killing of *Campylobacter* on contaminated plastic and wooden cutting boards by glycerol monocaprinate (monocaprin). *Applied microbiology*, 51(3):319-324.

Tondo, E. a Bartz, S. (2011). *Microbiologia e gestao de segurança de alimentos*, 1.vydání. Sulina, Português. ISBN: 13978-8520506097.

Tuček, M. (2018). *Hygiena a epidemiologie*, 2. doplněné vydání. Karolinum, Praha. ISBN 978-80-246-3933-8.

Tuipulotu, E. et al. (2021). *Bacillus cereus*: Epidemiology, Virulence Factors, and Host–Pathogen Interactions. *Trends in Microbiology*, 29(5):458-471.

Turková, M. (2014). *Campylobacter jejuni*. Diplomová práce, Univerzita Karlova v Praze, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové.

Ulrich, S. et al. (2019). Identification of cereulide producing *Bacillus cereus* by MALDI-TOF MS. *Food Microbiology*, 8(2):75-81.

Valík, L a Prachar, V. (2009). *Pôvodcovia ochorení z potravín a minimalizácia ich rizika*. 1. vydání, STU, Bratislava. ISBN: 9788022732000.

Vermeil, T. et al. (2019). *Hand hygiene in hospitals: anatomy of a revolution*. *J Hosp Infect*. 101(4):383-392.

Vita, S. a Giuseppe, A. (2014). Food Contaminants. *Journal of Food Studies*, 3(1):88-102.

Vítová, E. (2014). *Hygiena potravin*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, ISBN 80-214-2680-2.

Voldřich, M. et al. (2006). *Zásady správné výrobní a hygienické praxe ve službách – část I*. Vyd. 1. Praha: Národní informační středisko pro podporu jakosti. ISBN 8002-01822-2.

Wibison, M. et al. (2020). A multifaceted review journal in the field of pharmacy 481 Systematic Reviews in Pharmacy A Review of Salmonellosis on Poultry Farms: Public Health Importance. *Sys Rev Pharm*, 11(9):481-486.

Yuan, L. et al. (2019). Mixed-species biofilms in the food industry: Current knowledge and novel control strategies. *Food Science and Nutrition*, 66(13):2277-2293.

Zilbauer, M. (2008). Campylobacter jejuni-mediated disease pathogenesis: an update. *Trans Roy Soc Trop Med Hyg*, 2008 (102):123–129.

Seznam internetových zdrojů

Bezpečnost potravin (2020). Internetový portál bezpečnosti potravin - [online] [11.03.2022]. Dostupné z: <https://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/76485.aspx>

Cetinkaya, I. E. (2020). N. *Radiation physics and chemistry*. Food safety and irradiation related sanitary and phytosanitary approaches - chinese perspective [online] [11.09.2021]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969806X20314171#bib47>

EFSA (2021). Foodborne zoonotic diseases. Foodborne zoonotic diseases. European Food Safety Authority. [online] [16.09.2021]. Dostupné z: <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/foodborne-zoonotic-diseases>

Gold, N. A. et al. (2020). *Alcohol Sanitizer* [online]. Florida: StatPearls, [09.09.2021]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513254/>.

Haas, R. et al. (2020). *Health Sciences*. [online] [27.02.2022]. Dostupné z: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.08.25.20181545v1.full.pdf+html>

HACCP (2009) *Všeobecné požadavky na systém HACCP* [online] [15.08.2021]. Dostupné z: <https://haccp.webnode.cz/postup-zavadeni-haccp/>

Hand Washing and Food Safety (2020). *The Food Safety Authority of Ireland*. [online] [27.02.2022]. Dostupné z: https://www.fsai.ie/faq/hand_washing.html

Hygienická stanice hlavního města Prahy, (2019). *Virové gastroenteritidy*. [online] [17.10.2021]. Dostupné z: <https://www.hygp Praha.cz/Admin/upload/files/1/2019/06252019-osvet%20letak-gastroenteritidy/HSMP-letak-prehled-gastroenteritidy.pdf>

