



Výroční zpráva za rok 2019

Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu

Číslo jednací 51834/2017-MZE-17253

Koordinátor:

Ing. Petr Komínek, Ph.D.

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.

Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně,

E-mail: [cropscience@vurv.cz](mailto:cropsscience@vurv.cz)

Výroční zpráva za rok 2019

Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu

Číslo jednací 51834/2017-MZE-17253

Doba řešení: 1. 1. – 31. 12. 2019

Koordinátor: Ing. Petr Komínek, Ph.D.

Dne: 25.3. 2020

Pověřená osoba: Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i.,
Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

IČO: 00027006

Statutární zástupce:
Ing. František Brožík
pověřený řízením VÚRV, v.v.i.

Dne: 30.3. 2020

Čerpání finančních prostředků:

Plán: 16 042 tis. Kč

Skutečnost 16 042 tis. Kč

Obsah

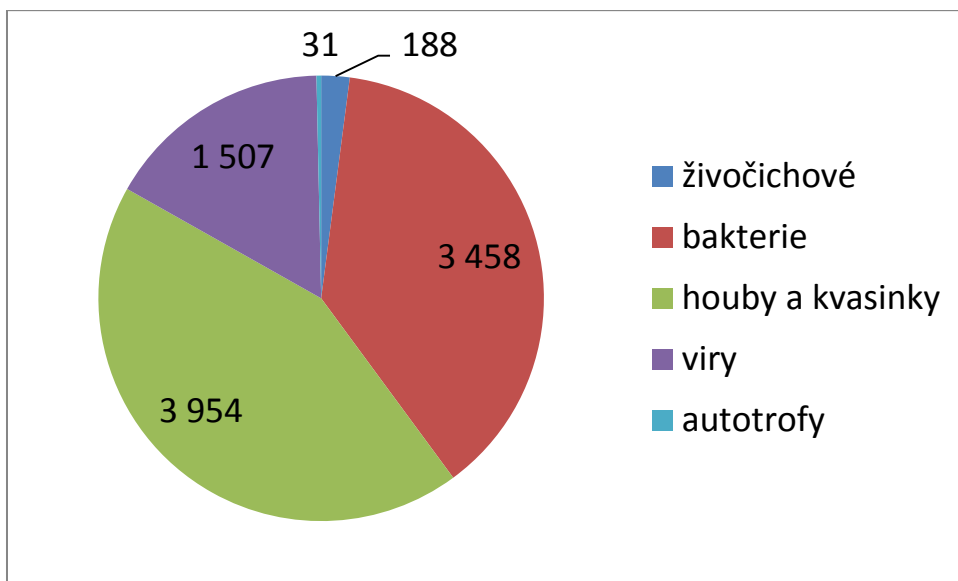
A) Souhrnná zpráva za Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu	5
Hodnotící část zprávy	15
B) Dílčí zprávy za jednotlivé sbírky	19
Přehled sbírek NÁRODNÍHO PROGRAMU konzervace a využívání GENETICKÝCH ZDROJŮ MIKROORGANISMŮ a drobných živočichů hospodářského významu.....	19
1) Zprávy za jednotlivé sbírky	22
A) Sběrka fytopatogenních virů a kolekce virových patogenů na ovocných dřevinách a révě vinné v technickém izolátu.....	22
B) Sběrka fytopatogenních bakterií	25
C) Sběrka fytopatogenních a dalších zemědělsky významných hub	31
D) Sběrka rhizobií	36
E) Sběrka rzí a padlí travního	40
F) Sběrka živočišných škůdců zemědělských plodin a jejich antagonistů.....	44
G) Chovy a sbírky skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub.....	46
H) Sběrka jedlých a léčivých makromycetů	54
CH) Sběrka fytopatogenních virů brambor.....	58
I) Sběrka patogenních virů ovocných dřevin a drobného ovoce	66
J) Sběrka virů okrasných rostlin.....	73
K) Sběrka zoopatogenních mikroorganismů.....	79
L) Sběrka mlékářských mikroorganismů Laktoflora	85
M) Sběrka pivovarských mikroorganismů.....	91
N) Sběrka průmyslově využitelných mikroorganismů.....	96
O) Sběrka fytopatogenních mikroorganismů (fytopatogenních hub, vybraných fytoplazem a izolátů virů, a hospodářsky významných sinic a řas).....	99
P) Sběrka basidiomycetů hospodářsky významných pro zemědělství.....	106
Q) Sběrka patogenů chmele	111
R) Sběrka zemědělsky a potravinářsky významných kultur toxinogenních, fytopatogenních a entomopatogenních hub	115
S) Česká sbírka fytopatogenních oomycetů	119
T) Sběrka mlékářských a pekárenských kontaminantů	122
U) Sběrka mikroorganismů vztahujících se k potravinářským technologiím a produktům.....	127
3. Seznam publikací v roce 2019.....	130

4) Zákonné normy, úmluvy, dohody a metodické pokyny, z nichž vyplývá nutnost ochrany genových zdrojů	143
5. Závěr.....	145
6) Přílohy.....	146
6.1. Seznamy kmenů	146

A) Souhrnná zpráva za Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu

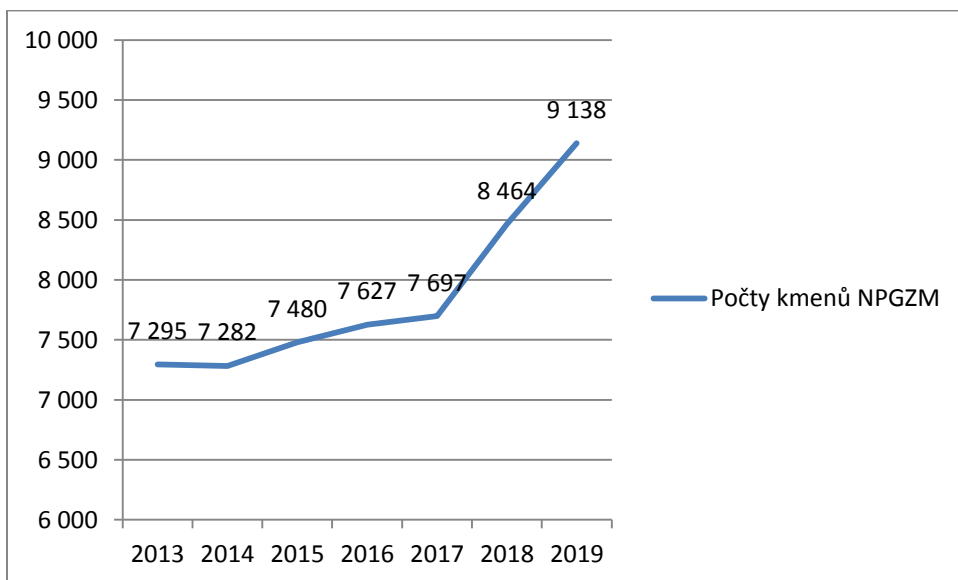
Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu (NPGZM) sdružuje 22 sbírek u 13 organizací včetně VÚRV, v.v.i., který činnost NPGZM koordinuje.

Sbírky v NPGZM mají ve svých fondech fytopatogenní a zoopatogenní viry, bakterie a houby, užitečné mikroorganismy jako jsou rhizobia, potravinářsky významné kvasinky, jedlé a léčivé houby. Součástí NPGZM jsou také dvě sbírky škůdců; a to škůdců rostlin a jejich nepřátel a škůdců skladovaných komodit a potravin. Viz též obrázek 1.



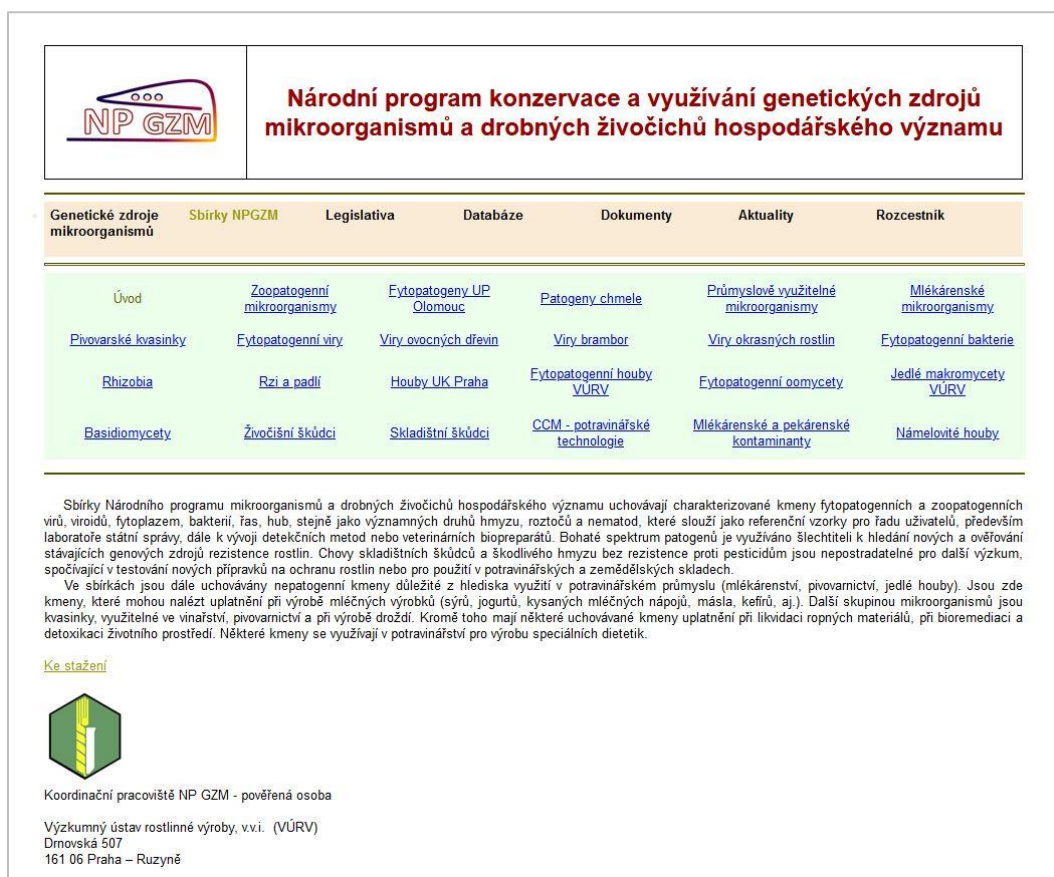
Obrázek 1: Kvantitativní zastoupení skupin uchovávaných organismů

Sbírky v rámci NP mikroorganismů udržovaly v roce 2019 celkem **9 138** kmenů mikroorganismů. Počet udržovaných kmenů za poslední roky mírně stoupá, viz obrázek 2.



Obrázek 2: Vývoj počtu kmenů mikroorganismů zařazených do NPGZM

NPGZM prezentuje svoji činnost také formou webových stránek v české a v anglické verzi. Tyto stránky jsou dostupné na adrese <https://www.vurv.cz/mikroorganismy/> nebo též <https://www.vurv.cz/microbes/>. Viz následující obrázek.



Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu

Genetické zdroje mikroorganismů	Sbírký NPGZM	Legislativa	Databáze	Dokumenty	Aktuality	Rozcestník
Úvod	Zoopatogenní mikroorganismy	Fytopatogeny ÚP Olomouc	Patogeny chmele	Průmyslově využitelné mikroorganismy	Mlékárenské mikroorganismy	
Přivarské kvasinky	Fytopatogenní viry	Viry ovocných dřevin	Viry brambor	Viry okrasných rostlin	Fytopatogenní bakterie	
Rhizobia	Rzi a padlí	Houby UK Praha	Fytopatogenní houby VÚRV	Fytopatogenní oomycety	Jedlé makromycety VÚRV	
Basidiomycety	Živočišní škůdci	Skladistišní škůdci	CCM - potravinářské technologie	Mlékárenské a pekárenské kontaminanty	Námelovité houby	

Sbírký Národního programu mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu uchovávají charakterizované kmeny fytopatogenních a zoopatogenních virů, viroidů, fytoplazem, bakterií, řas, hub, stejně jako významných druhů hmyzu, roztočů a nematod, které slouží jako referenční vzorky pro řadu uživatelů, především laboratoře státní správy, dále k vývoji detekčních metod nebo veterinárních biopreparátů. Bohaté spektrum patogenů je využíváno šlechtiteli k hledání nových a ověřování stávajících genových zdrojů rezistence rostlin. Chovy skladištních škůdců a škodlivého hmyzu bez rezistence proti pesticidům jsou nepostradatelné pro další výzkum, spočívající v testování nových přípravků na ochranu rostlin nebo pro použití v potravinářských a zemědělských skladech.

Ve sbírkách jsou dále uchovávány nepatogenní kmeny důležité z hlediska využití v potravinářském průmyslu (mlékárenství, pivovarnictví, jedlé houby). Jsou zde kmeny, které mohou nalézt uplatnění při výrobě mléčných výrobků (sýrů, jogurtů, kysaných mléčných nápojů, másla, kefirů, aj.). Další skupinou mikroorganismů jsou kvasinky, využitelné ve vinařství, pivovarnictví a při výrobě droždí. Kromě toho mají některé uchovávané kmeny uplatnění při likvidaci ropných materiálů, při bioremediaci a detoxikaci životního prostředí. Některé kmeny se využívají v potravinářství pro výrobu speciálních dietetik.

[Ke stažení](#)



Koordináční pracoviště NP GZM - pověřená osoba
Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. (VÚRV)
Drnovská 507
161 06 Praha – Ruzyně

Obrázek 3: Náhled webu NPGZM

U každé sbírky jsou uvedeny její charakteristiky a kontakty na sbírku. Na webu jsou též zveřejněny metodické postupy a výroční zprávy. Je tam též veřejný přístup do databáze NPGZM na veřejná data týkající se kmenů uložených v jednotlivých sbírkách.

Uchovávané sbírkové položky byly v průběhu roku 2019 poskytovány uživatelům, jimiž byly domácí i zahraniční pracoviště základního i aplikovaného výzkumu, šlechtitelské instituce, univerzity, střední školy a orgány státní správy.

V rámci ČR bylo poskytnuto 579 kmenů mikroorganismů, do zahraničí pak 208 kmenů. Poskytnuté kmeny byly v roce 2019 využity jako standardy pro expertní činnost (identifikace organismů, mikrobiologické rozborů a biochemická stanovení, školení a instruktáže), jako zdroje infekčního materiálu pro šlechtitelské účely a kontrolu kvality. **Poskytnuté kmeny byly využity při řešení 86 projektů vědy a výzkumu. Využití poskytnutých kmenů vedlo též ke vzniku 138 publikací.**

Údaje o jednotlivých položkách všech sbírek jsou ukládány do centrální databáze umístěné na internetových stránkách VÚRV, v.v.i. Tato databáze slouží jako zdroj informací pro širokou veřejnost.

Náhled webového rozhraní databáze viz obrázek č. 4.

Za rok 2019 bylo provedeno **940 dotazů** na informace v databázi.

**Národní program genetických zdrojů mikroorganismů a
drobných živočichů hospodářského významu
Databáze NPGZM**

Zadejte kritéria vyhledávání

PROHLEDÁVANÉ SBÍRKY

Typ organismu: Houby a kvasinky ▾
 Sběrka: <VŠE> ▾

HLEDANÝ TEXT

Najít všechna slova ☒
 Najít alespoň jedno slovo ☐
text najde záznamy s výskytem **text** (i uvnitř slov)
-text najde záznamy bez výskytu **text** (i uvnitř slov)
"text" najde záznamy s přesným výskytem **text**
-"text" najde záznamy bez přesného výskytu **text**
 Jednotlivé podmínky lze kombinovat
 Prázdný text znamená vyhledat vše

ZOBRAZENÍ

Počet řádků na stránce: 20 ▾

Obrázek 4: Vyhledávací webové rozhraní databáze NPGZM

Botrytis cinerea

Sort by: Genus ▾

Fungi and Yeasts

18 Item(s) found

Search results

Catalogue number	Genus	Species	Author	
CCF2361	Botrytis	cinerea	Pers.	Details
CCF3371	Botrytis	cinerea	Pers.	Details
CPFF-166	Botrytis	cinerea	Persoon : Fries	Details
CPFF-174	Botrytis	cinerea	Persoon : Fries	Details
CPFF-179	Botrytis	cinerea	Persoon : Fries	Details
CPFF-184	Botrytis	cinerea	Persoon : Fries	Details
CPFF-4	Botrytis	cinerea	Persoon : Fries	Details
CPFF-5	Botrytis	cinerea	Persoon : Fries	Details
CPFF-506	Botrytis	cinerea	Persoon : Fries	Details
CPFF-536	Botrytis	cinerea	Persoon : Fries	Details
CPFF-537	Botrytis	cinerea	Persoon : Fries	Details
CPFF-538	Botrytis	cinerea	Persoon : Fries	Details
CPFF-539	Botrytis	cinerea	Persoon : Fries	Details
CPFF-576	Botrytis	cinerea	Persoon : Fries	Details
CPFF-652	Botrytis	cinerea	Persoon : Fries	Details
CPFF-653	Botrytis	cinerea	Persoon : Fries	Details
UPOC-FUN-250	Botrytis	cinerea	Pers.	Details
UPOC-FUN-263	Botrytis	cinerea	Persoon : Fries	Details

Obrázek 5: Ukázka výsledku hledání v databázi NPGZM

Sbírký mikroorganismů jsou již dlouhodobě zapojeny do mezinárodních struktur. Jsou členy národních (FCCM, National Library of Medicine Database Maintenance Project) a mezinárodních organizací sdružujících sbírky genových zdrojů mikroorganismů, jako jsou World Federation for Culture Collections (WFCC), Federation of European Microbiological Societies (FEMS), European Brewery Convention (EBC), International Bremia Evaluation Board (IBEB) a European Culture Collections Organization (ECCO).

Mezinárodní aktivity spočívají v poskytování a výměně kmenů a informací, v účasti na specializovaných konferencích a workshopech.

Další aktivity koordinace NPGZM v roce 2019 v členění dle Akčního plánu NPGZ:

Priorita 2 - *Ex situ* konzervace

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů (*ex situ* konzervace)

Úkol 5.1 Připravit metodiku identifikace chybějících genetických zdrojů a priorit k racionálnímu rozšíření sbírek mikroorganismů

Popis a výsledky aktivity: Odpovědní řešitelé sbírek NPGZM dodali podklady pro metodiku, koordinátor provedl kompilaci a připravil výsledný dokument.

Úkol 5.2. Vypracovat studii mezer uchovávaných GZ a strategii rozšíření jednotlivých sbírek mikroorganismů a drobných živočichů

Popis a výsledky aktivity: Odpovědní řešitelé sbírek NPGZM dodali podklady pro analýzu mezer uchovávaných genetických zdrojů.

Úkol 5.4 Připravit nebo aktualizovat plán obnovy sbírek GZM

Popis a výsledky aktivity: Plán obnovy vypracovali všichni odpovědní pracovníci sbírek NPGZM. Všechny tyto plány jsou nyní součástí závazné rámcové metodiky NPGZM.

Úkol 5.5 Aktualizovat odborné metodiky uchovávání GZM, aktualizovat Rámcovou metodiku podprogramu

Popis a výsledky aktivity: Koordinátor zajistil, aby sbírky, které ukládají kmeny za pomoci Centrální laboratoře NPGZM, aktualizovaly své odborné metodiky. To je v současnosti splněné. Do rámcové metodiky dodaly svoje části taktéž dvě nově přijaté sbírky (Sbírka mlékárenských a pekárenských kontaminantů a Sbírka mikroorganismů vztahujících se k potravinářským technologiím a produktům).

Aktivita 6. Udržitelná *ex situ* konzervace a priority pro racionální rozšíření

Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis a výsledky aktivity:

Diverzitu uchovávaných mikroorganismů hodnotili kurátoři sbírek i koordinátor, výsledek je zpracovaný v souhrnné zprávě za NPGZM.

Ohledně redefinování zaměření sbírek, u sbírky rzí a padlí travního (VÚRV) je požadavek na rozšíření činnosti taktéž o sněti.

Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis a výsledky aktivity: Koordinátor provedl kontrolu, zda všechny sbírky provedly inventarizaci, a vyzval odpovědné pracovníky sbírek k nápravě.

Úkol 6.3 Na základě analýzy zdrojů a potřeb stanovit kapacitní možnosti sbírek a jejich rozvoj

Popis a výsledky aktivity: Odpovědní pracovníci sbírek dodali požadované informace v rámci výročních zpráv.

Úkol 6.4. Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis činnosti: V roce 2019 se pokračovalo v lyofilizaci a kryokonzervaci v kapalném dusíku kmenů mikroorganismů podle požadavků jednotlivých sbírek účastníků se NPGZM. Byla naplánována lyofilizace 242 kmenů a kryokonzervace 401 kmenů.

Dosažené výsledky: V roce 2019 bylo lyofilizováno 225 kmenů mikroorganismů a kryokonzervováno v kapalném dusíku 421 kmenů mikroorganismů. Bylo lyofilizováno méně položek než, bylo naplánováno, protože některé z kmenů hub nevytvářely v dostatečném množství spory. Takovéto kmeny byly místo toho kryokonzervovány. Celkově bylo metodami standardními pro WFCC konzervováno o 3 kmeny více než bylo plánováno.

Aktivita 7. Regenerace a množení genetických zdrojů

Úkol 7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Popis a výsledky aktivity: Základní náplň práce sbírek, tedy regenerace a množení genetických zdrojů, byla vyhodnocena na základě dodaných výročních zpráv. Všechny sbírky tuto aktivitu beze zbytku splnily.

Priorita 4 Rozvoj lidských a institucionálních kapacit

Aktivita 13. Posilování a rozvíjení Národního programu

Úkol 13.1. Každoročně hodnotit aktivity Národního programu

Popis a výsledky aktivity: Na základě poskytnutých výročních zpráv koordinátor provedl hodnocení aktivit jednotlivých sbírek NPGZM. Souhrnné údaje jsou přílohou výroční zprávy za NPGZM.

Úkol 13.2. Hodnotit činnost sbírek (hledisko odbornosti, efektivity, spolupráce, poskytování GZ)

Popis a výsledky aktivity: Na základě poskytnutých výročních zpráv koordinátor provedl hodnocení aktivit zahrnujících poskytování a využívání genetických zdrojů v jednotlivých sbírkách NPGZM. Souhrnné údaje jsou přílohou výroční zprávy za NPGZM.

Úkol 13.3. Kontrolovat činnost pracovišť a zohlednit závěry z kontrol v rozvoji NP

Popis a výsledky aktivity: V roce 2019 byly realizovány kontroly následujících sbírek:

- Sběrka fytopatogenních bakterií
- Sběrka rhizobií
- Sběrka rzí a padlí travního
- Sběrka jedlých a léčivých makromycetů
- Sběrka virů okrasných rostlin
- Sběrka mlékářenských mikroorganismů Laktoflora
- Sběrka mlékářenských a pekářenských kontaminantů
- Sběrka fytopatogenních mikroorganismů (fytopatogenních hub, vybraných fytoplazem a izolátů virů, a hospodářsky významných sinic a řas)
- Sběrka patogenů chmele
- Česká sbírka fytopatogenních oomycetů

Aktivita 15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ

Úkol 15.1. Modernizovat databázi GZM

Popis a výsledky činnosti: Viz část týkající se účelového navýšení dotace, strana 12.

Aktivita 17. Posilování lidských kapacit

Úkol 17.1. Zvýšit odbornou úroveň pracovníků podílejících se na aktivitách NPGZM

Popis a výsledky aktivity: V roce 2019 bylo plánováno uspořádání semináře týkající se sbírek kultur mikroorganismů, ale protože v roce 2019 byla vydána kniha „Jedlé a léčivé houby a jak je pěstovat“, která je využitím genetických zdrojů mikroorganismů, byl uspořádán v návaznosti na vydání této knihy seminář.

Konal se 12. listopadu 2019 v aule VÚRV pod názvem „Současnost a perspektivy využití makroskopických hub“. Organizátory byli VÚRV, ČZU a Česká vědecká společnost pro mykologii za podpory NPGZM.

Semináře se zúčastnilo 68 zájemců, z toho 4 ze Slovenska. Na semináři zaznělo deset přednášek týkajících se problematiky využití makroskopických hub. Byly to jak přednášky shrnující dosavadní poznatky, tak přednášky přinášející nové informace, i přednášky mladých vědeckých pracovníků. Ke každé přednášce byla bohatá diskuse, která pokračovala i o přestávkách.

Po prvním bloku přednášek proběhl křest knihy „Jedlé a léčivé houby a jak je pěstovat“, kterou napsali Ivan Jablonský, Václav Šašek a Martin Koudela a která čerstvě vyšla ve vydavatelství ProfiPress. Knihu pokřtil RNDr. Vladimír Antonín, CSc. (MZM v Brně), který je spolu s Ivanem Jablonským a Václavem Šáškem spoluautorem knihy zaměřené na léčivé houby a který byl dlouholetým předsedou České vědecké společnosti pro mykologii.

