

QK1910036

Využití potenciálu různých metabolitů divokých kmenů bakterií mléčného kvašení a kvasinek k potlačení výskytu nežádoucích fungálních kontaminantů a prodloužení trvanlivosti mléčných a pekařských výrobků.

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

Doba řešení: 01/2019 - 12/2023

Stupeň důvěrnosti údajů:

C - Předmět řešení projektu podléhá obchodnímu tajemství (§ 17 až 20 Obchodního zákoníku), ale název projektu, anotace projektu a u ukončeného nebo zastaveného projektu zhodnocení výsledku řešení projektu dodané do CEP jsou upraveny tak, aby byly zveřejnitelné.

Čestně prohlašuji, že všechny uvedené údaje v návrhu projektu jsou pravdivé. Zároveň prohlašuji, že v případě, že jsem v návrhu projektu žádal o účinnou spolupráci mezi uchazeči dle kapitoly 5.5 Zadávací dokumentace, jsou tito uchazeči navzájem na sobě nezávislými subjekty (tzn., nejsou partnerské či propojené subjekty) podle čl. 3 Přílohy 1 ABER a GBER.

Hlavní příjemce:

Oficiální název hlavního příjemce: Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o.

Statutární zástupce: ing. Petr Roubal CSc.

Ing. Jan Drbohlav CSc.

Řešitel: ing. Miloslava Kavková Ph.D.

Další účastník/ci projektu:

Oficiální název dalšího účastníka: MADETA a. s.

Statutární zástupce: Ing Milan Teplý

Ing. Pavel Buryánek

Ing. Michal Chládek

Ing. Jan Teplý

Ing. Petr Payer

Oficiální název dalšího účastníka: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Statutární zástupce: prof. Ing. Karel Melzoch CSc.

Oficiální název dalšího účastníka: Zeelandia spol. s r.o.

Statutární zástupce: Ing. Michal Rada

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE PROJEKTU

1.1. Identifikační kód projektu

Identifikační kód projektu
QK1910036

1.2. Název projektu v českém jazyce

Název projektu v českém jazyce
Využití potenciálu různých metabolitů divokých kmenů bakterií mléčného kvašení a kvasinek k potlačení výskytu nežádoucích fungálních kontaminantů a prodloužení trvanlivosti mléčných a pekařských výrobků.

1.3. Název projektu anglicky

Název projektu anglicky
Utilization of various metabolites of wild strains of lactic acid bacteria and yeasts to suppress the occurrence of undesirable fungal contaminants and to prolong the shelf life of dairy and bakery products.

1.4. Veřejná soutěž, do které je daný projekt podáván

Veřejná soutěž, do které je daný projekt podáván
Veřejná soutěž vyhlášená v roce 2018 s počátkem řešení projektů od roku 2019

1.5. Program, do kterého je daný projekt podáván v rámci veřejné soutěže

Program, do kterého je daný projekt podáván v rámci veřejné soutěže
QK - Program aplikovaného výzkumu Ministerstva zemědělství na období 2017-2025, ZEMĚ

1.6. Podprogram, do kterého je daný projekt podáván v rámci programu

Podprogram, do kterého je daný projekt podáván v rámci programu
Podpora inovativního zemědělství a lesnictví prostřednictvím pokročilých postupů a technologií

1.7. Využití pravidel pro odvětví zemědělství, lesnictví a rybolovu

Výsledky projektu - uvedené v bodě 3.1. - se musí týkat produktů/surovin uvedených v příloze I Smlouvy o fungování Evropské unie nebo odvětví lesnictví.

Hlavní uchazeč projektu prohlašuje, že navrhovaný projekt spadá svým řešením do Přílohy I Smlouvy o fungování Evropské unie a splňuje níže uvedené podmínky Rámce čl. 30 GBER a čl. 31 ABER pro státní podporu výzkumu, vývoje a inovací u všech uchazečů/příjemců:

Podpora výzkumu a vývoje v odvětví zemědělství, rybolovu, lesnictví a akvakultury je slučitelná s vnitřním trhem ve smyslu čl. 107 odst. 3 Smlouvy a je vyňata z oznamovací povinnosti podle čl. 108 odst. 3 Smlouvy, pokud jsou splněny tyto podmínky: Podpořený projekt je v zájmu všech podniků působících v dotyčném odvětví nebo pododvětví zemědělství či lesnictví. Předem zahájení podpořeného projektu musí být na internetu zveřejněny tyto informace:

- skutečnost, že má být realizován podpořený projekt,
- jaké jsou cíle podpořeného projektu,
- přibližné datum zveřejnění očekávaných výsledků podpořeného projektu,
- místo zveřejnění očekávaných výsledků podpořeného projektu na internetu,
- údaj, že výsledky podpořeného projektu jsou k dispozici všem podnikům působícím v odvětví zemědělství nebo lesnictví nebo příslušném pododvětví zdarma.

Výsledky podporovaného projektu musí být dostupné na internetu ode dne ukončení podporovaného projektu nebo ode dne, kdy byly informace o výsledcích tohoto projektu poskytnuty členům určité konkrétní organizace, podle toho, co nastane dříve. Výsledky zůstanou dostupné na internetu po dobu nejméně pěti let ode dne ukončení podporovaného projektu.

Podpora se poskytuje přímo výzkumným organizacím a organizacím šířícím znalosti. Podpora nezahrnuje platby podnikům působícím v odvětví zemědělství nebo lesnictví na základě ceny zemědělských a lesnických produktů, případně produktů rybolovu a akvakultury. Intenzita podpory nesmí přesáhnout 100 % způsobilých nákladů.

1.7.1. V případě, že se projekt hlásí k využití pravidel pro odvětví zemědělství, lesnictví a rybolovu, vybere se z nabídky konkrétní

produkt (kapitola) dle Přílohy I Smlouvy o fungování Evropské unie nebo oblast lesnictví

V případě, že se projekt hlásí k využití pravidel pro odvětví zemědělství, lesnictví a rybolovu, vybere se z nabídky konkrétní produkt (kapitola) dle Přílohy I Smlouvy o fungování Evropské unie nebo oblast lesnictví

ANO

Veřejná soutěž v aplikovaném výzkumu o podporu od roku 2019 pro Program aplikovaného výzkumu Ministerstva zemědělství na období 2017 – 2025,

1.7.2. Výběr kapitol

Kapitola Název

4 Mléko a mléčné výrobky, ptačí vejce, přírodní med

11 Mlýnské výrobky, slad, škroby, Lepek, inulin

1.7.3. Lesnictví

Lesnictví

NE

1.8. Klíčové oblasti

Klíčové oblasti

Udržitelná produkce potravin

1.8.1. Soulad s vyhlášenými výzkumnými potřebami MZe

Soulad s vyhlášenými výzkumnými potřebami MZe

1.9. Datum zahájení a ukončení projektu

Datum zahájení a ukončení projektu

01/2019 - 12/2023

1.10. Kód důvěrnosti údajů

Kód důvěrnosti údajů

C - Předmět řešení projektu podléhá obchodnímu tajemství (§ 17 až 20 Obchodního zákoníku), ale název projektu, anotace projektu a u ukončeného nebo zastaveného projektu zhodnocení výsledku řešení projektu dodané do CEP jsou upraveny tak, aby byly zveřejnitelné.