Laganà, P. et al. (2017) The Codex Alimentarius and the European Legislation on Food Additives. In: *Chemistry and Hygiene of Food Additives*. SpringerBriefs in Molecular Science. Springer, Cham. [online] [26.08.2021]. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57042-6_2

Ministerstvo zemědělství (2010). *Všeobecné požadavky na systém analýzy nebezpečí a stanovení kritických kontrolních bodů (HACCP) a podmínky pro jeho certifikaci*. Věstník MZeČR. [online] [26.08.2021]. Dostupné také z: http://eagri.cz/public/web/file/106403/2010_2.pdf

Ministerstvo zemědělství (2010). *Všeobecné požadavky na systém analýzy nebezpečí a stanovení kritických kontrolních bodů (HACCP) a podmínky pro jeho certifikaci*. Věstník MZeČR. [online] [26.08.2021]. Dostupné také z: http://eagri.cz/public/web/file/106403/2010_2.pdf

Poradenství-haccp, (2010). *Poradství HACCP* [online] [19.08.2021]. Dostupné z: <https://www.poradenstvi-haccp.cz/co-je-haccp/>

Rubinová, O. et al. (2016). *Tzb info*. [online] [11.03.2022]. <https://vetrani.tzb-info.cz/vnitni-prostredi/13672-mikrobialni-mikroklima-budov-iii>

Smith, M. et al. (2015). US Food and Drug Administration and Health Canada. Joint FDA/Health Canada quantitative assessment of the risk of listeriosis from soft-ripened cheese consumption in the United States and Canada [online] [23.10.2021]. Dostupné z: <http://www.fda.gov/downloads/Food/FoodScienceR/search/RiskSafety-Assessment/UCM429419.pdf>

SVSCR (2019). *Kampylobakterióza*. [online] [11. 02. 2022]. Dostupné z: <https://www.svscr.cz/zivocisne-produkty/onemocneni-z-potravin/kampylobakterioza>

SZÚ, (2019). *Infekce v ČR - EPIDAT. Výskyt vybraných hlášených infekcí v České republice, leden - prosinec 2019 porovnání se stejným obdobím v letech 2010 - 2018*. [online] [16.09.2021]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/uploads/documents/szu/infekce/tabulka leden prosinec 2019.pdf>

SZÚ, (2019). *Listerióza základní informace*. [online] [cit. 22.10.2021]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/uploads/Epidemiologie/Infekce zakladni informace/Listerioza zakladni informace.pdf>

SZÚ, (2019). *Státní zdravotní ústav*. [online] [28.12.2021]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/uploads/Epidemiologie/Infekce zakladni informace/Bacillus cereus s logem.pdf>

SZÚ, (2020). *Výskyt vybraných hlášených infekcí v České republice, 2020 porovnání se stejným měsícem v letech 2012-2019 (počet případů)*. [online] [cit. 2021-10-10]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/uploads/documents/szu/infekce/2021/Deseti-leta unor 2021 v1.2.pdf>

Špačková, M. (2018). *Stručný komentář k výskytu onemocnění salmonelami a kampylobaktery v ČR*, [online] [cit. 22.10.2021]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/prevence/strucny-komentar-k-vyskytu-onemocneni-salmonelami-a>

Špačková, M. (2019). Přehled výskytu vybraných alimentárních onemocnění v ČR a EU. *SZÚ* [online] [15.09.2021]. Dostupné z: http://www.szu.cz/uploads/Epidemiologie/FVD/Prehled_vyskytu_alimentarnich_onemocneni_v_CR_a_EU_3_.pdf

Špačková, M. a Gašpárek, M. (2018) Výskyt rotavirových onemocnění v České republice v letech 1997-2017, EpiDat. *SZÚ* [online] [17.09.2021]. Dostupné z: http://www.szu.cz/uploads/Epidemiologie/FVD/Spackova_M_rotavirove_infekce_PED_2018.pdf

Tatarová, A. (2017). Krajská hygienická stanice. *Kampylobakteriózy*. [online] [15.09.2021]. Dostupné z: http://www.khsstc.cz/dokumenty/kampylobakteriozy_4655_4655_161_1.html