Přednesené přednášky

Ing. Ivan Jablonský, CSc. (Česká zemědělská univerzita): Využití jedlých a léčivých hub

Doc. RNDr. Jiří Gabriel, DrSc. (Mikrobiologický ústav AV ČR): Makromycety v lidové a oficiální medicíně

Doc. RNDr. Čeněk Novotný, CSc. (Mikrobiologický ústav AV ČR): Současnost a perspektivy mykoremediací vod a substrátů

Ing. Rudolf Ryzner (fy. Ing. Rudolf Ryzner): Současné problémy při pěstování hlívy ústříčné z pohledu pěstitele

Ing. Matěj Pánek, Ph.D. (Výzkumný ústav rostlinné výroby): Co je vlastně komerčně pěstovaná hlíva ústříčná? Fylogenetická analýza druhu *Pleurotus ostreatus* a druhů blízké příbuzných.

Doc. RNDr. Michal Tomšovský, Ph.D. a Prof. Dr. Ing. Libor Jankovský (Mendelova univerzita): Možnosti využití přírodních zdrojů při pěstování jedlých a léčivých hub.

RNDr. David Novotný, Ph.D. (Výzkumný ústav rostlinné výroby): Současnost a problémy sbírek kultur makroskopických hub

Ing. Zdeněk Košnář, Ph.D. (Česká zemědělská univerzita): Fyto/mykoremediace půdy kontaminované polycyklickými aromatickými uhlovodíky (PAU)

Ing. Lucie Wiesnerová (Česká zemědělská univerzita): Vliv vody na vývoj plodnic *Pleurotus ostreatus* a enzymatické aktivity v substrátu

Ing. Marcel Golian, PhD (Slovenská poľnohospodárska univerzita): Možnosti kultivácie huby *Pleurotus ostreatus* na substráte s prímесou kompostu z elektronických kompostérov

Priorita 5 Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ

Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

Úkol 18.1. Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis a výsledky aktivity: Pracovníci koordinace se podíleli na přípravě a realizaci výstavy o genetických zdrojích v Národním zemědělském muzeu s názvem „Genetické zdroje: Klíč k zemědělské rozmanitosti“. Pracovali na přípravě textových i obrazových částí výstavních panelů věnovaných jak mikroorganismům, tak panelů pojednávajících všeobecně o genetických

zdrojích rostlin, zvířat a mikroorganismů. Výstava se uskutečnila ve dnech 10.9. - 31.10. 2019 na střeše budovy Národního zemědělského muzea v Praze. Za NPGZM bylo připraveno 6 panelů, každý věnovaný jiné části genových zdrojů uchovávaných v rámci NPGZM. Dále byly informace o NPGZM prezentovány v rámci tří panelů společných s dalšími dvěma sesterskými programy. Panely týkající se NPGZM jsou ve formátu pdf přílohami zprávy. Pracovníci koordinace připravili přednášku „Sbírky mikroorganismů – pokladnice pro další generace“ zabývající se problematikou sbírek kultur mikroorganismů a tuto přednášku přednesli v rámci Noci vědců (27. 9. 2019) v Národní zemědělské muzeum, Praha. Pracovníci koordinace inovovali postery o NPGZM a centrální laboratoři a tyto postery prezentovali také v rámci Noci vědců.

Úkol 18.2. Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Popis činnosti: Pracovníci koordinace pracovali na aktualizované verzi prezentace o sbírkách kultur mikroorganismů

Dosažené výsledky: Byla aktualizována prezentace o sbírkách kultur mikroorganismů a tato prezentace byla použita při výuce na ČZU.

Pracovníci koordinace informují prostřednictvím webových stránek NPGZM veřejnost o dalších akcích na podporu vzdělávání, uskutečněných sbírkami. Je zde například zveřejněný materiál o entomopatogenních houbách RNDr. Kubátové z PřF UK v Praze.

Úkol 18.3. Průběžně aktualizovat web NP – kalendář akcí, příspěvky účastníků NPGZM

Popis a výsledky aktivity: Pracovníci koordinace průběžně aktualizují webové stránky NPGZM.

Priorita 6 Mezinárodní spolupráce

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19.1. Začlenění dalších sbírek do mezinárodních organizací (WFCC, ECCO)

Popis činnosti: Pracovníci koordinace pokračovali v přípravě vstupu sbírek VÚRV v.v.i. do WFCC, WDCM a ECCO.

Dosažené výsledky: Byl rozpracován a opakovaně připomínkován vedením VÚRV v.v.i. status sbírky v rámci VÚRV v.v.i., což je prvotní krok pro další kroky nutné pro přihlášení do WFCC, WDCM a ECCO.

Úkol 19.2. Vypracovat vzorový MTA pro nekomerční i komerční využívání GZM

Popis činnosti: Byl dopracováván MTA pro nekomerční využívání GZM v anglickém jazyce a bylo zaváděno v používání MTA v české a anglické verzi sbírkami. Byly započaty práce na MTA pro komerční využívání GZM v českém jazyce.

Dosažené výsledky: Byl vypracován MTA pro nekomerční využívání GZM v anglickém jazyce a bylo zaváděno v používání MTA v české a anglické verzi sbírkami. Vyhotovený MTA pro nekomerční využívání GZM v anglickém jazyce je přílohou zprávy.

Byl rozpracován MTA pro komerční využívání GZM v českém jazyce. Jeho dokončení je však vázáno na změnu legislativy, která však byla z legislativního plánu MZe vyřazena.

Úkol 19.3. Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis aktivity: Pracovníci koordinace zajišťují průběžnou informovanost účastníků NPGZM o povinnostech plynoucích z implementace Nagojského protokolu.

Účelové navýšení dotace:

1. Koordinace NPGZM realizovala aktivitu účelového navýšení dotace s názvem „**Inovace centrálního databázového systému pro správu genových zdrojů sbírek účastníků se NPGZM vč. webové aplikace, výběr a odzkoušení databázového systému pro správu jednotlivých sbírek**“.

Popis aktivity:

Koordinátor provedl srovnání vyhledávacího rozhraní databáze NPGZM a jedné z největších světových sbírek kultur mikroorganismů Westerdijk Fungal Biodiversity Institute:

- stránky sbírky jsou k dispozici na následující adrese:

(<http://www.wi.knaw.nl/Collections/DefaultInfo.aspx?Page=Home>).

Obsahují oddělené vyhledávání v katalogu hub, bakterií a plazmidů.

Ačkoliv je na základní vyhledávací stránce pět okének, kam lze zadávat vyhledávací kritéria, nejčastěji se použije jedno až dvě.

Vyhledávání v databázi NPGZM má k dispozici čtyři okénka na zadávání údajů, dle názoru koordinátora jsou praktická a další upřesnění vyhledávacího dotazu je možné také dle instrukcí, umístěných vedle okének.

Byly dále zjišťovány možnosti vylepšení stávající databáze NPGZM, případně přechodu na nový systém.

Dr. Novotný provedl zjištění zájmu odpovědných pracovníků sbírek o databázi podle vzoru dodaného sbírkou CCM. Dle vyjádření autora systému by se musela ještě připravit šablona pro viry. Zájem ze strany odpovědných pracovníků sbírek byl s určitými výhradami, finanční požadavky autora databázového systému na realizaci se pohybovaly kolem 200 tis. Kč, což je dle názoru koordinátora NPGZM neúnosné. Systém CCM je zastaralý, neumožňuje přímé publikování dat na web a bylo by potřeba ho v nedaleké budoucnosti nahradit.

Pracovníci koordinace též provedli porovnání a posouzení vhodnosti systému GRIN Czech, používaného podprogramem rostlin. Detaily používání a údržby systému konzultovali s Dr. Papouškovou. Systém GRIN Czech je propracovaný a detailní a snadno obsluhovatelný uživateli i správci databáze. I odpovědní pracovníci sbírek NPGZM, kteří se s ním seznámili, jej shledávají vhodným pro práci s genovými zdroji.

Pro úpravy původního systému GRIN Global na lokální GRIN Czech však NPGZR vynaložil náklady, jež jsou spolu s předpokládanými náklady na údržbu systému zcela mimo možnosti podprogramu mikroorganismů.

Koordinátor konzultoval situaci též s RNDr. Krejčím, který je autorem stávajícího systému databáze NPGZM. Ten je připraven udělat potřebné změny při přechodu na novou verzi SQL serveru, ale domnívá se, že to nebude nic zásadního.

Koordinátor dále nastudoval základy práce s SQL databázemi.

Pracovníci koordinace dále připravili podklady pro inovaci struktury databáze NPGZM s ohledem na požadavky např. Nagojského protokolu, práce se šaržemi genetických zdrojů a práce s genomickými daty z charakterizovaných genetických zdrojů.

Stanovili takto počet polí v databázi pro NPGZM, kterých by mělo být cca 90.

Pokračují taktéž studia pracovníků koordinace na tvorbě databází s pomocí volně dostupných programů Microsoftu pro tvorbu SQL databází a jejich aplikací.

Výsledky:

Skripty stávající databáze umožňující nahrávání nových dat do databáze, zálohování, údržby dat a podobně jsou kvalitně provedené a zaručují dostatečný uživatelský komfort, i když ne zcela na úrovni systému GRIN Czech. Případné potřebné úpravy provede RNDr. Krejčí, autor stávajícího systému NPGZM.

Případný přechod ze stávající databáze na novou nebude dělat problémy ohledně migrace dat. Naše stávající data jsou ve formátu, který SQL databáze používají a nadále používat budou. Přidávání dalších kolonek taktéž není problém.

Pokud by bylo potřeba urychleně vytvořit novou databázi pro NPGZM, tak malý SQL server s daty a aplikacemi do objemu 10 GB - SQL Server Express Edition - je zdarma, což potvrdil i pan Marek Vařil, odpovědný za IT ve VÚRV. Větší server je už finančně náročnější, tam by bylo nutno použít infrastrukturu VÚRV.

Závěrem lze konstatovat:

Stávající databáze NPGZM je porovnatelná se světovými databázemi sbírek mikroorganismů a není problém ji nadále provozovat na serveru VÚRV. Proto doporučujeme se zaměřit především na zkvalitnění této stávající databáze z hlediska jak správy a údržby dat, tak z hlediska uživatelů, tj. zájemců o genetické zdroje mikroorganismů.

2. Koordinace NPGZM dále realizovala aktivitu účelového navýšení dotace s názvem „Vybavení pro distribuci genových zdrojů hub žadatelům“.

Popis aktivity:

Vybrat a vyzkoušet zařízení pro balení kultur kmenů hub pro jejich distribuci žadatelům tak, aby tato metoda distribuce odpovídala mezinárodním předpisům WHO a IATA.

Výsledky aktivity:

Bylo pořízeno a zprovozněno vybavení (vč. základního setu spotřebního materiálu) pro distribuci genových zdrojů hub a houbám podobných organismů v kovovém obalu odpovídající mezinárodním předpisům WHO a IATA. Zařízení je využitelné a připraveno i pro posílání mikroorganismů z jiných skupin.

Aktivity mimo rámec Akčního plánu:

- v rámci Dne fascinace rostlinami 2019 (15.5.2019) byl prezentován NPGZM.

- NPGZM byl prezentován v rámci Noci vědců konané dne 27.9.2019 v Národním zemědělském muzeu formou přednášky „Sbírky mikroorganismů – pokladnice pro další generace“, posterů a interaktivního stanoviště.

- byly vytvořeny webové stránky Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství (NPGZ). Dostupné zde: <https://www.np-genetickezdroje.cz/>

Centrální laboratoř

V rámci koordinace NPGZM provozuje VÚRV, v.v.i. Centrální laboratoř Národního programu mikroorganismů, sloužící jako poskytovatel standardních metod konzervace mikroorganismů, což je kryoprezervace a lyofilizace, které jsou mimo technické a finanční možnosti zejména menších sbírek.

V roce 2019 jsme provedli kryokonzervaci 421 kmenů a a lyofilizaci 225 kmenů:

Tabulka 1: Přehled kryokonzervovaných kmenů

Název sbírky	Počet konzervovaných kmenů
Sbírka zemědělsky a potravinářsky významných kultur	
toxinogenních, fytopatogenních a entomopatogenních hub	40
Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů	10
Česká sbírka fytopatogenních oomycetů	30
Sbírka fytopatogenních a dalších zemědělsky významných hub	200
Sbírka fytopatogenních bakterií	5
Sbírka fytopatogenních virů brambor	6
Sbírka rzí a padlí travního	71
Sbírka živočišných škůdců zemědělských plodin a jejich antagonistů	1
Sbírka fytopatogenních virů a kolekce virových patogenů	
na ovocných dřevinách a révě vinné v technickém izolátu	13
Sbírka fytopatogenních mikroorganismů (fytopatogenních hub, vybraných fytoplazem a izolátů virů, a hospodářsky významných sinic a řas)	45
Celkem	421

Tabulka 2: Přehled lyofilizovaných kmenů

Název sbírky	Počet konzervovaných kmenů
Sbírka fytopatogenních virů brambor	6
Sbírka fytopatogenních mikroorganismů (fytopatogenních hub, vybraných fytoplazem a izolátů virů, a hospodářsky významných sinic a řas)	11
Sbírka patogenů chmele	32
Sbírka virů okrasných rostlin	10
Sbírka fytopatogenních virů a kolekce virových patogenů	
na ovocných dřevinách a révě vinné v technickém izolátu	12
Sbírka fytopatogenních bakterií	30
Sbírka fytopatogenních a dalších zemědělsky významných hub	49
Sbírka mlékářských a pekářských kontaminantů	20
Sbírka rhizobií	55
Celkem	225

Celkem bylo za tři roky provozu kryoprezervace v Centrální laboratoři NPGZM kryokonzervováno 1383 kmenů mikroorganismů a ve dvou Dewarových nádobách je uchovááno 6183 kryozkumavek s kulturami.

Hodnotící část zprávy**Tabulka 3: Počty kmenů ve sbírkách Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu**

Tabulka udává počty kmenů v centrální databázi NPGZM, stav k 17. února 2020

Název sbírky	Organismus	Počet kmenů
Sbírka fytopatogenních virů a kolekce virových patogenů na ovocných dřevinách a révě vinné v technickém izolátu	Viry	92
Sbírka fytopatogenních bakterií	Bakterie	270
Sbírka fytopatogenních a dalších zemědělsky významných hub	Houby, vč. kvasinek	666
Sbírka rhizobií	Bakterie	519
Sbírka rzí a padlí travního	Houby, vč. kvasinek	1108
Sbírka živočišných škůdců zemědělských plodin a jejich antagonistů	Živočichové	33
Chovy a sbírky skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub	Živočichové	155
Sbírka jedlých a léčivých makromycetů	Houby, vč. kvasinek	136
Sbírka fytopatogenních virů brambor	Viry	553
Sbírka patogenních virů ovocných dřevin a drobného ovoce	Viry	107
Sbírka virů okrasných rostlin	Viry	115
Sbírka zoopatogenních mikroorganismů	Bakterie	1 545
	Viry	596
Sbírka mlékářenských mikroorganismů Laktoflora	Bakterie	807
	Houby, vč. kvasinek	186
Sbírka pivovarských mikroorganismů	Bakterie	91
	Houby, vč. kvasinek	256
Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů	Bakterie	14
	Houby, vč. kvasinek	127
Sbírka fytopatogenních mikroorganismů (fytopatogenních hub, vybraných fytoplazem a izolátů virů, a hospodářsky významných sinic a řas)	Autotrofy	31
	Houby, vč. kvasinek	194
	Viry	36
Sbírka basidiomycetů hospodářsky významných pro zemědělství	Houby, vč. kvasinek	356
Sbírka patogenů chmele	Houby, vč. kvasinek	1
	Viry	8

Sbírka zemědělsky a potravinářsky významných kultur toxinogenních, fytopatogenních a entomopatogenních hub	Houby, vč. kvasinek	322
Česká sbírka fytopatogenních oomycetů	Houby, vč. kvasinek	547
Sbírka mlékárenských a pekárenských kontaminantů	Bakterie	20
	Houby, vč. kvasinek	49
Sbírka mikroorganismů vztahujících se k potravinářským technologiím a produktům	Bakterie	192
	Houby, vč. kvasinek	6
Celkem		9 138

Tabulka 4: Počty poskytnutí genetických zdrojů ze sbírek mikroorganismů v roce 2019

Tabulka byla sestavena na základě údajů poskytnutých odpovědnými pracovníky jednotlivých sbírek

Název sbírky	Poskytnutí GZ 2019	
	ČR	zahraníčí
Sbírka fytopatogenních virů a kolekce virových patogenů na ovocných dřevinách a révě vinné v technickém izolátu	17	0
Sbírka fytopatogenních bakterií	44	0
Sbírka fytopatogenních a dalších zemědělsky významných hub	47	26
Sbírka rhizobií	10	0
Sbírka rzí a padlí travníhoho	44	26
Sbírka živočišných škůdců zemědělských plodin a jejich antagonistů	1	0
Chovy a sbírky skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub	91	10
Sbírka jedlých a léčivých makromycetů	19	6
Sbírka fytopatogenních virů brambor	5	0
Sbírka patogenních virů ovocných dřevin a drobného ovoce	1	0
Sbírka virů okrasných rostlin	17	0
Sbírka zoopatogenních mikroorganismů	75	0
Sbírka mlékárenských mikroorganismů Laktoflora	7	1
Sbírka pivovarských mikroorganismů	37	0
Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů	1	0
Sbírka fytopatogenních mikroorganismů (fytopatogenních hub, vybraných fytoplazem a izolátů virů, a hospodářsky významných sinic a řas)	56	0
Sbírka basidiomycetů hospodářsky významných pro zemědělství	11	27

Sbírka patogenů chmele	2	0
Sbírka zemědělsky a potravinářsky významných kultur toxinogenních, fytopatogenních a entomopatogenních hub	89	4
Česká sbírka fytopatogenních oomycetů	5	108
Sbírka mlékárenských a pekárenských kontaminantů	0	0
Sbírka mikroorganismů vztahujících se k potravinářským technologiím a produktům	0	0
Celkem	579	208

Tabulka 5: Využití genetických zdrojů mikroorganismů - počty projektů a publikací za rok 2019

Tabulka byla sestavena na základě údajů poskytnutých odpovědnými pracovníky jednotlivých sbírek

Název sbírky	Využití GZ 2019	
	publikace	projekty
Sbírka fytopatogenních virů a kolekce virových patogenů na ovocných dřevinách a révě vinné v technickém izolátu	5	2
Sbírka fytopatogenních bakterií	8	5
Sbírka fytopatogenních a dalších zemědělsky významných hub	5	3
Sbírka rhizobií	0	1
Sbírka rzí a padlí travního	4	6
Sbírka živočišných škůdců zemědělských plodin a jejich antagonistů	28	13
Chovy a sbírky skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub	9	8
Sbírka jedlých a léčivých makromycetů	1	1
Sbírka fytopatogenních virů brambor	1	1
Sbírka patogenních virů ovocných dřevin a drobného ovoce	1	0
Sbírka virů okrasných rostlin	1	2
Sbírka zoopatogenních mikroorganismů	10	8
Sbírka mlékárenských mikroorganismů Laktoflora	10	0
Sbírka pivovarských mikroorganismů	26	7
Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů	0	1
Sbírka fytopatogenních mikroorganismů (fytopatogenních hub, vybraných fytoplazem a izolátů virů, a hospodářsky významných sinic a řas)	14	3
Sbírka basidiomycetů hospodářsky významných pro zemědělství	2	6
Sbírka patogenů chmele	2	1

Sbírka zemědělsky a potravinářsky významných kultur toxinogenních, fytopatogenních a entomopatogenních hub	4	14
Česká sbírka fytopatogenních oomycetů	2	4
Sbírka mlékárenských a pekárenských kontaminantů	5	0
Sbírka mikroorganismů vztahujících se k potravinářským technologiím a produktům	0	0
Celkem	138	86

Diverzita uchovávaných genetických zdrojů mikroorganismů

Sbírký NPGZM uchovávají celkem 9138 kmenů nebo izolátů mikroorganismů. Ke složení z hlediska druhů organismů viz obrázek 1 na straně 5. K nejvíce zastoupeným taxonům patří:

<i>Puccinia</i> spp.	1045 kmenů
<i>Phytophthora</i> spp.	451 kmenů
<i>Lactobacillus</i> spp.	417 kmenů
<i>Escherichia coli</i>	277 kmenů
<i>Rhizobium</i> spp.	251 kmenů
<i>Saccharomyces</i> spp.	191 kmenů

Odděleně je nutno hodnotit izoláty rostlinných virů.

Viry bramboru se uchovávají především na rostlinách *in vitro*, což umožňuje udržování většího počtu izolátů než v případě virů uchovávaných na hrnkových rostlinách ve skleníku nebo na dřevinách v síťovnicích a technických izolátech.

Větší množství izolátů evidujeme u následujících virů bramboru:

<i>Potato virus S</i> (PVS)	265
<i>Potato virus Y</i> (PVY)	122

Viry ovocných dřevin a chmele se udržují na hostitelských rostlinách. Ty se kultivují v podmínkách zajišťujících dostatečný nárůst jednoletých výhonů, které jsou pak nejčastějším způsobem poskytnutí těchto virových izolátů. Navíc se tyto viry velmi často vyskytují ve směsích, vytvářejících různé kombinace virových patogenů. Proto se ve sbírkách uchovávají a evidují jednotlivé rostliny napadené viry.

Největší množství evidovaných rostlin:

<i>Prune dwarf virus</i> (PDV)	62 rostlin ovocných dřevin
<i>Apple chlorotic leafspot virus</i> (ACLSV)	52 rostlin ovocných dřevin
<i>Plum pox virus</i> (PPV)	52 rostlin ovocných dřevin + 8 izolátů PPV na bylinných hostitelích
<i>Apple mosaic virus</i> (ApMV)	49 rostlin ovocných dřevin
<i>Apple stem grooving virus</i> (ASGV)	46 rostlin ovocných dřevin

Dvě sbírky drobných živočichů uchovávají především hmyz, pavoukovce a roztoče, v menším rozsahu také členy dalších řádů bezobratlých, jako jsou nematody, měkkýši, mnohonožky, stejnonožci a kroužkovci.

B) Dílčí zprávy za jednotlivé sbírky

Přehled sbírek NÁRODNÍHO PROGRAMU konzervace a využívání GENETICKÝCH ZDROJŮ MIKROORGANISMŮ a drobných živočichů hospodářského významu

a) Sbírka fytopatogenních virů a kolekce virových patogenů na ovocných dřevinách a révě vinné v technickém izolátu

Pracoviště: VÚRV v.v.i. Praha – Ruzyně, odbor ochrany plodin a zdraví rostlin

Vedoucí sbírky: Ing. Jiří Svoboda, Ph.D.; Ing. Jana Brožová, Ph.D.

e-mail: brozova@vurv.cz, tel: 233022388

b) Sbírka fytopatogenních bakterií

Pracoviště: VÚRV v.v.i. Praha – Ruzyně, odbor ochrany plodin a zdraví rostlin

Vedoucí sbírky: Ing. Iveta Pánková, Ph.D.

e-mail: pankovai@vurv.cz, tel: 233022289

c) Sbírka fytopatogenních a dalších zemědělsky významných hub

Pracoviště: VÚRV v.v.i. Praha – Ruzyně, odbor ochrany plodin a zdraví rostlin

Vedoucí sbírky: RNDr. David Novotný, Ph.D.

e-mail: novotny@vurv.cz, tel: 233022373, 233022358

d) Sbírka rhizobií

Pracoviště: VÚRV v.v.i. Praha – Ruzyně, odbor systémů hospodaření na půdě

Vedoucí sbírky: RNDr. Veronika Řezáčová, Ph.D.

e-mail: rezacova@vurv.cz, tel: 233022253

e) Sbírka rzí a padlí travního

Pracoviště: VÚRV v.v.i. Praha – Ruzyně, odbor genetiky a šlechtění rostlin

Vedoucí sbírky: Mgr. Alena Hanzalová, Ph.D.

e-mail: hanzalova@vurv.cz, tel: 233022243

f) Sbírka živočišných škůdců zemědělských plodin a jejich antagonistů

Pracoviště: VÚRV v.v.i. Praha – Ruzyně, odbor ochrany plodin a zdraví rostlin

Vedoucí sbírky: RNDr. Jiří Skuhrovec, Ph.D.

e-mail: jirislav@vurv.cz, tel: 233022332

g) Chovy a sbírky skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub

Pracoviště: VÚRV v.v.i. Praha – Ruzyně, odbor ochrany plodin a zdraví rostlin

Vedoucí sbírky: Ing. Radek Aulický, Ph.D.

e-mail: aulicky@vurv.cz, tel: 233022360

h) Sbírka jedlých a léčivých makromycetů

Pracoviště: VÚRV v.v.i. Olomouc, odbor genetiky a šlechtění rostlin

Vedoucí sbírky: RNDr. Irena Petrželová, Ph.D.

e-mail: petrzelova@genobanka.cz, tel: 585208966, 585208986

ch) Sbíрка fytopatogenních virů brambor

Pracoviště: Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o.