1.11. Hlavní obor projektu

Hlavní obor projektu
GM - Potravinářství

1.12. Vedlejší obor projektu

Vedlejší obor projektu
EB - Genetika a molekulární biologie

1.13. Další vedlejší obor projektu

Další vedlejší obor projektu
EE - Mikrobiologie, virologie

1.14. Výzkumné směry dle Koncepce výzkumu, vývoje a inovací MZe na léta 2016 – 2022

Název
VII. Produkce potravin
VII. 4. Technologie pro výrobu a přípravu potravin

1.15. Cíle řešení projektu v českém jazyce

Cíle řešení projektu v českém jazyce
Zjistit diversitu vláknitých hub a kvasinek způsobujících vadu mléčných a pekárenských výrobků v ČR. Zavést metody molekulární biologie umožňující korektní taxonomické zařazení těchto izolátů a metody kvantifikace hub, včetně producentů některých mykotoxinů pomocí real-time PCR. Nalézt mikrobiální producenty antifungálně účinných látek schopných inhibice růstu vláknitých hub a kvasinek v potravinách a ověřit jejich v různých maticích. Zjistit vzájemnou kompatibilitu antifungálních kmenů a starterů používaných pro výrobu mléčných výrobků a kvasů. Zavést metodu pro selektivní stanovení *L. plantarum*. Navrhnout receptury nových výrobků.

1.16. Cíle řešení projektu v anglickém jazyce

Cíle řešení projektu v anglickém jazyce
The aim of the project is to detect the diversity of spoilage fungi and yeasts in dairy and bakery products. The taxonomic classification of fungal isolates will be determined by using molecular methods. The quantification of contaminating fungal DNA including mycotoxin producers will be evaluated by qPCR methods. The screening of microbial producers will be aimed to antifungal compounds with an inhibitory effect on growth and spread of the spoilage fungi and yeast in food. The antifungal effect will be verified in different food matrices. The compatibility of antifungal strains and dairy and sourdough starter cultures will be determined. The method for selective determination of *L. plantarum* will be established. Based on laboratory and pilot plant test, the new recipes will be proposed.

1.17. Klíčová slova v českém jazyce

Klíčová slova v českém jazyce
antifungální aktivita; sekvence DNA; qPCR; bakterie mléčného kvašení; kvasinky; plísně; kvažení potravin; mléčné výrobky; kvasy; pohanka

1.18. Klíčová slova v anglickém jazyce

Klíčová slova v anglickém jazyce
antifungal activity; DNA sequencing; qPCR; lactic acid bacteria; yeast; fungi; dairy products; spoiling of food; sourdough; buckwheat

1.19. Výsledky projektu

Název výsledku Druh výsledku Termín dosažení Termín implementace
Jost-Antifungální aktivita laktobacilů(ŠH,MK). Jost - původní / přehledový článek v recenzovaném odborném periodiku, které nespadá do žádné z výše uvedených skupin
12/2019 12/2020
M-presentace výsledků projektu Den VUM 2021(MK,ŠH) M - uspořádání konference 04/2021 12/2021
Jost-Význam a vlastnosti netradičních kvasů (MS) Jost - původní / přehledový článek v recenzovaném odborném periodiku, které nespadá do žádné z výše uvedených skupin
12/2021 12/2022
Jsc-Fungální kontaminanty ve specifických maticích mlékárenských provozů(MK).
Jsc - původní/přehledový článek v recenzovaném odborném periodiku, který je obsažen v databázi SCOPUS s příznakem „Article“, „Review“, nebo „Letter“
12/2021 12/2022
Jsc-Fungální kontaminanty ve specifických maticích pekařských provozů(MK).
Jsc - původní/přehledový článek v recenzovaném odborném periodiku, který je obsažen v databázi SCOPUS s příznakem „Article“, „Review“, nebo „Letter“
12/2021 12/2022
D-Charakterizace pohankových kvasů a posouzení jejich funkčnosti(MS).
D - stať ve sborníku 12/2022 12/2023
Jimp-Oportunní fungální patogeny a jejich výskyt v mléčných a pekařských výrobcích(MK).
Jimp - původní/přehledový článek v recenzovaném odborném periodiku, který je obsažen v databázi Web of Science s příznakem „Article“, „Review“, nebo „Letter“
12/2022 12/2023
O-Soubor fungálních kontaminantů způsobujících vadu mléčných a pekárenských výrobků(MK).
O - ostatní výsledky 12/2022 12/2023
Fuzit-Použití antifungálně účinných metabolitů produkovaných BMK a kvasinkami k prodloužení trvanlivosti pekárenských výrobků(VD,MS).
Fuzit - užžitný vzor 12/2022 12/2024
Jimp-Použití antifungálních kmenů bakterií mléčného kvašení ve fermentovaných mléčných výrobcích(ŠH).
Jimp - původní/přehledový článek v recenzovaném odborném periodiku, který je
12/2022 12/2024

obsažen v databázi Web of Science s příznakem „Article“, „Review“, nebo „Letter“

O-Rozšíření genofondu bakterií mléčného kvašení a kvasinek s prokázanou antifungální aktivitou(VD,ŠH,MS).

O - ostatní výsledky 12/2022 12/2024

Ztech-Testování nově navržené technologie na výrobu netradičních cereálních kvasů(MS).

Ztech - ověřená technologie 12/2022 12/2024

P-Patentově chráněný kmen bakterií mléčného kvašení inhibující růst vláknitých hub nebo kvasinek v mléčných nebo pekárenských výrobcích(VD).

P - patent 12/2022 12/2025

M-presentace výsledků projektu Den VUM 2023(MK,ŠH) M - uspořádání konference 04/2023 12/2023 P-Patentově chráněný kmen kvasinek inhibujících růst vláknitých hub v mléčných nebo pekárenských výrobcích(VD).

P - patent 06/2023 12/2025

Ztech-Technologie přípravy pšeničného kvasu typu 2, obsahujícího antifungálně účinné metabolity pro prodloužení trvanlivosti toastového chleba(VD,MJ).

Ztech - ověřená technologie 12/2023 12/2025

Ztech-Technologie přípravy pšenično-žitného kvasu typu 2 nebo 3 pro výrobu kvasového chleba s prodlouženou trvanlivostí(VD,MJ).

Ztech - ověřená technologie 12/2023 12/2025

Fuzit-Použití antifungálně účinných metabolitů produkovaných BMK a kvasinkami k prodloužení trvanlivosti sýrů(VD,PP).

Fuzit - uživatelný vzor 12/2023 12/2026

1.20. Kategorie výzkumu, experimentálního vývoje a inovací

Kategorie výzkumu, experimentálního vývoje a inovací

PV - Průmyslový výzkum

1.21. Národní priority orientovaného výzkumu

Národní priority orientovaného výzkumu

Hlavní priorita

Konkurenceschopná ekonomika založená na znalostech > 2. Posílení udržitelnosti výroby adaších ekonomických aktivit > 2.2

Užitné vlastnosti produktů a služeb > 2.2.2 Posílit konkurenceschopnost produktů a služeb prostřednictvím zvyšování jejich užitných vlastností

Vedlejší priorita

Konkurenceschopná ekonomika založená na znalostech > 2. Posílení udržitelnosti výroby adaších ekonomických aktivit > 2.2

Užitné vlastnosti

produktů a služeb > 2.2.1 Inovovat výrobky v odvětvích rozhodujících pro export prostřednictvím společných aktivit výrobní a výzkumné sféry

1.21.1. Národní priority orientovaného výzkumu – poznámka

Národní priority orientovaného výzkumu – poznámka

Využívání nových technologických postupů při výrobě potravin, které zvýší konkurenční výhody a zajistí minimalizaci odpadů z potravin(snížení % zkažených potravin působením fungálních kontaminantů).

Získání prakticky využitelných poznatků pro zvýšení rentabilní potravinářské produkce.

Využití pokročilých postupů.

Zajištění zdravé výživy populace pro kvalitní život.

1.22. Oborové zaměření projektu dle CZ-NACE

Oborové zaměření projektu dle CZ-NACE

100000 - Výroba potravinářských výrobků

1.23. Předmět řešení návrhu projektu

Předmět řešení návrhu projektu

Nalézt mikroorganismy produkující antifungálně účinné látky, schopné inhibovat některé druhy vláknitých hub způsobujících vady mléčných a pekárenských výrobků a ověřit možnosti jejich aplikace v těchto výrobcích za účelem prodloužení trvanlivosti a zvýšení potravinové bezpečnosti nových nebo inovovaných výrobků.

