

REDAKČNĚ UPRAVENÁ ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

Projekt NAZV č. QK23020047

Ověření možností prokazování použití ochranných kultur ve výrobě potravin

živočišného původu

Program

Program aplikovaného výzkumu Ministerstva zemědělství na období 2017-2025, ZEMĚ

Podprogram II - Podpora státní politiky v agrárním sektoru

Cíl podprogramu

Podpora aplikovaného výzkumu zaměřeného na aktuální potřeby státní správy, zejména

MZe v oblasti zemědělství, potravinářství, vodního a lesního hospodářství.

Klíčová oblast Udržitelná produkce potravin

Doba řešení

01/2023–12/2025

Odpovědný řešitel

doc. Ing. Miroslav Jůzl, Ph.D.

Příjemce – koordinátor

Mendelova univerzita v Brně - Agronomická fakulta

Zemědělská 1752/1, 613 00 Brno

Další účastník

Veterinární univerzita Brno - Fakulta veterinární hygieny a ekologie

Palackého tř. 1946/1, 612 42 Brno

Osnova zprávy a její součásti:

1) Organizace účastníků se projektu.....	3
1.1. Mendelova univerzita v Brně	3
1.2. Veterinární univerzita Brno	3
2) Řešitelský tým.....	4
2.1. Mendelova univerzita v Brně	4
2.2. Veterinární univerzita Brno	4
3) Cíle projektu	5
4) Náklady za projekt celkem	7
5) Zhodnocení průběhu řešení.....	8
5.1. Kontext a základní premisy před a v rámci řešení projektu	8
5.2. Harmonogram plnění cílů a zhodnocení výsledků projektu.....	9
5.2.1. Plnění cílů a zhodnocení výsledků projektu za období 2023.....	9
5.2.2. Plnění cílů a zhodnocení výsledků projektu za období 2024.....	10
5.2.3. Plnění cílů a zhodnocení výsledků projektu za období 2025.....	10
5.3. Metodický přístup a realizace.....	12
5.4. Shrnutí dosažených výsledků podle jednotlivých oblastí.....	14
5.4.1. Shrnutí dosažených výsledků pro oblast MASO.....	16
5.4.2. Shrnutí dosažených výsledků pro oblast MLÉKO.....	18
5.4.3. Shrnutí dosažených výsledků pro oblast RYBY.....	19
6) Popis uplatnění výsledků	22
7) Závěr zprávy.....	24
8) Přílohy.....	26
8.1. Seznam výstupů projektu.....	26

1) Organizace účastníci se projektu

1.1. Mendelova univerzita v Brně

Organizační jednotka: Agronomická fakulta

IČO: 62156489

Role v projektu: Hlavní příjemce

Typ organizace: VO - Výzkumná organizace

Podtyp organizace: VVS - veřejná vysoká škola

1.2. Veterinární univerzita Brno

Organizační jednotka: Fakulta veterinární hygieny a ekologie

IČO: 62157124

Role v projektu: Další účastník

Typ organizace: VO - Výzkumná organizace

Podtyp organizace: VVS - veřejná vysoká škola

2) Řešitelský tým

2.1. Mendelova univerzita v Brně

doc. Ing. Miroslav Jůzl Ph.D., řešitel

doc. Ing. Libor Kalhotka Ph.D., člen řešitelského týmu

doc. MVDr. Olga Cwíková Ph.D., členka řešitelského týmu

Ing. Jana Zemanová Ph.D., členka řešitelského týmu

Ing. Lukáš Harabiš, člen řešitelského týmu

prof. Dr. Ing. Jan Mareš, člen řešitelského týmu

Ing. Veronika Švehlová, Ph.D., laboratorní technik

Ing. Petr Kouřil, Ph.D., laboratorní technik

Ing. Jan Slováček, Ph.D., student a tutor projektu, spolupracovník na tvorbě publikací

2.2. Veterinární univerzita Brno

Mgr. Marta Dušková Ph.D., další řešitelka

doc. MVDr. Josef Kameník CSc., MBA, člen řešitelského týmu

Ing. František Ježek Ph.D., člen řešitelského týmu

Mgr. Alena Skočková Ph.D., členka řešitelského týmu

Mgr. Kateřina Dorotíková, členka řešitelského týmu

MVDr. Helena Veselá Ph.D., členka řešitelského týmu

MVDr. Pavlína Navrátilová Ph.D., členka řešitelského týmu

3) Cíle projektu

Cílem projektu je dát zevrubnou zprávu pro dozorové orgány, podložené výsledky z experimentální studie, zda používání mikrobiálních kultur při výrobě nefermentovaných potravin nemá zastřít jakost vstupní suroviny nebo nízkou úroveň procesu jejich zpracování a výroby potravin.

Projekt je založen na dvou fázích:

- sběru podstatných informací a jejich souhrn do formy použitelné pro dozorové orgány o využívání mikrobiálních kultur v potravinách (principech a zásadách jejich použití, případných limitech),
- doplněný o reálný pokus simulující různé dispozice v kontextu výrazně rozšiřující zadání projektu (ochranný účinek různých kultur a jejich porovnání s nulovou variantou – kontrolou), a to za výrobních podmínek (v poloprovozech) u masných a mléčných výrobků, a výrobků z masa ryb.

Tento projekt svým záměrem splňuje požadavek zadání daný výzvou v Podprogramu II - Podpoře státní politiky v agrárním sektoru. V rámci IV. tématu výzkumných potřeb, které stanovil řídící orgán na základě poptávky do výzvy zapojených subjektů pro klíčovou oblast Udržitelné produkce potravin, směřuje na Ověření možností prokazování použití ochranných kultur ve výrobě masných, mléčných a rybích výrobků a jejich účinku (dopadu) na jejich kvalitu/vlastnosti/jakost. Projekt si klade za cíl vytvořit nejen požadovanou studii, která bude obsahovat všechny poptávané informace ohledně používání mikrobiálních kultur do potravin, ale navíc dle našeho záměru sebou nese přidanou hodnotu v podobě jasně definovaných experimentů, tedy experimentálního ověření se statistickým vyhodnocením pokusů. Protože je hlavním cílem souhrn informací, je nejen více než žádoucí sepsat známé a zjištěné informace v podobě zprávy, ale dále je využít a hlavně šířit. Proto budou dalšími výstupy odborné články a další aktivity směřující k předávání informací pracovníkům jak dozorových orgánů, tak i firem, které se zabývají danou problematikou. Obě výzkumné organizace jsou pracovišti, které mají doložitelné a bohaté zkušenosti s výše uvedenými zamýšlenými výstupy, jsou v úzkém kontaktu s dozorovými orgány a provádí v rámci své hlavní nebo doplňkové činnosti vzdělávání (studenti) nebo i školení jejich zaměstnanců (SVS ČR, SZPI). Díky dalším aktivitám jako jsou realizace konferencí,

workshopů a školení, publikační činnosti v podobě odborných článků a studií, dojde k využití získaných a setříděných informací optimálním a komplexním způsobem pro odbornou veřejnost. Obě výzkumné organizace mohou společně díky svým pracovníkům, svému zázemí a své všestrannosti a komplexní činnosti významně napomoci úspěšnému splnění záměru projektu definovanému v rámci výzvy dané MZe. Přidaná hodnota v podobě výše uvedených druhů výstupů má nabídnout státní správě maximálně efektivní využití finančních prostředků.