WHO, (2015). *Food safety*. World Health Organization. [online] [14.9.2021]. Dostupné z: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/en/>

Yannas, F. (2020). *FDA's perspective on food safety and availability during and beyond COVID-19*. [online] [28.02.2022]. Dostupné z: <https://www.fda.gov/food/conversations-experts-food-topics/fdas-perspective-food-safety-and-availability-during-and-beyond-covid-19>

Asli U. et al. (2016). *Food Safety – Problems and Solutions, Significance, Prevention and Control of Food Related Diseases*, Hussaini Anthony Makun, IntechOpen, DOI: 10.5772/63176. [online] [11.09.2021]. Dostupné z: <https://www.intechopen.com/chapters/50189>

Seznam legislativních předpisů

ČSN EN ISO 7218. Mikrobiologie potravin a krmiv – Všeobecné požadavky a doporučení pro mikrobiologické zkoušení.

ČSN ISO 17410. Mikrobiologie potravinového řetězce – Horizontální metoda stanovení počtu psychrotrofních mikroorganismů.

ČSN ISO 21527-1. Mikrobiologie potravin a krmiv – Horizontální metoda stanovení počtu kvasinek a plísní – Část 1: Technika počítání kolonií u výrobků s aktivitou vody vyšší než 0,95.

ČSN ISO 4832. Mikrobiologie potravin a krmiv – Horizontální metoda stanovení počtu koliformních bakterií – Technika počítání kolonií.

ČSN ISO 4833. Mikrobiologie potravin a krmiv – Všeobecné pokyny pro stanovení celkového počtu mikroorganismů. Technika počítání kolonií vykultivovaných při 30 °C.

Vyhláška č. 210/2004 Sb. Vyhláška o podmínkách a požadavcích na provozní a osobní hygienu při výrobě potravin a jejich uvádění do oběhu s výjimkou prodeje, kromě potravin živočišného původu.

Vyhláška č. 289/2007 Sb., Vyhláška o veterinárních a hygienických požadavcích na živočišné produkty, které nejsou upraveny přímo použitelnými předpisy Evropských společenství.

Obrázky:

Sokol, (2020). [online]. Copyright © 2021 [cit. 18.10.2021]. Dostupné z: <https://sokol.eu/aktualita/pravidla-se-uvolnuji?fbclid=IwAR0mDnCxY4ctkhJ-hYmbFq3vT5lPPCy38yk3IX5sEVBYM9R2NXQvVZA3ouag>

Lindemann, B. (2018). [online]. Dostupné z: <https://images.squarespace-cdn.com/content/5c4fc7e2697a9849dae89d40/1548740889076-M2AG0M02F3U7P3QXUUY2/Biofilm-Lifecycle-Diagram.png?content-type=image%2Fpng>

Seznam obrázků

Obrázek 1.1: Doporučený postup mytí rukou (Sokol, 2020).....	15
Obrázek 1.2: Doporučený postup dezinfekce rukou (Sokol, 2020).....	16
Obrázek 1.3: Životní cyklus biofilmu (Lindemann, 2018, upraveno)	18