1.24. Vyjádření ke geneticky modifikovaným organismům („GMO“)

1.24.1. Budete nakládat s GMO? 1.24.2. Máte příslušné povolení k nakládání s GMO?

NE NE

1.24.3. Popis nakládání s GMO

1.25. Vyjádření k provádění pokusů na zvířatech

1.25.1. Budete využívat pokusná zvířata? 1.25.2. Máte příslušné oprávnění k využívání pokusných zvířat?

NE NE

1.25.3. Popis využití pokusných zvířat

2. PŘEDSTAVENÍ PROJEKTU

2.1. Cíl projektu (účel podpory)

Cíl projektu (účel podpory)

Získat soubor kmenů bakterií mléčného kvašení a kvasinek s potvrzenou antifungální aktivitou.Vyvinout a do 3 let po ukončení projektu zavést do výroby nové potravinářské výrobky na bázi mléka a cereálií s prodlouženou trvanlivostí a vyšším bezpečnostním benefitem v důsledku aplikace bakterií mléčného kvašení s antifungálním účinkem. Během řešení projektu zavést mol.-gen. metody pro spolehlivou identifikaci vláknitých hub a kvasinek a metody pro kvantifikaci hub,včetně producentů některých mykotoxinů. Navrhnout postup pro přípravu kvasů z netradičních surovin se zvýšenou odolností vůči plísním. Do 31. 12. 2023 připravit plánované výsledky projektu pro předání uživatelným.V průběhu řešení projektu a dalších tří let po jeho ukončení výsledky postupně implementovat u uživatelů.

2.2. Představení projektu

Představení projektu

Kvasinky a plísně jsou schopny růstu v řadě potravin. Odhaduje se, že 5-10% světové produkce potravin je znehodnoceno v důsledku kontaminace plísněmi(1). Nežádoucí druhy hub mohou způsobovat několik typů kažení – viditelný růst plísně na povrchu, změny barvy nebo textury, produkci metabolitů způsobujících vady chuti a vůně, příp. kombinaci těchto vad (2). Některé druhy mohou také produkovat sloučeniny toxické pro lidi a zvířata (3). Řada izolátů z průmyslového prostředí navíc vykazuje rezistenci vůči sanitacním prostředkům a konzervantům. Základem prevence a eliminace těchto agens v provozech je dostatečně citlivá metoda jejich detekce a identifikace. V této oblasti je záměrem projektu zavedení metod umožňujících

zjištění diversity hub způsobujících vady mléčných a pekárenských výrobků. Prostřednictvím odborného tisku a dalších kanálů budou osloveni výrobci těchto dvou skupin výrobků s nabídkou identifikace hub vyskytujících se ve výrobních závodech i výrobcích. Identifikace mikroorganismů bude založena na klasických kultivačních a mikroskopických metodách doplněných o výsledky adekvátních mol.-gen. analýz včetně sekvenování a multilocus analýzy (4). Aplikace antifungálně účinných kultur je slibná strategie k prodloužení trvanlivosti výrobků. Další oblastí řešení bude nalezení nových antifungálně aktivních kmenů bakterií mléčného kvašení (BMK) a jejich aplikace v různých typech mléčných výrobků a kvasů. Originalita řešení spočívá v použití kmenů hub izolovaných z reálného prostředí jako kontrolních při hledání účinných kmenů BMK. Výzkum bude přednostně zaměřen na komplex *Lactobacillus casei* a *L. plantarum* z důvodu velké plasticity genomu spojené se schopností účinné adaptace na různá prostředí a vlastností spojených s probiotickými a protektivními účinky. Bylo potvrzeno, že řada kmenů z těchto skupin produkuje rozsáhlou škálu antimikrobiálních sloučenin, včetně látek s významnou antifungální aktivitou (5-7). Použití *L. plantarum* v mléčných výrobcích není téměř rozšířeno a mělo by vést k obohacení sortimentu o originální výrobek s protektivní funkcí. Použití do kultur pro výrobu kvasů je významné z hlediska jejich metabolické aktivity, která má v kombinaci s enzymatickou aktivitou substrátů obilovin významný vliv na kvalitu výsledného pekařského výrobku, ale právě také z hlediska jejich antifungální aktivity (8-10). Při hledání kvasinek s antifungální aktivitou se projekt zaměří na rody *Meyerozyma* a *Wickerhamomyces*, u kterých byla popsána řada kmenů inhibujících růst plísní (11), a aplikaci účinných kmenů při výrobě kváskoviny z povrchu odpichem kolonie. Odběry budou prováděny v různých fázích mlékařských, mlýnských a pekárenských výrob, případně i z výrobků z obchodní sítě. Kultivace a přečištění takto odebraných vzorků budou probíhat na půdách vhodných pro kultivaci plísní a kvasinek. Zcela nově bude otestována přirozená antifungální aktivita kvasů z méně tradičních surovin - pohanka, čirok-způsobená vyšším zastoupením fenolických látek (13,14).+Příloha 2.2 Liter

2.3. Metodika řešení

Metodika řešení

C001 Etapy řešení

2019 -2021 Izolace kmenů z různých zdrojů - mlékařské, mlýnské a pekárenské výrobky od výrobců i z obchodní sítě, stěry z provozů, vzdušné spady 2022 Publikace výsledků

Metody a postupy

Budou využity klasické mikrobiologické metody stěru (ČSN ISO 18593), pasivní sedimentační metoda, v případě zájmu provozoven i metoda využívající přístroj Aeroskop. U fermentovaných výrobků typu jogurt apod. bude provedena izolace případné kontaminace z povrchu odpichem kolonie. Odběry budou prováděny v různých fázích mlékařských, mlýnských a pekárenských výrob, případně i z výrobků z obchodní sítě. Kultivace a přečištění takto odebraných vzorků budou probíhat na půdách vhodných pro kultivaci plísní a kvasinek.

C002 Etapy řešení

2019-2021 Identifikace získaných izolátů houbových mikroorganismů pomocí multilocus analýzy

2022-2023 Zavedení metod kvantifikace plísní, včetně producentů některých mykotoxinů pomocí qPCR

Metody a postupy

Metodika izolace DNA bude vycházet z charakteru vzorku - čistá kultura nebo potravina Microbial DNA Isolation Kit a PowerFood™ Microbial DNA Isolation Kit. Fungální RNA pro metodu q-PCR reverzní transkripce bude izolována pomocí kitu PerfectPure™ RNA Cell Kit. Měření koncentrace vyizolované DNA či RNA bude prováděno fluorometricky. Pro taxonomickou identifikaci fungálních izolátů bude použita metoda multilokusové

analýzy, založená na amplifikaci 1. oficiálních markerů pro identifikaci hub - ITS 5.8S r DNA, SSU a LSU rDNA (D1/D2 doména), 2. u rodů, kde uvedené markery nejsou na druhové úrovni dostatečně specifické, budou použity ještě specifické markery nejaderného původu (cytochrom oxidáza, β -tubA, EF-1 α , actA atd.) (1-4). Výsledky PCR budou vizualizovány elektroforeticky na gelu, přečištěny a odeslány na přímou sekvenaci Sangerovou metodou (GTC, Německo) nebo bude DNA podle potřeby zaklonována (T plasmid Kit) a až po té osekvenována. Sekvence budou vhodně upraveny v programu Finch a Bioedit a na základě maximální možné shody nukleotidové sekvence v relevantních databázích druhově přiřazeny. Reverzní transkripce bude realizována cestou izolace a transkripce rRNA a amplifikace oligo- dT.