4) Náklady za projekt celkem

Ukazatel	Jednotka	2023 Skutečnost	2024 Skutečnost	2025 Skutečnost	CELKEM Skutečnost	Procento
Intenzita podpory (198)(158)	%	100	99	100	99,66	
Osobní náklady (1)(41)	Kč	1 523 064,89	1 586 789,00	1 712 647,00	4 822 500,89	100,00 %
Náklady na subdodávky (2)(42)	Kč	0	0	0	0	0,00 %
Ostatní přímé náklady (10)(50)	Kč	535 499,11	574 984,23	464 015,77	1 574 499,11	103,96 %
- další přímé náklady (4)(44)	Kč	535 499,11	574 984,23	464 015,77	1 574 499,11	
Nepřímé náklady (5)(45)	Kč	440 112,00	461 867,00	464 321,00	1 366 300,00	100,00 %
Náklady projektu celkem (99)(59)	Kč	2 498 676,00	2 623 640,23	2 640 983,77	7 763 300,00	100,00 %
Požadovaná podpora (104)(144)	Kč	2 498 676,00	2 597 316,23	2 640 983,77	7 736 976,00	99,66 %
Ostatní zdroje (105)(145)	Kč	0	26 324,00	0	26 324,00	0,00 %

Vyplacená podpora (209)	Kč	2 525 000,00	2 630 500,00	2 607 800,00	7 763 300,00	100,00 %
Vrácená podpora za dané období (205)	Kč	0	0	0	0	0,00 %
Nespotřebovaná podpora (210)	Kč	26 324,00	33 183,77	0	26 324,00	0,34 %

5) Zhodnocení průběhu řešení

5.1. Kontext a základní premisy před a v rámci řešení projektu

Používání mikrobiálních kultur v potravinářské výrobě představuje dlouhodobě etablovaný technologický nástroj, jehož význam je tradičně spojován zejména s fermentovanými potravinami. V posledních letech však dochází k výraznému rozšíření nabídky tzv. ochranných (protektivních) mikrobiálních kultur, jejichž deklarovaným cílem je prodloužení trvanlivosti, zvýšení mikrobiální stability a potlačení růstu nežádoucí mikroflóry, zejména patogenních mikroorganismů, u širokého spektra potravin živočišného původu. Tento trend je patrný nejen u fermentovaných výrobků, ale stále častěji také u výrobků nefermentovaných, tepelně opracovaných či čerstvých.

Rozšiřující se využívání ochranných mikrobiálních kultur pochopitelně vyvolává řadu odborných otázek, které mají zásadní význam pro praxi. Tu lze rozdělit na tři úrovně: Výrobní praxi (technologie, kontrola výroby a kvality), legislativně-správní oblast (dozorové orgány, legislativní předpisy) a spotřebitele (označení, tvrzení, zdravotní nezávadnost, důvěry spotřebitele).

V případě kontroverze je nutné zmínit o otázku, zda použití těchto kultur nemůže v určitých případech zastírat sníženou jakost vstupní suroviny, nízkou úroveň hygieny nebo nedostatečné zvládnutí technologického procesu výroby. Současně se objevují nejasnosti v terminologii, deklaraci a interpretaci role těchto kultur, a to jak ze strany výrobců, tak i distributorů technologických přípravků. V praxi se tak setkáváme s nejednoznačným rozlišováním mezi kulturami startovacími, ochrannými a funkčními, přičemž tato nejednoznačnost může komplikovat objektivní hodnocení technologických postupů ze strany dozorových orgánů.

Projekt QK23020047 vznikl jako přímá reakce na tuto situaci. Jeho cílem nebylo primárně hodnotit obchodní potenciál ochranných mikrobiálních kultur, ale poskytnout odborně podložený, experimentálně ověřený rámec pro jejich posuzování z hlediska bezpečnosti, jakosti a technologické opodstatněnosti použití v potravinách živočišného původu. Projekt byl od počátku koncipován jako aplikovaný výzkum s výrazným

přesahem do kontrolní a dozorové praxe, a to zejména ve vztahu k činnosti Státní veterinární správy České republiky a Státní zemědělské a potravinářské inspekce.

Zásadním východiskem projektu byla hypotéza, že ochranné mikrobiální kultury nemohou v reálných výrobních podmínkách plnohodnotně kompenzovat nízkou jakost suroviny nebo zásadní technologické nedostatky, a že jejich případné použití musí být vždy technologicky odůvodnitelné a transparentní. Projekt si kladl za cíl tuto hypotézu ověřit na základě reálných experimentů prováděných v poloprovozních podmínkách, a to napříč klíčovými komoditami živočišného původu – masem, mlékem a rybami.

Význam projektu spočívá rovněž v tom, že reaguje na aktuální potřeby sjednocení přístupu k hodnocení mikrobiálních kultur v rámci kontrolní praxe, a to v situaci, kdy neexistují jednotná metodická doporučení ani jednoznačný výklad jejich technologické role. Výsledky projektu tak mají ambici přispět nejen k odborné diskusi, ale zejména k praktickému rozhodování v oblasti kontroly potravin a komunikace s výrobní sférou.

5.2. Harmonogram plnění cílů a zhodnocení výsledků projektu

5.2.1. Plnění cílů a zhodnocení výsledků projektu za období 2023

Cíle projektu pro rok 2023 byly naplněny. I když nebyly na tento rok plánovány výstupy, činnost se týkala fáze 1/2023, a sice sběru podstatných informací a jejich souhrnu do formy použitelné pro dozorové orgány o využívání kultur v potravinách. Pro rok 2023 to spočívalo v základního monitoringu a zmapováním aktuálního stavu využívání ochranných kultur v rámci oblastí MASO, MLÉKO a RYBY, obstarání kultur, specifikaci doporučeného postupu s praktickým využitím kultur při výrobě potravin živočišného původu, aby mohli být připraveny výstupy QK23020047-V6 až V8. V další fázi 2/2023 se jednalo o konkrétní reálné pokusy, a sice postup aplikace ochranných kultur do plánovaných potravin a označených MLETÝ POLOTOVAR a VYSOČINA pro oblast MASO, ČERSTVÝ SÝR pro oblast MLÉKO a rybí výrobky, a sice uzený LOSOS a uzený SUMEČEK pro oblast RYBY.

5.2.2. Plnění cílů a zhodnocení výsledků projektu za období 2024

Cíle projektu pro rok 2024 byly naplněny. Výstupy splněny s jednou výjimkou, kdy dojde v orientačním harmonogramu k odložení. Bylo pokračováno ve sběru podstatných informací a jejich souhrnu do formy použitelné pro dozorové orgány o využívání kultur v potravinách. Pro rok 2024 to spočívalo v pokračujícím monitoringu a mapování aktuálního stavu využívání ochranných kultur v rámci oblastí MASO, MLÉKO a RYBY, testování kultur, zvážení postupu a jeho konzultace s firmami dodávající tyto kultury a s dozorovými orgány na konferenci a workshopech, které slibně připravily půdu pro nadcházející práci ve třetím roce řešení, a to pro finalizaci práce spočívající ve specifikaci doporučeného postupu s praktickým využitím kultur při výrobě potravin živočišného původu, aby mohly být připraveny hlavní výstupy QK23020047-V1 a V10 (kategorie Hneleg). Jednalo se o konkrétní reálné pokusy, a sice postup aplikace ochranných kultur do plánovaných potravin a označených MLETÝ POLOTOVAR a VYSOČINA pro oblast MASO, ČERSTVÝ SÝR pro oblast MLÉKO a rybí výrobky, a sice uzený LOSOS a uzený SUMEČEK pro oblast RYBY.

5.2.3. Plnění cílů a zhodnocení výsledků projektu za období 2025

Cíle projektu pro rok 2025 byly naplněny. Výstupy byly plněny průběžně a konzultovány s dozorovými orgány (SZPI, SVS ČR).

Bylo pokračováno ve sběru dalších informací. Zásadním výstupem projektu jsou dvě zprávy Hneleg pro dozorové orgány, které jsou rozděleny z procesním i praktických důvodů na dvě paralelní zprávy, které budou podkladem pro pracovníky pracující s legislativními předpisy. Těmi jsou aktuální znění vyhlášky MZe č. 69/2016 Sb. o požadavcích na maso, masné výrobky, produkty rybolovu a akvakultury a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich (ve znění vyhlášky č. 376/2025) a vyhláška č. 397/2016 Sb. o požadavcích na mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje (ve znění vyhlášky č. 375/2025).

Vzhledem k velkému záběru projektu, který byl zaměřen nejen na protektivní kultury a jejich použití z technologického hlediska, byla evaluována i jejich využitelnost,

popsán proces schvalování EFSA a byly vytvořeny teze k označování, aniž by byly v rozporu s evropským právem, trendy při výrobě potravin a vnímání jejich hodnoty a kvality spotřebiteli.

Členové řešitelského týmu pokračovali ve sběru podstatných informací a jejich souhrnu do formy použitelné pro dozorové orgány o využívání kultur v potravinách a v průběhu roku 2025 byly odeslány manuskripty do redakcí odborných časopisů, byly přihlašovány a prezentovány výsledky související s řešením projektu jako zásadní nebo další výstupy na vědeckých konferencích pro odbornou veřejnost, včetně pracovníků výše zmíněných dozorových orgánů a Ministerstva zemědělství.