Vedoucí sbírky: Ing. Martin Kmoch, Ph.D.

e-mail: kmoch@vubhb.cz, tel: 605875454

i) Sbíрка patogenních virů ovocných dřevin a drobného ovoce

Pracoviště: VŠÚO Holovousy, s.r.o.

Vedoucí sbírky: RNDr. Markéta Bohunická, Ph.D.

e-mail: marketa.bohunicka@vsuo.cz, tel: 493692821

j) Sbíрка virů okrasných rostlin

Pracoviště: VÚKOZ, v.v.i., Průhonice

Vedoucí sbírky: Ing. Josef Mertelík, CSc.

e-mail: mertelik@vukoz.cz, tel: 296528294

k) Sbíрка zoopatogenních mikroorganismů

Pracoviště: Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v.v.i., Brno

Vedoucí sbírky: MVDr. Markéta Reichelová

e-mail: reichelova@vri.cz, tel: 533332131

l) Sbíрка mlékářských mikroorganismů Laktoflora

Pracoviště: Milcom, a.s., Tábor

Řešitel: Ing. Ondřej Elich

Vedoucí sbírky: Ing. Miloslava Kavková, Ph.D.

e-mail: m.kavkova@vum-tabor.cz, tel: 381252980

m) Sbíрка pivovarských mikroorganismů

Pracoviště: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s., Praha

Vedoucí sbírky: Ing. Petra Kubizniaková

e-mail: kubizniakova@beerresearch.cz, tel: 224900132

n) Sbíрка průmyslově využitelných mikroorganismů

Pracoviště: Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i.

Vedoucí sbírky: Ing. Marian Urban, Ph.D.

e-mail: Marian.Urban@vupp.cz, tel: 296792206

o) Sbíрка fytopatogenních mikroorganismů (fytopatogenních hub, vybraných fytoplazem a izolátů virů, a hospodářsky významných sinic a řas)

Pracoviště: Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta – Katedra botaniky

Vedoucí sbírky: Prof. Ing. Aleš Lebeda, DrSc.

e-mail: ales.lebeda@upol.cz, tel: 585634800

p) Sbíрка basidiomycetů hospodářsky významných pro zemědělství

Pracoviště: Mikrobiologický ústav AV ČR, v.v.i., Praha

Vedoucí sbírky: RNDr. Ivana Eichlerová, Ph.D.

e-mail: eichler@biomed.cas.cz, tel: +420-241062397

q) Sběrka patogenů chmele

Pracoviště: Chmelařský institut s.r.o , Žatec

Vedoucí sbírky: Ing. Petr Svoboda, CSc.

e-mail: svoboda@chizatec.cz, tel: 415732121

r) Sběrka zemědělsky a potravinářsky významných kultur toxinogenních, fytopatogenních a entomopatogenních hub

Pracoviště: Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta UK

Vedoucí sbírky: RNDr. Alena Kubátová, CSc.

e-mail: kubatova@natur.cuni.cz, tel: 221951656

s) Česká sbírka fytopatogenních oomycetů

Pracoviště: VÚKOZ, v.v.i., Průhonice

Vedoucí sbírky: Ing. Marcela Mrázková

e-mail: mrazkova@vukoz.cz, tel. 296528234

t) Sběrka mlékárenských a pekárenských kontaminantů

Pracoviště: Milcom, a.s., Tábor

Řešitel: Ing. Ondřej Elich

Vedoucí sbírky: Ing. Miloslava Kavková, Ph.D.

e-mail: m.kavkova@vum-tabor.cz, tel: 381252980

u) Sběrka mikroorganismů vztahujících se k potravinářským technologiím a produktům

Pracoviště: Česká sbírka mikroorganismů, Ústav experimentální biologie PřF MU, Brno

Řešitel: Prof. RNDr. Ivo Sedláček, CSc.

e-mail: ivo@sci.muni.cz, tel. 549496922

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka fytopatogenních virů a kolekce virových patogenů na ovocných dřevinách a révě vinné v technickém izolátu

1) Zprávy za jednotlivé sbírky

Výroční zprávy za jednotlivé sbírky jsou zpracovány podle struktury Akčního plánu Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství na období 2018 – 2022.

Akční plán, číslo jednací 21243/2018-MZE-17233, byl schválený na poradě vedení MZe dne 2. 5. 2018.

Zprávy dodané jednotlivými pracovišti byly za účelem publikace na webu NPGZM redakčně zkráceny především o části neveřejné povahy.

A) Sběrka fytopatogenních virů a kolekce virových patogenů na ovocných dřevinách a révě vinné v technickém izolátu

Priorita 2 - *Ex situ* konzervace

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů

Úkol 5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Popis činnosti: V roce 2019 byly do sbírky zařazovány nové viry a izoláty virů získané v rámci výzkumné činnosti nebo v rámci průzkumů zdravotního stavu rostlin.

Dosažené výsledky: Do sbírky byl nově zařazen virus *Pleione flower breaking* virus (rod *Potyvirus*), infikující orchideje rodu *Pleione*. Je prozatím uchováván na původních hostitelích, v roce 2020 budou provedeny pokusy o jeho přenos na vhodnější hostitele (*Chenopodium* sp.). Jde o zcela nový virus, popsáný autorským týmem pracujícím na sbírce virů VÚRV. Publikace popisující tento nový virus vyšla taktéž v roce 2019 (viz seznam publikací).

V r. 2019 se podařilo revitalizovat broskvoňový kmen viru latentní kroužkovitosti jahodníku (SLRSV) rozočkováním na tři podnože, které byly zasazeny do technického izolátu infikovaných dřevin. Merlíkový kmen viru je zároveň uchováván ve sbírce pravidelnou reaktivací zamraženého vzorku.

Dále se podařilo získat nové izoláty viru mozaiky vodního melounu (WMV) ze dvou lokalit.

Úkol 6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis činnosti: V roce 2019 pokračovala lyofilizace vybraných izolátů virů zelenin a obilnin v rámci společné laboratoře NPGZM a kryokonzervace rostlinných virů zelenin. Následně se prováděla kontrola virulence virů po lyofilizaci a kryokonzervaci na indikátorových rostlinách.

Dosažené výsledky: Během r. 2019 bylo celkem lyofilizováno 12 kmenů sbírky a 13 bylo uloženo do kapalného dusíku.

Úkol 7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: V roce 2019 byly revitalizovány všechny kmeny virů ve sbírce, uložené v zasušeném, zamraženém, lyofilizovaném nebo kryokonzervovaném stavu, byla ověřována jejich pravost a virulence. Pro ověření přítomnosti a pravosti byly viry trvale udržované na dřevinných hostitelích nebo pasážované na bylinných indikátorech testovány hodnocením vyvolaných příznaků nebo pomocí ELISA, případně RT-PCR.

Dosažené výsledky: V roce 2019 pokračovalo zálohování sbírkových položek v podmínkách *in vitro*.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka fytopatogenních virů a kolekce virových patogenů na ovocných dřevinách a révě vinné v technickém izolátu

V r. 2019 bylo dále zálohováno 12 dalších kmenů sbírky metodou lyofilizace ve společné laboratoři sbírek mikroorganismů NP v prostorách VURV, v.v.i. Každý kmen byl lyofilizován do 10 vialek + 2 kontroly jako homogenát s přenosovým pufrům nebo přímo infikovaný list hostitelské rostliny. Kromě lyofilizace bylo 13 kmenů sbírky nově zálohováno kryokonzervací, každý do 5 vialek + 1 kontrola.

V souladu s plánem aktivit na r. 2019 byly kmeny virů, které si uchovávají infekčnost v sušených nebo zamražených vzorcích listů indikátorových rostlin, jednotlivě reaktivovány na hostitelských rostlinách v izolovaných skleníkových kójích fytotronu a následně dehydratovány pomocí silikagelu a uloženy při teplotě +2 až +6 °C nebo byly hluboko zamraženy a uloženy při -60 °C pro další použití.

Viry, které nesnášejí uvedené způsoby konzervace, byly průběžně během r. 2019 udržovány pasážováním na živých hostitelských rostlinách mechanicky nebo pomocí hmyzích vektorů.

Chov uvedených viruprostých hmyzích přenašečů virů je nezbytnou součástí sbírky, neboť viry, které nelze bez nich přenést na nové indikátorové nebo pomnožovací hostitelské rostliny, by jinak nebylo možné udržet ve sbírce. Pasážování bylo prováděno izolovaně ve skleníkových kójích fytotronu nebo v klimatizačních boxech za standardních podmínek. Infekčnost udržovaných kmenů virů byla vždy po revitalizaci přenosem na novou hostitelskou rostlinu kontrolována biologickými testy hodnocením příznaků nebo sérologickými či molekulárně-biologickými testy ELISA a PCR. Postupovalo se podle schválené metodiky.

Viry révy vinné, ovocných dřevin a ESFY jsou udržovány na živých vytrvalých dřevinných rostlinách v technickém izolátu B a karanténní kmeny PPV jsou udržovány na živých ovocných dřevinách v karanténním skleníku.

Technický izolát zdravých dřevin A slouží jako státní rezerva viruprostých genetických zdrojů ovocných dřevin a révy vinné, a pro odběr vzorků negativní kontroly při provádění diagnostiky virových patogenů dřevin.

V průběhu r. 2019 byly aktuálně podle skutečnosti aktualizovány a doplňovány webové stránky sbírky (<https://www.vurv.cz/collections/vurv.exe/search>).

Úkol 8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis činnosti: Sběrka virů poskytuje uchovávané položky na požádání zájemcům, přičemž používá MTA připravený v rámci činnosti koordinace NPGZM a postupuje v souladu s dalšími národními a mezinárodními právními předpisy.

Dosažené výsledky: V r. 2019 bylo tuzemským pracovištěm poskytnuto 17 kmenů virů. Čtyři lyofilizované kmeny sbírky (ZYMV – H, ZYMV – WK, WMV, CMV) byly poskytnuty dvěma domácím pracovištěm. Další kmen (WDV – B) byl předán v čerstvém stavu na rostlinách na jedno další pracoviště. Dvě položky sbírky (CMV a SLRSV) byly poskytnuty ve formě cDNA na pracoviště zahradnické fakulty Mendelovy Univerzity. Vedle toho byly vyžádány pracovištěm zahradnické fakulty Mendelovy Univerzity v Lednici rouby s 10 viry z dřevin rostoucích v TI (ACLSV, ApMV, ASGV, ASPV, PDV, PNRSV, PPV-D, PPV-M, PPV-Rec, SLRSV).

Vybrané kmeny sbírky byly využity v navazujících řešených projektech výzkumu:

- DKRVO (11 aktivit).
- projekt Využití nových ovocných druhů pro dlouhodobé udržení produkčního potenciálu ovocných výsadby (NAZV – Země)

Úkol 8.3 Získat genetickou informaci významných genů u vybraných položek

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka fytopatogenních virů a kolekce virových patogenů na ovocných dřevinách a révě vinné v technickém izolátu

Popis činnosti: Byla provedena molekulární charakterizace izolátu viru CaMV - Sedlčanky S1
Dosažené výsledky: Izolát S1 byl nalezen na lokalitě Sedlčanky a je uložen ve Sběrce fytopatogenních virů VURV, v.v.i. pod katalogovým číslem FPV 42.1 (www.vurv.cz). Sekvenace byly prováděny Sangerovou metodou v sekvenátoru ABI PRISM 3130 (Applied Biosystems). Celá sekvenace byla anotována a vložena do databáze NCBI (KJ418152).

Dále byla provedena molekulární charakterizace izolátu následujících virů ze sbírky: WSMV katalogové číslo FPV 05., BYDV - PAS (FPV 03.2) a WDV (FPV 01.1). Části genomu těchto virů byly amplifikovány pomocí PCR a vloženy do plazmidů. Sekvenace byla realizována v sekvenačním centru Macrogen (Soul, Korea). Identita sekvenovaných úseků byla potvrzena porovnáním s databázemi.

Úkol 13.5 Vyjasnit otázku vlastnických vztahů ke GZ v rámci NP GZM

Popis činnosti: Sběrka prověřila vlastnictví deponovaných kmenů. Sběrka ověřila, zda se na kmeny uplatňují práva třetích osob. Otázka zásahu do vlastnických práv bude řešena novelou zákona.

Dosažené výsledky: Genetické zdroje deponované ve sbírce jsou vlastnictvím VÚRV, v.v.i.

Úkol 18.2 Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Popis aktivity: V r. 2019 byla zahájena příprava výukových materiálů pro školy vypracováním prezentace o nejškodlivějším viru na tykvovitých zeleninách v ČR, viru žluté mozaiky cukety (ZYMV).

Popis činnosti: Koordinátor sbírky připravil texty o sbírce virů pro popularizační publikaci o NPGZM.

Dosažené výsledky: Byla připravena prezentace o škodlivosti viru žluté mozaiky cukety a možnostech ochrany proti němu pro pěstitelskou i laickou veřejnost. Vybraní členové týmů 19 a 22 se zúčastnili popularizačních akcí pro veřejnost, jako jsou Týden vědy a techniky, Noc vědců, Den otevřených dveří. Zpráva o příslušných akcích byla uveřejněna na webových stránkách jednotlivých akcí a VURV, v.v.i.

Úkol 19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti: Průběžně jsou implementována nová pravidla pro získávání, nakládání a poskytování izolátů virů ze sbírky.

Dosažené výsledky: Poskytování kmenů je vždy doprovázeno MTA nebo jiným interním dokumentem. Při zařazování nového kmene si sbírka vždy ověří, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům.

Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu je předávána dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

B) Sbíрка fytopatogenních bakterií

Priorita 2 - Ex situ konzervace

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů

Úkol 5.1. Připravit metodiku identifikace chybějících genetických zdrojů a priorit k racionálnímu rozšíření sbírek mikroorganismů

Popis činnosti: Podle metodiky byl prováděn průzkum spektra v oblastech a podnicích s potenciálním výskytem karanténních bakterií *Xyllela fastidiosa*, *Clavibacter sepedonicus* a *Ralstonia solanacearum*. Průzkum výskytu *Xyllela fastidiosa* je součástí obhlídky porostů v okolí produkčních sadů a vinic. V rámci výzkumných aktivit bylo v souvislosti s hledáním rezervoárů patogenních agens v přírodních ekosystémech odebráno na 10 lokalitách po celé ČR 350 vzorků. Přítomnost *Clavibacter sepedonicus* byla zjišťována v 20 klonech výchozích množitelských materiálů bramboru. Přítomnost bakterie *Ralstonia solanacearum* byla ověřována v jarních měsících v 10 partiích dovozových raných konzumních hlíz a v období pozdního léta v říční vodě. Přítomnost bakterie *Xyllela fastidiosa* a *Ralstonia solanacearum* v koncentrovaných extraktech byla ověřována metodou PCR. Bakterie *Ralstonia solanacearum* a *Clavibacter sepedonicus* byly izolovány macerací rostlinných pletiv, kultivovány na vhodných živných médiích a podezřelé kolonie byly identifikovány metodou Biolog GEN III a FAME. Virulence kmenů *Ralstonia solanacearum* byla stanovena testy patogenity na mladých rostlinách lilku vejcoplodého a rajčete jedlého.

Dosažené výsledky: V roce 2019 nebyl v žádném vzorku prokázán výskyt karanténních bakterií *Xyllela fastidiosa*, a *Clavibacter sepedonicus*. Opakovaný výskyt avirulentních kmenů bakterie *Ralstonia solanacearum* byl prokázán v bezpříznakových rostlinách *Solanum dulcamara* L. v pobřežní vegetaci podél dolního toku Labe. V partiích raných brambor z Egypta nebyl výskyt prokázán. Průzkum přítomnosti potenciálních rezervoárů fytopatogenních bakterií v přirozených ekosystémech, s důrazem na fytokaranténní druhy, je dlouhodobou prioritou Sbířky. Charakterizace jednotlivých druhů bakterií je dlouhodobě založena na výsledcích identifikace metodou Biolog GEN III, FAME, real-time PCR, sekvenací, testů patogenity a kompetitivních vlastností jednotlivých kmenů.

Úkol 5.2. Vypracovat studii mezer uchovávaných GZ a strategii rozšíření jednotlivých sbírek mikroorganismů a drobných živočichů

Popis činnosti: Dlouhodobě se v rámci uchovávání a výběru bakterií do Sbířky fytopatogenních bakterií (CPPB) zohledňují informace EPPO o výskytu a šíření škodlivých karanténních činitelů v Evropě. Druhý faktor, který ovlivňuje zaměření Sbířky je poptávka zemědělských a zpracovatelských podniků na vypracování posudků, metodik a provedení mikrobiálních analýz poškozených porostů. Po projednání se zástupci zemědělské praxe bude ve strategii Sbířky zohledněno i snižování počtu účinných látek určených k potlačení nebo omezení výskytu škodlivých činitelů.

Úkol 5.3. Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Popis činnosti: Do Sbířky byly nově zařazeny dva kmeny *Pantoea agglomerans* s významnými antagonistickými vlastnostmi vůči původcům bakteriálních korových nekróz. V roce 2019 došlo na základě výsledků genetických studií k velkému počtu reklasifikací v bakteriologické taxonomii. Všechny známé reklasifikace byly zohledněny ve Sbířce. Změny v taxonomii bakterií vedly i k úpravám identifikačních protokolů, především u PCR metod a vyhodnocování výsledků databázemi Biolog a Sherlock.

Dosažené výsledky: Ve Sbířce CPPB je 270 kmenů, do Sbířky byly zařazeny dva antagonistické kmeny *Pantoea agglomerans*. Ve Sbířce byly reklasifikovány kmeny

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка fytopatogenních bakterií

Pectobacterium carotovorum, nyní jsou rozděleny do tří druhů rodu *Pectobacterium* a *Dickeya*. V rámci druhu *Pseudomonas syringae* není členění ukončeno, přechodně se preferuje dělení komplexu *Pseudomonas syringae* na skupiny PG než na patovary, jeden stávající patovar je současně zařazen i do více PG skupin. Probíhá reklasifikace původního druhu *Ralstonia solanacearum*. V rámci gram pozitivních fytopatogenních bakterií již proběhly reklasifikace některých druhů a patovarů v rámci rodu *Clavibacter*.

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

Úkol 6.1. Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis činnosti: Charakteristiky všech 270 kmenů zařazených do Sbírk fytopatogenních bakterií jsou vystaveny na webových stránkách Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v.v.i. v odkazu NP GZM <http://www.vurv.cz/collections/vurv.exe/list?lang=cz&org=BA&term> a jsou všechny veřejně dostupné. U všech kmenů je uveden zdroj, původ, důležité vlastnosti včetně patogenity, případně je připojena fotodokumentace a citace prací týkajících se daného druhu. Sbíрка je deponována ve VÚRV, v.v.i. v Praze - Ruzyni a spravována pracovníky týmu Rostlinolékařské bakteriologie. Všechny kmeny jsou uchovávány v kryozkumavkách v hlubokomrazicím boxu při -90°C a zálohově při teplotě -70°C, 180 kmenů je uchováváno v lednici při teplotě 4°C ve formě lyofilizátů a 10 kmenů karanténní bakterie a rizikového biologického agens *Ralstonia solanacearum* rasy 2 biovar 3 je uchováváno v tekutém dusíku. Sbíрка obsahuje zástupce významných druhů fyto karanténních, fytopatogenních a dalších hospodářsky významných bakterií v ČR. V roce 2019 došlo k významným změnám v taxonomii bakterií. Všechny „finální“ změny byly zohledněny v identifikačních protokolech a nomenklatuře.

Dosažené výsledky: Sbíрка CPPB zahrnuje - 44 druhů a patovarů fytopatogenních, hospodářsky významných a dalších doprovodných bakterií:

- 1) původce bakteriálních chorob bramboru - měkkých hnilob (z rodů *Dickeya*, *Pectobacterium* a *Pseudomonas*), obecné strupovitosti (*Streptomyces scabiei*), bakteriální kroužkovitosti bramboru (*Clavibacter sepedonicus*) a bakteriální hnědé hniloby (*Ralstonia solanacearum*);
- 2) původce chorob révy vinné - nádorovitosti (z rodu *Agrobacterium*), celkové zakrslosti a cikcakovitosti (*Mycobacterium*) a nukleárně aktivní bakterie (z rodu *Pantoea* a *Pseudomonas syringae*);
- 3) původce „bleeding canker“ jírovce maďalu - *Pseudomonas amygdali* pv. *aesculi*;
- 4) původce bakteriální spály růžovitých rostlin - *Erwinia amylovora*;
- 5) původce měkké hniloby ovoce, zeleniny a dalších druhů kulturních plodin - *Pseudomonas viridiflava* a *Pseudomonas putida*;
- 6) původci korových nekróz ovocných dřevin a jejich antagonisté - druhy *Pseudomonas syringae* a *Pantoea agglomerans*;
- 7) původce bakteriálních chorob okrasných dřevin a rostlin - rod *Agrobacterium* a *Pseudomonas*;
- 8) původci bakteriálních chorob zeleniny a píce - rod *Clavibacter*, *Pseudomonas* a *Xanthomonas*.

Úkol 6.2. Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis činnosti: Byla provedena každoroční inventarizace všech položek Sbírk CPPB. V databázi je u každé položky zaznamenáno datum inventarizace. Ze zařazených rodů probíhá

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka fytopatogenních bakterií

nebo proběhla reklasifikace u zařazených rodů *Clavibacter*, *Dickeya*, *Pectobacterium*, *Pseudomonas* a *Ralstonia*.

Dosažené výsledky: V centrální databázi na webu VÚRV byl proveden záznam o provedené inventuře.

Úkol 6.4. Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis činnosti: V roce 2019 pokračovala revitalizace 80 kmenů, každý kmen je uchováván ve dvou kryozkumavkách při teplotě -90°C a současně v záložní kryozkumavce při -70°C. Více než polovina Sběrky, tj. 180 kmenů, je uchovávána ve formě lyofilizátů při teplotě 4°C. Kmeny *Clavibacter sepedonicus* a *Ralstonia solanacearum* jsou evidovány, je s nimi nakládáno a jsou uchovávány v režimu stanoveném Státním úřadem pro jadernou bezpečnost pro riziková biologická agens. Na základě stavu kmenů po kryoprezervaci v tekutém dusíku v roce 2018 bylo upraveno složení média a postup zamrazování. Podle upraveného protokolu bylo v roce 2019 kryoprezervováno v tekutém dusíku pět kmenů *Ralstonia solanacearum*. Celkem 30 kmenů rodu *Pseudomonas*, *Dickeya*, *Bacillus* a *Pantoea* bylo lyofilizováno a je uchováváno při 4°C. Životnost všech nově lyofilizovaných a kryoprezervovaných kmenů byla kontrolována 2 měsíce po konzervaci.

Dosažené výsledky: V roce 2019 bylo pracovníky Sběrky zlyofilizováno 30 kmenů v 8 opakováních. Pět kmenů karanténní bakterie a rizikového biologického agens *Ralstonia solanacearum* bylo kryoprezervováno v tekutém dusíku.

Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek

Úkol 7.1. Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: V roce 2019 proběhla kontrola životnosti, biochemických, chemických, molekulárně genetických a fytopatogenních vlastností u kmenů komplexu *Pseudomonas syringae* a u pektinolytických bakterií rodu *Dickeya* a *Pectobacterium*. Bakterie byly při revitalizaci kultivovány na běžných médiích MPA (masopeptonový agar) a King B. Při kontrole základních charakteristik byly využity metody: biochemické - Biolog GENIII; genetické - real-time PCR; chemické - FAME analýza. U reklasifikovaných druhů a patovarů bylo podle výsledků typových a patotypových sbírkových standardů upraveno hodnocení výše uvedenými metodami. Dle standardů byly upraveny některé identifikační protokoly, zejména amplifikační a sekvenční primery při identifikaci PCR. U všech kmenů byla zjišťována virulence na vhodných indikátorových rostlinách - tabáku (*Nicotiana tabacum* L.), rajčeti (*Solanum lycopersicum* L.), citlivé odrůdě bramboru Agria (*Solanum tuberosum* L.), rostlinách bobu obecného (*Vicia faba* L.), melounu cukrového (*Cucumis melo*), letorostech meruňky (*Prunus armeniaca* L.), broskvoně (*Prunus persica* L.) a třešně (*Prunus avium* L.). Všechny činnosti na Sběrce probíhaly v souladu s aktualizovanou metodikou a smlouvou o řešení Národního programu.

Dosažené výsledky: V roce 2019 byla kontrolována životnost a základní charakteristiky 46 kmenů komplexu *Pseudomonas syringae* a 34 kmenů pektolytických bakterií rodu *Dickeya*, *Pectobacterium* a *Pseudomonas*.

Úkol 7.6. Prioritně zajistit konzervaci genetických zdrojů karanténních bakterií

Popis činnosti: V roce 2019 pokračovala lyofilizace a kryoprezervace karanténních bakterií, především rizikového biologického agens *Ralstonia solanacearum*. Nakládání a uchovávání této bakterie probíhalo podle pravidel pro riziková biologická agens (RAT) SÚJB.