Seznam tabulek

Tabulka 1.1: Nejčastěji zjišťované nedostatky v oblasti bezpečnosti potravin v závislosti na zdroji a riziku (Marádová, 2015, upraveno).....	11
Tabulka 1.2: Sedm principů systému HACCP (Ministerstvo zemědělství, 2018).....	13
Tabulka 3.1: Sledované indikátorové skupiny mikroorganismů, včetně použité kultivační půdy a kultivačních podmínek	28
Tabulka 3.2: Četnosti respondentů v závislosti na sledované skupině, pohlaví, věku, vzdělání a vzdělání v potravinářské oblasti	31
Tabulka 4.1: Průměrné hodnoty indikátorových skupin mikroorganismů zjištěné kontrolou hygieny prostředí v domácnosti 1.....	33
Tabulka 4.2: Průměrné hodnoty indikátorových skupin mikroorganismů zjištěné kontrolou hygieny prostředí v domácnosti 2.....	35
Tabulka 4.3: Průměrné hodnoty indikátorových skupin mikroorganismů zjištěné kontrolou hygieny prostředí v domácnosti 3.....	36
Tabulka 4.4: Průměrné hodnoty indikátorových skupin mikroorganismů zjištěné kontrolou hygieny prostředí v potravinářské provozovně 4	38
Tabulka 4.5: Průměrné hodnoty indikátorových skupin mikroorganismů zjištěné kontrolou hygieny prostředí v potravinářské provozovně 5	39
Tabulka 4.6: Průměrné hodnoty indikátorových skupin mikroorganismů zjištěné kontrolou hygieny prostředí v potravinářské provozovně 6	40
Tabulka 4.7: Souhrn zjištěných nedostatků v hygieně prostředí, ve kterém se s potravinami manipuluje, včetně návrhů na jejich nápravu (Tondo a Bartz, 2011; Rosak-Szyrocka, 2020; Hayyan et al., 2020; Thormar a Hilmarsson, 2010; Chau et al., 2020; Kim et al., 2021)	43
Tabulka 4.8: Vyhodnocení četnosti odpovědí (%) na otázky, týkající se rozlišení kuchyňských pomůcek k přípravě masa v závislosti na sledovaných skupinách respondentů	45
Tabulka 4.9: Vyhodnocení četnosti odpovědí (%) znalosti doporučeného postupu mytí rukou v závislosti na sledovaných skupinách respondentů (ŠV: n=259; ZPP: n=50).....	45
Tabulka 4.10: Vyhodnocení četnosti odpovědí (%) na otázku týkající se použití doporučeného postupu mytí rukou v praxi v závislosti na sledovaných skupinách respondentů (ŠV: n=250*; ZPP: n=50).....	46

Tabulka 4.11: Vyhodnocení četnosti odpovědí (%) týkající se společných otázek mytí rukou při manipulaci se syrovým masem a odpadky v závislosti na sledovaných skupinách respondentů (ŠV: n=259; ZPP: n=50)	47
Tabulka 4.12: Vyhodnocení četnosti odpovědí (%) omývání syrového masa drůbeže pod tekoucí vodou v závislosti na sledovaných skupinách respondentů (ŠV: n=259; ZPP: n=50)	48
Tabulka 4.13: Vyhodnocení četnosti odpovědí (%), zda se během pandemie onemocnění COVID-19 zvýšila úroveň hygieny v závislosti na sledovaných skupinách respondentů	49
Tabulka 4.14: Vyhodnocení četnosti odpovědí (%), zda se respondenti domnívají, že v jejich domácnosti/potravinářské provozovně je hygiena na adekvátní úrovni v závislosti na sledovaných skupinách respondentů (ŠV: n=259; ZPP: n=50).....	50
Tabulka 4.15: Vyhodnocení četnosti odpovědí (%), zda někdy onemocněli po požití potravin v závislosti na sledovaných skupinách respondentů (ŠV: n=259; ZPP: n=50)	50
Tabulka 4.16: Rozdělení respondentů z široké veřejnosti podle počtu osob žijících ve společné domácnosti a přítomnosti domácích mazlíčků (n=259)	52
Tabulka 4.17: Četnosti odpovědí (%) respondentů z široké veřejnosti podle různých činností, jako krmení mazlíčků syrovým masem, používání ochranných pomůcek při přípravě pokrmů, mytí rukou před vyskladňováním nákupu a po manipulaci s domácími mazlíčky (n=259)	54
Tabulka 4.18: Rozdělení respondentů zaměstnanců potravinářských provozoven dle funkce na pracovišti a počtu let odpracovaných v potravinářství (n=50)	55
Tabulka 4.19: Četnosti odpovědí (%) zaměstnanců potravinářských provozoven dle používání ochranných pomůcek, četnost výměny pracovního oděvu za čistý, nošení šperků a laku na nehty při manipulaci s potravinami (n=50).....	56
Tabulka 4.20: Četnosti odpovědí (%) týkající se používání rukavic při výdeji pokrmů a mytí rukou před výdejem pokrmů (n=50)	57