Pro rok 2025 proběhla finalizace monitoringu a mapování aktuálního stavu využívání ochranných kultur v rámci oblastí MASO, MLÉKO a RYBY. Proběhlo i testování kultur, zvážení postupu a jeho konzultace s firmami dodávajícím tyto kultury provozovatelům potravinářských podniků. Byl tedy ověřen doporučený postup výroby za využití tzv. ochranných kultur při výrobě potravin živočišného původu, byly vyloučeny pochyby o jejich zneužívání nebo maskování nekvalitní vstupní suroviny nebo nevalného hygienického prostředí. Zároveň s kolegy ze zahraničí (Chorvatsko) byl konzultován a v rámci jimi řešeného obdobného projektu ověřen model využití mikroorganismů jako vektoru pro náhradu přídatných látek (dusitanů).

Nově byla v posledním roce řešení připravena a realizována dotazníková šetření zaměřená na vnímání různých alternativ označení, neboť v rámci EU nebyla a zřejmě zatím nebude přijata legislativa upravující značení mikroorganismů a jejich rozlišení na startovací kultury, protektivní kultury, kultury s jasně vymezenými funkčními nebo nutričními souvislostmi, nebo v jejich směsi. Do té doby, než k tomuto dojde v rámci společné politiky v rámci EU, nebo na základě postupné harmonizace pro některé skupiny mikroorganismů, navrhujeme přístup společný v některých evropských zemích, které neomezují použití mikroorganismů pravidly specifikujícím požadavky na jejich dávkování, označení apod., ale jsou zaměřeny na neuvedení spotřebitele v omyl.

Dosažená zjištění a výsledky budou nadále prezentovány na odborných akcích, kam budou přihlášeny další výstupy v rámci přednášených sdělení a posterových příspěvků. Jedná se právě zejména o výsledky z dotazníkových šetření, ač zde není závazek plynoucí z plánovaných závazných výstupů projektu.

Potvrdili jsme, a znovu uvádíme i zde v této závěrečné zprávě, že mikrobiální kultury ve formě, jak směsných startovacích kultur, tak i kultur deklarovaných jako ryze ochranné proti *Listeria monocytogenes*, jsou při výrobě specifických druhů potravin tradičně využívány a podílí se na celém souboru procesů, kdy vzniká finální celková jakost potraviny. Tyto procesy nelze oddělit, tudíž ani vnímání těchto kultur jak výrobcem, tak i spotřebitelem jsou souhrnné a nelze je posunout do oblasti přídatných látek. To by bylo možné na základě jasného stanoviska a úpravy legislativy v rámci EU s tím, že by bylo nutné sjednotit variabilní způsoby použití, deklarace a vnímání mikroorganismů jako součásti potravin, což by zřejmě nebylo v zájmu ani společné evropské politiky označování a zajišťování jakosti potravin, ani spotřebitele, který nejenže nemá být uveden v omyl, ale neměl by být zatěžován přílišnými vědeckými schematismy a bazírováním na terminologii.

5.3. Metodický přístup a realizace

Metodický přístup projektu QK23020047 byl od počátku koncipován tak, aby odpovídal charakteru aplikovaného výzkumu a současně reflektoval potřeby dozorové a kontrolní praxe. Projekt nebyl zaměřen na laboratorní modelové experimenty izolované od reálné výroby, ale na ověření chování mikrobiálních kultur v podmínkách, které se co nejvíce blíží skutečné potravinářské praxi. Tento přístup byl zvolen záměrně, neboť cílem projektu nebylo prokázat maximální možný účinek ochranných kultur za ideálních podmínek, ale posoudit jejich reálný přínos a limity při běžném technologickém zpracování potravin živočišného původu.

Základní koncepce řešení projektu byla rozdělena do tří navazujících metodických rovin. První rovinu tvořil systematický monitoring a analýza dostupných informací o mikrobiálních kulturách používaných v potravinářské výrobě. Tato fáze zahrnovala studium odborné literatury, technických listů výrobců kultur, dostupných metodických dokumentů a konzultace s odborníky z výrobní i dozorové sféry. Cílem této části bylo vytvořit jednotný odborný rámec, který by umožnil správnou interpretaci experimentálních výsledků a jejich zasazení do širšího technologického a regulačního kontextu.

Druhou metodickou rovinu představovala realizace experimentálních pokusů v poloprovozních podmínkách. Tyto pokusy byly navrženy tak, aby zahrnovaly různé technologické scénáře, se kterými se lze v praxi setkat. Zahrnovaly jak standardní výrobní postupy, tak i situace, které mohou představovat zvýšené riziko z hlediska jakosti nebo bezpečnosti potravin, například použití surovin s narušenými senzorickými vlastnostmi nebo odlišné časové a teplotní režimy zpracování. Důraz byl kladen na to, aby byly sledovány nejen mikrobiologické parametry, ale také instrumentální a senzorické vlastnosti výrobků, které jsou z pohledu spotřebitele i doзору klíčové.

Třetí metodická rovina spočívala v syntéze získaných výsledků a jejich interpretaci z pohledu technologické opodstatněnosti použití mikrobiálních kultur. Tato fáze měla zásadní význam pro aplikační výstupy projektu, neboť cílem nebylo pouze prezentovat jednotlivá dílčí zjištění, ale propojit je do uceleného hodnoticího rámce. Výsledky byly interpretovány s ohledem na rozdíly mezi jednotlivými komoditami a typy výrobků, a současně byly diskutovány jejich limity a podmínky platnosti.

Významným metodickým prvkem projektu byla volba tří hlavních komoditních oblastí – MASO, MLÉKO a RYBY. Tyto oblasti byly zvoleny s ohledem na jejich technologickou a mikrobiologickou různorodost, ale také s ohledem na rozdílné tradice používání mikrobiálních kultur. Zatímco u fermentovaných masných a mléčných výrobků je role mikrobiálních kultur historicky ukotvena, u nefermentovaných masných výrobků, čerstvých sýrů a výrobků z masa ryb představuje jejich použití relativně nový a často diskutovaný prvek. Právě tato heterogenita umožnila projektu komplexně posoudit, zda a za jakých podmínek je použití ochranných kultur technologicky obhajitelné.

Metodika projektu byla dále posílena úzkou spoluprací mezi akademickými pracovišti a aplikační sférou. Zapojení pracovišť MENDELU a VETUNI umožnilo realizovat experimenty v kontrolovaných, ale současně technologicky realistických podmínkách. Silnou stránkou MENDELU bylo plné a reálné zapojení poloprovozních laboratoří (MeatLab a DairyLab) spolu s laboratořemi vybavenými na základní chemické rozbor, měření barvy a textury, základní mikrobiologický rozbor a senzorickou analýzu. Byl využit recirkulační systém nádrží chovu ryb k produkci materiálu pro oblast RYBY s potřebnou vstupní čerstvostí. MENDELU rovněž využila dobrých kontaktů

s dozorovými orgány a zúročila zkušenosti s pořádáním prakticky založených akcí. VETUNI především vhodně doplnila činnost přípravy experimentálních potravin v oblasti MASO a poskytla vybavení a zázemí mikrobiologických laboratoří pro pokročilejší analýzy vhodné pro publikaci dat v podobě odborných článků.

Současně probíhala průběžná komunikace s pracovníky dozorových orgánů, která umožnila průběžně konfrontovat experimentální záměry a výsledky s potřebami kontrolní praxe. Tento dialog přispěl k tomu, že projekt nebyl uzavřeným akademickým cvičením, ale otevřeným procesem reflektujícím reálné otázky a problémy z praxe.

Z metodického hlediska je důležité zdůraznit, že projekt záměrně nepřístupoval k hodnocení mikrobiálních kultur izolovaně, ale vždy v kontextu celého technologického procesu. Použití ochranné kultury bylo posuzováno jako jeden z mnoha faktorů ovlivňujících jakost a bezpečnost potravin, nikoli jako samostatný nástroj schopný nahradit správnou výrobní praxi, hygienu nebo kvalitu surovin. Tento holistický přístup se ukázal jako klíčový pro správnou interpretaci výsledků a pro formulaci závěrů využitelných v kontrolní praxi.

Metodický koncept projektu tak vytvořil pevný základ pro následné vyhodnocení dosažených výsledků, jejich diskuzi a formulaci doporučení pro dozorové orgány i výrobní praxi. Díky tomuto přístupu bylo možné identifikovat nejen potenciální přínosy ochranných mikrobiálních kultur, ale také jasně vymezit jejich limity a rizika spojená s jejich nesprávným nebo neodůvodněným použitím.