Dosažené výsledky: Podle upraveného protokolu zamrazování bylo v roce 2019 v tekutém dusíku kryoprezervováno pět kmenů *Ralstonia solanacearum*. Dva kmeny byly lyofilizovány a jsou uchovávány při teplotě 4°C. Na SÚJB bylo podáno pravidelné roční hlášení o počtech

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka fytopatogenních bakterií

deponovaných RAT, bezpečné manipulaci, konzervaci a uložení, včetně přístrojového vybavení.

Priorita 3 - Udržitelné využívání genetických zdrojů

Aktivita 8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

Úkol 8.1. Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis činnosti: V roce 2019 byly na vyžádání ze Sběrky CPPB poskytnuty kmeny těmto pracovištím v ČR:

Diagnostická laboratoř - udržované referenční agresivní kmeny karanténních bakterií a rizikových biologických agens *Ralstonia solanacearum* a *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*.

Vysoké školy - VŠCHT v Praze (Ústav konzervace potravin - (kmeny rodu *Pectobacterium*) - dizertační práce, projekt;

Mendlova universita v Brně, Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství - zástupci jednotlivých druhů fytopatogenních bakterií jako materiál pro výuku a vypracování bakalářských prací (kmeny rodu *Agrobacterium*, *Clavibacter*, *Erwinia*, *Pseudomonas*, *Streptomyces*, *Xanthomonas*).

Vědecké ústavy - AV ČR - Ústav molekulární biologie rostlin (kmeny pektinolytických bakterií rodu *Dickeya* a *Pectobacterium*) – projekt NAZV.

Tým Rostlinolékařské bakteriologie - bakteriální kmeny zařazené do Sběrky byly využity při řešení projektu institucionální podpory, projektu NAZV a zakázek zemědělské praxe.

Dosažené výsledky: V roce 2019 bylo ze Sběrky fytopatogenních bakterií poskytnuto celkem 44 kmenů pouze pro pracoviště v ČR. Poskytnuté kmeny sloužily k výuce a vypracování závěrečných prací na VŠ, k řešení 2 projektů NAZV, institucionálního projektu, expertní činnosti a pro diagnostiku v zemědělské praxi v ČR. Kmeny byly poskytnuty na základě vyplnění protokolu MTA a předávacího protokolu.

Úkol 8.3. Získat genetickou informaci významných genů u vybraných položek

Popis činnosti: V roce 2019 byla provedena genetická analýza vybraných kmenů fyto-karanténní bakterie a rizikového biologického agens *Ralstonia solanacearum*. Na základě provedené sekvenace s universálním sekvenačním primerem a specifickými primery Endo-F a Endo-R (750-bp internal fragment of the endoglucanase (*egl*) gene, Poussier *et al.*, 2000) byly porovnány kmeny izolované z vody, pobřežní vegetace, konzumních hlíz s českým a egyptským původem (www.ncbi.nih.gov/BLAST, www.ebi.ac.uk/clustalw/).

Dosažené výsledky: Celkem 5 charakterizovaných kmenů *Ralstonia solanacearum* r3b2. Všechny kmeny byly jednoznačně určeny jako *Ralstonia solanacearum* r3b2. Kmeny z pobřežní vegetace *Solanum dulcamara* z okolí Dyje a egyptských hlíz se 100% shodovaly.

Aktivita 10. Podpora diversifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných v zemědělství

Úkol 10.1. Podpora diverzifikace využívaných bioagens

Popis činnosti: Na základě výsledků průzkumu spektra epifytní mikroflóry teplomilných peckovin v geografických a klimatických podmínkách střední Evropy bylo ve skleníkových podmínkách zahájeno testování čtyř skupin antagonistů na výhonech meruňky a broskvoně. V pokusech se hodnotí jejich vitalita a kompetitivní vlastnosti vůči patogenům rodu *Pseudomonas* a patovarům *Pseudomonas syringae*. Na základě výsledků byly skupiny

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка fytopatogenních bakterií

antagonistů aplikovány v polních podmínkách. Současně pokračuje analýza spektra epifytní mikroflóry na listech zdravých stromů a stromů s příznaky zhoršeného zdravotního stavu.

Dosažené výsledky: Proběhlo testování čtyř skupin antagonistů na výhonech meruňky a broskvoně ve skleníkových podmínkách, bylo zahájeno testování čtyř skupin bakteriálních antagonistů v polních podmínkách.

Priorita 4 - Rozvoj lidských a institucionálních kapacit

Aktivita 15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ

Úkol 15.1. Modernizovat databázi NP GZM

b) pracovní databáze na pracovištích účastníků NP GZM

Popis činnosti: Na základě vědeckých výsledků publikovaných v časopisech zabývajících se taxonomií bakterií byla provedena reklasifikace kmenů ve Sbírce CPPB. Na základě reklasifikace byly ověřovány biochemické, chemické a molekulárně genetické vlastnosti kmenů komplexu *Pseudomonas syringae* a skupiny pektinolytických bakterií. Byly doplňovány a aktualizovány charakteristiky kmenů, včetně fotodokumentace a publikací a aktualizována lokální databáze Sbírky.

Dosažené výsledky: U celkem 80 revitalizovaných kmenů byly doplněny aktuální informace, zejména patogenní vlastnosti.

Priorita 5 - Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ

Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

Úkol 18.1. Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Prezentace Sbírky fytopatogenních bakterií byla v roce 2019 součástí semináře Rostlinolékařské společnosti formou přednášky a brožury. Kmeny Sbírky byly využity pro demonstraci škodlivosti fytopatogenních bakterií komplexu *Pseudomonas syringae* a pro prezentaci výsledků přednášek a brožury na workshopu a kontrolním dni pořádaném týmem Rostlinolékařské bakteriologie pro pěstitele teplomilných peckovin, pracovníky MZe, ÚKZÚZ a pracovníky VŠ a studenty. Sbíрка je trvale prezentována na webových stránkách VÚRV, v.v.i.

Dosažené výsledky: Článek v AGRObase zpravodaj, workshop, seminář pro odborné pracovníky a veřejnost. Odkaz na webovou stránku Sbírky fytopatogenních bakterií (CPPB) VÚRV, v.v.i. <http://www.vurv.cz/mikroorganismy/Fytopatogenni%20bakterie.html>. Zájem dokazuje i počet žadatelů o kmeny deponované ve Sbírce.

Úkol 18.2. Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Popis činnosti: Sbíрка spolupracuje zejména s Mendelovou univerzitou v Brně s Ústavem pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství. Pro praktická cvičení byly v roce 2019 poskytnuty kmeny nejvýznamnějších zástupců fytopatogenních bakterií. Studenti se seznámili s aktuálními výsledky řešení problematiky bakteriálních chorob v produkčních sadech teplomilných peckovin na workshopu pro pěstitele tohoto ovoce. Bakteriální kmeny pro výuku a řešení disertační práce byly poskytnuty i na VŠCHT na Ústav konzervace potravin.

Dosažené výsledky: V roce 2019 bylo pro výukové programy a závěrečné práce vysokých škol poskytnuto 16 kmenů fytopatogenních bakterií deponovaných ve Sbírce CPPB.

Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19.2. Vypracovat vzorový MTA pro nekomerční i komerční využívání GZM a zavést jeho používání do konce roku 2019

Popis činnosti: Sběrka fytopatogenních bakterií využívá protokol MTA pro nekomerční poskytování kmenů od roku 2016, jedná se o zjednodušenou verzi protokolu připraveného koordinací NPGZM vhodnou pro poskytování bakterií. Pro komerční účely doposud nebyly poskytnuty žádné kmeny.

Dosažené výsledky: Upravený obecný formulář MTA pro nekomerční a komerční využití kmenů uchovávaných ve Sběrce fytopatogenních bakterií.

Úkol 19.3. Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti: Při poskytování kmenů ze Sběrky fytopatogenních bakterií zájemce vyplňuje MTA protokol, ve kterém jasně deklaruje použití daných kmenů pouze pro vědecké a výzkumné účely. Sběrka deklaruje český původ kmenů. Při případném zařazování nového kmene z jiné země si sbírka bude ověřovat, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům. Tato informace v závislosti na zemi původu bude předávána dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

Dosažené výsledky: Implementovaný formulář naplňující pravidla Nagojského protokolu, včetně poučení.

3. Zhodnocení aktivit mimo rámec Akčního plánu

Servisní činnost s využitím GZM

Popis činnosti: Deponované kmeny pektinolytických bakterií byly využity jako referenční kmeny a pozitivní kontroly v determinačních testech Biolog GEN III, FAME, real-time PCR a testech patogenity při realizaci Technologie zpracování hlíz bramboru poškozených abiotickými faktory, především nedostatkem vláhy během vegetační sezóny.

Dosažené výsledky: Využití CPPB kmenů pektinolytických bakterií pro vývoj Technologie zpracování hlíz bramboru poškozených průběhem počasí během vegetační sezóny minimalizující ztráty při výrobě potravinářských polotovarů.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka fytopatogenních a dalších zemědělsky významných hub

C) Sběrka fytopatogenních a dalších zemědělsky významných hub

Priorita 1 - In situ konzervace

Aktivita 1. Průzkum a inventarizace genetických zdrojů

Úkol 1.1 Zjištění výskytu in situ jedlých a léčivých druhů hub s nižší frekvencí výskytu na území ČR, jejich izolace a zavedení ex situ konzervace

Popis činnosti: Na vybraných lokalitách v ČR byly hledány houby a to především druhy *Pleurotus eryngii* a *Hericium* spp., ale vzhledem extrémně suchému počasí v ČR docházelo k minimální tvorbě plodnic jedlých a léčivých hub vč. výše uvedených druhů.

Dosažené výsledky: Z uvedeného důvodu se v roce 2019 nepodařilo nalézt žádné životaschopné plodnice *Pleurotus eryngii* a *Hericium* spp., takže nebylo možné převést žádnou houbu do čisté kultury.

Priorita 2 - Ex situ konzervace

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů

Úkol 5.2 Vypracovat studii mezer uchovávaných GZ a strategii rozšíření jednotlivých sbírek mikroorganismů a drobných živočichů

Popis činnosti: Na základě metodiky identifikace chybějících genetických zdrojů a priorit k racionálnímu rozšíření sbírky byla vypracovávána studie.

Dosažené výsledky: Byla vypracována „Studie mezer uchovávaných GZ a strategii rozšíření Sběrky fytopatogenních a dalších zemědělsky významných hub“.

Úkol 5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Popis činnosti: Do sbírky byly doplňovány kmeny druhů, které ve sbírce nebyly nebo byly ve sbírce velmi malém počtu.

Dosažené výsledky: Do sbírky bylo vloženo 34 nových kmenů, z nichž část byla získána z nemocných rostlin chmele a jahodníku. Byly také vloženy do sbírky 3 kmeny jedlých a léčivých hub a 3 kmeny druhu *Clonostachys rosea*, který je znám, že má mykopatogenní a nematofágní schopnosti.

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis činnosti: Bylo prováděno hodnocení diverzity uchovávaných GZM ve sbírce a i z pohledu celého NPGZM.

Dosažené výsledky: Sběrka má ve svých fondech poměrně velkou diverzitu druhů hub a houbám podobných organismů kultivovatelných v *in vitro* podmínkách na agarových živných médiích. Sběrka nemá ve svém fondu žádné kmeny, které má také jiná sbírka účastníci se NPGZM. Sběrka není úzce zaměřena na žádnou taxonomickou skupinu. V současnosti se sbírka zaměřuje zejména na houby (Eumycota) poškozující zemědělsky využívané rostliny před sklizní i rostlinné komodity ve skladu, pěstované jedlé a léčivé houby houby využitelné v biologické ochraně rostlin. Větší pozornost je věnována zejména rodů *Fusarium*, *Alternaria*, *Neofabraea*, *Phytophthora*, *Colletotrichum*, *Botrytis*, *Pleurotus* a částečně *Penicillium*. Svým zaměřením se sbírka částečně překrývá se následujícími sbírkami: „Sběrka fytopatogenních mikroorganismů (UPOC) (fytopatogenních hub, vybraných fytoplazem a izolátů virů, hospodářsky významných sinic a řas)“, „Sběrka zemědělsky a potravinářsky významných kultur toxinogenních, fytopatogenních a entomopatogenních hub“, „Česká sbírka fytopatogenních oomycetů VÚKOZ“, „Sběrka jedlých a léčivých makromycetů“ a „Sběrka

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка fytopatogenních a dalších zemědělsky významných hub

basidiomycetů hospodářsky významných pro zemědělství (CCBAS-A)“, ale překryv není v zaměření v nejvýznamnějších částech sbírky.

Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis činnosti: Byla prováděna pravidelná každoroční inventarizace sbírkových položek, hledány případné duplikace jednak v rámci samé sbírky, tak i s jinými sbírkami.

Dosažené výsledky: Byla provedena inventarizace sbírkových položek. V centrální databázi na webu VÚRV byly provedeny záznamy o provedené inventuře.

6.3 Na základě analýzy zdrojů a potřeb stanovit kapacitní možnosti sbírek a jejich rozvoj

Popis činnosti: Bylo prováděno hodnocení kapacitních možností sbírky a možnosti jejich dalšího rozvoje vzhledem k úkolům sbírky a dalším faktorům.

Dosažené výsledky: Kapacita sbírky se odvíjí od toho, jaké úkoly a v jakém rozsahu bude sbírka plnit. Dalším důležitým kritériem je, jaká bude délka životaschopnosti jednotlivých šarží jednotlivých způsobů uchování.

Úkol 6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis činnosti: Byla prováděna lyofilizace a kryoprezervace sbírkových kmenů hub vlastními silami v Centrální laboratoři. Nové zařazované kmeny jsou konzervovány dvojím až trojím způsobem současně (kryoprezervace, lyofilizace a na šikmém agaru pod parafínovým olejem).

Dosažené výsledky: V roce 2019 bylo kryoprezervováno 200 kmenů a lyofilizováno 49 sbírkových kmenů hub.

Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek

Úkol 7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: Pro zajištění spolehlivé konzervace lyofilizací a kryokonzervací, pro charakterizaci sbírkových kmenů, kontrolu životaschopnosti, poskytování kmenů pro výzkumné účely žadatelům mimo i z VÚRV byly vyočkovávány a kultivovány sbírkové kmeny hub.

Dosažené výsledky: V roce 2019 bylo vyočkováno a namnoženo 328 kmenů hub pro výše uvedené účely.

Priorita 3 - Udržitelné využívání genetických zdrojů

Aktivita 8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

Úkol 8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis činnosti. Na základě poptávky žadatelů mimo VÚRV i z VÚRV byly připravovány a poskytovány sbírkové kmeny a patřičné údaje k nim a to především pro výuku na vysokých školách a výzkum.

Dosažené výsledky: V roce 2019 bylo poskytnuto 73 kmenů hub pro potřeby žadatelů mimo VÚRV, z toho 26 do zahraničí (Slovenská republika) a 6 kmenů hub bylo vydáno pro potřeby žadatelů z VÚRV.

8.2 Zpracovat plán rozvoje cílené charakterizace GZM na základě požadavků uživatelů

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка fytopatogenních a dalších zemědělsky významných hub

Charakterizace sbírkových položek

Popis činnosti: Byla prováděna izolace DNA, amplifikace a následně sekvenace úseku transcription elongation factor 1 alpha DNA (tef-1α) hub z rodu *Fusarium*.

Dosažené výsledky: Byly získány sekvence úseku tef-1α u 15 sbírkových kmenů hub z rodu *Fusarium*. Na základě porovnávání osekvenovaných úseků a údajů z databáze Genbank byla provedena revize zařazení daných kmenů do druhů v kontextu nových taxonomických poznatků, které byly zjištěny v uplynulých letech.

8.3 Získat genetickou informaci o významných genech u vybraných položek

Popis činnosti: Byly navrženy primery pro 4 skupiny efektorových genů, následně byla provedena PCR a poté byly sekvenovány získané PCR produkty 8 kmenů *P. cactorum* z jahodníku.

Dosažené výsledky: Byla zjištěna variabilita pro 3 skupiny efektorových genů a v jedné skupině genů nebyla zjištěna variabilita.

Úkol 8.5 Získat referenční kmeny hub pro hodnocení rezistence hub vůči fungicidním účinným látkám

Popis činnosti: Probíhalo hodnocení kmenů *Botrytis cinerea* v in vitro podmínkách z hlediska jejich citlivosti k iprodionu a pyraclostrobinu.

Dosažené výsledky: Do sbírky nebyly zatím zařazeny žádné nové referenční kmeny z hlediska jejich citlivosti k fungicidním látkám, protože mezi hodnocenými kmeny nebyly zjištěny výrazné rozdíly.

Aktivita 10. Podpora diversifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných v zemědělství

Úkol 10.1 Podpora diverzifikace využívaných bioagens

Popis činnosti: Byly vytipovávány, hledány a izolovány druhy hub a houbám podobné organismy, které mohou být využity jako bioagens v zemědělství.

Dosažené výsledky: Bylo vyizolováno několik kmenů různých druhů hub, u nichž je známo, že je možné je použít pro biologickou ochranu. Do konečné formy sbírkového kmene dospěly pouze jeden kmen druhu *Pleurotus ostreatus* (tento druh má nematofágní schopnosti) a 4 kmeny *Clonostachys rosea* (tento druh má nematofágní a mykoparazitické schopnosti).

Aktivita 15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ

Úkol 15.1 Modernizovat databázi NP GZM

a) modernizace centrální databáze NP GZM

Popis činnosti: Při práci se sbírkovými kmeny se ukázala potřeba mít lépe uspořádané informace o kmenech, o šaržích, o odběratelích a o objednávaných kmenech ve sbírce žadateli. Proto byl sestavován prvotní návrh seznamu databázových polí pro jednotlivé výše uvedené účely, který by co nejlépe vyhovoval potřebám sbírky.

Dosažené výsledky: Byla vypracována prvotní verze seznamu databázových polí pro lepší správu kmenů ve sbírce.

b) aktualizace údajů v centrální i pracovní databázi (na pracovištích účastníků NP GZM)

Popis činnosti: Probíhala kontrola, aktualizace a doplňování informací o sbírkových kmenech do pracovní databáze.

Dosažené výsledky: Byla provedena kontrola, aktualizace a doplnění informací o sbírkových kmenech do pracovní databáze.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка fytopatogenních a dalších zemědělsky významných hub

Priorita 5 - Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ

Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

Úkol 18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Byly připravovány materiály pro Noc vědců a Den fascinace rostlinami a to jednak ve formě živých kultur hub pěstovaných v *in vitro* podmínkách, tak ukázek materiálu využívaného sbírkou, posterů a přednášky.

Dosažené výsledky: Sbíрка prezentovala a využila tyto materiály při následujících akcích:

Den fascinace rostlinami - 15. 5. 2019, VÚRV, Praha,

Noc vědců - 27. 9. 2019 - Národní zemědělské muzeum, Praha - přednáška „Sbířky mikroorganismů – pokladnice pro další generace“, poster a interaktivní stanoviště.

Seminář „Současnost a perspektivy využití makroskopických hub“ – organizace a dvě přednášky pracovníků sbířky.

Úkol 18.2 Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Popis činnosti: Byly připravovány kmeny hub na agarových živných mediích a podpůrné obrazové materiály pro výuku na FAPPZ ČZU a FLD ČZU.

Dosažené výsledky: Byly připraveny kmeny hub na agarových živných mediích a podpůrné obrazové materiály pro výuku na FAPPZ ČZU a FLD ČZU. Byla připravena přednáška o sbírkách kultur hub a tato přednáška byla přednesena v rámci kurzu Mykologie pro preparátory a výstavníky na ČZU. V rámci jmenovaného kurzu bylo provedeno cvičení, v rámci něhož byly prezentovány nejvýznamnější znaky hub pěstovaných v *in vitro* podmínkách.

18.3 Průběžně aktualizovat web NP GZM – kalendář akcí, příspěvky účastníků NP GZM

Popis činnosti: O uskutečnění semináře „Současnost a perspektivy využití makroskopických hub“ byla připravována informace pro web NPGZM o konané akci.

Dosažené výsledky: Pro web NPGZM byla připravena informace o uskutečnění semináře „Současnost a perspektivy využití makroskopických hub“. Tyto informace jsou na webu NPGZM.

Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19.1 Začlenění dalších sbírek do mezinárodních organizací (WFCC, ECCO)

Popis činnosti: Bylo pokračováno v odstraňování nedostatků pro vstup do WFCC, WDCM a ECCO.

Dosažené výsledky: Byl rozpracován a opakovaně připomínkován managementem VÚRV v.v.i. status sbířky v rámci VÚRV v.v.i., což je prvotní krok pro další postup, nutný pro přihlášení do WFCC, WDCM a ECCO. Tento proces nebyl bohužel dosud uzavřen.

Úkol 19.2 Vypracovat vzorový MTA pro nekomerční i komerční využívání GZM a zavést jeho používání do konce roku 2019

Popis činnosti: Byl dopracováván MTA pro nekomerční využívání GZM v anglickém jazyce a bylo uváděno v život jeho používání sbírkou. Byly započaty práce na MTA pro komerční využívání GZM v českém jazyce.

Dosažené výsledky: Byl vypracován MTA pro nekomerční využívání GZM v anglickém jazyce a bylo zavedeno jeho používání. Byl rozpracován MTA pro komerční využívání GZM

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka fytopatogenních a dalších zemědělsky významných hub

v českém jazyce. Vyhotovený MTA pro nekomerční využívání GZM v anglickém jazyce je přílohou zprávy.

Úkol 19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Dosažené výsledky: Poskytování kmenů je vždy doprovázeno MTA. Při zařazování nového kmene ze zahraničí si sbírka vždy ověřuje, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům. Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu je předávána dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

3. Zhodnocení aktivit mimo rámec Akčního plánu

Byl aktualizován Přírůstkový formulář v českém jazyce, který bude nyní využíván při přijímání nových kmenů do sbírky, zejména od jiných osob než jsou pracovníci VÚRV v.v.i. Vyhotovený aktualizovaný Přírůstkový formulář v českém jazyce je přílohou zprávy.

Pracovníci sbírky se podíleli na vytvoření webové stránky Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství (NPGZ) (www.np-genetickezdroje.cz).

Popis činnosti: Pracovníci sbírky přispívali k vytvoření textových i obrazových částí výstavních panelů o fytopatogenních mikroorganismech, organismech škodících ve skladu, jedlých a léčivých houbách a organismech využívaných při biologické ochraně výstavy „Genetické zdroje: Klíč k zemědělské rozmanitosti“, která proběhla na střeše budovy Národního zemědělského muzea v Praze ve dnech 10. 9. - 31. 10. 2019.

D) Sbíрка rhizobií

5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů (ex situ konzervace)

5.1 Připravit metodiku identifikace chybějících genetických zdrojů a priorit k racionálnímu rozšíření sbírek mikroorganismů

Popis činnosti: Příprava metodiky.

5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

V roce 2019 nebyly do sbírky zařazeny žádné nové kmeny.

5.4 Připravit nebo aktualizovat plán obnovy sbírek GZM

Plán obnovy byl zpracován v rámci aktualizace rámcové metodiky v roce 2018 a je průběžně aktualizován.

5.5 Aktualizovat odborné metodiky uchovávání GZM, aktualizovat Rámcovou metodiku podprogramu

Odborná metodika byla zpracována v roce 2018. V roce 2019 byla revidována a byly v ní provedeny drobné úpravy.

6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis činnosti: Přehled o mikroorganizmech uchovávaných ve sbírce rhizobií. Je vedena elektronická evidence jednotlivých sbírkových položek a jednou za dva roky vydáván tištěný katalog.

Dosažené výsledky: Ve sbírce je udržováno 523 kmenů rhizobií a 24 kmenů bakterií rodu *Azotobacter*. Počet udržovaných kmenů je kompatibilní se širokým spektrem zemědělských plodin a zahrnuje i další hostitelské rostliny.

Tabulka 6. Seznam kmenů ve sbírce rhizobií

Rod	Druh	Počet kmenů
<i>Rhizobium</i>	<i>leguminosarum</i>	94
	<i>trifolii</i>	110
	<i>phaseoli</i>	41
	<i>loti</i>	6
<i>Sinorhizobium</i>	<i>meliloti</i>	52
	<i>fredii</i>	69
<i>Bradyrhizobium</i>	<i>japonicum</i>	62
<i>Rhizobium</i>	sp. (<i>Lupinus</i>)	36
	sp. (<i>Galega</i>)	7
	sp. (<i>Arachis</i>)	6
	sp. (<i>Onobrychis</i>)	8
	sp. (ostatní)	32
Celkem		523
<i>Azotobacter</i>	<i>chroococcum</i>	2
	<i>indicus</i>	1
	spp.	21
Celkem		24

6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu.

Popis činnosti: Provedení a zhodnocení výsledků každoroční inventarizace sbírkových kmenů.

Dosažené výsledky: Byla provedena inventarizace všech sbírkových kmenů a nebyla nalezena žádná duplicita. V centrální databázi a na webu VÚRV, v.v.i. byl proveden záznam o provedené inventuře.

6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis činnosti: Lyofilizace sbírkových kmenů prováděná ve spolupráci s centrální laboratoří.

Dosažené výsledky: V roce 2019 bylo v souladu s plánem lyofilizováno 55 kmenů rhizobií.