Kvantifikace fungální DNA

v potravinových matricích je závislá na řadě faktorů jako jsou: typ potravinové matrice, výtěžnost a čistota DNA extrakce, cílovém houbovém organismu a cílové DNA sekvenci (použití primery). Nejprve budou vytvořeny standardy z čistých kultur plísní in vitro, které představují největší ekonomická a zdravotní rizika z hlediska kontaminace mléčných a pekařských výrobků. Bude definováno analyzované množství (CFU/g nebo CFU/

ml). Primery pro amplifikaci jaderných úseků budou založeny na ITS 5.8S r DNA,, primery druhově specifické budou: COI, act1 (aktin), tubulin (TUBB5) a EF1 (elongační faktor) a pro *Penicillium* sp. a *Aspergillus* sp. budou rovněž testovány primery amplifikující úseky zodpovědné za produkci mykotoxinů (5-7) a nežádoucích sekundárních metabolitů (8,9). DNA pro qPCR bude izolována stejným způsobem jako u klasické metody PCR. Extrahovaná DNA bude ihned zpracována nebo uložena při -20 °C. PCR reakce bude rozpipetována do plat s 96 jamkami, centrifugována a vložena do cycleru StepOne Plus. Pro jednotlivé druhy plísní a kvasinek budou vytvořeny qPCR protokoly na základě korelace mezi Ct (threshold cycle) a CFU/g nebo CFU/ml. Validace qPCR protokolu v mlékařských (pekařských) matricích bude prováděna v sériích standardních a komerčně přístupných kitů a metodik.

C003 Etapy řešení

2019 -2020 Izolace antifungálních kmenů laktobacilů a kvasinek z různých zdrojů/Příprava a charakterizace kvasů z netradičních surovin (pohanka,čirok)/Optimalizace metody pro určování antimikrobiální aktivity bakterií mléčného kvašení proti nežádoucím kvasinkám./Zhodnocení přirozené antifungální aktivity netradičních kvasů v porovnání s kvasy žitnými.

2021-2022 Screening antifungální účinnosti získaných kmenů vůči souboru hub získaných během řešení DC1, identifikovaných v DC2./Navržení

metody pro selektivní stanovení *L. plantarum* v mléčných výrobcích pro využití v DC4./Testování kompatibility vybraných kmenů BMK, jejich možné vzájemné inhibice./Detekce antifungálních metabolitů./Testování možností modulace antifungálního účinku úpravou složení kultivačního média pro kmeny s potvrzenou antifungální aktivitou./Screening proteinů SDS-PAGE a Tricine-PAGE produkovaných vybranými kmeny LAB na základě předchozích výsledků.

2022-2023 Izolace a identifikace antifungálních proteinů pomocí chromatografických a spektrometrických metod.

Metody a postupy

Bude provedena izolace kmenů bakterií mléčného kvašení (BMK) a kvasinek vykazujících antifungální aktivitu. U BMK se zaměříme na rod *Lactobacillus*, zejména komplex *L.casei* a *L. plantarum*, u kvasinek na netradiční druhy (*Meyerozyma*, *Wickerhamomyces* atd. (10,11). Pro izolaci

budou využity různé zdroje, včetně laboratorně připravených kvasů z kombinace pohankové a žitné mouky a z mouky čirokové. Kvasy budou připraveny spontánně nebo vyvedené pomocí žitných kvasů v laboratorním fermentoru AF Compact. Kvasinky s

potenciální antifungální aktivitou použitelné pro mléčné výrobky budou hledány především mezi výrobky ze syrového mléka. Screening antifungální aktivity bude prováděn pomocí agarové difusní metody a měřením radiálního růstu plísní (12,13). Screening aktivity vůči kvasinkám bude hodnocen modifikovanou agarovou difusní metodou (14) a optimalizovanou metodou, která bude výsledkem řešení. Agarová difusní metoda, popřípadě kokultivace bude využita pro zjišťování vzájemné kompatibility kmenů BMK s možností identifikace inhibičně působící látky. Bude navržena vhodná metoda pro selektivní stanovení *L. plantarum* v kombinaci s vybranými BMK. K tomu budou testovány různé kultivační půdy (15), přídavek žlučových solí či antibiotik, různé kultivační podmínky (16). Povahy antifungálních látek bude stanovována pomocí HPLC, CE nebo ITP, produkce peroxidu vodíku plotnovou metodou (17) či měřením na přístroji Reflectoquant. U izolátů s antifungální aktivitou budou testovány možnosti modulace metabolismu úpravou složení kultivačního média přídavkem různých sloučenin (18,19). U izolátů jejichž antifungální aktivita bude důsledkem působení proteinů bude provedena proteomická analýza. Antifungální proteiny budou izolovány z čistých kultur LAB a ze směsných kultur LAB a fungálního agens precipitací přes kyselinu trichloroctovou a ProteoExtract™ Protein Precipitation Kit a částečně definovány na základě SDS-PAGE. Izolace antifungálních peptidů bude prováděna precipitací v amonium sulfátu (20). Peptidy budou vizualizovány na akrylamidovém gelu s obsahem tricinu (20,21). Povahy proteinů bude zjištěna po jejich izolaci chromatografickými aj. metodami a identifikací spektrometrickými metodami. C004 metodika popsána v příloze 2.3 Metodika řešení-C004, Literatura v příloze 2.3 Metodika-Literatura

2.4. Současný stav poznání a předchozí řešení

2.4.1. Současný stav poznání a předchozí řešení

Současný stav poznání a předchozí řešení

Kažení potravin způsobené houbami vede nejen k vážným ekonomickým ztrátám, ale i k potenciálním zdravotním rizikům (1,2). Dopusud bylo identifikováno více než 60 druhů kvasinek, hlavně z rodů *Candida*, *Debaryomyces*, *Kluyveromyces*, *Yarrowia*, *Galactomyces*, *Saccharomyces* a více než 100 druhů plísní (převážně *Penicillium* spp. a *Aspergillus* spp.), způsobujících vady mléčných výrobků (3). Nejběžnější plísně způsobující ztráty pekárenských výrobků patří k rodům *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Monilia*, *Mucor*, *Penicillium* a *Rhizopus* (4). Přesná identifikace kontaminantů umožňuje určení možného zdroje a jejich rychlejší eliminaci. Identifikace houbových organismů je obecně založena na klasických kultivačních a mikroskopovacích metodách doplněných o výsledky adekvátních molekulárních analýz včetně sekvenování. U kvasinek se pro identifikaci druhů používají různé oblasti (ITS, LSU, D1/D2) (5-7). U plísní je v současné době aplikován koncept ITS rRNA (8) a poté, dle taxonomických skupin, kromě jaderné DNA také mitochondriální (COI, COX), calmodulin, aktin, elongační faktor a jiné loci specifikované pro daný druh (9,10).

Ochrana výrobků před kažením způsobeným houbami spočívá ve využití řady tradičních metod např. čištění vzduchu, desinfekce zařízení, tepelné ošetření, snižování aw, chlazení, balení v ochranné atmosféře a použití různých konzervantů (11). Časté používání chemické konzervace však může vést ke vzniku rezistentních kmenů mikroorganismů (12); rovněž roste počet konzumentů požadujících produkty bez aditiv. Stále častěji je tedy testováno použití přirozené antimikrobiální účinnosti bakterií mléčného kvašení, které lze úspěšně použít v jak mlékařské (13), tak i v pekárenské (2,14) technologii. Hledání nových kultur je důležité, neboť produkce antifungálních metabolitů je kmenově a substrátově specifická (2,15). Kvasy jsou významným zdrojem divokých kmenů, jejich zastoupení je dáno způsobem fermentace, typem a složením suroviny, časem, teplotou a dobou fermentace (16,17). V pekárenské technologii je možno využít i přirozené antifungální aktivity netradičních surovin jako je pohanka a čirok, které mají vyšší zastoupení fenolických sloučenin (fenolické kyseliny, flavonoidy, tanniny). Ty působí nejen jako antioxidanty, ale vykazují v kvasech významnou antimikrobiální aktivitu (18,19). V současné době jsou již na trhu některé kultury zahraničních firem s účinností vůči houbovým mikroorganismům v mléčných výrobcích. Jedná se např. o Delvo®Guard (DSM; směs *L. sakei* a *L. rhamnosus*) s aplikací do jogurtů, kysaných smetan a čerstvých sýrů. Firma DuPont-Danisco nabízí protektivní kultury řady HOLDBAC. Typ YM-XPB obsahuje *L. plantarum* je určen pro kontrolu růstu kvasinek a plísní ve všech typech sýrů, typ YM-XPM pro aplikaci do jogurtů a čerstvých výrobků. Podle znění patentu byla účinnost testována jen na 4 kmenech plísní (*Penicillium* sp., *Fusarium* sp.) a 1 druhu kvasinky (*Debaryomyces hansenii*) (20-22). Literatura 2.4 Příloha