5.4. Shrnutí dosažených výsledků podle jednotlivých oblastí

Diskuze dosažených výsledků projektu QK23020047 potvrzuje, že problematika používání ochranných mikrobiálních kultur v potravinách živočišného původu je komplexní a vyžaduje diferencovaný přístup v závislosti na typu výrobku, technologickém procesu a účelu jejich použití. Výsledky projektu napříč všemi sledovanými oblastmi jednoznačně ukazují, že ochranné mikrobiální kultury nelze chápat jako univerzální nástroj ke zvyšování jakosti nebo bezpečnosti potravin, ale pouze jako doplňkový technologický prostředek s jasně vymezenými limity.

Z pohledu dozorové praxe je klíčovým zjištěním skutečnost, že ochranné mikrobiální kultury nejsou schopny zastříit zásadní technologické nedostatky ani nízkou jakost vstupní suroviny. Ve všech sledovaných komoditách se ukázalo, že v případě narušené suroviny nebo nedostatečně zvládnutého technologického procesu se negativní senzorické změny projeví natolik výrazně, že je nelze přítomností ochranných kultur maskovat. Tento závěr má zásadní význam pro kontrolní činnost, neboť potvrzuje, že senzorické hodnocení zůstává spolehlivým nástrojem pro odhalení zhoršené jakosti výrobků, a to i v případě použití moderních technologických přípravků.

Projekt dále ukázal, že největší riziko nesprávné interpretace použití ochranných mikrobiálních kultur spočívá v oblasti jejich deklarace a technologického zdůvodnění. V praxi se lze setkat s případy, kdy jsou ochranné kultury prezentovány jako prostředek ke zvýšení bezpečnosti výrobku bez jasného vysvětlení jejich skutečné role v technologickém procesu. Takový přístup může vést k mylnému dojmu, že použití ochranných kultur je schopno nahradit dodržování zásad správné výrobní a hygienické praxe, což výsledky projektu jednoznačně vyvracejí.

Z hlediska výrobní praxe projekt potvrzuje, že použití ochranných mikrobiálních kultur může být v některých případech technologicky opodstatněné, zejména u výrobků s vyšším rizikem mikrobiální kontaminace a omezenými možnostmi technologických zásahů. Typickým příkladem jsou čerstvé mléčné výrobky, kde ochranné kultury mohou přispět ke stabilizaci mikrobiální jakosti během skladování. I zde však platí, že jejich účinnost je selektivní a závislá na konkrétním složení mikroflóry, skladovacích podmínkách a celkovém technologickém režimu.

Výsledky projektu rovněž upozorňují na význam správné technologické dokumentace. Použití ochranných mikrobiálních kultur by mělo být vždy jednoznačně popsáno v technologických postupech, včetně uvedení důvodu jejich aplikace, očekávaného účinku a jeho omezení. Taková dokumentace umožňuje dozorovým orgánům objektivně posoudit oprávněnost použití kultur a současně zvyšuje transparentnost vůči spotřebiteli. Absence nebo nedostatečná úroveň technologického zdůvodnění může naopak vyvolávat pochybnosti o účelu použití těchto kultur.

Diskuze výsledků rovněž poukazuje na potřebu sjednocení terminologie v oblasti mikrobiálních kultur. Nejednoznačné používání pojmů, jako jsou „ochranná kultura“,

„funkční kultura“ nebo „mikrobiální kultura“, komplikuje komunikaci mezi výrobcí, dozorovými orgány a spotřebiteli. Projekt ukazuje, že jasné vymezení těchto pojmů a jejich jednotná interpretace jsou nezbytným předpokladem pro správné posuzování technologických postupů a deklarací na etiketách potravin.

Závěrem lze konstatovat, že výsledky projektu poskytují pevný odborný základ pro racionální a vyvážený přístup k používání ochranných mikrobiálních kultur v potravinářské výrobě. Projekt nepodporuje ani nekritizuje jejich použití paušálně, ale jasně vymezuje situace, kdy je jejich aplikace technologicky opodstatněná, a kdy naopak postrádá smysl nebo může vést k nejasnostem v hodnocení jakosti výrobků. Tento přístup je klíčový pro zajištění objektivitu a odbornosti dozorové i výrobní praxe.

5.4.1. Shrnutí dosažených výsledků pro oblast MASO

Oblast masných výrobků představovala v rámci projektu QK23020047 klíčovou část řešení, neboť právě u těchto výrobků se v posledních letech objevují snahy o rozšíření použití ochranných mikrobiálních kultur i mimo tradičně fermentované produkty. Experimenty realizované v oblasti MASO byly proto zaměřeny na posouzení vlivu ochranných kultur u výrobků, kde jejich technologická opodstatněnost není jednoznačná a kde se zároveň nabízí otázka možného zastření jakosti vstupní suroviny nebo nedostatečné úrovně zpracování.

V rámci projektu byly sledovány jak masné polotovary, tak trvanlivé tepelně opracované masné výrobky. U masných polotovarů byl hodnocen vliv ochranných kultur na mikrobiologickou stabilitu, senzorické vlastnosti a instrumentální parametry barvy a pH v průběhu skladování. Výsledky ukázaly, že přidavek ochranných mikrobiálních kultur nevedl k zásadním změnám jakostních parametrů výrobků ve srovnání s kontrolními variantami bez přídavku kultur. Zjištěné rozdíly v hodnotách barvy nebo pH byly statisticky sice v některých případech průkazné, avšak z hlediska praktického hodnocení neměly významný dopad na celkovou jakost výrobku a nebyly spotřebitelsky snadno rozpoznatelné.

Zásadním zjištěním v oblasti masných polotovarů bylo potvrzení, že ochranné mikrobiální kultury nejsou schopny kompenzovat nebo maskovat případné senzorické

vady vyplývající z nižší jakosti vstupní suroviny. Ani v případech, kdy byly simulovány podmínky narušené suroviny nebo prodlouženého skladování, nedošlo k tomu, že by přídavek kultur vedl k zakrytí nežádoucích změn výrobku. Tyto výsledky podporují závěr, že použití ochranných kultur nemůže sloužit jako náhrada správné výrobní praxe nebo kvalitního surovinového základu.

Další významnou část experimentů v oblasti MASO tvořily pokusy s trvanlivými tepelně opracovanými masnými výrobky, konkrétně s výrobky typu VYSOČINA. Tyto výrobky byly zvoleny záměrně jako modelový příklad technologie, kde je účinek ochranných kultur omezen následným tepelným opracováním a sušením. Mikrobiologické analýzy prokázaly, že tepelný proces významně snižuje počty mikroorganismů včetně přidáných ochranných kultur, přičemž rozdíly mezi kontrolními a ošetřenými variantami byly po tepelném opracování minimální. Přetrvávání bakteriocinů produkovaných ochrannými kulturami může mít pouze omezený a časově podmíněný efekt, který však není schopen zásadně ovlivnit celkovou jakost výrobku.

Senzorická hodnocení trvanlivých masných výrobků potvrdila, že přídavek ochranných kultur nevedl ke zlepšení ani ke zhoršení základních jakostních znaků výrobků. Hodnotitelé nebyli schopni spolehlivě rozlišit výrobky s přídavkem ochranných kultur od kontrolních vzorků, a to jak z hlediska chuti, vůně, textury, tak i celkového dojmu. Tyto výsledky dále podporují závěr, že použití ochranných kultur v tomto typu výrobků nemá potenciál sloužit jako nástroj pro maskování technologických nedostatků.

Z pohledu kontrolní praxe je významným přínosem zjištění, že použití ochranných mikrobiálních kultur v masných výrobcích musí být vždy posuzováno v kontextu celého technologického postupu. Projekt jasně ukázal, že tam, kde je výrobek podroben dostatečně účinnému tepelnému opracování a kde jsou dodrženy zásady správné výrobní a hygienické praxe, nemají ochranné kultury zásadní vliv na výslednou jakost výrobku. Naopak v situacích, kde jsou technologické podmínky nevhodné nebo je surovina narušena, nejsou ochranné kultury schopny tyto nedostatky zastříť.

Výsledky dosažené v oblasti MASO tak jednoznačně potvrzují původní hypotézu projektu, že ochranné mikrobiální kultury nelze považovat za univerzální nástroj ke zvyšování jakosti nebo bezpečnosti masných výrobků. Jejich případné použití musí být

technologicky odůvodněné, transparentní a nesmí nahrazovat základní požadavky na kvalitu surovin a výrobních procesů.