7. Regenerace a množení genetických zdrojů

7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: Uchovávání, regenerace a množení sbírkových položek.

Dosažené výsledky: Každoročně je prováděna obnova čistých kultur všech kmenů uložených ve sbírce přeočkováním do zkumavek se šikmým agarem. Životnost a mikrobiologická čistota kultur ve zkumavkách je pravidelně kontrolována. Každý sbírkový kmen je uchováván ve 3 zkumavkách v chladničce. U kmenů, u kterých již proběhla lyofilizace, je prováděna kontrola čistoty a životnosti lyofilizátů a na šikmých agarech ve zkumavkách jsou uchovávány pouze ve dvou kopiích. Při výskytu kontaminace jsou kultury čištěny deskovou zředovací metodou nebo ožívováním lyofilizátu. V roce 2019 bylo regenerováno 547 kultur.

8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis činnosti: Sběrka poskytuje genetické zdroje a relevantní informace v rámci vlastního pracoviště i externím pracovištím na vyžádání v souladu s relevantními právními předpisy.

Dosažené výsledky: Celkem bylo za rok 2019 poskytnuto 10 kmenů ze Sběrky rhizobií.

8.2 Zpracovat plán rozvoje cílené charakterizace GZM na základě požadavků uživatelů

a) Zpracování plánu cílené charakterizace

Popis činnosti: Byl vypracován plán cílené charakterizace GZM.

V následujících letech bude třeba molekulárně charakterizovat všechny sbírkové kmene na základě sekvenace 16S rDNA s primery FGPS 1490 a FGPS 132 (Navarro et al. 1992, Ponsonnet and Nesme 1994; případně sekvenace nif a nod genů), v kombinaci s IGS-RFLP. Taxonomická příslušnost kmenů bude vyhodnocována na základě kompatibility získaných sekvencí s daty v databázi NCBI-BLAST. Výsledkem molekulární charakterizace sbírkových kmenů bude potvrzení identity, aktualizace názvu kmene v kartotéce, případně až vyřazení kmene ze sbírky.

8.3 Získat genetickou informaci o významných genech u vybraných položek

Popis činnosti: Zpracování vzorků pro získání genetické informace o významných genech sbírkových položek.

Dosažené výsledky: Izolovaná DNA je připravována k sekvenaci.

10. Podpora diversifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných

v zemědělství

10.1 Podpora diverzifikace využívaných bioagens

Popis činnosti: V nádobových pokusech s hrachem, lupinou a sójou inokulovanou vybranými rhizobiálními kmeny ze sbírky byla sledována tvorba hlízek a nitrogenázová aktivita symbiotického aparátu uvedených luskovin. Inokulace osiva luskovin vyvolala tvorbu hlízek lupiny a sóji na hlavním kořeni a postranních kořenech do hloubky 10 cm v množství 15-20 hlízek na rostlinu. Nitrogenázová aktivita hlízek byla vysoká, v porovnání s kontrolními rostlinami bez inokulace více než 10 násobná. Produkce biomasy nadzemní hmoty byla o 20 až 30 % vyšší u inokulovaných rostlin. U hrachu byl účinek inokulace osiva vlivem dostatečného počtu nativních bakterií *Rhizobium leguminosarum* v půdě nižší. Použití biopreparátu obsahujícího bakterie rodu *Azotobacter* k osivu kukuřice zvýšilo o 15 % hmotu kořenů v sušině a o 6 % hmotnost nadzemní biomasy rostlin v porovnání s kontrolními rostlinami bez ošetření.

Dosažené výsledky: Byla charakterizována nitrogenázová aktivita, tvorba hlízek a/nebo vliv na produktivitu zemědělských plodin u kmenů rhizobií a rodu *Azotobacter*, které je možné využít ke zvýšení zemědělské produktivity.

13. Posilování a rozvíjení Národního programu

Úkol 13.5 Vyjasnit otázku vlastnických vztahů ke GZ v rámci NP GZM

Popis činnosti: Kurátorka sbírky prověřila vlastnictví deponovaných kmenů a ověřila, zda se na kmeny neuplatňují práva třetích osob.

Dosažené výsledky: Genetické zdroje deponované ve sbírce jsou vlastnictvím VÚRV, v.v.i.

15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ

15.1 Modernizovat databázi NP GZM

a) modernizace centrální databáze NP GZM

Napište návrhy na vylepšení centrální databáze NPGZM.

Popis činnosti: Diskutovat možnosti na vylepšení centrální databáze.

Dosažené výsledky: Byly diskutovány možnosti na vylepšení centrální databáze.

b) aktualizace údajů v centrální i pracovní databázi (na pracovištích účastníků NP GZM)

Aktualizujte údaje o sbírkových položkách v centrální databázi NPGZM.

Popis činnosti: Aktualizace údajů o sbírkových položkách v centrální databázi NPGZM.

Dosažené výsledky: Jako každoročně byly aktualizovány údaje o sbírkových položkách jak v pracovní, tak centrální databázi NPGZM. U všech položek byla zaznamenána proběhlá inventarizace.

18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Při poskytování sbírkových kmenů je poskytováno poradenství ohledně výběru vhodných kmenů a předávána informace k vybraným položkám a prováděno poradenství o uchovávání rhizobií a využití v praxi.

Dosažené výsledky: V rámci poradenské činnosti byly pro Výrobu očkovacích látek navrženy způsoby uchovávání rhizobiálních kmenů pro výrobu inokulantů pro leguminózy. Jednalo se o praktické zkušenosti s výběrem laboratorních pomůcek, živných půd a vybavením laboratoře pro kultivaci a uchovávání rhizobií.

19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů

19.1 Začlenění dalších sbírek do mezinárodních organizací (WFCC, ECCO)

V současnosti Sběrka rhizobií není členem mezinárodních organizací.

19.2 Vypracovat vzorový MTA pro nekomerční i komerční využívání GZM a zavést používání MTA

Popis činnosti: Vypracování a zavedení MTA.

Dosažené výsledky: Sběrka rhizobií využívá vzorový MTA vypracovaný za koordinaci sbírek ve VÚRV, v.v.i. Dr. Novotným.

19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Poskytování kmenů bude vždy doprovázeno MTA nebo jiným interním dokumentem. Při zařazování nového kmene si sbírka vždy ověří, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům. Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu je předávána dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

E) Sběrka rží a padlí travního

Priorita 2 - Ex situ konzervace

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů

Úkol 5.1 Připravit metodiku identifikace chybějících genetických zdrojů a priorit k racionálnímu rozšíření sbírek mikroorganismů

Popis činnosti: Příprava metodiky pro chybějící genetické zdroje

Dosažené výsledky: Plánované rozšíření sbírky zohledňuje nově se šířící/vyskytující patotypy rží. Hostitelské spektrum rží je třeba rozšířit o minoritní obilniny (oves, triticales, pšenice špalda). Ve sbírce chybí další skupina významných fytopatogenních *Basidiomycet* – *Tilletiales*.

Úkol 5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů.

Popis činnosti: Sběr, příprava a identifikace izolátů *Puccinia coronata*

Dosažené výsledky: V souvislosti s rozšířením sbírky o rez ovesnou (*Puccinia coronata*) byly sbírány listové vzorky s urediospórami po celé ČR. Byla identifikována virulence/avirulence z nich získaných patotypů, které pak byly uloženy do sbírky. Tento materiál byl namnožen pro polní infekční testy v roce 2020.

V roce 2019 bylo izolováno 10 vzorků nově zařazené rzi ovesné.

Úkol 5.4 Připravit nebo aktualizovat plán obnovy sbírek GZM.

Popis činnosti: Byl připraven plán obnovy a rozšíření sbírky

Dosažené výsledky: Obnova sbírky rží a padlí travního se provádí kontinuálně. Izoláty z ultranízkých teplot - 80°C) se v pravidelných intervalech (po 48 měsících) infikují na náchylnou odrůdu, kde se množí a inokulum se dále infikuje na soubor izogenních linií. Podle reakcí rostlin se pak určuje virulence/avirulence izolátů. Hodnocení se srovnávají s údaji v databázi. Při výskytu kontaminace se vzorky vyřazují. Byla provedena kontrola 80ti izolátů, kontaminace nebyla zjištěna. Obnova část sbírky uložena v tekutém dusíku se bude provádět v intervalu 5ti let od ukládání izolátů.

Úkol 5.5 Aktualizovat odborné metodiky uchovávání GZM, aktualizovat Rámcovou metodiku podprogramu

Popis činnosti: Aktualizace Rámcové metodiky

Dosažené výsledky: V roce 2019 byla aktualizována metodika uchovávání rží a padlí travního v současných sbírkách. Aktualizace zahrnuje všechny způsoby přípravy a ukládání spór jednotlivých izolátů.

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis činnosti: Byla zhodnocena diverzita uchovávaných materiálů, materiály ze sbírky byly využity pro vědecké účely.

Dosažené výsledky: Patotypy, které překonávají rezistenci v ČR registrovaných odrůd, byly rozmnoženy a použity k testování rezistence odrůd s největšími množitelstvími plochami. Vybrané materiály byly použity pro epidemiologické studie a k mezinárodní spolupráci na problematice variability patogena v rámci Evropy.

Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis činnosti: Inventarizace sbírky

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка rží a padlí travního

Dosažené výsledky: V roce 2019 byla provedena pravidelná každoroční inventura všech sbírkových položek, byly vyhodnoceny a odstraněny duplikující se položky ve sbírce.

Ve sbírce je v současnosti uloženo celkem 937 izolátů rží pšeničné (*Puccinia triticina* Eriks.), 94 izolátů rží travní (*Puccinia graminis* Pers. f.sp. *tritici*), 2 izoláty rží plevové (*Puccinia striiformis* Westend f.sp. *tritici*), 12 izolátů rží ovesné (*Puccinia coronata* Corda) a 15 izolátů padlí travního.

Úkol 6.3 Na základě analýzy zdrojů a potřeb stanovit kapacitní možnosti sbírek a jejich rozvoj

Popis činnosti: Vyhodnocení možnosti rozšíření sbírky rží a padlí travního

Dosažené výsledky: V roce 2019 byla vyhodnocena možnost rozšíření sbírky rží a padlí travního o rzi z dalších u nás pěstovaných obilnin (oves, tritikale, pšenice špalda). Byly získány nové izoláty z těchto obilnin a ve skleníkových podmínkách VURV charakterizovány a uloženy do sbírky.

Úkol 6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis činnosti: Kryokonzervace (ukládání do tekutého dusíku) je vhodný způsob pro dlouhodobé ukládání urediospor rží v centrální laboratoři.

Do tekutého dusíku bylo v roce 2019 uloženo 70 izolátů rží, z toho 30 izolátů rží pšeničné, 30 izolátů rží travní a 10 izolátů rží ovesné. Stejný počet izolátů byl vlastními silami uložen do ultranízkých teplot.

Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek

Úkol 7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: Ve sbírce jsou uloženy izoláty rží pšeničné, rží plevové a rží travní jako urediospory, snášejí středně až dlouhodobé skladování. Sbíрка izolátů padlí travního se udržuje na rostlinách v myceliární formě; přemnožování je prováděno jedenkrát měsíčně konidii z napadených rostlin na náchylné rostliny pšenice. Sbíрка izolátů padlí travního se udržuje za umělého osvětlení v chladničce a v klimaboxu při teplotě 8-15°C.

Pracovní kolekce urediospor rží jsou uchovávány ve zkumavkách v chladničce při teplotě +5-8°C, sbírka se pravidelně využívá a přemnožuje. Přemnožování pracovní sbírky bylo provedeno dvakrát během roku. Pro přímé využití v pokusech se vzorky po namnožení testují na standardním souboru izogenních linií s geny *Lr* (leaf rust), případně *Sr* (stem rust) a *Yr* (yellow rust), *Pc* (crown rust) geny. Trvalá sbírka urediospor je uložena do ultra nízkých teplot (-80°C), s tímto materiálem se nemanipuluje. Do tekutého dusíku jsou duplikovaně ukládány nově izolované vzorky rží. Zkumavky, do kterých jsou vzorky uloženy, jsou opatřeny čárovým kódem. K dispozici je čtečka kódů, pro snadnou identifikaci materiálů. Izoláty z pracovní sbírky jsou dále využívány pro skleníkové pokusy na klíčících rostlinách pro zjišťování rasově specifické rezistence ke rzem a v polních infekčních pokusech.

Dosažené výsledky:

Počet uložených kmenů v roce 2019: **70**

Počet uložených kmenů celkem: **1 058**

Úkol 7.2 Prioritně zajistit konzervaci genetických zdrojů rží obilovin

Popis činnosti: Sběr vzorků z celé ČR identifikace a výběr hospodářsky nejvýznamnějších patotypů rží, které překonávají geny rezistence v registrovaných odrůdách pšenice, jejichž šíření souvisí s epidemickými výskyty rží na pšenici a ovsu v Evropě.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbírká rží a padlí travního

Dosažené výsledky: Byla zajištěna konzervace hospodářsky významných patotypů, které souvisejí se vznikem epidemií rží plevové a rží travní v Evropě (tj. patotypy překonávající rezistenci dosud odolných odrůd obilnin) ve spolupráci s řešiteli projektu Horizon2020.

Priorita 3 - Udržitelné využívání genetických zdrojů

Aktivita 8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

Úkol 8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis činnosti: V rámci spolupráce se šlechtitelskými organizacemi v Čechách a na Moravě byly v roce 2019 dodány rozmnožené vzorky rží pšeničné, rží travní a rží plevové na 4 pracoviště šlechtitelských organizací.

Pro polní registrační pokusy Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského (ÚKZÚZ) byly v roce 2019 dodány rozmnožené vzorky rží travní a rží plevové.

8.2 Zpracovat plán rozvoje cílené charakterizace GZM na základě požadavků uživatelů

a) Zpracování plánu cílené charakterizace

Dosažené výsledky: Byl zpracován rámcový plán charakterizací, který však závisí na výskytu, změnách a šíření nových ras rží a padlí travního. Při rychlém vývoji populací patogenů je třeba zachytit ročníkové změny v šíření a škodlivosti rží a padlí travního.

Úkol 8.3 Získat genetickou informaci významných genů u vybraných položek

Popis činnosti: Výběr a příprava vzorků pro bližší molekulární určení

Dosažené výsledky: Byly identifikovány *Sr* a *Lr* geny v odrůdách pšenice, na základě těchto dat byly vybrány izoláty, které tyto geny překonávají. Izoláty byly rozmnoženy na množství, které je potřebné k sekvenaci, ta bude dokončena v průběhu roku 2020.

Úkol 8.5 Získat referenční kmeny hub pro hodnocení rezistence hub vůči fungicidním účinným látkám

Popis činnosti: Nově získané patotypy rží pšeničné byly ve skleníkových podmínkách využity k infekci klíčících rostlin pšenice (odrůd s nízkou úrovní rezistence). Rostliny byly preventivně stříkány přípravky se třemi nejpoužívanějšími fungicidními látkami.

Dosažené výsledky: Byla potvrzena 100% účinnost přípravků obsahující azoly (Difenylconazol, Propiconazol, Cyproconazol).

Aktivita 13. Posilování a rozvíjení Národního programu

Úkol 13.5 Vyjasnit otázku vlastnických vztahů ke GZ v rámci NPGZM

Popis činnosti: Vyjasnění vlastnických vztahů

Dosažené výsledky: Bylo prověřeno vlastnictví deponovaných kmenů. Nebyla zjištěna žádná uplatňovaná práva třetích osob k uloženým izolátům.

Aktivita 15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ

Úkol 15.1 b) aktualizace údajů v centrální i pracovní databázi (na pracovištích účastníků NP GZM)

Dosažené výsledky: Byla provedena aktualizace a kontrola centrální databáze NPGZM a pracovní databáze.

Priorita 5 - Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ

Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofundu

Úkol 18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Odborné publikace, Noc vědců, Cyklus přednášek pro Zemědělský svaz

Dosažené výsledky: Veřejnosti byly prezentovány nové rasy rží pšeničné a travní a napadené odrůdy pšenice v souvislosti se šlechtěním na odolnost. Byly uveřejněny články v časopisech Agrotip, Úroda, Agromanuál.

Úkol 18.2 Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Popis činnosti: Urediospory rží travní a rží pšeničné byly použity pro demonstraci pokusů na rezistenci ke rzem kolegů z evropského projektu Horizon 2020 (RUSTWATCH) a studentům 5tého ročníku ČZU v oboru rostlinolékařství.

Dosažené výsledky: Využití materiálu pro demonstraci práce s infekčním materiálem

Příprava příručky „Rukověť pěstitele“.

Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19.2 Vypracovat vzorový MTA pro nekomerční i komerční využívání GZM a zavést jeho používání do konce roku 2019

Popis činnosti: Je využíván vzorový MTA připravený koordinací NPGZM.

Úkol 19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti: Sbírká plní úkoly vyplývající z implementace Nagojského protokolu.

Další činnosti jinde neuvedené

V roce 2019 byl připravován infekčního materiál (urediospory rží plevové a rží travní) pro odrůdové zkoušky ÚKZÚZ a pro šlechtitelské stanice s využitím GZM.

Byly izolovány, množeny a charakterizovány patotypy rží pro evropské populační studie v rámci mezinárodního programu Horizon 2020, projekt RUSTWATCH.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka živočišných škůdců zemědělských plodin a jejich antagonistů

F) Sběrka živočišných škůdců zemědělských plodin a jejich antagonistů

Priorita 2 - Ex situ konzervace

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů

Úkol 5.1 Přípravit metodiku identifikace chybějících genetických zdrojů a priorit k racionálnímu rozšíření sbírek mikroorganismů

Popis činnosti: Byla připravena metodika identifikace chybějících genetických zdrojů. V naší sbírce by mohly být například zařazeny některé významné obilní mšice.

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis činnosti: V chovech živočišných škůdců a jejich antagonistů bylo v roce 2019 udržováno 32 druhů celkem v 49 kmenech. Jedná se především o významné škůdce v zemědělství.

Dosažené výsledky: Přehled chovaných kmenů

Insecta	31 kmenů
Diplopoda	1 kmen
Acari	1 kmen
Isopoda	1 kmen
Mollusca	2 kmeny
Nematoda	12 kmenů
Annelida	1 kmen

Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis činnosti: Byly zhodnoceny výsledky inventarizace a nebyly zjištěny žádné duplikace kmenů.

Dosažené výsledky: V centrální databázi na webu VÚRV byl proveden záznam o provedených revizích.

Úkol 6.3 Na základě analýzy zdrojů a potřeb stanovit kapacitní možnosti sbírek a jejich rozvoj

Popis činnosti: Byla provedena analýza možností zvyšování počtů kmenů ve sbírce při stávající úrovni dotace.

Dosažené výsledky: Zvyšování počtu kmenů je při stávající úrovni dotace nereálné. Již teď je aktivita kolem sbírek částečně dotována z jiných finančních prostředků. Při stávající úrovni dotace budou i nadále udržovány stávající chovy a budeme se i nadále zaměřovat na studium charakterizace jednotlivých kmenů.

Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek

Úkol 7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: Položky ve sbírce živočišných škůdců a jejich antagonistů slouží zejména jako materiál pro experimentální práci a jako referenční materiál. V chovech živočišných škůdců a jejich antagonistů bylo v roce 2019 udržováno 32 druhů celkem v 49 kmenech (viz Příloha –

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка živočišných škůdců zemědělských plodin a jejich antagonistů

Seznam chovaných taxonů). Chovy byly prováděny podle schválené rámcové metodiky. Jedná se především o významné škůdce v zemědělství.

Dosažené výsledky: Chovy byly použity pro řešení stávajících a přípravu nových úkolů MZe, projektů GA ČR, MŠMT a institucionální podpory VÚRV a pro vypracování diplomových prací studentů a dizertačních prací doktorandů ČZU a PřF UK. Dále byl převeden jeden kmen z nematologické části sbírky do tekutého dusíku.

Úkol 8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis činnosti: Genetické zdroje byly poskytovány uživatelům mimo VÚRV i v rámci VÚRV.

Úkol 8.2 Zpracovat plán rozvoje cílené charakterizace GZM na základě požadavků uživatelů

a) Popis činnosti: Byl připraven plán charakterizací, potřebných pro poznání uchovávaných GZ a další rozvoj sbírky. Byla provedena analýza chybějících finančních prostředků pro plánovanou charakterizaci.

Dosažené výsledky: V následujících letech budou i nadále studovány další charakterizace jednotlivých kmenů včetně nových druhů mšic a jejich parazitoidů, zejména jejich odolnost vůči klasickým i novým pesticidům, ale i jejich tolerance k různým abiotickým (např. vodnímu stresu) a biotickým stresům (např. potravní preference, kompetice v rámci guildy, predace). Počet zjištěných charakterizací kmenů je limitován zejména lidskými zdroji, laboratorním vybavením, zázemím (např. počet klimaboxů, apod.) a s tím samozřejmě úzce souvisejícími financemi.

10. Podpora diversifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných v zemědělství

10.1 Podpora diverzifikace využívaných bioagens

Popis činnosti: Byly studovány biologické charakterizace vybraných bioagens (teplotní nároky, populační dynamika druhu, tolerance k vodnímu stresu, subletální/letální efekty pesticidů).

Dosažené výsledky: Byl detailně popsán vliv krmení, hustoty populace, přítomnost predátora a reprodukční strategie vaječného parazitoida *Anaphes flavipes*. Vývoj tohoto parazitoida probíhá ve vajíčkách kohoutků, kteří jsou významní škůdci na obilí.

Priorita 4 - Rozvoj lidských a institucionálních kapacit

13. Posilování a rozvíjení Národního programu

Úkol 13.5 Vyjasnit otázku vlastnických vztahů ke GZ v rámci NP GZM

Popis činnosti: Sbíрка prověřila vlastnictví deponovaných kmenů. Sbíрка ověřila, zda se na kmene uplatňují práva třetích osob.

Dosažené výsledky: Genetické zdroje deponované ve sbírce jsou vlastnictvím VÚRV, v.v.i.

Priorita 5 - Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ

15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ

15.1 Modernizovat databázi NP GZM

b) aktualizace údajů v centrální i pracovní databázi (na pracovištích účastníků NP GZM)

Popis činnosti: Údaje v centrální i pracovní databázi byly kontrolovány.

Dosažené výsledky: Aktualizace údajů v centrální i pracovní databázi.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka živočišných škůdců zemědělských plodin a jejich antagonistů

Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

Úkol 18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Účast na Dni Fascinace Rostlin, Dni otevřených dveří, Noci vědců, Cyklus přednášek pro zemědělce, ale i pro Český Zahrádkářský svaz.

Dosažené výsledky: Veřejnosti byly prezentovány jak různí škůdci, tak i botanické pesticidy, které je možné využít v boji proti škůdcům.

Úkol 18.2 Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Popis činnosti: V roce 2019 byly sbírkové kmeny využity při přípravě závěrečných prací celkem 4 studentů ČZU a PřF UK.

Dosažené výsledky: Práce studentů se sbírkovými kmeny za standartních podmínek.

Úkol 18.3 Průběžně aktualizovat web NP GZM – kalendář akcí, příspěvky účastníků NP GZM

Popis činnosti: Průběžné aktualizace webu NP GZM.

Dosažené výsledky: Aktualizované informace na webu NP GZM.

Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19.2 Vypracovat vzorový MTA pro nekomerční i komerční využívání GZM a zavést jeho používání do konce roku 2019

Popis činnosti: Na základě vzorového MTA pro nekomerčního využívání GZM v českém jazyce připraveného v rámci NPGZM se započalo s jeho úpravou pro využití sbírkou.

Dosažené výsledky: Byla započata úprava dokumentu pro využití ve sbírce.

Úkol 19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti: Poskytování kmenů je vždy doprovázeno interním dokumentem. Při zařazování nového kmene si sbírka vždy ověřuje, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům.

Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu je předávána dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

Dosažené výsledky: V roce 2019 nebyl zařazen žádný nový kmen, jenž by měl původ mimo ČR.

G) Chovy a sbírky skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub

Priorita 2 - Ex situ konzervace

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů

Úkol 5.1 Připravit metodiku identifikace chybějících genetických zdrojů a priorit k racionálnímu rozšíření sbírek mikroorganismů

Popis činnosti: Aktivita zaměřená na přípravu metodiky v rámci identifikace chybějících genetických zdrojů a priorit k jejich racionálnímu využití byla plánovaná na dva roky 2018 a

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Chovy a sbírky skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub

2019. V roce 2019 byla aktivita zaměřena na identifikace potencionálně využitelných mikroorganismů v praxi a dále potencionálně nebezpečných vlastností škůdců pro zemědělskou a potravinářskou praxi.

Dosažené výsledky: Etapa GZM Chovy a sbírky skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub zahrnuje rozsáhlou skupinu, která může být využita nejen v oblasti problematiky škůdců, ale i v dalších oblastech IPM (např. biologického boje). V současné době je celosvětově evidováno cca 1700 druhů hmyzu asociovaných se skladovacím ekosystémem (Hagstrum a Subramanyam, 1991). Asi 40% druhů je kosmopolitní, a 60 % druhů má význam pro vymezenou geografickou oblast. Jedná se proto o mimořádně rozsáhlé množství položek (druhů/kmenů) k potencionálnímu uchování, jako genových zdrojů. Z tohoto důvodu je důležité racionálně identifikovat potencionálně využitelné druhy v jednotlivých oblastech. Tyto druhy zařadit do sbírek a provést jejich charakterizaci a popsat potencionální využití. V druhém roce řešení etapy byla finalizována metodika.