2.4.2. Obdobné a související projekty nebo výzkumné záměry

2.4.2.1. Identifikační kód 2.4.2.2. Popis vztahu k navrhovanému projektu

QJ1310256 Projekt QK1910036 navazuje na úspěšnou spolupráci VUM a Zeelandia na projektu QJ1310256 Nové produkty na bázi mléka a obilovin pro potřeby lidské výživy s využitím biotechnologických postupů a mikroorganismů selektovaných pomocí genomických metod (NAZV 2013-2017). Navrhovaný projekt bude využívat některé metodické postupy a izoláty bakterií mléčného kvašení a kvasinek z tohoto projektu, směřování dílčích cílů a plánované výsledky jsou zcela odlišné.

QJ1610202 Členové týmu se účastnili řešení projektu „Vývoj nových plodin s cílem produkce potravinářských výrobků s vyšší výživovou hodnotou“ QJ1610202, který se zaměřoval na převážně na aktivitu sbírkových kmenů laktobacilů s využitím v ječných kvasech. Současný projekt se bude zaměřen na získání nových kmenů, potvrzení aktivity i vůči kvasinkám a využití v mléčných výrobcích a kvasech z netradičních surovin.

2.5. Potřebnost a aktuálnost projektu

Potřebnost a aktuálnost projektu

Kažení potravin způsobené fungálními kontaminanty je příčinou ztrát v řetězci výrobce- obchodní síť spotřebitel. Některé fungální kontaminanty mohou produkovat sekundární metabolity, mykotoxiny, s negativním vlivem na zdraví lidské populace nebo patří mezi oportunní patogeny. Spolehlivé metody pro identifikaci těchto kontaminantů jsou nezbytné pro rozhodnutí o způsobu řešení vzniklého problému. Projekt reaguje zejména na tyto aktuální potřeby a problémy, naplňuje tyto cíle programu:

- výzkum a vývoj nových technologií výroby kvalitních potravin odpovídajících novému životnímu stylu (prodloužení trvanlivosti a zvýšení výživové hodnoty)
- využívání nových technologických postupů při výrobě potravin, které zvýší konkurenční výhody a zajistí minimalizaci odpadů z potravin (snížení % zkažených potravin působením fungálních kontaminantů)
- získání prakticky využitelných poznatků pro zvýšení rentabilní potravinářské produkce
- využití pokročilých postupů
- zajištění zdravé výživy populace na kvalitní život

2.6. Kritické předpoklady dosažení cílů a výsledků projektu

Kritické předpoklady dosažení cílů a výsledků projektu

Nalezení mikroorganismů s vhodným spektrem antifungální aktivity, které budou kompatibilní se zákysovémi kulturami běžně používanými pro výrobu mléčných výrobků a kvasů a nebudou mít negativní vliv na senzorycké vlastnosti navrhovaných výrobků.

2.7. Naplnění cíle klíčové oblasti a cílů podprogramu

Naplňování cíle klíčové oblasti a cílů podprogramu

Projekt přispívá k dosažení cílů klíčové oblasti "Udržitelná produkce potravin", výzkumný směr Produkce potravin:

- výzkum a vývoj nových technologií výroby kvalitních potravin odpovídajících novému životnímu stylu (prodloužení trvanlivosti)

-využívání nových technologických postupů při výrobě potravin, které zvýší konkurenční výhody a zajistí minimalizaci odpadů z potravin (snížení % zkažených potravin působením fungálních kontaminantů)

Naplnuje cíle podprogramu I:

-získání prakticky využitelných poznatků pro zvýšení rentabilní potravinářské produkce

-využití pokročilých postupů

-zajištění zdravé výživy populace pro kvalitní život

2.8. Motivační účinek podpory projektu

Ano a) značné zvětšení velikosti projektu či činnosti v případě přidělení podpory: růst celkových nákladů na projekt (bez snížení výdajů příjemce podpory v porovnání se situací, kdy by nebyla poskytnuta podpora), zvýšení počtu osob přidělených na činnosti v oblasti VaVal.

Ano b) značné zvětšení rozsahu projektu či činnosti v případě přidělení podpory: zvýšení počtu očekávaných přínosů projektu, náročnější projekt, který se vyznačuje vyšší pravděpodobností dosažení zásadního pokroku na poli vědy nebo techniky či vyšším rizikem neúspěchu (spojeným zejména s vyšším rizikem obsaženým ve výzkumném projektu, s dlouhodobou povahou projektu a s nejistotou ohledně jeho výsledků).

Ano c) značné zvýšení celkové částky vynaložené příjemcem na projekt či činnost v případě přidělení podpory: celkové zvýšení nákladů na VaVal vynaložených příjemcem, změny rozpočtových prostředků přidělených na projekt (bez odpovídajícího snížení rozpočtu jiných projektů), zvýšení nákladů na VaVal vynaložených příjemcem, vyjádřené jako podíl celkového obrátu.

Ne d) značné zkrácení doby řešení či urychlení příslušné činnosti: kratší doba dokončení projektu ve srovnání se situací, kdy by byl projekt uskutečňován bez podpory.

Ano e) předložení žádosti o podporu před zahájením prací na projektu nebo činnosti – musí být vždy splněno

2.8.1. Motivační účinek podpory projektu - poznámka

Motivační účinek podpory projektu - poznámka

Bez státní podpory by projekt byl řešen jen ve velmi omezené míře, a to pouze podniky formou akutních zásahů v nezbytném nutném rozsahu při náhle se objevených závažných nedostacích v kvalitě, bezpečnosti či trvanlivosti výrobků, či vrácení zkažených výrobků z obchodní sítě. Tyto zásahy z dlouhodobého hlediska zpravidla nejsou dostatečně účinné, protože podniková sféra zpravidla nemá dostatečné zdroje (finanční, odborné, analytické) pro komplexní řešení problému.

Státní podpora umožní navrhnout, ověřit a zavést nové analytické postupy a technologické přístupy, které by jinak zkoumány nebyly. Celkově tedy státní podpora povede ke značnému zvýšení počtu očekávaných přínosů projektu, který bude na vyšší vědecké i technické úrovni s vyšší výzkumnou nejistotou, přičemž na výzkum budou vynaloženy značně vyšší náklady.

Díky přidělené státní podpoře bude značně zvýšena velikost projektu, zvýšeny náklady i počet osob pracujících na řešení.

2.9. Popis způsobu uplatnění výsledků

Popis způsobu uplatnění výsledků

Projekt využívá Zvláštních pravidel pro zemědělství a rybolov, a proto budou výsledky projektu dostupné zdarma všem zájemcům. Výsledky projektu budou mj. zveřejněny na internetových stránkách koordinátora projektu.

V praxi využitelné poznatky budou uživatelům předány formou spolupráce na projektu, workshopů a článků v recenzovaných časopisech. Tím se výsledky dostanou k manažerům jakosti, výrobním mistrům, technologům, apod. Odborná veřejnost bude s výsledky seznámena v impaktovaných časopisech.

Aplikovatelné výsledky budou využity průmyslovými partnery podílejícími se na řešení projektu. Další zájemci z podnikové sféry je mohou využít zdarma na základě smlouvy o využití výsledků.

2.10. Předpokládané přínosy projektu

2.10.1. Tvůrci výsledků

Hlavní ekonomické přínosy

Tržby - částka [tis. Kč]

4720

Tržby - komentář

VUM, VŠCHT 0 Kč. V podprogramu I při využití pravidel pro odvětví zemědělství, lesnictví a rybolovu

podle článku 31 ABER a článku 30 GBER výsledky projektu musí být poskytovány zdarma.