Seznam grafů

Graf 4.1: Úroveň hygieny prostředí ve vybraných domácnostech.....	42
Graf 4.2: Průměrné zhodnocení úrovně hygieny prostředí ve vybraných potravinářských provozovnách	42
Graf 4.3: Vyhodnocení četností odpovědí na otázku: „Jakým způsobem se zvýšila úroveň hygieny během pandemie onemocnění COVID-19" ve sledovaných skupinách respondentů	49

Seznam použitých zkratek

AO - alimentární onemocnění

C. - *Campylobacter*

CPM – celkový počet aerobních mikroorganismů

HACCP - systém analýzy rizika a stanovení kritických kontrolních bodů (*Hazard Analysis and Critical Control Points*)

KB – počet koliformních mikroorganismů

KP – kvasinky a plísně

KTJ – kolonie tvořící jednotky

LM - *Listeria monocytogenes*

MO - mikroorganismus

PCA – Plate Count Agar

PP - potravinářská provozovna

PTM – počet psychrotrofních mikroorganismů

SA – Sabouraud Dextrose Agar

ŠV- široká veřejnost

VČŽL – Violet Red Bile Agar with Lactose

ZPP – zaměstnanci potravinářských provozoven

Seznam příloh

Příloha č. 1 – Dotazník pro širokou veřejnost

Dobrý den, jmenuji se Drozdová Aneta a jsem studentkou Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Chtěla bych Vás požádat o vyplnění dotazníku týkající se úrovně hygieny prostředí, ve kterém se manipuluje s potravinami. U následujících otázek prosím o zaškrtnutí Vašich odpovědí, případně jejich vyplnění. Dotazník je zcela anonymní a získané údaje budou použity pouze pro vyhodnocení dotazníků. Předem děkuji za pravdivé odpovědi a Vámi věnovaný čas.

1. Jaké je Vaše pohlaví? <input type="radio"/> Žena <input type="radio"/> Muž	2. Jaký je Váš věk?
3. Jaké je Vaše dosažené vzdělání? <input type="radio"/> Základní vzdělání <input type="radio"/> Vzdělání s výučním listem <input type="radio"/> Střední vzdělání <input type="radio"/> Vyšší odborné vzdělání <input type="radio"/> Vysokoškolské vzdělání	4. Týká se Vaše vzdělání potravinářské oblasti? <input type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne
5. Kolik osob žije ve Vaší domácnosti? <input type="radio"/> 1 – 2 <input type="radio"/> 3 – 4 <input type="radio"/> 5 – a více	6. Žijí ve Vaší domácnosti domácí mazlíčci? <input type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne
7. Krmíte Vaše mazlíčky syrovým masem (tzv. BARF) a připravujete toto krmivo v kuchyni? <input type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne	8. Používáte při přípravě pokrmů zástěru, případně jiné ochranné pomůcky? <input type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Někdy <input type="radio"/> Ne
9. Rozlišujete prkénka k přípravě syrového masa a ostatních potravin? <input type="radio"/> Spíše ano <input type="radio"/> Vždy <input type="radio"/> Občas <input type="radio"/> Spíše ne	10. Rozlišujete nože k přípravě syrového masa a ostatních potravin? <input type="radio"/> Spíše ano <input type="radio"/> Vždy <input type="radio"/> Občas <input type="radio"/> Spíše ne