5.4.2. Shrnutí dosažených výsledků pro oblast MLÉKO

Oblast mléčných výrobků představovala v rámci projektu QK23020047 specifickou část řešení, neboť mikrobiální kultury zde hrají tradičně zásadní technologickou roli. Na rozdíl od masných výrobků však v posledních letech dochází i v mlékárenském průmyslu k rozšiřování použití tzv. ochranných kultur nad rámec klasických startovacích kultur, zejména u čerstvých a nezrajících sýrů. Cílem experimentů v oblasti MLÉKO proto bylo posoudit, zda ochranné mikrobiální kultury skutečně přinášejí technologický přínos, a současně ověřit, zda jejich použití nemůže vést k nejednoznačné interpretaci jakosti výrobku z pohledu dozoru nebo spotřebitele.

Experimentální část byla zaměřena především na výrobu čerstvých sýrů s přídavkem vybraných ochranných mikrobiálních kultur a jejich porovnání s kontrolními variantami bez přídavku těchto kultur. Pokusy byly navrženy tak, aby simulovaly reálné podmínky výroby a skladování, včetně záměrného naočkování vybranými kontaminujícími mikroorganismy. Tento přístup umožnil objektivně posoudit účinnost ochranných kultur nejen vůči přirozené mikrobiální kontaminaci, ale i vůči cíleně zavedeným mikroorganismům.

Výsledky jednoznačně prokázaly, že ochranné mikrobiální kultury mohou u čerstvých sýrů sehrávat významnou roli při potlačení růstu vybraných skupin mikroorganismů, zejména kvasinek a některých bakterií. U sýrů s přídavkem ochranných kultur byl zaznamenán výrazně nižší nárůst přirozené mikrobiální kontaminace během skladování v chladírenských podmínkách ve srovnání s kontrolními vzorky. Tento efekt se projevil nejen u nezaočkováných variant, ale i u vzorků cíleně kontaminovaných kvasinkami.

Na druhé straně bylo potvrzeno, že účinek ochranných kultur je selektivní a nelze jej považovat za univerzální. V případě plísní, zejména zástupců rodu *Penicillium*, nebyl zaznamenán významný inhibiční účinek ochranných kultur. Tento výsledek je z technologického hlediska zásadní, neboť ukazuje, že ochranné kultury nelze chápat

jako komplexní náhradu hygienických opatření nebo správného řízení výrobního procesu, ale pouze jako doplňkový nástroj s jasně vymezeným spektrem účinnosti.

Z hlediska senzorického hodnocení nebyly mezi sýry s přídavkem ochranných kultur a kontrolními vzorky zjištěny významné rozdíly, které by negativně ovlivňovaly vnímání výrobku spotřebitelem. Ochranné kultury tedy nevedly ke zhoršení základních senzorických vlastností čerstvých sýrů, což je z pohledu jejich případného použití v praxi důležitý aspekt. Současně však nebylo prokázáno, že by jejich přídavek vedl k výraznému zlepšení senzorických vlastností, které by bylo možné jednoznačně interpretovat jako zvýšení jakosti výrobku.

Významným zjištěním v oblasti MLÉKO je skutečnost, že přínos ochranných mikrobiálních kultur je úzce spojen s konkrétním typem výrobku a jeho technologickým režimem. U čerstvých sýrů mohou ochranné kultury představovat efektivní nástroj pro stabilizaci mikrobiální jakosti během skladování, avšak jejich účinnost je limitována typem kontaminující mikroflóry a skladovacími podmínkami. Tyto skutečnosti je nutné zohlednit jak při technologickém rozhodování výrobce, tak při posuzování výrobků ze strany dozorových orgánů.

Z pohledu kontrolní a dozorové praxe přinášejí výsledky v oblasti MLÉKO důležitý závěr, že použití ochranných mikrobiálních kultur u čerstvých sýrů může být technologicky opodstatněné, pokud je řádně zdokumentováno a transparentně deklarováno. Současně však projekt potvrzuje, že ani v této oblasti nelze ochranné kultury považovat za nástroj, který by mohl zastříit nedostatečnou hygienu, nekvalitní surovinu nebo zásadní technologické chyby. Jejich použití musí být vždy posuzováno jako součást komplexního systému zajištění jakosti a bezpečnosti mléčných výrobků.

5.4.3. Shrnutí dosažených výsledků pro oblast RYBY

Oblast výrobků z masa ryb představovala v rámci projektu QK23020047 technologicky i mikrobiologicky velmi specifickou část řešení. Rybí maso je obecně charakteristické vyšší náchylností k mikrobiálnímu kažení, krátkou dobou trvanlivosti a výraznou závislostí jakosti na podmínkách manipulace, zpracování a skladování. Použití ochranných mikrobiálních kultur u rybích výrobků je proto v posledních letech často

prezentováno jako potenciální nástroj ke zvýšení mikrobiální stability a prodloužení trvanlivosti, což vyvolává zvýšený zájem jak ze strany výrobců, tak i dozorových orgánů.

Experimenty v oblasti RYBY byly zaměřeny na uzené rybí výrobky a další rybí produkty, u nichž bylo posuzováno působení ochranných mikrobiálních kultur v kontextu celého technologického procesu. Důraz byl kladen na sledování mikrobiologických parametrů v průběhu skladování, ale také na senzorické vlastnosti výrobků, které jsou u rybích produktů zásadní pro jejich přijatelnost. Experimentální design byl zvolen tak, aby reflektoval reálné výrobní podmínky a zároveň umožnil identifikovat limity účinku ochranných kultur.

Výsledky ukázaly, že u rybích výrobků má použití ochranných mikrobiálních kultur výrazně omezený a silně podmíněný efekt. V případech, kdy byl technologický proces zvládnut správně, zejména s ohledem na hygienu, teplotní režimy a dobu zpracování, nebyl přídavek ochranných kultur schopen zásadně ovlivnit mikrobiologickou stabilitu výrobků ve srovnání s kontrolními variantami. Rozdíly mezi vzorky s přídavkem kultur a bez nich byly ve většině případů nevýznamné z hlediska celkové jakosti výrobku.

Naopak v situacích, kdy byly simulovány podmínky zvýšeného mikrobiálního rizika, například delší doby manipulace nebo skladování, se ukázalo, že ochranné kultury nejsou schopny zabránit rozvoji senzorických vad typických pro rybí výrobky. Tyto vady byly hodnoceny jako snadno rozpoznatelné a spotřebitelsky nepřijatelné, což jednoznačně potvrzuje, že ochranné mikrobiální kultury nemohou sloužit jako prostředek k maskování zhoršené jakosti suroviny nebo nedostatečné úrovně technologického zpracování.

Specifickým aspektem rybích výrobků je rovněž skutečnost, že technologické procesy, jako je uzení nebo tepelné opracování, výrazně ovlivňují přežívání přidaných mikrobiálních kultur. Experimenty prokázaly, že tyto procesy vedou k výraznému snížení počtu mikroorganismů, včetně ochranných kultur, čímž se jejich potenciální účinek dále omezuje. Přetrvávající účinek bakteriocinů může hrát pouze marginální roli a je silně závislý na konkrétním výrobku a skladovacích podmínkách.

Z pohledu senzorického hodnocení nebyl u rybích výrobků zaznamenán přínos ochranných kultur ve smyslu zlepšení chuti, vůně nebo textury. Naopak bylo

potvrzeno, že senzorické změny spojené s kažením rybího masa jsou natolik výrazné, že nemohou být přítomností ochranných kultur zastřeny. Tento závěr má zásadní význam pro kontrolní praxi, neboť podporuje možnost spolehlivého odhalení zhoršené jakosti rybích výrobků na základě senzorických znaků.

Výsledky dosažené v oblasti RYBY tak jednoznačně potvrzují, že použití ochranných mikrobiálních kultur u rybích výrobků má velmi omezený technologický přínos a nelze je považovat za účinný nástroj ke zvyšování bezpečnosti nebo jakosti těchto výrobků. Z pohledu dozorových orgánů je klíčové, že ochranné kultury nemohou kompenzovat nedodržení základních technologických a hygienických požadavků, které jsou pro zpracování ryb zásadní. Použití těchto kultur musí být proto posuzováno obezřetně a vždy v kontextu konkrétní technologie a výrobku.