5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Popis činnosti: Potencionálních druhů pro zařazení do GZ je celá řada. Důležitým aspektem pro zařazení je význam daného druhu a potencionální využití nebo přínos pro sbírku. Z důvodu udržování kmenů v aktivním stavu je důležité kontinuálně doplňovat sbírky nejen o nové druhy, ale také o nové kmeny stávajících druhů. V roce 2019 byla sbírka doplňována, zejména novými druhy.

Dosažené výsledky: V roce 2019 byly sbírky obohaceny celkem o 20 nových druhů a několik dalších kmenů. Zejména došlo k doplnění sbírky o nových 12 druhů brouků (Coleoptera), 2 druhy pisivek (Psocoptera), 2 druhy roztočů (Acari), 2 druhy blanokřídlých (Hymenoptera) a 2 druhy švábů (Blattodea). U skupiny brouků byly doplněny sbírky o škůdce luštěnin a o další významné škůdce. U roztočů byly sbírky doplněny o nový druh predatorního roztoče ze skupiny *Cheyletus* sp. a jeden druh škodlivého roztoče. Dále byly sbírky obohaceny o nové dva druhy parazitických vosiček skladištních škůdců a dva druhy švábů a škodlivých pisivek.

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis činnosti: Hodnocení počtu kmenů a jejich významu pro GZ a duplicita ve sbírce. Vytvořit podklady pro další směřování sbírky v rámci priorit GZM a zaměření na druhovou diverzifikaci sbírky s ohledem na maximální počty významných druhů.

Dosažené výsledky: V roce 2019 byly činnosti sbírky zaměřeny na hodnocení významu jednotlivých kmenů roztočů a hmyzu zařazených do sbírek z pohledu jejich významu a přínosu. Z pohledu sbírky, kde jsou všechny druhy udržovány v aktivním stavu (tj. jsou chovány v optimalizovaném prostředí pro jejich vývoj), může docházet k postupné degradaci populace a snížení životaschopnosti, které vede k vyhynutí. K tomuto stavu může docházet zejména u některých druhů se specifickými požadavky na chov. Z těchto důvodů je vhodné sbírky doplnit a udržovat vždy minimálně ve dvou kminech od jednoho druhu zařazeného do sbírek. V následujících obdobích budou doplňovány sbírky o další kmeny, tak aby byla zajištěna vždy podmínka – jeden druh = dva nezávislé kmeny.

Dále byly hodnoceny kmeny zařazené do sbírek v rámci jejich významu a odlišnosti od standardních kmenů. V roce 2019 byly kmeny hodnoceny zejména v oblasti rezistence k pesticidům (fosforovodíku). Do sbírek byly zařazovány kmeny vykazující různý stupeň rezistence a také geografický původ.

Dále byla sbírka hodnocena na druhové spektrum a význam jednotlivých druhů. Na základě analýz z aktivity 5 je nutné do sbírek více implementovat potencionálně využitelné druhy

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Chovy a sbírky skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub

v ochraně zemědělských a potravinářských provozů před škůdci (tj. pro biologický boj). V roce 2019 byl do sbírek zařazen nový druh potencionálně využitelný v biologickém boji proti zavíječům, lumek *Venturia canescens*. Zařazování těchto druhů přináší specifické požadavky v oblasti metodik chovu a přípravy dostatečného množství biologického materiálu pro udržování chovů.

Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis činnosti: Zhodnotit výsledky každoroční inventarizace, identifikovat a odstranit duplikace.

Dosažené výsledky: V centrální databázi umístěné na internetových stránkách Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v.v.i. (https://www.vurv.cz/collections/collection_oprtrs.htm) byla provedena revize stávající položek zařazených druhů a kmenů. Na základě pravidelné aktualizace byly v průběhu roku 2019 vyřazeny některé druhy a kmeny, které již sbírka neobsahuje, nebo byly zařazené nové položky na základě provedené aktualizace.

Úkol 6.3 Na základě analýzy zdrojů a potřeb stanovit kapacitní možnosti sbírek a jejich rozvoj

Popis činnosti: Analyzovat kapacity sbírky v rámci směřování sbírky a jejího rozšiřování a doplňování o nové druhy a položky. Stanovit náročnost chovů jednotlivých skupin sbírkových položek (např. chov škůdců v obilí, chov parazitoidů atd.) v návaznosti na stávající finanční prostředky.

Dosažené výsledky: Náročnost sbírky je již definována činnostmi vyžadujícími uchovávat položky zařazené do sbírky v aktivním stavu. Tz. že všechny druhy a kmeny jsou chovány v optimálních podmínkách pro jejich rozmnožování a vývoj. V případě chovů hmyzu a roztočů se rychlost vývoje odvíjí zejména od teploty prostředí a druhové specifity. Délka vývoje v optimálních podmínkách může být v řádu několika dnů až měsíců. Na základě těchto skutečností je nutné zajišťovat pravidelnou kontrolu a obnovu každého druhu a kmene zařazeného do sbírek.

Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek

Úkol 7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: Sběrka s názvem „Chovy a sbírky skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub“ je vytvářena v rámci různých podob v týmu Ochrana zásob před skladištními škůdci (OZPSS) již od roku 1958. Kromě chovu jednotlivých druhů a kmenů existují v týmu také sbírky preparovaných roztočů a hmyzu, které obsahují v současné době více než 10 000 exemplářů roztočů a více než 30 000 jedinců preparovaného hmyzu uspořádaných systematicky podle jednotlivých řádů a rodů. Pracovníci týmu OZPSS provádějí průzkumy skladů za účelem získání nových položek do sbírek. Do sbírky jsou průběžně začleňovány nové exempláře tak, jak jsou postupně získávány ze vzorků skladovaných materiálů a individuálním sběrem. Sběrky slouží jako dokladový materiál výskytu škůdců ve skladech a jako srovnávací materiál pro systematické studie a poradenskou činnost.

Ve sbírkách jsou chovány citlivé laboratorní kmeny některých hospodářsky významných druhů (skladištních a hygienických škůdců a hospodářsky využitelných druhů), které nebyly a nejsou vystaveny dlouhodobému působení pesticidů používaných v zemědělských a potravinářských provozech k hubení škůdců. Tyto citlivé kmeny slouží jako referenční materiál při výzkumu rezistence u terénních populací kmenů členovců. Dále jsou v průběhu

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Chovy a sbírky skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub

každého roku prováděny průzkumy zemědělských a potravinářských provozů za účelem získání nových terénních kmenů hospodářsky významných škůdců nebo jejich biologických nepřátel (predátoři, parazitoidi) vykazujících některé významné vlastnosti (rezistence k pesticidům, odolnost k abiotickým podmínkám atd.). Sbírký jsou také doplňovány kmeny škůdců získaných při řešení různých výzkumných projektů, a to jak z ČR, tak ze zahraničí. Současné druhové spektrum významných druhů zemědělských a potravinářských škůdců a jejich přirozených nepřátel zařazených ve sbírkách reprezentuje prakticky všechny druhy a skupiny vyskytující se v ČR. Položky zařazené do sbírek jsou pravidelně v průběhu roku poskytovány a využívány v rámci řešených výzkumných projektů a edukačních programů pro studenty.

Dosažené výsledky: V roce 2019 byly doplňovány sbírky preparovaného hmyzu a roztočů na základě získaného materiálu při sběrech v terénu. Získaný materiál byl determinován a zařazen do sbírek.

V roce 2019 v týmu ochrana zásob před skladištními škůdci bylo chováno celkem 76 druhů v celkovém počtu 234 kmenů, které byly zařazené do programu Chovy a sbírky skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub. Z tohoto počtu byla nejpočetnější skupina brouci (Coleoptera), která čítala 30 druhů, 157 kmenů. Dalšími skupinami byly pisivky (Psocoptera) s 8 druhy a 24 kmeny, roztoči (Acari) (11 druhů, 15 kmenů), švábi (Blattodea) (16,26) a další skupiny. Všechny druhy byly v průběhu roku chovány na standardních dietách pro daný druh a byly prováděny v pravidelných intervalech obnovy, tak aby byla zajištěna kontinuita chovu. Na základě řešení aktivit 5.1. byly v roce 2019 vyřazeny některé kmeny duplikující se ve sbírkách ve větším počtu a naopak byly sbírky obohaceny o nové druhy (kmeny) a skupiny (zejména škůdci luštěnin a z oblasti využitelnosti v biologickém boji).

Priorita 3 - Udržitelné využívání genetických zdrojů

Aktivita 8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

Úkol 8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis činnosti: Poskytovat biologický materiál z chovů a sbírek pro výzkumné a další činnosti.

Dosažené výsledky: V roce 2019 byly poskytnuty položky z chovů a sbírek celkem 3 institucím v ČR a 2 institucím ze zahraničí. Těmto institucím bylo poskytnuto celkem 53 druhů položek. Hlavním důvodem poskytnutí byla výuka studentů a odborná příprava pracovníků a dále výzkum a příprava bakalářské práce.

Úkol 8.2 Zpracovat plán rozvoje cílené charakterizace GZM na základě požadavků uživatelů

Popis činnosti: V rámci sbírky je nutné provádět charakterizace ve dvou úrovních: 1. Charakterizace kmenů skladištních škůdců k účinným látkám biocidů a přípravků na ochranu rostlin za účelem jejich využití jako srovnávacího materiálu, součást dalšího výzkumu nebo v biopreparátech, a 2. Charakterizace kmenů v oblasti jejich potencionálního využití v zemědělství (např. biologický boj), v potravinářství (např. nové generace potravin) nebo v průmyslu (např. využití v textilním průmyslu, biotechnologie atd.). Náklady spojené s charakterizací dle výše uvedených bodů jsou poměrně vysoké, proto je nutné tyto činnosti rozdělit do jednotlivých segmentů a realizovat postupně dle přidělených finančních prostředků.

Aktivita 10. Podpora diversifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných v zemědělství

Úkol 10.1 Podpora diverzifikace využívaných bioagens

Popis činnosti: Jednou z významných součástí integrované ochrany rostlin (IPM) je i využívání biologických nepřátel škůdců na polích a ve skladech. Zemědělské a potravinářské sklady a provozy patří mezi prostředí s vysokým výskytem škůdců a jejich druhovou rozmanitostí. Řada těchto škůdců má v tomto prostředí také řadu přirozených nepřátel (predátoři, parazitoidi), kteří mohou sloužit jako významná součást IPM. Analýza druhového spektra těchto bioagens a rozvoj jejich metod chovu a využití je také součástí tohoto programu, který zajišťuje podporu a rozvoj této činnosti.

Dosažené výsledky: V roce 2019 bylo ve sbírkách vedeno celkem 9 druhů potencionálně využitelných jako bioagens v oblasti biologického boje proti skladištním škůdcům. Z těchto druhů patřily dva druhy mezi predatorní roztoče *Cheyletus eruditus* a *Cheyletus malaccensis*, čtyři druhy mezi parazitoidy skladištních škůdců: lumčík skladištní (*Habrobracon hebetor*) a lumek *Venturia canescens* parazitoidi larev zavíječů, a parazitické vosičky *Lariophagus distinguendus* a *Theocolax elegans*, které parazitují larvy pilousů a červotočů. Dále zde byly tři druhy predatorních štírků: štírek domácí (*Chelifer cancroides*), štírek muší (*Lamprochernes nodosus*) a štírek knihovní (*Cheiridium museorum*). Některé kmeny získané a zařazené v předchozím roce jako kandidáti do sbírek, byly vyřazeny z důvodu vyhynutí chovu. Tyto výsledky ukazují na velmi náročnou a pracnou činnost v oblasti chovu a rozvoje metod chovů potencionálně využitelných druhů v zemědělství. Každý druh má své specifické hostitele a podmínky pro chov, proto je důležité se v budoucnu zaměřit na vývoj těchto metod, tak aby byla možná i komercializace v praxi.

a) **Predatorní (draví) roztoči** (Acari). Draví roztoči *Cheyletus eruditus* a *Cheyletus malaccensis* patří mezi druhy, které primárně likvidují žírem (predací) všechna vývojová stádia škodlivých druhů roztočů (tj. zejména *Acarus* sp., *Lepidoglyphus* sp., *Tyrophagus* sp.) ve skladech. Tyto dva druhy dravých roztočů (z rodu *Cheyletus* sp.) jsou dlouhodobě zařazeny do sbírek a výzkum jejich využití v biologickém boji je v současné době ověřován i na další skupiny skladištních škůdců, zejména na škůdce ze skupiny brouků. Tento výzkum probíhá zejména v rámci mezinárodní spolupráce s pracovištěm Academy of State Administration of Grain China.

b) Parazitické blanokřídlí (Hymenoptera).

b-1) Lumčík skladištní (*Habrobracon hebetor*) a lumek *Venturia canescens* patří mezi parazitoidy larev skladištních zavíječů, na kterých se vyvíjejí. V roce 2019 byla prováděna stabilizace jejich chovu za účelem dalších analýz potencionálního využití.

b-2) Parazitické vosičky *Lariophagus distinguendus* a *Theocolax elegans* patří mezi parazitoidy, kteří se vyvíjejí na larvách pilousů a červotoče tabákového a spízního. Oba dva zástupci patří mezi potencionálně hospodářsky využitelné druhy v oblasti biologické ochrany skladovaných komodit a to z důvodu schopnosti parazitovat na larvách primárních škůdců, kteří se vyvíjejí uvnitř zrna. V roce 2019 byla provedena stabilizace chovu.

c) **Predatorní štírci** (Pseudoscorpionidae). Štírek domácí (*Chelifer cancroides*), štírek knihovní (*Cheiridium museorum*) a štírek muší (*Lamprochernes nodosus*) patří mezi polyfágní predátory, kteří se živí pisívkami a různými vývojovými stádii hmyzu a roztočů. Jednou z významných oblastí uplatnění těchto predátorů může být biologický boj proti kleštíku včelímu (*Varroa destructor*), který napadá včelstva a je významným škůdcem. V roce 2019 pokračoval u těchto tří druhů vývoj metodiky chovu a analýza jejich potencionálního využití.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Chovy a sbírky skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub

Aktivita 13. Posilování a rozvíjení Národního programu

Úkol 13.5 Vyjasnit otázku vlastnických vztahů ke GZ v rámci NPGZM

Popis činnosti: Vyjasnit vlastnická práva k jednotlivým položkám uvedených ve sbírce.

Dosažené výsledky: Chovy a sbírky skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub jsou utvářeny již několik desetiletí. Všechny položky byly získány přímým odchycem z terénu pracovníky týmu nebo byly získány v rámci spolupráce se zahraničními partnery.

Vzhledem k tomu, že nebyly vzneseny žádné požadavky na vlastnická práva při přejímání jednotlivých druhů/kmenů, předpokládá se, že uvedené položky ve sbírkách jsou plnohodnotně ve vlastnictví GZ v rámci NPGZM.

Sbírka do konce roku 2019 nedisponovala žádnými položkami, které by byly zapůjčené nebo nebyly ve vlastnictví sbírky.

Aktivita 15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ

Úkol 15.1 Modernizovat databázi NP GZM

Popis činnosti: Vyhodnotit vhodnost stávající databáze pro evidenci sbírkových položek a navrhnout úpravy pro úpravu databázového systému.

Dosažené výsledky: Sbírka Chovy a sbírky skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub je specifická svým obsahem a také potřebami. V roce 2019 byla provedena analýza stávajícího systému databáze a uvádění jednotlivých charakterizací sbírkových položek. Kromě základních popisných informací jako je např. název druhu, druhové zařazení atd. disponuje databáze některými položkami, které jsou nadbytečné, a naopak některé položky chybí a mohly by sloužit pro lepší orientaci a charakterizaci dané sbírkové položky.

V současné době formulář obsahuje celkem 27 položek pro každou sbírkovou položku, z toho je 5 položek povinných (číslo položky, rod, druh, poslední obnova, datum inventarizace). Ostatní položky jsou nepovinné. Po analýze potřeb jednotlivých položek k identifikaci sbírkové položky a ke zlepšení orientace lze některé tyto položky odstranit a naopak některé položky přidat nové, tak aby bylo možné jednotlivé kmeny lépe specifikovat i pro potřeby budoucích odběratelů.

V roce 2020 budou diskutovány možné změny v databázi a její úpravy pro zkvalitnění přehledu pro uživatele.

Priorita 5 - Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ

Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

Úkol 18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Připravit materiály pro prezentaci etapy Národního programu - Chovy a sbírky skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub, které by sloužily jako vzdělávací materiál pro širokou veřejnost. Dále prezentovat sbírku na veřejných a popularizačních akcích.

Dosažené výsledky: V roce 2019 byly poskytnuty materiály pro pořádání akce s názvem „Genetické zdroje Klíč k zemědělské rozmanitosti“, kde byla sbírka prezentována společně s ostatními sbírkami z GZ.

Dále byly prezentovány sbírky na mezinárodní akci s názvem Obaly pro potraviny a kosmetiku dne 10. 4. 2019 ve Velké konferenční místnost PVA EXPO PRAHA Letňany, Praha. Zde byla zřízena výstavka s interaktivními plakáty.

Úkol 18.2 Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Chovy a sbírky skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub

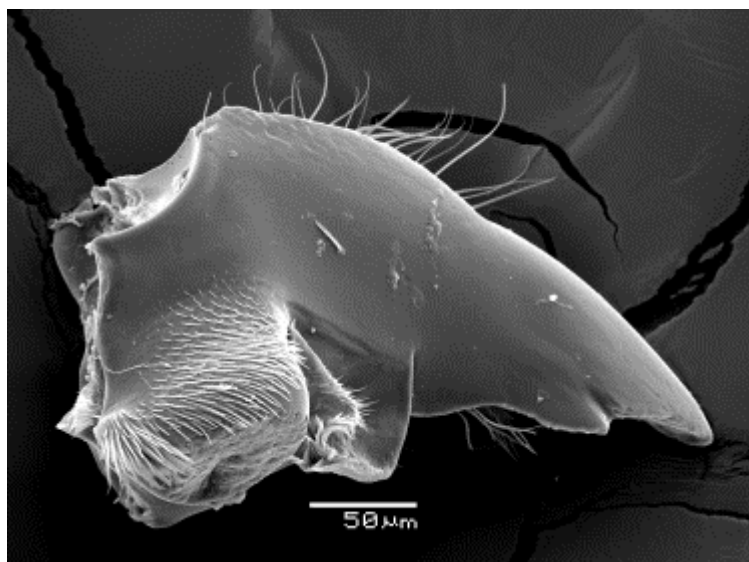
Popis činnosti: Připravit materiály a další vzdělávací podklady o chovech a sbírkách skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub za účelem výuky o dané problematice

Dosažené výsledky: Sbírka disponuje unikátní širokou kolekcí druhů skladištních škůdců, které lze prezentovat také jako preparovaný hmyz. Z tohoto důvodu byla v roce 2019 zahájena příprava prezentačních sbírek do Národního zemědělského muzea za účelem osvěty široké veřejnosti. Termín dosažení je v průběhu roku 2020. Dále byly v roce 2019 připravovány obrazové materiály hmyzu jako podklady vědeckých publikací. Tyto materiály budou sloužit dále pro přípravu dalších vzdělávacích podkladů a výuku.

18.3 Průběžně aktualizovat web NP GZM – kalendář akcí, příspěvky účastníků NP GZM

Popis činnosti: Příprava podkladů pro aktualizaci webové stránky NPGZM

Dosažené výsledky: V roce 2019 byly zpracovávány podklady pro přípravu a aktualizaci webových stránek pro sbírku Chovy a sbírky skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub. Byla vytvořena řada popularizačních fotografií, které budou zpracovány pro aktualizaci a prezentaci stránek.



Obrázek 6. Příklad SEM fotografie mandibuly korovníka obilního.

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19.2 Vypracovat vzorový MTA pro nekomerční i komerční využívání GZM a zavést jeho používání do konce roku 2019

Popis činnosti: Informace o vypracování a používání MTA.

Dosažené výsledky: V roce 2019 byly finalizovány formuláře MTA pro nekomerční využívání GZM. Tento formulář bude v roce 2020 implementován v praxi.

Úkol 19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti: Analyzovat potencionálně přínosné genetické zdroje zařazené do sbírek a připravit základní pravidla pro sdílení přínosů z potencionálně využitelných GZ.

Dosažené výsledky: V roce 2019 byly analyzovány potencionálně využitelné genetické zdroje, zejména druhy využitelné v biologickém boji, popřípadě v potravinářském odvětví. Ovšem vzhledem k tomu, že se jedná o druhy často kosmopolitně rozšířené, popřípadě vyskytující se v oblastech i mimo území ČR, je velmi obtížné v případě budoucího využívání identifikovat původ jednotlivých kmenů. Vzhledem k tomu, že v případě sdílení přínosů

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Chovy a sbírky skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub

z potencionálně využitelných GZ vzniká právní vztah mezi uživatelem a poskytovatelem, bude nutné připravit vzor smluvních podmínek, které budou zakotvovat také případné benefity z využívání GZ pro poskytovatele.

Z hlediska sbírky Chovy a sbírky skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub bude klíčové zajistit identifikaci svých kmenů poskytnutých případným komerčním uživatelům.

3. Zhodnocení aktivit mimo rámec Akčního plánu

Aktivitou, která byla řešena mimo rámec Akčního plánu v roce 2019, bylo pokračování ve vývoji vhodné metody pro uchovávání DNA významných kmenů skladištních škůdců pomocí konzervace v nízkých teplotách. Účelem je vytvoření databanky biologického materiálu významných skladištních škůdců v podobě DNA pro budoucí využití v rámci výzkumu nebo komerčního sektoru.

.

H) Sbíрка jedlých a léčivých makromycetů

Priorita 1 - *In situ* konzervace

Aktivita 1. Průzkum a inventarizace genetických zdrojů (pro *in situ* konzervace)

Úkol 1.1 Zjištění výskytu *in situ* jedlých a léčivých druhů hub s nižší frekvencí výskytu na území ČR, jejich izolace a zavedení *ex situ* konzervace

Popis činnosti: Vzhledem k tomu, že velmi variabilní průběh počasí na jaře v posledních letech neumožňuje provést systematický průzkum rozšíření druhů rodu *Morchella* a *Verpa* v ČR, bylo i v roce 2019 rozšíření nových resp. nově vylišených fylospecií/druhů rodů *Morchella* a *Verpa* s cílem izolovat nové kmeny pro *ex situ* konzervace zjišťováno ve spolupráci s amatérskými a profesionálními mykology.

Dosažené výsledky: V roce 2019 bylo podchyceno celkem 14 lokalit s výskytem druhů rodů *Morchella* a *Verpa*. Ze 13 lokalit se podařilo převést houby do čistých *in vitro* kultur (celkem bylo získáno 25 nových kmenů. Jedna pro ČR nově vylišená fylospecie rodu *Morchella* byla zařazena do oficiální kolekce, ostatní kmeny jsou určeny pro plánované studium fylospecií rodu *Morchella* nově vylišených pro ČR v předchozích letech a pro detailnější studium taxonomie rodu *Verpa*, vzhledem k tomu, že výsledky DNA analýz a kultivačních experimentů naznačují existenci více než dvou geneticky odlišných druhů uznávaných v současné taxonomii tohoto rodu.

5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů (*ex situ* konzervace)

5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

U obou rodů (*Morchella*, *Verpa*) bylo v roce 2019 identifikováno po jedné fylospecii (pro popis nových taxonů chybí morfologická charakteristika čerstvých plodnic) nové pro ČR. Do sbírky byl zařazen jeden kmen smrže dosud nezjištěný v ČR a identifikovaný jako Mes-26.

5.4 Připravit nebo aktualizovat plán obnovy sbírek GZM

Frekvence obnovy uchovávaných sbírkových položek zůstává stejná jako v předchozích letech. Plán obnovy byl začleněn od rámcové metodiky NPGZM.

5.5 Aktualizovat odborné metodiky uchovávání GZM, aktualizovat Rámcovou metodiku podprogramu

V rámci metodických postupů konzervace sbírkových kmenů se v současnosti zavádí uchovávání pod minerálním olejem. Po vyhodnocení výsledků, zejména u smržů, kačenek a některých obtížně kultivovatelných druhů bude tato metoda zapracována do rámcové metodiky NPGZM.

6. Udržitelná *ex situ* konzervace a priority pro racionální rozšíření

6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Prioritou sbírky jsou druhy rodů *Morchella* a *Verpa* a základní druhy léčivých bazidiomycetů vyskytujících se na území ČR. Počet kmenů je usměrňován tak, aby byl od každého druhu resp. fylospecie zastoupen alespoň jeden, popřípadě několik kmenů z různých lokalit a byla tak aspoň částečně podchycena variabilita uchovávaných druhů. V případě druhu *Morchella importuna* jsou do sbírky zařazovány kmeny vybrané jako perspektivní pro umělé pěstování.