<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Nikdy 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Nikdy
<p>11. Znáte doporučený postup mytí rukou?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne (v případě odpovědi ne, nevyplňte prosím následující otázku) 	<p>12. Aplikujete doporučený postup mytí rukou v praxi?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Spíše ano <input type="radio"/> Vždy <input type="radio"/> Občas <input type="radio"/> Spíše ne <input type="radio"/> Nikdy
<p>13. Myjete si ruce před manipulací se syrovým masem?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Spíše ano <input type="radio"/> Vždy <input type="radio"/> Občas <input type="radio"/> Spíše ne <input type="radio"/> Nikdy 	<p>14. Myjete si ruce po manipulaci se syrovým masem?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Spíše ano <input type="radio"/> Vždy <input type="radio"/> Občas <input type="radio"/> Spíše ne <input type="radio"/> Nikdy
<p>15. Myjete si ruce po manipulaci s odpadky?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Spíše ano <input type="radio"/> Vždy <input type="radio"/> Občas <input type="radio"/> Spíše ne <input type="radio"/> Nikdy 	<p>16. Myjete si ruce před vyskladňováním nákupu?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Spíše ano <input type="radio"/> Vždy <input type="radio"/> Občas <input type="radio"/> Spíše ne <input type="radio"/> Nikdy
<p>17. Myjete si ruce po manipulaci s domácími mazlíčky?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Spíše ano <input type="radio"/> Vždy <input type="radio"/> Občas <input type="radio"/> Spíše ne <input type="radio"/> Nikdy <input type="radio"/> Nemám domácí mazlíčky 	<p>18. Omýváte maso syrové drůbeže pod tekoucí vodou před tepelnou úpravou?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Spíše ano <input type="radio"/> Vždy <input type="radio"/> Občas <input type="radio"/> Spíše ne <input type="radio"/> Nikdy
<p>19. Zvýšila se úroveň hygieny ve Vaší domácnosti během pandemie onemocnění COVID-19?</p>	<p>20. V případě odpovědi ANO, jakým způsobem se úroveň hygieny zvýšila? (Lze zaškrtnout více odpovědí)</p>

<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Častější mytí rukou <input type="radio"/> Používání bezoplachové dezinfekce <input type="radio"/> Zvýšená hygiena prostorů <input type="radio"/> Používání dezinfekčních ubrousků <input type="radio"/> Jiné
<p>21. Myslíte si, že je ve vaší domácnosti hygiena na dostačující úrovni?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne 	<p>22. Onemocněli jste někdy po požití potravin?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne <input type="radio"/> Nevím
<p>23. V případě odpovědi ANO, víte, o jaké onemocnění se jednalo a co konkrétně bylo zdrojem?</p>	

Příloha č. 2 - Dotazník pro zaměstnance potravinářských provozoven

<p>1. Jaké je Vaše pohlaví?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Žena <input type="radio"/> Muž 	<p>2. Jaký je Váš věk?</p>
<p>3. Jaké je Vaše dosažené vzdělání?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Základní vzdělání <input type="radio"/> Vzdělání s výučním listem <input type="radio"/> Střední vzdělání <input type="radio"/> Vyšší odborné vzdělání <input type="radio"/> Vysokoškolské vzdělání 	<p>4. Týká se Vaše vzdělání potravinářské oblasti?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne
<p>5. Jaká je Vaše funkce na pracovišti?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Vrchní kuchař/ka <input type="radio"/> Kuchař/ka <input type="radio"/> Mytí nádobí <input type="radio"/> Jiné 	<p>6. Kolik let pracujete v potravinářství?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 1-5 <input type="radio"/> 6-10 <input type="radio"/> 11-20 <input type="radio"/> 21 - a více
<p>Pracovní postupy zaměstnanců</p>	
<p>7. Používáte ochranné pomůcky (pokrývka hlavy, případně vousenka) při manipulaci s potravinami?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Spíše ano 	<p>8. Používáte rukavice při výdeji hotového jídla?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Spíše ano <input type="radio"/> Vždy