MADETA a.s. předpoklad prodloužení trvanlivosti, snížení % zkažených výrobků z důvodu růstu cizorodých plísní pro skupiny tvrdé sýry porcované, sýry zrající pod mazem, cottage) o 0,25 % ročně při roční výrobě cca 3000t á 80 tis. Kč za tunu 7500*110 Kč za rok tj. za 5 let = 4125 tis. Kč

Zeelandia spol. s r. o. uplatnění kvasů s antifungálně účinnými kmeny mikroorganismů umožní pekárnám vyrábět některé druhy kvasových chlebů zcela bez konzervantů a tím si snížit výrobní náklady - nabídka takových produktů přinese Zeelandii zvýšení konkurenceschopnosti na trhu s pekařskými přípravky a zvýšení podílu na trhu. Kvalifikovaný odhad zvýšení produkce kvasu pro žitný chléb (2024-2028) o 0,4 až 3 tuny ročně, cena 60-80 tis Kč/t, tržby 595 tis. Kč

Zisk - částka [tis. Kč]

3761

Zisk - komentář

MADETA snížení ztrát je čisté navýšení zisku tj. 4125 tis. Kč - náklady na kultury + operační náklady tj. cca 4125*0,85 = 3506 tis. Kč

Zeelandia tržby 595 tis. Kč, náklady 340 tis. Kč = 255 tis. Kč zisk

Export - částka [tis. Kč]

0

Export - komentář

Nepředpokládá se.

Pracovní místa - počet

0

Pracovní místa - komentář

Nepředpokládá se nárůst počtu pracovních míst.

Jiné přínosy

Přínos pro vzdělávání - počet

18

Přínos pro vzdělávání - komentář

VUM, VŠCHT

V závislosti na svém charakteru má každý ze 18 plánovaných RIV výsledků určitou míru přínosu pro vzdělávání odborné veřejnosti a výuku

vysokoškolských studentů všech úrovní studia (bakalářské, magisterské, doktorandské) včetně celoživotního vzdělávání (univerzita 3.věku).

Přínos pro poradenství - počet

18

Přínos pro poradenství - komentář

VUM

V závislosti na svém charakteru má každý ze 18 plánovaných RIV výsledků určitou míru přínosu v pro poradenství. Zejména diversity původců kažení potravin a metody jejich identifikace a kvantifikace budou využity při identifikaci původců vad potravin při budoucích pomocích praxi.

2.10.2. Budoucí uživatelé výsledků

Hlavní ekonomické přínosy

Tržby - částka [tis. Kč]

0

Tržby - komentář

Pekárny: Nepředpokládá se zvýšení tržeb. Konzumace pekárenských výrobků stagnuje. Předpokládá se pouze úprava složení stávajících výrobků.

Mlékárny: Přínosy řešení projektu nevidíme ve zvýšení tržeb, ale v prodloužení trvanlivosti a snížení ztrát způsobených růstem vláknitých hub ve výrobcích (jak na závodech, tak v obchodní síti i přímo u spotřebitelů). Přesné vyčíslení přínosů z hlediska tržeb je obtížné vzhledem k tomu, že závody používají různé startovací kultury a technologické postupy a kompatibilitu a vhodnost použití antifungálně aktivních kmenů je nutné nejprve ověřit v konkrétních podmínkách výrobního podniku.

Zisk - částka [tis. Kč]

5400000

Zisk - komentář

Pekárny

Použití kvasů obsahujících antifungálně aktivní mikroorganismy při výrobě bezéčkového chleba (bez použití konzervantů). Odhad roční spotřeby 3 kg/spotřebitele, úspora na konzervačních látkách 15 mil. kg * 2 g/kg = 30000 kg * 90 Kč/kg = 2700000 Kč, předpoklad 40 % pokrytí trhu tj. 5400000 Kč.

Mlékárny - vyčíslení přínosů z hlediska zisku je obtížné vzhledem k tomu, že závody používají různé startovací kultury a technologické postupy a kompatibilitu a vhodnost použití antifungálně aktivních kmenů je nutné nejprve ověřit v konkrétních podmínkách výrobního podniku.

Export - částka [tis. Kč]

0

Export - komentář

Nepředpokládá se zvýšení exportu.

Pracovní místa - počet

0

Pracovní místa - komentář

Nepředpokládá se nárůst počtu pracovních míst.

Jiné přínosy

přínos pro zdraví lidí - stupeň

2

přínos pro zdraví lidí - komentář

Zlepšení zdravotního stavu obyvatelstva snížením zátěže lidského organismu snížením konzumace chemických konzervantů. Aplikace antifungálně aktivních kmenů bakterií mléčného kvašení či kvasinek snižuje riziko výskytu mykotoxikogenních hub v potravinách.

přínos pro životní prostředí - stupeň

1

přínos pro životní prostředí - komentář

Aplikace antifungálně aktivních kmenů bakterií mléčného kvašení či kvasinek omezí ztráty vznikající v potravinovém řetězci a sníží množství potravinových odpadů končících na skládkách.

3. HARMONOGRAM ŘEŠENÍ A VÝSTUPY/VÝSLEDKY PROJEKTU

3.1. Výsledky projektu

Výsledek projektu

3.1.1. Identifikační číslo 3.1.2. Název výsledku

QK1910036V001 Jost-Antifungální aktivita laktobacilů (ŠH, MK).

3.1.3. Popis výsledku

Přehled antimikrobiálních metabolitů s důrazem na antifungální látky produkované bakteriemi mléčného kvašení.

3.1.4. Druh výsledku podle struktury databáze RIV 3.1.5. Termín dosažení výsledku 3.1.6. Termín implementace výsledku

Jost - původní / přehledový článek v recenzovaném odborném periodiku, které

nepadá do žádné z výše uvedených skupin

12/2019 12/2020

Výsledek projektu

3.1.1. Identifikační číslo 3.1.2. Název výsledku

QK1910036V002 M-presentace výsledků projektu Den VUM 2021 (MK, ŠH)

3.1.3. Popis výsledku

Presentace výsledků projektu za roky 2019-2020.

3.1.4. Druh výsledku podle struktury databáze RIV 3.1.5. Termín dosažení výsledku 3.1.6. Termín implementace výsledku

M - uspořádání konference 04/2021 12/2021

Výsledek projektu

3.1.1. Identifikační číslo 3.1.2. Název výsledku

QK1910036V003 Jost-Význam a vlastnosti netradičních kvasů (MS)

3.1.3. Popis výsledku

Odborný článek zabývající se významem a vlastnostmi netradičních kvasů (Výživa a potraviny).

3.1.4. Druh výsledku podle struktury databáze RIV 3.1.5. Termín dosažení výsledku 3.1.6. Termín implementace výsledku

Jost - původní / přehledový článek v recenzovaném odborném periodiku, které

nepadá do žádné z výše uvedených skupin

12/2021 12/2022

Výsledek projektu

3.1.1. Identifikační číslo 3.1.2. Název výsledku

QK1910036V004 Jsc-Fungální kontaminanty ve specifických maticích mlékárenských provozů(MK).

3.1.3. Popis výsledku

Článek popisující diversitu kvasinek a plísní izolovaných z mléčných výrobků a z prostředí mlékárenských provozů.

3.1.4. Druh výsledku podle struktury databáze RIV 3.1.5. Termín dosažení výsledku 3.1.6. Termín implementace výsledku

Jsc - původní/přehledový článek v recenzovaném odborném periodiku, který je

obsažen v databázi SCOPUS s příznakem „Article“, „Review“, nebo „Letter“

12/2021 12/2022

Výsledek projektu

3.1.1. Identifikační číslo 3.1.2. Název výsledku

QK1910036V005 Jsc-Fungální kontaminanty ve specifických maticích pekařských provozů(MK).