6) Popis uplatnění výsledků

Výsledky projektu QK23020047 jsou primárně určeny k praktickému uplatnění v oblasti kontroly, dozoru a technologického rozhodování při výrobě potravin živočišného původu. Charakter projektu jako aplikovaného výzkumu se promítá do skutečnosti, že jeho hlavním přínosem není pouze rozšíření odborných poznatků, ale zejména vytvoření podkladů využitelných při každodenní rozhodovací praxi dozorových orgánů a při technologickém řízení výroby v potravinářských podnicích.

Z pohledu dozorových orgánů představují výsledky projektu odborný rámec pro objektivní posuzování použití mikrobiálních, zejména ochranných kultur v konkrétních výrobních technologiích. Projekt poskytuje argumentačně podložené závěry, které umožňují rozlišit mezi technologicky opodstatněným použitím ochranných kultur a jejich použitím, které postrádá reálný přínos nebo může vyvolávat pochybnosti o účelu aplikace. Tyto poznatky jsou využitelné při kontrolách provozů, hodnocení technologické dokumentace i při řešení sporných případů, kdy je nutné posoudit vliv ochranných kultur na jakost a bezpečnost potravin.

Významným aplikačním výstupem projektu je možnost využití dosažených výsledků při tvorbě metodických doporučení a rozhodovacích schémat pro dozorovou praxi. Projekt poskytuje podklady pro systematický přístup k hodnocení mikrobiálních kultur, který zohledňuje typ výrobku, technologický proces, deklarovaný účinek kultur a jejich reálný dopad na vlastnosti potraviny. Takový přístup přispívá ke sjednocení rozhodování v kontrolní praxi a snižuje riziko rozdílné interpretace obdobných případů.

Pro výrobní praxi mají výsledky projektu význam zejména v oblasti technologického rozhodování a dokumentace. Projekt jednoznačně ukazuje, že použití ochranných mikrobiálních kultur musí být technologicky zdůvodněné a transparentně popsáno v technologických postupech. Výrobci mohou výsledky projektu využít při nastavování nebo revizi výrobních procesů, zejména při posuzování, zda přídavek ochranných kultur skutečně přináší požadovaný efekt, nebo zda je jejich použití zbytečné či neúčelné. Tím projekt přispívá k racionalizaci technologických postupů a k omezení neodůvodněného používání těchto přípravků.

Další oblastí uplatnění výsledků projektu je problematika deklarace mikrobiálních kultur na etiketách potravin. Projekt upozorňuje na význam jednotné a srozumitelné terminologie, která by odpovídala skutečné technologické funkci použitých kultur. Výsledky projektu mohou sloužit jako odborný podklad pro diskusi o vhodném způsobu deklarace ochranných kultur, a to jak z pohledu národní praxe, tak v širším evropském kontextu. Transparentní deklarace přispívá k lepší informovanosti spotřebitele a současně usnadňuje kontrolní činnost dozorových orgánů.

Výstupy projektu byly a budou dále šířeny prostřednictvím odborných konferencí, workshopů a vzdělávacích aktivit zaměřených na pracovníky dozorových orgánů i potravinářských podniků. Tím je zajištěno, že dosažené výsledky nezůstanou pouze na úrovni závěrečné zprávy, ale budou aktivně využívány v praxi. Projekt tak přispívá ke zvyšování odborné úrovně kontroly potravin a k lepšímu porozumění role mikrobiálních kultur v moderní potravinářské výrobě.

7) Závěr zprávy

Projekt QK23020047 přinesl ucelený a odborně podložený pohled na problematiku používání mikrobiálních, zejména ochranných kultur v potravinách živočišného původu. Jeho hlavním přínosem je skutečnost, že na základě reálných experimentů a komplexního hodnocení technologických, mikrobiologických a senzorických parametrů poskytl jasné odpovědi na otázky, které jsou v současné době předmětem odborné i praktické diskuse v oblasti potravinářského dozoru a výroby.

Zásadním přínosem projektu je potvrzení, že ochranné mikrobiální kultury nemohou v reálných výrobních podmínkách sloužit jako nástroj k maskování nízké jakosti vstupní suroviny nebo nedostatečné úrovně technologického a hygienického zpracování. Tento závěr byl konzistentně potvrzen napříč všemi sledovanými komoditami – masem, mlékem i rybami. Projekt tak poskytuje dozorovým orgánům pevný odborný základ pro posuzování případů, kdy je použití ochranných kultur zpochybňováno z hlediska možného zastření vad výrobku.

Dalším významným přínosem projektu je diferencované vymezení role ochranných mikrobiálních kultur v závislosti na typu výrobku a technologickém procesu. Projekt ukázal, že v některých případech, zejména u čerstvých mléčných výrobků, mohou ochranné kultury představovat technologicky opodstatněný nástroj pro stabilizaci mikrobiální jakosti během skladování. Současně však bylo jasné prokázáno, že jejich účinnost je selektivní, časově omezená a nelze ji považovat za univerzální řešení mikrobiálních rizik.

Projekt rovněž významně přispěl k vyjasnění terminologických a interpretačních nejasností spojených s používáním mikrobiálních kultur. Zdůraznil potřebu jednoznačného rozlišování mezi kulturami startovacími, ochrannými a funkčními a poukázal na rizika spojená s jejich nejednoznačnou deklarací. Tento aspekt má zásadní význam nejen pro kontrolní praxi, ale i pro komunikaci se spotřebitelem a pro transparentnost potravinářského trhu.

Přestože projekt poskytl rozsáhlé a relevantní výsledky, je třeba zmínit i jeho limity. Experimenty byly zaměřeny na vybrané typy výrobků a technologické postupy, které však nemohou plně pokrýt veškerou rozmanitost potravinářské výroby. Výsledky je

proto nutné interpretovat v kontextu konkrétních výrobních podmínek a nelze je mechanicky zobecňovat na všechny potraviny živočišného původu. Dalším limitem je skutečnost, že projekt se zaměřoval především na technologický a dozorový pohled a méně na spotřebitelské vnímání deklarace ochranných kultur, které by mohlo být předmětem dalšího výzkumu.

Na základě dosažených výsledků lze formulovat několik doporučení do budoucna. V oblasti dozorové praxe je vhodné pokračovat ve vytváření metodických materiálů a rozhodovacích schémat, která budou vycházet z výsledků projektu a pomohou sjednotit přístup k hodnocení používání mikrobiálních kultur. V oblasti výrobní praxe je doporučeno klást důraz na technologické zdůvodnění použití ochranných kultur a na jejich transparentní dokumentaci a deklaraci. Z hlediska dalšího výzkumu se jako přínosné jeví rozšíření studií o spotřebitelské vnímání ochranných kultur a jejich deklarace, případně o dlouhodobé sledování jejich účinku v širším spektru výrobků.

8) Přílohy

8.1. Seznam výstupů projektu

Tabulka 1: Seznam výstupů projektu

Identifikační číslo	Název	Druh	Závaznost	Termín dosažení
QK23020047-V1	Zásady správné výrobní praxe v oblasti využití ochranných kultur pro oblast masa (masa ryb, masného výrobku a masného polotovaru)	Hneleg - Výsledky promítnuté do směrnic a předpisů nelegislativní povahy závazných v rámci kompetence příslušného poskytovatele	Závazný	XI.25
QK23020047-V2	Recenzovaný odborný článek – oblast MASO: "Protective Cultures Applied in Meat Products: Technological Functions, Safety Aspects and Current Advances: A Review". Kolektiv autorů: Miroslav Jůzl, Libor Kalhotka, Josef Kameník, Marta Dušková, Simona Ondruchová, Jan Slováček. Časopis Processes (Jimp, Q3).	Jimp - Přehledový článek v recenzovaném odborném periodiku, který je obsažen v databázi Web of Science	Závazný	XII.25
QK23020047-V3	Recenzovaný odborný článek – oblast MLÉKO: "Effect of Protective Cultures on Selected Parameters of Fresh Cheese". Kolektiv autorů: Libor Kalhotka, Jana Zemanová, Petr Kouřil, Radek Valach, Jonáš Novotný, Miroslav Jůzl, Jan Slováček. Časopis Czech Journal of Food Sciences (Jimp, Q3).	Jimp - Původní článek v recenzovaném odborném periodiku, který je obsažen v databázi Web of Science	Závazný	XII.25
QK23020047-V4	Recenzovaný odborný článek – oblast RYBY: "Does the application of a protective microbial culture influence the quality of fish cooked sausages?" Kolektiv zahrnuje autory:	Jimp - Původní článek v recenzovaném odborném periodiku, který je obsažen v databázi Web of Science	Závazný	XII.25