6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

V roce 2019 byla v rámci obnovy celé sbírky provedena každoroční inventarizace sbírkových položek. Evidence sbírkových fondů byla doplněna o nové sběrové položky. V centrální

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка jedlých a léčivých makromycetů

databázi NPGZM na webu VÚRV byly aktualizovány údaje o kmenech rodu *Morchella*. U myceliálních kultur nových položek byla provedena taxonomická determinace na druhové úrovni pomocí molekulárně biologických metod (Sangerovo sekvenování ITS a jiných jaderných regionů a srovnání výsledků s publikovanými sekvencemi). Duplicitní kmeny (tj. další kmeny ze stejných lokalit) jak asko- tak bazidiomycet byly ponechány v pracovní kolekci a budou sloužit jako záloha pro případ nutnosti náhrady za špatně rostoucí resp. méně vitální sbírkové kmeny v budoucnu.

6.3 Na základě analýzy zdrojů a potřeb stanovit kapacitní možnosti sbírek a jejich rozvoj

Za stávající výše dotace nebude možné dále navyšovat počty kmenů, a pokud by došlo k jejímu snížení, nebude možné udržovat sbírku v současném rozsahu. Stávající dotace pokrývá jen minimum mzdových nákladů za práci s GZ, které jsou tudíž hrazeny z jiných zdrojů, stejně jako náklady na DNA analýzy sbírkových položek. Vzhledem k tomu, že především u smržů a kačenek, které tvoří podstatnou část sbírky, neexistují literární data o možnostech jejich dlouhodobého uchovávání, musí být prozatím, než bude ověřena možnost jejich dlouhodobého uchovávání jiným způsobem, prováděno pravidelné pasážování položek sbírky na žitný substrát, které je pracné a časově náročné.

6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Z technických důvodů (dlouhodobé zdravotní problémy kurátorky sbírky) nebyla v roce 2019 provedena plánovaná kryoprezervace sbírkových kmenů rodů *Morchella* a *Verpa* v Centrální laboratoři NPGZM.

Z dřívějších roků je v centrální laboratoři uloženo 130 kmenů v kapalném dusíku.

7. Regenerace a množení genetických zdrojů

7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

V roce 2019 bylo přemnoženo 136 kmenů hub zařazených do oficiální sbírky NP GZM, dále 143 kmenů uchovávaných v rámci pracovní kolekce a 25 nových sběrových položek. Kmeny byly přepasážovány na přírodní substrát (žito) a na agarový substrát následně přelitý minerálním olejem a jsou uchovávány v chladničce při cca 4 - 7 °C. U kmenů smržů vybraných pro rozvoj technologie jejich pěstování rovněž pokračovalo zkoušení alternativních možností dlouhodobého uchovávání v různých teplotních a vlhkostních režimech především pomocí sklerocií.

8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

V roce 2019 bylo ze sbírky Národního programu využito celkem 25 kmenů jedlých a léčivých makromycetů. Z toho 6 kmenů hlívy ústřední bylo poskytnuto zahraniční instituci a 19 kultur bylo použito olomouckým pracovištěm VÚRV, v.v.i.

8.2 Zpracovat plán rozvoje cílené charakterizace GZM na základě požadavků uživatelů

a) Zpracování plánu cílené charakterizace

Průběžně musí být prováděna DNA analýza u všech nových sběrových položek. Na tyto analýzy nezbyývají v rámci dotací NP GZM finance, tudíž jsou hrazeny z jiných zdrojů.

10. Podpora diversifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných v zemědělství

10.1 Podpora diverzifikace využívaných bioagens

V průběhu roku 2019 pokračoval vývoj metodiky umělého pěstování smržů v polních podmínkách. Kmeny smržů vytipované v předchozích letech jako vhodné pro pěstování jsou zkoušeny při různém složení pěstebního substrátu a uspořádání experimentu.

13. Posilování a rozvíjení Národního programu

Úkol 13.5 Vyjasnit otázku vlastnických vztahů ke GZ v rámci NP GZM

Popis činnosti: Kurátorka sbírky prověřila vlastnictví deponovaných kmenů a ověřila, zda se na kmeny neuplatňují práva třetích osob.

Dosažené výsledky: Genetické zdroje deponované ve sbírce jsou vlastnictvím VÚRV, v.v.i.

15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ

15.1 Modernizovat databázi NP GZM

a) modernizace centrální databáze NP GZM

Návrhy na vylepšení stávající centrální databáze:

- vytvořit objednávkový systém jednotlivých kmenů přes internet, jak to mají ve sbírce GZ rostlin;
- rozdělit kolonku „geographic origin“ ve formuláři na dvě části, a to zvlášť lokalita a zvlášť GPS souřadnice (za stávajícího nastavení se při každém otevření formuláře pro jednotlivý kmen odmaže polovina souřadnic);
- nešlo by nastavit, aby si jednotlivý kurátoři (i ti se vzdáleným přístupem) mohli aktualizovat data ve sbírce dávkově, nikoliv rozklikáváním formulářů jednotlivých kmenů? Aktualizaci datumů obnovy a inventarizace je takto pracná a časově náročná.

b) aktualizace údajů v centrální i pracovní databázi (na pracovištích účastníků NP GZM)

Údaje v centrální i pracovní databázi byly aktualizovány.

18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Bylo poskytováno poradenství o uchování a využívání jedlých a léčivých makromycetů.

18.2 Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Byly připraveny kultury kmenů hub na agarových živných mediích a žitném substrátu pro exkurze studentů. Vybrané sbírkové kmeny byly používány pro demonstraci pěstování a uchovávání GZ jedlých a léčivých makromycetů při exkurzích studentů PřF UP na pracovišti VÚRV, v.v.i. v Olomouci v rámci výuky.

19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů

19.2 Vypracovat vzorový MTA pro nekomerční i komerční využívání GZM a zavést používání MTA

Bylo zavedeno používání vzorového MTA vypracovaného koordinací NPGZM. Vzorový MTA byl drobně upraven pro potřeby Sběrky jedlých a léčivých makromycetů.

19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka jedlých a léčivých makromycetů

Popis činnosti: Průběžně jsou implementována nová pravidla pro získávání, nakládání a poskytování izolátů virů ze sbírky.

Dosažené výsledky: Poskytování kmenů je vždy doprovázeno MTA nebo jiným interním dokumentem. Při zařazování nového kmene si sbírka vždy ověří, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům.

Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu je předávána dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

CH) Sbíрка fytopatogenních virů brambor

5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů (*ex situ* konzervace)

5.1 Připravit metodiku identifikace chybějících genetických zdrojů a priorit k racionálnímu rozšíření sbírek mikroorganismů

Popis činnosti: Příprava metodiky

Dosažené výsledky: Sbíрка bude doplněna o nové zajímavé izoláty virů bramboru z různých oblastí ČR, případně zahraničí. Do sbírky budou zařazeny nové izoláty virů z odlišných kmenových skupin a podskupin (variant) pocházející z bramboru, případně planých druhů rostlin. Sbíрка bude prioritně doplněna novými izoláty PVM, PVX a PVA.

5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Popis činnosti: Doplnění sbírky o nové kmeny na základě výsledků analýzy mezer nebo jiné běžné činnosti.

Dosažené výsledky: V roce 2019 byla sbíрка doplněna o čtyři nové izoláty virů (2 PLRV a 2 PVM) získané z posklizňového testování šlechtitelských materiálů bramboru.

6. Udržitelná *ex situ* konzervace a priority pro racionální rozšíření

6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis činnosti: Jednotlivé položky sbírky jsou vedeny formou pracovního deníku a elektronické evidence pod kódovými čísly (katalog sbírky). Přehled všech izolátů fytopatogenních virů sbírky s podrobným popisem je dále uveřejněn na internetu <http://www.vurv.cz/>. Na pracovišti je každoročně aktualizován pracovní seznam izolátů s detaily jejich hodnocení a je veden deník o provedených pracích. Ve sbírce je v současnosti udržováno a v databázi evidováno celkem 554 položek fytopatogenních virů bramboru z následujících taxonomických skupin:

Tabulka 7. Uchovávané viry a viroidy brambor

RNA - viry

Family	Genus	Species
<i>Alphaflexiviridae</i>	<i>Potexvirus</i>	<i>Potato virus X</i> (PVX) <i>Potato aucuba mosaic virus</i> (PAMV)
<i>Betaflexiviridae</i>	<i>Carlavirus</i>	<i>Potato virus S</i> (PVS) <i>Potato virus M</i> (PVM) <i>Potato rough dwarf virus</i> (PRDV)
<i>Luteoviridae</i>	<i>Polerovirus</i>	<i>Potato leaf roll virus</i> (PLRV)
<i>Potyviridae</i>	<i>Potyvirus</i>	<i>Potato virus Y</i> (PVY) <i>Potato virus A</i> (PVA) <i>Potato virus V</i> (PVV)
<i>Virgaviridae</i>	<i>Pomovirus</i> <i>Tobravirus</i>	<i>Potato mop-top virus</i> (PMTV) <i>Tobacco rattle virus</i> (TRV)

Viroidy

<i>Pospiviroidae</i>	<i>Pospiviroid</i>	<i>Potato spindle tuber viroid</i> (PSTVd)
----------------------	--------------------	--

Přehled druhů udržovaných virů – aktualizace k 31. 12. 2019

Virus svinutky bramboru (*Potato leaf roll virus* – PLRV)

Izoláty PLRV byly průběžně pasážovány *in vitro*. V kolekci *in vitro* je nyní 61 původních izolátů, udržovaných na rostlinách bramboru na bankovních půdách, z nich však bez

kontaminace dalším virem (většinou PVS) je pouze 33 izolátů (19 izolátů je současně kontaminováno PVS, osm izolátů PVS a PVM a dva izoláty též PVM). Všechny izoláty tohoto viru byly charakterizovány sérologicky (ELISA). Úplné genomy tří izolátů (VIRUBRA 1/045, 1/046, 1/047) byly v předchozích letech sekvenovány a uloženy v GeneBank. Během roku 2019 pokračovaly práce na eradikaci bakteriálních infekcí u tří izolátů. Nově byly zařazeny do kolekce dva izoláty získané ze šlechtitelské karantény, dva izoláty byly odstraněny z důvodu ztráty virulence. Všechny izoláty PLRV doplněné o jejich základní charakteristiky, jsou s katalogovými čísly VIRUBRA 1/001 až VIRUBRA 1/084 umístěny do databáze na internetu.

Virus Y bramboru (*Potato virus Y* – PVY)

V průběhu roku 2019 pokračovaly práce na eradikaci bakteriálních infekcí u osmi izolátů na rostlinkách bramboru. Na tabácích je celkem udržováno 12 izolátů, které jsou částečně charakterizovány podle kmenové příslušnosti. Nadále je na původních rostlinách bramboru *in vitro* udržováno 110 izolátů. Izoláty tohoto viru jsou s označením VIRUBRA 2/001–2/217 umístěny do databáze na internetu. Kolekci *in vitro* nyní tvoří celkem 122 izolátů. Záložní kolekce izolátů PVY je udržována při -80°C. U šesti izolátů PVY byla zjištěna ztráta virulence, proto došlo k opětovné inokulaci příslušného viru izolátu uloženého při -80°C.

Virus A bramboru (*Potato virus A* – PVA)

Izoláty PVA byly průběžně pasážovány *in vitro*. Pokračovaly práce na eradikaci bakteriálních infekcí u dvou izolátů na rostlinkách bramboru. Celkem kolekce izolátů PVA představuje 24 položek, z toho dva izoláty jsou kontaminovány PVS. S katalogovými čísly VIRUBRA 3/001–3/058 jsou izoláty PVA umístěny do databáze na internetu. V roce 2019 nedošlo k žádným změnám. Kolekce izolátů PVA je v podmínkách *in vitro* udržována na rostlinách tabáku (pět izolátů) a na rostlinkách bramboru (19 izolátů). Záložní kolekce izolátů PVA byla uložena do mrazicího boxu při -80°C. Některé původní izoláty vedené na tabácích jsou uchovávány též v desikované podobě nad chloridem vápenatým.

Virus M bramboru (*Potato virus M* – PVM)

Izoláty PVM byly průběžně pasážovány *in vitro*. V roce 2019 bylo v kolekci *in vitro* udržováno 46 izolátů tohoto viru na rostlinách bramboru (samotný PVM byl detekován u 22 izolátů, kontaminace PVS u 22 izolátů, PLRV u jednoho izolátu a PLRV+PVS u jednoho izolátu). Ozdravování od bakteriálních infekcí probíhalo u tří izolátů. Nově byl zařazen do kolekce dva izoláty získané ze šlechtitelské karantény. V databázi na internetu jsou izoláty PVM vedeny s katalogovými čísly VIRUBRA 4/003–4/065.

Virus X bramboru (*Potato virus X* – PVX)

Izoláty PVX byly průběžně pasážovány *in vitro*. Kolekci izolátů tohoto viru, udržovaných na původních odrůdách bramboru v podmínkách *in vitro*, v současné době tvoří 27 položek. Rovněž u PVX je v důsledku izolace z původních odrůd přítomen též PVS (15 izolátů), jeden izolát je též kontaminován PLRV + PVS. V průběhu roku 2019 pokračovaly práce na eradikaci bakteriálních infekcí u čtyř izolátů. Do databáze na internetu jsou izoláty PVX zařazeny s katalogovými čísly VIRUBRA 5/004–5/039. V roce 2019 nedošlo k žádným změnám.

Virus S bramboru (*Potato virus S* – PVS)

Izoláty byly průběžně pasážovány *in vitro* a dle potřeby prováděny zpětné převody na bankovní půdy a do režimu dlouhodobého vedení. V současné době je udržováno celkem 265 položek pouze samotného PVS. V průběhu roku 2019 pokračovaly práce na eradikaci

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka fytopatogenních virů brambor

bakteriálních infekcí u osmi izolátů. V databázi na internetu jsou izoláty tohoto viru vedeny pod katalogovými čísly VIRUBRA 6/001–6/410. V roce 2019 nedošlo k žádným změnám. Všechny izoláty PVS byly charakterizovány sérologicky (ELISA).

Kolekce viroidů

Pospiviroid – *Potato spindle tuber viroid* (PSTVd)

Pod katalogovými čísly 7/001 a 7/002 jsou uchovávány dva izoláty viroidu vřetenovitosti hlíz bramboru (PSTVd) získané v minulosti z rostlin bramboru a na nich též udržovány. Dále bylo do kolekce zařazeno sedm izolátů tohoto viroidu (katalog. čísla 7/003–7/009) získané v rámci řešení výzkumného projektu QH81262 z okrasných rostlin. Tři původy těchto izolátů z rostlin *S. jasminoides* a *S. murricatum* byly inokulovány na rostliny bramboru cv. Vendula a Verne a po ověření infekce převedeny v těchto hostitelských rostlinách bramboru do podmínek *in vitro*, kde jsou i nadále udržovány pro případné další srovnávací a epidemiologické studie. Byla odeslána deklarace vysoce rizikových a rizikových agens a toxinů za rok 2019 na Státní úřad pro jadernou bezpečnost.

Další sbírkové viry bramboru

V současné době jsou *in vitro* na původních odrůdách bramboru udržovány:

- pět izolátů *Potato mop-top virus* (PMTV)
- jeden izolát *Tobacco rattle virus* (TRV)
- jeden izolát *Potato virus V* (PVV)
- dva izoláty *Potato aucuba mosaic virus* (PAMV)
- jeden izolát *Potato rough dwarf virus* (PRDV)
- devět dalších položek, dosud blíže neurčených virů

Tyto izoláty jsou vedeny mimo evidenci v internetové databázi.

Dosažené výsledky:

Celkem je udržováno a v databázi evidováno 554 položek virů a viroidů bramboru:

<i>Potato leaf roll virus</i> (PLRV)	61
<i>Potato virus Y</i> (PVY)	122
<i>Potato virus A</i> (PVA)	24
<i>Potato virus M</i> (PVM)	46
<i>Potato virus X</i> (PVX)	27
<i>Potato virus S</i> (PVS)	265
<i>Potato spindle tuber viroid</i> (PSTVd)	9

Mimo evidenci:

<i>Potato mop-top virus</i> (PMTV)	5
<i>Tobacco rattle virus</i> (TRV)	1
<i>Potato virus V</i> (PVV)	1
<i>Potato aucuba mosaic virus</i> (PAMV)	2
<i>Potato rough dwarf virus</i> (PRDV)	1

6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu.

Popis činnosti: Zhodnotit výsledky každoroční inventarizace, identifikovat a odstranit duplikace.

Dosažené výsledky: Byla provedena inventarizace sbírkových položek, identifikace a odstranění duplikace. V centrální databázi na webu VÚRV byl proveden záznam o provedené inventuře za každou sbírku.

6.3 Na základě analýzy zdrojů a potřeb stanovit kapacitní možnosti sbírek a jejich rozvoj

Popis činnosti: Analýza kapacitní možnosti sbírky a možnosti jejího rozvoje v návaznosti na dostupné finanční prostředky a to zejména při stávající úrovni dotace.

Dosažené výsledky: Provedena analýza kapacitní možnosti sbírky a možnosti jejího rozvoje v návaznosti na dostupné finanční prostředky. Jejím cílem bylo analyzovat účelné rozšiřování sbírky o hodnotné izoláty a zjistit ekonomickou náročnost případné charakterizace izolátů. Na základě aktuálně přidělené dotace není možné překročit kapacitu pracoviště, neboť by se to mohlo negativně odrazit na kvalitě sbírky a prováděných činnostech. Z důvodu poměrně značné finanční náročnosti použitých molekulárních metod pro charakterizaci virů bramboru nelze výše zmíněnou problematiku řešit v rámci běžné dotace.

6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis činnosti: Byla provedena lyofilizace a kryokonzervace kmenů virů bramboru v centrální laboratoři (VÚRV).

Dosažené výsledky: V roce 2019 bylo lyofilizováno šest kmenů (PVY, PVA) a kryokonzervováno rovněž šest kmenů virů bramboru (PVY, PVA).

7. Regenerace a množení genetických zdrojů

7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: Činnosti v rámci kolekce izolátů virů bramboru zaměřené především na následující práce, směřující ke splnění plánovaných aktivit:

- pasážování izolátů *in vitro* pro kontrolu a uchování jejich sérologické a biologické aktivity (regenerační pasáž). Paralelní detekce izolátů pomocí ELISA, případně RT-PCR
- pokračování v eradikaci bakteriálních infekcí na živných půdách *in vitro* pomocí opakovaného pasážování na půdách s antibiotiky gentamycin, ampicilin a PPM a zpětné převody na bankovní půdy
- pasáže vybraných izolátů všech virů bramboru pro využití v řešených výzkumných projektech
- průběžné rozmnožení kontrolních izolátů jednotlivých virů a jejich převody do *in vivo*, laboratorní konfirmační diagnóza z rostlin ve skleníku
- předání pozitivních kontrol
- příprava a předání vybraných izolátů virů pro kryoprezervaci a lyofilizaci

Dosažené výsledky: V roce 2019 byla činnost v rámci kolekce izolátů virů bramboru zaměřena především na následující práce, směřující ke splnění plánovaných aktivit pro tento rok:

- pasážování všech 554 izolátů PLRV, PVY, PVA, PVM, PVX, PVS a PSTVd *in vitro* pro kontrolu a uchování jejich sérologické a biologické aktivity (regenerační pasáž). Paralelní detekce izolátů pomocí ELISA, případně RT-PCR
- byla provedena molekulární charakterizace 56 izolátů PVY, 28 izolátů PLRV a 9 izolátů PSTVd díky účelovému navýšení dotace pomocí optimalizované TaqMan real-time RT-PCR. Vybrané izoláty PVY (15) byly ještě sekvenovány Sangerovou metodou.
- pokračování v eradikaci bakteriálních infekcí na živných půdách *in vitro* pomocí opakovaného pasážování na půdách s antibiotiky gentamycin, ampicilin a PPM a zpětné převody na bankovní půdy (celkem 28 izolátů, z toho 3 PLRV, 8 PVY, 2 PVA, 3 PVM, 4 PVX, 8 PVS)
- pasáže vybraných izolátů virů bramboru pro využití v řešených výzkumných projektech

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка fytopatogenních virů brambor

- průběžné rozmnožení kontrolních izolátů jednotlivých virů a jejich převody do *in vivo*, laboratorní konfirmační diagnóza z rostlin ve skleníku (celkem tři série izolátů viru PLRV, PVY, PVA, PVM, PVX a PVS, vždy min. tři izoláty/virus po 5–10 rostlinách)
- byla ověřena virulence lyofilizovaných izolátů z VÚRV Ruzyně
- předání pozitivních kontrol (PLRV, PVA, PVM, PVX a PVS) podniku VESA Velhartice, a.s. (5 izoláty), Laboratorní centrum VÚB (3 izoláty)
- příprava a předání vybraných izolátů virů pro kryoprezervaci a lyofilizaci (VÚRV Praha) – 6 izolátů
- byla odeslána deklarace vysoce rizikových a rizikových agens a toxinů za rok 2019 na Státní úřad pro jadernou bezpečnost.

8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis činnosti: Poskytování izolátů virů domácím a zahraničním uživatelům.

Dosažené výsledky: Poskytnutí pozitivních kontrol pracovišti podniku VESA Velhartice, a.s. (5 izoláty) a Laboratorní centrum VÚB (3 izoláty). V roce 2019 byly izoláty použity při řešení jedno navazujícího projektu (Mze-RO1619 „Dlouhodobý koncepční rozvoj VÚB – Trvale udržitelné systémy produkce kvalitních brambor“).

8.2 Zpracovat plán rozvoje cílené charakterizace GZM na základě požadavků uživatelů

a) Zpracování plánu cílené charakterizace

Všechny izoláty sbírky virů bramboru by bylo vhodné charakterizovat molekulárními metodami (real-time RT-PCR, Sangerovo sekvenování). Sekvence je nezbytná pro zjištění jejich odlišnosti na úrovni genetické informace a pro jejich zařazení do kmenových skupin a podskupin (variant). Díky provedené molekulární charakterizaci vybraných sbírkových virů bramboru by došlo ke zhodnocení a zvýšení prestiže celé sbírky, k prohloubení znalostí o vybraných izolátech a k zvýšení zájmu o ně potencionálními uživateli. Z důvodu poměrně značné finanční náročnosti použitých molekulárních metod pro charakterizaci virů bramboru nelze výše zmíněnou problematiku řešit v rámci běžné dotace.

b) Charakterizace sbírkových položek

Popis činnosti: Provedené charakterizace – upřesnění druhové determinace virů bramboru molekulárními metodami, hodnocení patogenity, virulence.

Dosažené výsledky: Bylo molekulárně charakterizováno 56 izolátů PVY, 28 izolátů PLRV a 9 izolátů PSTVd pomocí optimalizované TaqMan real-time RT-PCR. Vybrané izoláty PVY (15) byly ještě sekvenovány Sangerovou metodou.

8.3 Získat genetickou informaci o významných genech u vybraných položek

V roce 2019 byla provedena molekulární charakterizace 56 izolátů PVY, 28 izolátů PLRV a 9 izolátů PSTVd díky účelovému navýšení dotace pomocí optimalizované TaqMan real-time RT-PCR. Vybrané izoláty PVY (15) byly ještě sekvenovány Sangerovou metodou.

15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ

15.1 Modernizovat databázi NP GZM

Popis činnosti: Aktualizace lokální databáze sbírky.

Dosažené výsledky: Provedena aktualizace údajů a doplnění dat o kmenech v centrální databázi NPGZM (na lokální úrovni).

18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Příprava přednášek a vzdělávacích materiálů o genetických zdrojích mikroorganismů.

Dosažené výsledky: NPGZM byl prezentován na dvou akcích v Národním zemědělském muzeu (Týden vědy a techniky a Noc vědců).

19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů

19.2 Vypracovat vzorový MTA pro nekomerční i komerční využívání GZM a zavést používání MTA

Popis činnosti: Vypracování MTA pro nekomerční i komerční využívání GZM

Dosažené výsledky: Byl vypracován vlastní MTA formulář, který je v současnosti používán.

19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti: Při zařazování nového kmene si sbírka vždy ověří, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům. Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu je předávána dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

Dosažené výsledky: Úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti byly naplňovány.