3.1.3. Popis výsledku

Článek popisující diversitu kvasinek a plísní izolovaných z pekárenských výrobků a z prostředí pekárenských provozů.

3.1.4. Druh výsledku podle struktury databáze RIV 3.1.5. Termín dosažení výsledku 3.1.6. Termín implementace výsledku

Jsc - původní/přehledový článek v recenzovaném odborném periodiku, který je

obsažen v databázi SCOPUS s příznakem „Article“, „Review“, nebo „Letter“

12/2021 12/2022

Výsledek projektu

3.1.1. Identifikační číslo 3.1.2. Název výsledku

QK1910036V006 D-Charakterizace pohankových kvasů a posouzení jejich funkčnosti(MS).

3.1.3. Popis výsledku

Budou charakterizovány fyzikálně-chemické vlastnosti pohankových mouk a kvasů na bázi pohanky vedených za různých procesních podmínek.

3.1.4. Druh výsledku podle struktury databáze RIV 3.1.5. Termín dosažení výsledku 3.1.6. Termín implementace výsledku

D - stať ve sborníku 12/2022 12/2023

VaV Servis - MZE 13 / 50 pracovní verze

Výsledek projektu

3.1.1. Identifikační číslo 3.1.2. Název výsledku

QK1910036V007 Jimp-Oportunní fungální patogeny a jejich výskyt v mléčných a pekařských výrobcích(MK).

3.1.3. Popis výsledku

Článek zabývající se výskytem oportunních fungálních patogenů v mléčných a pekařských výrobcích.

3.1.4. Druh výsledku podle struktury databáze RIV 3.1.5. Termín dosažení výsledku 3.1.6. Termín implementace výsledku

Jimp - původní/přehledový článek v recenzovaném odborném periodiku, který

je obsažen v databázi Web of Science s příznakem „Article“, „Review“, nebo

„Letter“

12/2022 12/2023

Výsledek projektu

3.1.1. Identifikační číslo 3.1.2. Název výsledku

QK1910036V008 O-Soubor fungálních kontaminantů způsobujících vady mléčných a pekárenských výrobků(MK).

3.1.3. Popis výsledku

Bude získán soubor kmenů plísní a kvasinek způsobujících vady mléčných a pekárenských výrobků. Kmeny budou deponovány ve Sběrce

mlékárenských mikroorganismů na šikmých agarem, případně při -80°C a mohou být v budoucnu využitelné pro testování účinnosti různých

sanitačních a jiných prostředků.

3.1.4. Druh výsledku podle struktury databáze RIV 3.1.5. Termín dosažení výsledku 3.1.6. Termín implementace výsledku

O - ostatní výsledky 12/2022 12/2023

Výsledek projektu

3.1.1. Identifikační číslo 3.1.2. Název výsledku

QK1910036V009 Fuzit-Použití antifungálně účinných metabolitů produkovaných BMK a kvasinkami k prodloužení trvanlivosti pekárenských

výrobků(VD,MS).

3.1.3. Popis výsledku

Užitný vzor chránící průmyslově využitelné technické řešení.

3.1.4. Druh výsledku podle struktury databáze RIV 3.1.5. Termín dosažení výsledku 3.1.6. Termín implementace výsledku

Fuzit - užitný vzor 12/2022 12/2024

Výsledek projektu

3.1.1. Identifikační číslo 3.1.2. Název výsledku

QK1910036V010 Jimp-Použití antifungálních kmenů bakterií mléčného kvašení ve fermentovaných mléčných výrobcích(ŠH).

3.1.3. Popis výsledku

Budou shrnuty experimentální data použití antifungálních kmenů BMK v souvislosti trvanlivostí výrobku a vlivu na jeho vlastnosti.

3.1.4. Druh výsledku podle struktury databáze RIV 3.1.5. Termín dosažení výsledku 3.1.6. Termín implementace výsledku

Jimp - původní/přehledový článek v recenzovaném odborném periodiku, který

je obsažen v databázi Web of Science s příznakem „Article“, „Review“, nebo

„Letter“

12/2022 12/2024

Výsledek projektu

3.1.1. Identifikační číslo 3.1.2. Název výsledku

QK1910036V011 O-Rozšíření genofonu bakterií mléčného kvašení a kvasinek s prokázanou antifungální aktivitou(VD,ŠH,MS).

3.1.3. Popis výsledku

Izolované kmeny bakterií mléčného kvašení a kvasinek s prokázanou antifungální aktivitou budou zařazeny do Sběrky mlékárenských

mikroorganismů Laktoflora, patentově chráněné kmeny do CCM, respektive CCY.

3.1.4. Druh výsledku podle struktury databáze RIV 3.1.5. Termín dosažení výsledku 3.1.6. Termín implementace výsledku

O - ostatní výsledky 12/2022 12/2024

Výsledek projektu

3.1.1. Identifikační číslo 3.1.2. Název výsledku

QK1910036V012 Ztech-Testování nově navržené technologie na výrobu netradičních cereálních kvasů(MS).

3.1.3. Popis výsledku

Testování technologie pohankového a čirokového kvasu.

3.1.4. Druh výsledku podle struktury databáze RIV 3.1.5. Termín dosažení výsledku 3.1.6. Termín implementace výsledku

Ztech - ověřená technologie 12/2022 12/2024

Výsledek projektu

3.1.1. Identifikační číslo 3.1.2. Název výsledku

QK1910036V013 P-Patentově chráněný kmen bakterií mléčného kvašení inhibující růst vláknitých hub nebo kvasinek v mléčných nebo

pekárenských výrobcích(VD).

3.1.3. Popis výsledku

Uložení kmene podle Budapeštské smlouvy a patentová ochrana.

3.1.4. Druh výsledku podle struktury databáze RIV 3.1.5. Termín dosažení výsledku 3.1.6. Termín implementace výsledku

P - patent 12/2022 12/2025

Výsledek projektu

3.1.1. Identifikační číslo 3.1.2. Název výsledku

QK1910036V014 M-presentace výsledků projektu Den VUM 2023(MK,ŠH)

3.1.3. Popis výsledku

Presentace výsledků projektu za roky 2021-2022.

3.1.4. Druh výsledku podle struktury databáze RIV 3.1.5. Termín dosažení výsledku 3.1.6. Termín implementace výsledku

M - uspořádání konference 04/2023 12/2023

Výsledek projektu

3.1.1. Identifikační číslo 3.1.2. Název výsledku

QK1910036V015 P-Patentově chráněný kmen kvasinek inhibujících růst vláknitých hub v mléčných nebo pekárenských výrobcích(VD).

3.1.3. Popis výsledku

Uložení kmene podle Budapeštské smlouvy a patentová ochrana kmene.

3.1.4. Druh výsledku podle struktury databáze RIV 3.1.5. Termín dosažení výsledku 3.1.6. Termín implementace výsledku

P - patent 06/2023 12/2025

Výsledek projektu

3.1.1. Identifikační číslo 3.1.2. Název výsledku

QK1910036V016 Ztech-Technologie přípravy pšeničného kvasu typu 2, obsahujícího antifungálně účinné metabolity pro

prodloužení

trvanlivosti toastového chleba(VD,MJ).

3.1.3. Popis výsledku

Ověřená technologie přípravy pšeničného kvasu typu 2, obsahujícího antifungálně účinné metabolity pro prodloužení trvanlivosti

toastového chleba.

3.1.4. Druh výsledku podle struktury databáze RIV 3.1.5. Termín dosažení výsledku 3.1.6. Termín implementace výsledku

Ztech - ověřená technologie 12/2023 12/2025

Výsledek projektu

3.1.1. Identifikační číslo 3.1.2. Název výsledku

QK1910036V017 Ztech-Technologie přípravy pšenično-žitného kvasu typu 2 nebo 3 pro výrobu kvasového chleba s

prodlouženou

trvanlivostí(VD,MJ).

3.1.3. Popis výsledku

Ověřená technologie.