	Miroslav Jůzl, Libor Kalhotka, Veronika Švehlová, Lukáš Harabiš, Jan Mareš, Šárka Nedomová, Petr Kouřil, Romana Veselá, Markéta Janík Piechowiczová, Aneta Kocandová. Časopis Acta Veterinaria Brno (Jimp, Q3).			
QK23020047-V5	Recenzovaný článek – REVIEW: Použití ochranných kultur při zpracování masa. Časopis Maso (Jost).	Jost - Ostatní články v odborných recenzovaných periodikách splňující definici druhu výsledku	Závazný	V.24
QK23020047-V6	Konference pro pracovníky dozorových orgánů nad potravinami - K	M - Uspořádání konference	Závazný	III.24
QK23020047-V7	Workshop/školení W1	W - Uspořádání workshopu	Závazný	VI.24
QK23020047-V8	Workshop/školení W2	W - Uspořádání workshopu	Závazný	XI.24
QK23020047-V9	Ověření možností prokazování použití ochranných kultur ve výrobě potravin živočišného původu - STAŤ	D - Stať ve sborníku	Závazný	III.24
QK23020047-V10	Zásady správné výrobní praxe v oblasti využití ochranných kultur pro oblast mléka	Hneleg - Výsledky promítnuté do směrnic a předpisů nelegislativní povahy závazných v rámci kompetence příslušného poskytovatele	Závazný	XI.25
QK23020047-V11	The use of protective cultures in the production of food of animal origin	O - Ostatní výsledky, vyžádané sdělení na zahraniční konferenci	Další	X.24
QK23020047-V12	Použití ochranných kultur při výrobě tvarohů a sýrů	D - Stať ve sborníku	Další	III.25
QK23020047-V13	Použití ochranných kultur při výrobě sýrů	O - Ostatní výsledky, poster na zahraniční konferenci	Další	V.25
QK23020047-V14	Vliv ochranné kultury na barvu, texturu a senzorické parametry dušené šunky	D - Stať ve sborníku	Další	III.25
QK23020047-V15	Vliv ochranné kultury na mikrobiologickou kvalitu dušené šunky	D - Stať ve sborníku	Další	VI.25
QK23020047-V16	Vliv ochranné kultury na růst <i>Listeria monocytogenes</i> ve vepřovém mletém mase	D - Stať ve sborníku	Další	X.25
QK23020047-V17	Jak vnímat ochranné kultury v masné	Jost - Ostatní články v odborných recenzovaných	Další	XII.25

	výrobě? Časopis Maso (Jost).	periodikách splňující definici druhu výsledku		
QK23020047-V18	Rod <i>Carnobacterium</i> : bakterie mléčného kvašení, které (téměř) nerostou na MRS agaru. Časopis Maso (Jost).	Jost - Ostatní články v odborných recenzovaných periodikách splňující definici druhu výsledku	Další	XII.25
QK23020047-V15	Vliv ochranné kultury na mikrobiologickou kvalitu dušené šunky	D - Stať ve sborníku	Další	VI.25
QK23020047-V16	Vliv ochranné kultury na růst <i>Listeria monocytogenes</i> ve vepřovém mletém mase	D - Stať ve sborníku	Další	X.25
QK23020047-V17	Jak vnímat ochranné kultury v masné výrobě? Časopis Maso (Jost).	Jost - Ostatní články v odborných recenzovaných periodikách splňující definici druhu výsledku	Další	XII.25
QK23020047-V18	Rod <i>Carnobacterium</i> : bakterie mléčného kvašení, které (téměř) nerostou na MRS agaru	Jost - Ostatní články v odborných recenzovaných periodikách splňující definici druhu výsledku	Další	XII.25
QK23020047-V19	Do protective microbial cultures affect the quality parameters of cooked fish sausages?	O - Ostatní výsledky, poster	Další	III.25

Tabulka 2: Mikrobiologické kultury používané k výrobě fermentovaných potravin

Označení	Funkce	Příklad
a)	Kultury přidané na začátku nebo v raných fázích výroby potravin, jejichž výsledkem jsou fermentované potraviny .	Například využití startovacích kultur při výrobě sýrů, jogurtů nebo masných výrobků.
b)	Kultury přidané na povrch potravin v jakékoli fázi výroby potravin, jejichž výsledkem jsou fermentované potraviny (povrchové části)	Například použití kultur na povrchu sýra vytvářející jedlou kůru sýra, která přispívá k charakteristickým organoleptickým vlastnostem tohoto sýra. Použité kultury jsou považovány za normální složky potravin, nikoli za potravinové přísady.
c)	Kultury přidané v jakékoli fázi výroby potravin, jejichž výsledkem jsou funkční potraviny (tj. potraviny se specifickými nutričními vlastnostmi).	Například přidavek kultur pro fyziologický účinek (probiotika). Použité kultury jejichž výsledkem jsou funkční potraviny jsou považovány za běžné složky potravin a nikoli za potravinářské přídatné látky.
d)	Kultury nebo extrakty z kultur přidávané v jakékoli fázi výroby potravin pro technologické účely . Sledovány byly například kultury používané pro jejich antimikrobiální/bakteriostatický účinek (konzervační látky), nebo na podporu senzorických vlastností dané potraviny.	Kultury působící produkcí bakteriocinů nebo konkurenčním chováním vůči nežádoucím mikroorganismům (patogenním nebo kazícím potravinám) a používanými na vařené nebo syrové maso, koryše, klobásky, uzeného lososa, hotové saláty atd. Mohou to být dále kultury obsahující mikroorganismy přidávané z důvodu zahuštění (např. <i>Monascus purpureus</i> nebo mikrořasy) nebo jiné technologické efekty, jako je barva, vzhled, nebo podpora jiných deskriptorů. Takové použití kultur, které poskytuje technologickou funkci v potravinách, do kterých se přidávají, ale jinak nejsou jejich přirozenou součástí je považováno za záměrné použití jako potravinářské přídatné látky. V důsledku toho se má za to, že takové použití splňuje definici potravinářské přídatné látky, a proto musí splňovat podmínky stanovené v právních předpisech o potravinářských přídatných látkách a být označeny v souladu s příslušnými ustanoveními pro označování potravinářských přídatných látek.
e)	Kultury přítomné ve směsích přidávaných v jakékoli fázi výroby potravin pro různé účely sestávajících z kultur používaných pro fermentované potraviny, funkční potraviny nebo přidávaných pro technologické účely.	Je třeba posuzovat samostatně, každou podle svého hlavního účelu.

Tabulka 3: Specifikace pohledu na použití mikrobiálních kultur podle rozdělení dle druhu a skupin masa a masných výrobků dle legislativy

Druh	Skupina	Technologické použití	Poznámka
Maso	všechny skupiny ¹⁾	vyloučeno z podstaty	mikrobiální kultury nelze použít
Masný výrobek	tepelně opracovaný	jako technologická součást nebo přídatná látka při výrobě	mikrobiální kultury lze použít, pokud mají ochrannou funkci jako PMK, není nutné je deklarovat, je nutné zpracovat příslušné dokumenty do HACCP
	tepelně neopracovaný	doplňková či neoddělitelná součást startovací kultury	mikrobiální kultury lze použít, pokud mají startovací a/nebo ochrannou funkci jako PMK, je nutné je deklarovat, je nutné zpracovat příslušné dokumenty do HACCP
	tepelně neopracovaný pro tepelnou úpravu	doplňková či neoddělitelná součást startovací kultury	mikrobiální kultury lze použít, pokud mají startovací a/nebo ochrannou funkci jako PMK, je nutné je deklarovat, je nutné zpracovat příslušné dokumenty do HACCP
	trvanlivý tepelně opracovaný	jako technologická součást nebo přídatná látka při výrobě	mikrobiální kultury lze použít, pokud mají ochrannou funkci jako PMK, není nutné je deklarovat, je nutné zpracovat příslušné dokumenty do HACCP
	trvanlivý fermentovaný	doplňková či neoddělitelná součást startovací kultury	mikrobiální kultury lze použít, pokud mají startovací a/nebo ochrannou funkci jako PMK, je nutné je deklarovat, je nutné zpracovat příslušné dokumenty do HACCP
	sušený ²⁾	doplňková či neoddělitelná součást startovací kultury	mikrobiální kultury lze použít, pokud mají startovací a/nebo ochrannou funkci jako PMK, je nutné je deklarovat, je nutné zpracovat příslušné dokumenty do HACCP
	konzerva	vyloučeno z podstaty	není důvod používat mikrobiální kultury
	polokonzerva	vyloučeno z podstaty	není důvod používat mikrobiální kultury
Masný polotovar		doplňková či neoddělitelná součást startovací kultury	mikrobiální kultury lze použít, pokud mají startovací a/nebo ochrannou funkci jako PMK, je nutné je deklarovat, je nutné zpracovat příslušné dokumenty do HACCP

¹⁾ vyjmenované v Tab. 1 Přílohy 2 vyhlášky č. 69/2016 Sb. v aktuálním znění

²⁾ podle Přílohy č. 6 vyhlášky č. 376/2025 Sb.