<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Vždy <input type="radio"/> Občas <input type="radio"/> Spíše ne <input type="radio"/> Nikdy 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Občas <input type="radio"/> Spíše ne <input type="radio"/> Nikdy
<p>9. Jak často měníte pracovní oděv za čistý?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Každý den <input type="radio"/> Každý druhý den <input type="radio"/> Každý třetí den <input type="radio"/> 1x týdně <input type="radio"/> Podle potřeby 	<p>10. Nosíte při manipulaci s potravinami šperky?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Spíše ano <input type="radio"/> Vždy <input type="radio"/> Občas <input type="radio"/> Spíše ne <input type="radio"/> Nikdy
<p>11. Nosíte při manipulaci s potravinami lak na nehty?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Spíše ano <input type="radio"/> Vždy <input type="radio"/> Občas <input type="radio"/> Spíše ne <input type="radio"/> Nikdy 	<p>12. Rozlišujete nože k přípravě syrového masa a ostatních potravin?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Spíše ano <input type="radio"/> Vždy <input type="radio"/> Občas <input type="radio"/> Spíše ne <input type="radio"/> Nikdy
<p>13. Rozlišujete prkénka k přípravě syrového masa a ostatních potravin?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Spíše ano <input type="radio"/> Vždy <input type="radio"/> Občas <input type="radio"/> Spíše ne <input type="radio"/> Nikdy 	<p>14. Znáte doporučený postup mytí rukou?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne
<p>15. V případě odpovědi ANO, aplikujete doporučený postup mytí rukou v praxi?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Spíše ano <input type="radio"/> Vždy <input type="radio"/> Občas <input type="radio"/> Spíše ne <input type="radio"/> Nikdy 	<p>16. Myjete si ruce před manipulací se syrovým masem?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Spíše ano <input type="radio"/> Vždy <input type="radio"/> Občas <input type="radio"/> Spíše ne <input type="radio"/> Nikdy

<p>17. Myjete si ruce po manipulaci se syrovým masem?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Spíše ano <input type="radio"/> Vždy <input type="radio"/> Občas <input type="radio"/> Spíše ne <input type="radio"/> Nikdy 	<p>18. Myjete si ruce po manipulaci s odpadky?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Spíše ano <input type="radio"/> Vždy <input type="radio"/> Občas <input type="radio"/> Spíše ne <input type="radio"/> Nikdy
<p>19. Myjete si ruce před výdejem hotových pokrmů?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Spíše ano <input type="radio"/> Vždy <input type="radio"/> Občas <input type="radio"/> Spíše ne <input type="radio"/> Nikdy 	<p>20. Omýváte maso syrové drůbeže pod tekoucí vodou před tepelnou úpravou?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Spíše ano <input type="radio"/> Vždy <input type="radio"/> Občas <input type="radio"/> Spíše ne <input type="radio"/> Nikdy
<p>21. Zvýšila se úroveň hygieny na vašem pracovišti během pandemie onemocnění COVID-19?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne 	<p>22. V případě odpovědi ANO, jakým způsobem se úroveň hygieny na vašem pracovišti zvýšila?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Častější mytí rukou <input type="radio"/> Používání bezoplachové dezinfekce <input type="radio"/> Zvýšená hygiena prostorů <input type="radio"/> Používání dezinfekčních ubrousků <input type="radio"/> Jiné
<p>23. Myslíte si, že je ve vaší domácnosti hygiena na dostačující úrovni?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne 	<p>24. Onemocněli jste někdy po požití potravin?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Ano <input type="radio"/> Ne <input type="radio"/> Nevím
<p>25. V případě odpovědi ANO, víte, o jaké onemocnění se jednalo a co konkrétně bylo jeho zdrojem?</p>	

Příloha č. 3 – Krátký dotazník pro vybrané domácnosti

Potřebné informace ohledně sanitace vybraných domácností a potravinářských provozoven, ve kterých proběhly odběry vzorků byly získány krátkým dotazníkovým šetřením v den, kdy se prováděly odběry vzorků. Tyto informace byly poskytnuty od osob, které jsou zodpovědné za sanitaci domácností/potravinářských provozoven. Dotazníkové šetření bylo složeno z následujících otázek:

Sanitace pracoviště			
V jakých intervalech provádíte sanitaci prostor, ve kterých se manipuluje s potravinami? _____			
A kdy byla sanitace naposledy provedena? _____			
Jaké sanitační pomůcky jste naposledy použili na plochy _____ podlahy _____ nástroje _____?			
Po jaké době používání sanitační pomůcky vyměňujete?			
Jaké sanitační prostředky jste naposledy použili na plochy _____ podlahy _____ nástroje _____?			
Řídíte se pokyny výrobce sanitačních prostředků při jejich používání?	ANO	NE	NEVÍM
(Pouze domácnosti) Máte uvnitř domácnosti domácí mazlíčky?	ANO	NE	NĚKDY