3.1.4. Druh výsledku podle struktury databáze RIV 3.1.5. Termín dosažení výsledku 3.1.6. Termín implementace výsledku

Ztech - ověřená technologie 12/2023 12/2025

Výsledek projektu

3.1.1. Identifikační číslo 3.1.2. Název výsledku

QK1910036V018 Fuzit-Použití antifungálně účinných metabolitů produkovaných BMK a kvasinkami k prodloužení trvanlivosti

sýrů(VD,PP).

3.1.3. Popis výsledku

Užitný vzor chránící průmyslově využitelné technické řešení.

3.1.4. Druh výsledku podle struktury databáze RIV 3.1.5. Termín dosažení výsledku 3.1.6. Termín implementace výsledku

Fuzit - užitný vzor 12/2023 12/2026

3.2. Dílčí cíle řešení projektu

Dílčí cíl

3.2.1. Identifikační číslo dílčího cíle 3.2.2. Název dílčího cíle

C001 Provést screening diverzity vláknitých hub a kvasinek způsobujících vady mléčných a pekárenských výrobků v ČR.

3.2.3. Datum zahájení řešení dílčího cíle 3.2.4. Datum ukončení řešení dílčího cíle

01/2019 12/2022

3.2.5. Výsledky dílčího cíle

Izolované fungálních kontaminanty z mléčných a pekařských výrobků, výrobních provozů a ovzduší.

3.2.5. Výsledky dílčího cíle

Shrnutí výsledků v periodických a závěrečné zprávě o řešení projektu.

Publikace výsledků v recenzovaných a impaktovaných časopisech a na odborných konferencích a workshopech.

3.2.6. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Identifikační číslo Název výsledku Termín dosažení výsledku

QK1910036V004 Jsc-Fungální kontaminanty ve specifických maticích mlékárenských provozů(MK). 12/2021

QK1910036V005 Jsc-Fungální kontaminanty ve specifických maticích pekařských provozů(MK). 12/2021

QK1910036V007 Jimp-Oportunní fungální patogeny a jejich výskyt v mléčných a pekařských výrobcích(MK). 12/2022

QK1910036V008 O-Soubor fungálních kontaminantů způsobujících vady mléčných a pekárenských výrobků(MK). 12/2022

3.2.7. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Nejsou známy.

Dílčí cíl

3.2.1. Identifikační číslo dílčího cíle 3.2.2. Název dílčího cíle

C002 Vybrat a ověřit genetické markery pro identifikaci a kvantifikaci vláknitých hub a kvasinek na základě multilocus analýzy a kvantitativní PCR.

3.2.3. Datum zahájení řešení dílčího cíle 3.2.4. Datum ukončení řešení dílčího cíle

01/2019 12/2023

3.2.5. Výsledky dílčího cíle

Identifikované fungální kontaminanty mléčných a pekařských výrobků.

Zavedené metody pro identifikaci a kvantifikaci houbových mikroorganismů metodami molekulární biologie.

Shrnutí výsledků v periodických a závěrečné zprávě o řešení projektu.

Publikace výsledků v recenzovaných a impaktovaných časopisech a na odborných konferencích a workshopech.

3.2.6. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Identifikační číslo Název výsledku Termín dosažení výsledku

QK1910036V004 Jsc-Fungální kontaminanty ve specifických maticích mlékárenských provozů(MK). 12/2021

QK1910036V005 Jsc-Fungální kontaminanty ve specifických maticích pekařských provozů(MK). 12/2021

QK1910036V007 Jimp-Oportunní fungální patogeny a jejich výskyt v mléčných a pekařských výrobcích(MK). 12/2022

3.2.7. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Nejsou známy.

Dílčí cíl

3.2.1. Identifikační číslo dílčího cíle 3.2.2. Název dílčího cíle

C003 Nalézt bakteriální a kvasinkové kmeny produkující antifungálně aktivní látky.

3.2.3. Datum zahájení řešení dílčího cíle 3.2.4. Datum ukončení řešení dílčího cíle

01/2019 12/2023

3.2.5. Výsledky dílčího cíle

Shrnutí výsledků v periodických a závěrečné zprávě o řešení projektu.

Kolekce bakteriálních a kvasinkových kmenů produkujících antifungálně účinné látky potlačující výskyt nežádoucích fungálních kontaminantů v

mléčných a pekařských výrobcích.

Patentová ochrana účinných kmenů.

Publikace výsledků v impaktovaném časopise a na odborných konferencích.

3.2.6. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Identifikační číslo Název výsledku Termín dosažení výsledku

QK1910036V001 Jost-Antifungální aktivita laktobacilů(ŠH,MK). 12/2019

QK1910036V002 M-presentace výsledků projektu Den VUM 2021(MK,ŠH) 04/2021

QK1910036V010 Jimp-Použití antifungálních kmenů bakterií mléčného kvašení ve fermentovaných mléčných výrobcích(ŠH).

12/2022

QK1910036V011 O-Rozšíření genofonu bakterií mléčného kvašení a kvasinek s prokázanou antifungální aktivitou(VD,ŠH,MS).

12/2022

QK1910036V013 P-Patentově chráněný kmen bakterií mléčného kvašení inhibující růst vláknitých hub nebo kvasinek v mléčných nebo pekárenských výrobcích(VD).

12/2022

QK1910036V014 M-presentace výsledků projektu Den VUM 2023(MK,ŠH) 04/2023

QK1910036V015 P-Patentově chráněný kmen kvasinek inhibujících růst vláknitých hub v mléčných nebo pekárenských výrobcích(VD).

06/2023

3.2.7. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Nalezení dostatečně účinných kmenů.

Dílčí cíl

3.2.1. Identifikační číslo dílčího cíle 3.2.2. Název dílčího cíle

C004 Aplikovat kmeny produkující antifungálně aktivní látky v mléčných a pekárenských výrobcích a zjistit jejich vliv na trvanlivost a senzorické vlastnosti výrobků.

3.2.3. Datum zahájení řešení dílčího cíle 3.2.4. Datum ukončení řešení dílčího cíle

01/2020 12/2023

3.2.5. Výsledky dílčího cíle

Shrnutí výsledků v periodických a závěrečné zprávě o řešení projektu.

Publikace výsledků v recenzovaných časopisech a na odborných konferencích.

Užitné vzory a ověřené technologie.

3.2.6. Forma zpracování a předání výsledků dílčího cíle

Identifikační číslo Název výsledku Termín dosažení výsledku

QK1910036V003 Jost-Význam a vlastností netradičních kvasů (MS) 12/2021

QK1910036V006 D-Charakterizace pohankových kvasů a posouzení jejich funkčnosti(MS). 12/2022

QK1910036V009 Fuzit-Použití antifungálně účinných metabolitů produkovaných BMK a kvasinkami k prodloužení trvanlivosti pekárenských výrobků(VD,MS).

12/2022

QK1910036V012 Ztech-Testování nově navržené technologie na výrobu netradičních cereálních kvasů(MS). 12/2022

QK1910036V014 M-presentace výsledků projektu Den VUM 2023(MK,ŠH) 04/2023

QK1910036V016 Ztech-Technologie přípravy pšeničného kvasu typu 2, obsahujícího antifungálně účinné metabolity pro prodloužení trvanlivosti toastového chleba(VD,MJ).

12/2023

QK1910036V017 Ztech-Technologie přípravy pšenično-žitného kvasu typu 2 nebo 3 pro výrobu kvasového chleba s prodlouženou trvanlivostí(VD,MJ).

12/2023

QK1910036V018 Fuzit-Použití antifungálně účinných metabolitů produkovaných BMK a kvasinkami k prodloužení trvanlivosti sýrů(VD,PP).

12/2023

3.2.7. Kritické předpoklady dosažení dílčího cíle

Mikroorganismy s vhodným spektrem antifungální aktivity, nebudou kompaktilní se zákysovémi kulturami běžně používanými pro výrobu mléčných výrobků a kvasů nebo budou mít negativní vliv na senzorické vlastnosti.