Tabulka 4: Mikrobiologické požadavky na jednotlivé mléčné výrobky a na druhy živých mikroorganismů mléčného kysání v kysaných mléčných výrobcích

Výrobek	Použité mikroorganismy	Mléčná mikroflóra výrobku v 1 g
Kysané či zakysané mléčné výrobky dále neuvedené, například kysané mléko, smetanový zákys, zakysané podmásli, zakysaná smetana, kysané mléčné nápoje	monokultury nebo směsné kultury bakterií mléčného kysání	10^6
Acidofilní mléko	Lactobacillus acidophilus a další mezofilní, případně termofilní kultury bakterií mléčného kysání	10^6 Lactobacillus acidophilus
Jogurty včetně jogurtového mléka	symbiotická směs Streptococcus thermophilus a Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus	10^7
Kefír	zákys připravený z kefírových zrn nebo kefírové kultury, jehož mikroflóra se skládá z kvasinek zkvašujících i nezksašujících laktózu a mezofilních a termofilních bakterií mléčného kysání, rostoucí ve vzájemném společenství	10^7
Kefírové mléko	zákys skládající se z kvasinkových kultur a mezofilních a termofilních kultur bakterií mléčného kysání rostoucí ve vzájemné symbióze	bakterie mléčného kysání 10^6 a kvasinky 10^2
Kysaný mléčný výrobek s bifidokulturou	Bifidobacterium sp. v kombinaci s mezofilními a termofilními bakteriemi mléčného kysání	10^6 bifidobakterie

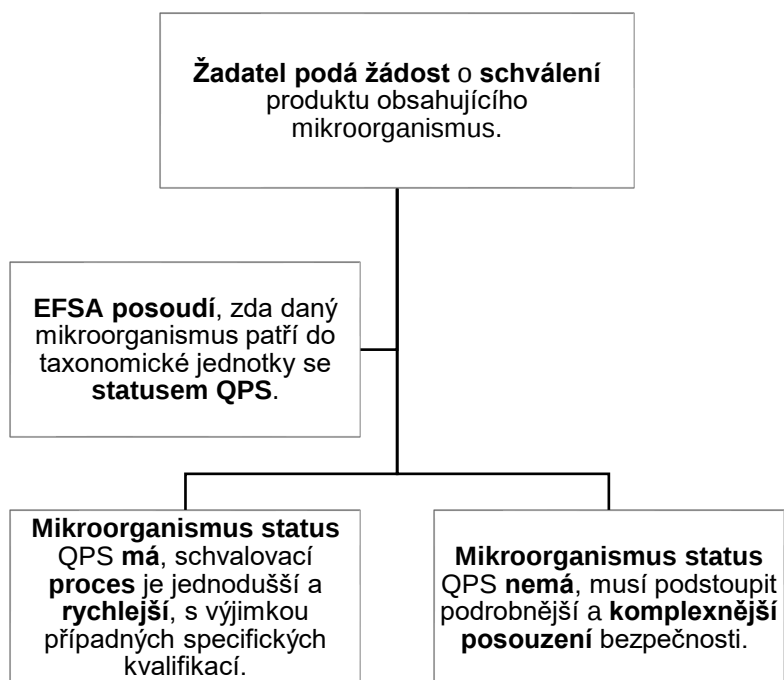
Poznámka: U jogurtových výrobků mohou být kromě základní jogurtové kultury přidávány kmeny produkující kyselinu mléčnou a pomáhající dotvářet specifickou chuťovou nebo texturovou charakteristiku výrobku. Musí však být zachován optimální poměr obou základních kmenů jogurtové kultury.

Tabulka 5: Specifikace pohledu na použití mikrobiálních kultur podle rozdělení dle druhu a skupin mléka a mléčných výrobků dle legislativy

Druh	Skupina	Podskupina	Poznámka
Mléko	tekuté	kategorie konzumního mléka podle bodu 1 odst. III část IV přílohy VII nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1308/2013	mikrobiální kultury nelze použít
	zahuštěné	Odtučněné nebo odstředěné, slazené nebo neslazené částečně odtučněné nebo částečně odstředěné nebo polotučné, slazené nebo neslazené plnotučné, slazené nebo neslazené	
	sušené	odtučněné nebo odstředěné částečně odtučněné nebo částečně odstředěné nebo polotučné plnotučné	
Smetana	tekutá	ke šlehání vysokotučná	mikrobiální kultury nelze použít
	zahuštěná		
	sušená		
Kysaný nebo zakysaný mléčný výrobek	jogurt jogurt smetanový jogurt bílý jogurt bílý smetanový		mikrobiální kultury lze použít, pokud mají startovací a/nebo ochrannou funkci jako PMK, je nutné je deklarovat, je nutné zpracovat příslušné dokumenty do HACCP
	jogurtové mléko		
	acidofilní mléko		
	kefír		
	kefírové mléko		
	kysané mléko nebo smetanový zákys		
	kysaná nebo zakysaná smetana		

	kysané podmáslí		
	kysaný mléčný výrobek s bifido kulturou		
Mléčný výrobek tepelně ošetřený po kysacím procesu			mikrobiální kultury lze použít, pokud mají startovací a/nebo ochrannou funkci jako PMK, je nutné je deklarovat, je nutné zapracovat příslušné dokumenty do HACCP
Mléčný výrobek obohacený přídavkem mléčné kultury			mikrobiální kultury lze použít, pokud mají startovací a/nebo ochrannou funkci jako PMK, je nutné je deklarovat, je nutné zapracovat příslušné dokumenty do HACCP
Máslo mlékárenské a koncentráty mléčného tuku	máselný tuk nebo mléčný tuk bezvodý		mikrobiální kultury lze použít, pokud mají startovací a/nebo ochrannou funkci jako PMK, je nutné je deklarovat, je nutné zapracovat příslušné dokumenty do HACCP
	máselný koncentrát		
	čerstvé máslo		
	máslo		
	máslo stolní		
Tvaroh	měkký nebo odtučněný nízkotučný nebo jemný polotučný tučný	termizovaný	mikrobiální kultury lze použít, pokud mají startovací a/nebo ochrannou funkci jako PMK, je nutné je deklarovat, je nutné zapracovat příslušné dokumenty do HACCP
	tvrdý		
Sýr	přírodní	čerstvý	
		zrající zrající pod mazem zrající v celé hmotě s plísní na povrchu s plísní uvnitř hmoty dvouplísňový v solném nálevu, bílý pařený	mikrobiální kultury lze použít, pokud mají startovací a/nebo ochrannou funkci jako PMK, je nutné je deklarovat, je nutné zapracovat příslušné dokumenty do HACCP

		extra tvrdý (ke strouhání) tvrdý polotvrdý poloměkký měkký	
	tavený	roztíratelný s lomem	mikrobiální kultury lze použít, pokud mají startovací a/nebo ochrannou funkci jako PMK, je nutné je deklarovat, je nutné zpracovat příslušné dokumenty do HACCP
	tavený sýrový výrobek		
	tavený mléčný výrobek		
	syrovátkový		mikrobiální kultury lze použít, pokud mají startovací a/nebo ochrannou funkci jako PMK, je nutné je deklarovat, je nutné zpracovat příslušné dokumenty do HACCP
Bílkovinný mléčný výrobek	potravinářský kasein	kyselý sladký	mikrobiální kultury lze použít, pokud mají startovací a/nebo ochrannou funkci jako PMK, je nutné je deklarovat, je nutné zpracovat příslušné dokumenty do HACCP
	potravinářský kaseinát		
	mléčná bílkovina		
Mléčný výrobek ostatní			mikrobiální kultury lze použít, pokud mají startovací a/nebo ochrannou funkci jako PMK, je nutné je deklarovat, je nutné zpracovat příslušné dokumenty do HACCP



Obrázek 1: Proces schvalování mikroorganismů pro použití v potravinách a krmivech v Evropské unii