Účelové navýšení:

V roce 2019 byla provedena molekulární charakterizace vybraných izolátů PLRV (28), PVY (56) a PSTVd (9) díky účelovému navýšení dotace. Vlastní detekce vybraných izolátů PVY, PLRV a PSTVd pomocí optimalizované TaqMan real-time RT-PCR byla realizována za použití reakční sady One Step PrimeScript™ RT-PCR Kit. Pro PCR amplifikaci byly použity specifické primery a TaqMan sondy. PCR reakce byly provedeny v termocykleru Mx3005 qPCR. Vybrané izoláty PVY (15) byly ještě sekvenovány Sangerovou metodou. Všechny testované izoláty jednotlivých virů bramboru byly výše použitými molekulárními metodami potvrzeny. Charakterizované sbírkové izoláty PVY, PLRV a PSTVd jsou uvedeny v následující tabulce č. 8:

Tabulka 8

Číslo izolátu	Název viru	Metoda charakterizace
VIRUBRA1/001	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/015	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/021	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/024	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/039	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/040	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/045	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/047	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/048	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/049	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/050	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/051	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/052	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/054	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka fytopatogenních virů brambor

VIRUBRA1/055	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/057	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/059	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/060	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/061	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/062	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/063	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/067	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/068	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/069	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/070	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/071	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/072	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA1/073	<i>Potato leafroll virus</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/027	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/046	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/047	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/057	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/063	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/110	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/122	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/140	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/141	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/142	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/143	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/144	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR, sekvenace
VIRUBRA2/145	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/146	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/147	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/149	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/153	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR, sekvenace
VIRUBRA2/154	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/157	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/158	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/162	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/170	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/172	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR, sekvenace
VIRUBRA2/173	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/176	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/177	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR, sekvenace
VIRUBRA2/180	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/181	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/182	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR, sekvenace
VIRUBRA2/183	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/184	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR, sekvenace

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka fytopatogenních virů brambor

VIRUBRA2/185	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR, sekvenace
VIRUBRA2/188	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/189	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/190	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/191	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/192	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/193	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/194	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/201	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/202	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/203	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR, sekvenace
VIRUBRA2/204	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR, sekvenace
VIRUBRA2/205	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR, sekvenace
VIRUBRA2/206	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/207	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/208	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/209	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/210	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/211	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR, sekvenace
VIRUBRA2/212	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/213	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR, sekvenace
VIRUBRA2/214	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA2/215	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR, sekvenace
VIRUBRA2/216	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR, sekvenace
VIRUBRA2/217	<i>Potato virus Y</i>	real-time RT-PCR, sekvenace
VIRUBRA7/001	<i>Potato spindle tuber viroid</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA7/002	<i>Potato spindle tuber viroid</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA7/003	<i>Potato spindle tuber viroid</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA7/004	<i>Potato spindle tuber viroid</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA7/005	<i>Potato spindle tuber viroid</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA7/006	<i>Potato spindle tuber viroid</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA7/007	<i>Potato spindle tuber viroid</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA7/008	<i>Potato spindle tuber viroid</i>	real-time RT-PCR
VIRUBRA7/009	<i>Potato spindle tuber viroid</i>	real-time RT-PCR

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка patogenních virů ovocných dřevin a drobného ovoce

I) Sbíрка patogenních virů ovocných dřevin a drobného ovoce

Priorita 2 – P2 Ex situ konzervace

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů

Úkol 5.1 Připravit metodiku identifikace chybějících genetických zdrojů a priorit k racionálnímu rozšíření sbírek mikroorganismů

Popis činnosti: Příprava metodiky

Dosažené výsledky: Metodika je v procesu přípravy. Obecně se nejprve na základě symptomů, podezření nebo testování v rámci např. certifikačního schématu identifikují možní kandidáti, ti jsou otestováni na spektrum možných patogenů a v případě pozitivních nálezů je zvažováno zařazení.

Úkol 5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Popis činnosti: Počet položek sbírky je průběžně rozšiřován o nové izoláty.

Dosažené výsledky: Nově zařazené položky v roce 2019:

Tabulka 9: kontejnerované rostliny v síťovém izolátoru. Tabulka zahrnuje nové izoláty a již dříve zařazené položky sbírky přenesené na nové podnože

číslo izolátu	druh	odrůda/označení	prokázané patogeny
BV T 19.	třešeň	G I. 4/8 (Precoce Nero di Vignale)	PNRSV
BV T 25.		G I. 17/21 (Lambert z BV T 23. - G I. 17/21)	PDV , pd PNRSV
BV T 30.		Sam (z BV T 29. - G I. 1/21 (Winklerova)	PNRSV
BV T 31.		G II. 3/5 (Cigany 215 z BV T 26. - G II. 3/5)	PNRSV
BV T 32.		G II. 3/5 (Cigany 215 z BV T 27. - G II. 3/5)	PNRSV
BV T 39		Konference 8/40 (Sempra Litoměřice)	AP
BV T 40.		V 5/23 (Manon)	PD
BV T 42.		G II. 2/15 (Amarelka chvalkovická)	PrVF
BV T 43.		G II. 2/15 (Amarelka chvalkovická)	PrVF
BV H 26.		G II. 2/15a (Amarelka chvalkovická)	PrVF
BV H 27.		G II. 2/16 (Amarelka chvalkovická)	PrVF

Nové rostliny jsou do sbírky zařazovány až po kompletním otestování na přítomné viry/fytoplazmy, proto je proces zařazování nových položek do sbírky poměrně dlouhý (od naočkování/naroubování nakažené rostlinné části uplyne minimálně 1 rok). V současnosti máme v přípravě zařazení řadu položek drobného ovoce (rybízy, jahodníky), které zatím čekají na dotestování kompletní škály možných patogenů. Ke dni odevzdání zprávy jsou ve

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка patogenních virů ovocných dřevin a drobného ovoce

sbírce nově také zařazeny např. rostliny s v ČR nově detekovaným virem PrVF (prunus virus F) – viz 6. Příloha - Seznam kmenů.

Tabulka 10. Nově zařazené rostliny do tkáňových kultur

číslo izolátu	druh	odrůda/označení	prokázané patogeny
J č. 36.	jabloň	BV J 23. (NA 10/92 NY-60)	ACLSV , ApMV , ASGV
J č. 37.		BV J 4. (NA 10/90 Newel)	ACLSV
J č. 39.		TI 3 PS 29C (VŠÚO Andego)	ACLSV , ASPV , pd ASGV
J č. 40.		TI 3 PS 30B (VŠÚO Petra)	ACLSV , ASPV
J č. 41.		TI 5 LZ 7C (VŠÚO HL 345-1a)	PD
J č. 42.		TI 3 LS 28D (VŠÚO Selenia)	ASGV
J č. 43.		J 184. Pelhřimov (Variabilita V16J/4./3.)	PD
T č. 11.	třešeň	BV T 35. (Maloplodost Německo)	LChV-2
T č. 15.		G I. 2/16 (Cassins Auslese)	PDV , LChV-1
T č. 30.		G II. 2/15 (Amarelka chvalkovická)	PrVF
T č. 31.		G II. 2/16 (Amarelka chvalkovická)	PrVF
H č. 22.	hrušeň	BV H 11. (HR G 28/14 Salysburyho máslovka)	ASPV , PD
H č. 23.		BV H 26. (Litoměřice 8/40 Konference)	AP
H č. 24.		BV H 27. (V 5/23 Manon)	PD
H č. 25.		TI 6 LP 13B (Ing. Sedlák ozdravování David X1)	ASPV
H č. 26.		TI 6 LP 14C (Ing. Sedlák ozdravování Astra X2)	ASPV , pd PD
S č. 9.	slivoň	BV S 24. (VŠÚO Ing. Blažek Tegera)	PPV (typ D), AP , ACLSV , pd PDV
S č. 11.		BV S 10. (VŠÚO B. trnečka x Šv. domácí 4012)	
S č. 30.		BV S 11. (KAM PAP 8/30)	
S č. 31.		BV S 18. (VŠÚO č. 229. myrobalán)	
S č. 32.		BV S 19. (VŠÚO č. 238 Topfive)	

Úkol 5.4 Připravit nebo aktualizovat plán obnovy sbírek GZM

Popis činnosti: Aktualizace plánu obnovy sbírky.

Dosažené výsledky: Plán obnovy byl zpracován v rámci aktualizace rámcové metodiky a je její součástí, viz úkol číslo 5.5.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка patogenních virů ovocných dřevin a drobného ovoce

Úkol 5.5 Aktualizovat odborné metodiky uchovávání GZM, aktualizovat Rámcovou metodiku podprogramu

Popis činnosti: Aktualizace metodik uchovávání genetických zdrojů

Dosažené výsledky: Aktualizovaná rámcová metodika, odevzdána koordinátorovi NP GZM.

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis činnosti: Souhrnný přehled mikroorganismů ve sbírce

Dosažené výsledky: Níže přiložená tabulka shrnuje diverzitu položek uchovávaných ve sbírce. Zahrnuje spektrum virů a fytoplastem běžně detekovaných a sledovaných u daných druhů ovocných rostlin.

Tabulka 11. Přehled počtu položek dle druhu hostitelské rostliny a patogenů na nich udržovaných (kontejnerované rostliny = KR + tkáňové kultury = TK) :

rostlina	latinský název	počet položek		fyto-plazma	virus/viroid*
		KR	TK		
jabloň	<i>Malus domestica</i>	58	18	AP	ACLSV, ApMV, ASGV, ASPV, ASSVd*, Rubbery wood agent
hrušeň	<i>Pyrus communis</i>	27	12	PD, AP	ACLSV, ApMV, ASPV, ASGV
slivoň	<i>Prunus domestica</i>	22	15	ESFY, AP	ACLSV, LChV-1, PDV, PNRSV, PPV (typ D a M)
třešeň	<i>Prunus avium</i>	50	10	-	ACLSV, ApMV, LChV-1, LChV-2, PDV, PNRSV, PPV (typ D a M), PrVF
višeň plstnatá	<i>Prunus tomentosa</i>	2	2	ESFY	ACLSV, ApMV, PDV, PNRSV, PPV
broskvoň	<i>Prunus persica</i>	25	0	ESFY	ACLSV, ApMV, LChV-1, PDV, PNRSV, PPV
meruňka	<i>Prunus armeniaca</i>	9	0	ESFY	LChV-1, PDV, PPV
maliník	<i>Rubus idaeus</i>	6	5	-	RBDV
ostružiník	<i>Rubus occidentalis</i>	2	0	-	CLRV, TBRV
rybíz červený/bílý	<i>Ribes rubrum</i>	8	2	-	plnokvětost rybízu, CLRV, TBRV
jahodník	<i>Fragaria annanassa</i>	7	0		SmoV, StrV-1, SCV
CELKEM		216	64		

Vysvětlivky

* – viroid; KR – kontejnerované rostliny; TK – tkáňové kultury; ASSVd – Apple scar skin viroid; ACLSV – Apple chlorotic leaf spot virus; ApMV – Apple mosaic virus; ASGV – Apple stem grooving virus; ASPV – Apple stem pitting virus; BRV – Blackcurrant reversion virus; LChV-2 - Little cherry virus; RBDV – Raspberry bushy dwarf virus; PDV – Prune dwarf virus; PNRSV – Prunus necrotic ringspot virus; PPV – Plum pox virus; PrVF – Prunus virus F; AP – Apple proliferation phytoplasma ('Candidatus Phytoplasma mali'); ESFY –

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка patogenních virů ovocných dřevin a drobného ovoce

European stone fruit phytoplasma ('C. Ph. prunorum'); PD – Pear decline ('C. Ph. pyri'), SmoV - Strawberry mottle virus, StrV-1 - strawberry virus 1, SCV - strawberry crinkle virus

Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis činnosti: Jednotlivé položky sbírky byly průběžně s testováním v akreditované laboratoři laboratorního komplementu VŠÚO (LMB) také inventarizovány. Z obou částí sbírky byly odstaněny položky, kde nebyla testováním prokázána přítomnost patogenů, pro které jsou položky ve sbírce zařazeny, byly také odstraněny některé z položek, u nichž byla zjištěna přítomnost identických patogenů a pokud nebyly rozdílné v dalších parametrech (např. odrůda, typ podnože).

Dosažené výsledky: Všechny změny jsou vedeny v interní databázi sbírky. Stále pracujeme na vytvoření vlastní databáze, která bude splňovat specifické požadavky pro ukládání záznamů naší sbírky a kterou po naplnění a otestování zpřístupníme online.

Úkol 6.3 Na základě analýzy zdrojů a potřeb stanovit kapacitní možnosti sbírek a jejich rozvoj

Popis činnosti: Bude provedena analýza možností zvyšování počtů kmenů ve sbírce při stávající úrovni dotace

Dosažené výsledky: Na základě analýzy se našly omezené možnosti zvyšování počtu kmenů ve sbírce. Zejména z důvodů časové a finanční náročnosti udržování položek pomocí alternativního způsobu v TK, které je povinou podmínkou pro udržování GZM viz 6.4

Úkol 6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Ve Sbírci patogenních virů ovocných dřevin a drobného ovoce tedy v současné době není aplikována žádná z metod uchovávání položek v metabolicky inaktivním stavu (lyofilizace, kryoprezervace). Proto jsou položky sbírky uchovávány dvojím způsobem (kontejnery, TK) a zároveň pro některé důležité izoláty držíme duplikáty v rámci formy uchovávání.

Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek

Úkol 7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Popis činnosti a dosažené výsledky: Sbíрка patogenních virů ovocných dřevin a drobného ovoce v roce 2019 uchovávala celkem 280 položek, zahrnujících izoláty virů, viroidů a fytoplazem ovocných dřevin a drobného ovoce. Položky sbírky jsou udržovány ve dvou formách:

A. Kontejnerované rostliny (216 položek) inokulované izoláty patogenů, které jsou udržovány v síťových izolátorech, které splňují podmínky pro uchovávání karanténních organismů.

Rostliny byly v průběhu roku ošetrovány dle standardních postupů pro udržení jejich dobrého zdravotního stavu (pravidelně zavlažovány, hnojeny, byl prováděn jejich řez a ošetrování chemickými přípravky). Během období vegetačního klidu byly rostliny zazimovány zasypaním kontejnerů vrstvou rašeliny. Při udržování sbírky byl zachován přísný režim manipulace s karanténními škodlivými organismy.

Pro účely rozšíření sbírky o nové izoláty patogenů byly vyhledávány zdrojové rostliny na základě projevu symptomů a výsledků testování laboratorními (ELISA, PCR, RT-PCR) i biologickými metodami (dřevinné a bylinné indikátory). Na nové podnože bylo v roce 2019 přeočkováno celkem 11 položek sbírky. Většina rostlin byla otestována, tam kde se přenos patogenu povedl a prokázala se pozitivita na daný patogen, byly položky zařazeny do sbírky.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка patogenních virů ovocných dřevin a drobného ovoce

B. Tkáňové kultury (TK, 64 položek), které jsou udržovány na kultivačních médiích v Erlenmeyerových baňkách v kultivačních komorách.

Část nově nasazených tkáňových kultur jsou kopie izolátů uchovávaných jako kontejnerované rostliny, jedná se o nejzajímavější uchovávané izoláty a komplexy patogenů. Nové položky TK (21) byly zakládány nasazováním narašených pupenů na kultivační medium v jarních měsících roku 2019. Položky sbírky, kde byla zjištěna kvasinková/bakteriální infekce byly přečištěny na speciálních médiích (s přídavkem antibiotik Ceftax, Augmentin)

Tabulka 12. Nově zařazené položky do sbírky

druh rostliny	podnož	počty rostlin
třešeň	Canindex	4
třešeň	Sam	2
třešeň	Kwanzan	1
třešeň	Bing	1
třešeň		1
hrušeň	hrušňový semenáč	2
celkem		11

Úkol 7.4 Prioritně zajistit konzervaci genetických zdrojů virů ovocných dřevin

Popis činnosti: Položky sbírky jsou uchovávány duplicitně na hostitelských rostlinách v síťovém izolátoru (podmínky podobné přirozenému prostředí hostitelských rostlin) a v tkáňových kulturách hostitelských rostlin (kontrolované podmínky kultivační komory). Vzhledem k tomu, že metody konzervace genetických zdrojů virů a fytoplastem ovocných rostlin v metabolicky inaktivním stavu dosud nejsou uspokojivě vyřešeny (viz úkol 6.4.) nebyla ve sbírce pro tyto organismy zavedena žádná další metoda uchovávání. Bude dále pátráno po alternativách k dosavadnímu způsobu uchovávání položek sbírky.

Dosažené výsledky: Dosavadní situace uchovávání položek sbírky byla zhodnocena jako dostačující (z rostlin v síťových izolátorech lze nasazováním pupenů získat tkáňové kultury a položky uchovávané v tkáňových kulturách je možné při využití speciálních médií nechat zakořenit a převést do formy kontejnerovaných rostlin). Je tudíž málo pravděpodobné, že by došlo ke ztrátě některého z izolátů v obou formách naráz.

Priorita 3 - Udržitelné využívání genetických zdrojů

Aktivita 8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

Úkol 8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis činnosti: Poskytování položek sbírky

Dosažené výsledky: Izolát PNRSV - BV T28: poskytnuto větší množství materiálu (listy) pro využití jako pozitivní kontrola pro detekci PNRSV (mezilaboratorní porovnávací zkoušky ÚKZÚZ)

Úkol 8.2 Zpracovat plán rozvoje cílené charakterizace GZM na základě požadavků uživatelů

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка patogenních virů ovocných dřevin a drobného ovoce

a) Zpracování plánu cílené charakterizace

Popis činnosti: Bude provedena analýza chybějících finančních prostředků pro vhodné metody charakterizace.

Dosažené výsledky: Analýza potvrdila potřebu navýšení finančních prostředků zejména na metody, které mohou zachytit širší spektrum patogenů, které se mohou v rostlině vyskytovat ve formě latentní infekce nebo být ve velmi nízkých titrech (metody NGS – sekvenování nové generace)

b) Charakterizace sbírkových položek

Popis činnosti: Položky sbírky budou testovány na přítomnost virových a fytoplazmových patogenů, tj. nejen těch, pro které byly položky do sbírky zařazeny, ale i méně obvyklých/nepředpokládaných virů/fytoplazem, které mohou být také přítomny. Cílem je získat informaci o přítomnosti/nepřítomnosti definovaného výčtu patogenů u každé položky (výčet se liší u druhu ovocné plodiny). Testování probíhá metodou PCR, ELISA, případně u méně běžných patogenů metodou ELISA.

Dosažené výsledky: všechny položky jsou testovány na pro daný ovocný druh vybrané spektrum patogenů, a to jak pomocí PCR tak ELISA

Úko 8.3 Získat genetickou informaci o významných genech u vybraných položek I

Popis činnosti: Budou vybrány položky pro podrobnější genetickou charakterizaci, což pomůže zatraktivnit sbírkové položky pro případné další uživatele. Vzhledem k finanční náročnosti cílené sekvenace vybraných genů bude přihlédnuto k probíhajícím výzkumným projektům VŠÚO, které mohou tato data poskytnout.

Dosažené výsledky: u vybraných položek s fytoplazmami byla provedena genotypizace na základě konkrétního genu s pomocí sekvenování a PCR+RFLP viz seznam publikací

Priorita 4 - Rozvoj lidských a institucionálních kapacit

Aktivita 13 Posilování a rozvíjení Národního programu

Úkol 13.5 Vyjasnit otázku vlastnických vztahů ke GZ v rámci NPGZM

Dosažené výsledky: Všechny izoláty v naší sbírce jsou majetkem VŠÚO

Aktivita 15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ

Úkol 15.1 Modernizovat databázi NP GZM

a) modernizace centrální databáze NP GZM

Popis činnosti: Sbíрка se zavazuje spolupracovat na vylepšení fungování stávající databáze.

Dosažené výsledky: V současné době je centrální databáze pro Sbíрку patogenních virů ovocných dřevin a drobného ovoce nevhodná vzhledem řazení položek dle patogenu (sbíрка pracuje s položkami většinou zahrnujícími komplex patogenních mikroorganismů, ve stávající databázi tak nelze položky rozumně řadit ani vyhledávat).

b) pracovní databáze na pracovištích účastníků NP GZM

Popis činnosti: V roce 2019 došlo k tvorbě a plnění lokální databáze sbírky programu Microsoft Access v součinnosti s IT oddělení VŠÚO Holovousy. Bylo provedeno testování a úpravy databáze. Cílem je optimalizovat databázi pro zadávání všech potřebných informací o uchovávaných kmenech, část dat pak bude přes webové rozhraní (přes www.vsuo.cz) dostupná veřejnosti.

Dosažené výsledky: Databáze je stále ve vývoji, nedošlo zatím k jejímu plánovanému spuštění online. Tento nedostatek v plnění plánu bude napraven.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка patogenních virů ovocných dřevin a drobného ovoce

Priorita 5 – Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ

Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

Úkol 18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Sbíрка slouží také pro výukové účely – demonstraci příznaků virových a fytoplazmových chorob na hostitelských rostlinách. Toho je využíváno při pořádání konferencí a workshopů na VŠÚO i při exkurzích žáků, studentů i široké veřejnosti (např. Holovouský malináč apod.)

Dosažené výsledky: prezentace banky virů v rámci exkurzí a akcí určených široké veřejnosti

Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19.2 Vypracovat vzorový MTA pro nekomerční i komerční využívání GZM a zavést jeho používání do konce roku 2019

Popis činnosti: MTA zahrnující specifika sbírky patogenů ovocných rostlin (vč. informací o nakládání s karanténními organismy) který vychází z materiálů připravených a prezentovaných v rámci setkání NPGZM je v přípravě. Bude používán pro poskytování položek sbírky v roce 2019, případné nedostatky budou do konce roku odstraněny a doplněny případně chybějící informace.

Dosažené výsledky: První verze MTA.

Úkol 19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti: Poskytování kmenů je od roku 2015 doprovázeno oboustranným podpisem předávacího protokolu, od roku 2019 je tento protokol rozšířen o Dohodu o poskytování a nakládání s materiálem (MTA) stanovující specifika nakládání s materiálem a podmínky jeho využití.

Při zařazování nového kmene ze zahraničí dojde k ověření možné regulace dané země ve věci poskytování svých genetických zdrojů (v rámci Nagojského protokolu).

Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu je předávána dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

Dosažené výsledky: Poskytování kmenů je vždy doprovázeno oboustranným podpisem předávacího protokolu, pro poskytování dalších položek již bude použit nový MTA. Pokud by sbírka zařazovala nový kmen ze zahraničí, bude ověřeno, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům (implementace Nagojského protokolu).

J) Sběrka virů okrasných rostlin

5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů

5.1 Připravit metodiku identifikace chybějících genetických zdrojů a priorit k racionálnímu rozšíření sbírek mikroorganismů

Popis činnosti: Příprava metodiky a formy spolupráce s ÚKZÚZ.

Dosažené výsledky: Metodický přístup postupného rozšiřování sbírky virů vázaných na okrasné rostliny je založen na třech racionálních oblastech získávání potenciálních chybějících genetických zdrojů.

V oblasti skleníkové produkce jsou dlouhodobě prioritní karanténní infekce TOSPO, které empiricky způsobily obrovské hospodářské ztráty, dlouhodobě přetrvávají v pěstebních systémech a představují setrvalou fytopatologickou hrozbu. Určité riziko nové vlny škodlivosti je založeno na širokém spektru geneticky a sérologicky odlišných druhů TOSPO, jejich pandemickém rozšíření, velmi širokém okruhu doposud popsaných hostitelských taxonů kultur, plodin a plevelů, na širokém spektru vektorů z řádu *Thysanoptera* s perzistentním způsobem přenosu infekce. Nové izoláty budou získávány z aktuálních výskytů v rámci spolupráce s ÚKZÚZ.

V oblasti venkovního pěstování je zaměření na PopMV, který je epidemiologicky nedostatečně prozkoumán, škodlivost je výrazně taxonomicky rozdílná a v oblasti rozvoje systémů agrolesnictví a RRD v ČR představuje potenciálně rizikového patogena. Izoláty budou získávány z terénního průzkumu v kulturních i přirozených porostech topolů a poradenské činnosti VÚKOZ, v.v.i.

V oblasti výskytu infekcí známých i nových virů vázaných na okrasné rostliny, je zaměření na výskyt netypických symptomů, kalamitní výskyt, nebo epidemické šíření v pěstebních a obchodních systémech v ČR. Rostlinolékařský význam těchto infekcí může být z hlediska patogenity, diagnostiky a ochrany. Izoláty budou získávány v rámci spolupráce s ÚKZÚZ a poradenské činnosti VÚKOZ, v.v.i.

Dílčí zaměření bude také na další kmeny viroidu PSTVd, který je SÚJB veden jako vysoce rizikové biologické agens (VRAT), VÚKOZ, v.v.i. má povolení a potřebná zařízení pro manipulaci a uchovávání ve sbírce. Izoláty budou získávány v rámci spolupráce s ÚKZÚZ a poradenské činnosti VÚKOZ, v.v.i.

5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Popis činnosti: Doplnění sbírky

Dosažené výsledky: Převedení nových kmenů TOSPO do formy udržování v M. hybridus (MH-TOSPO) bylo provedeno u 1 kmenu TSWV 7877 a 1 kmenu INSV 7879, 2 klony *Solanum jasminoides* jsou ve stádiu validace PSTVd na UKZÚZ.

6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis činnosti: Přehled rostlinných virů ve sbírce

Dosažené výsledky: Sběrka obsahuje 25 druhů a 127 kmenů virů ze 14 rodů (13 RNA virů, 1 DNA virus) a 15 kmenů vysoce rizikového biologického agens viroidu PSTVd. Nejstarší uchovávané kmeny virů patogenních pro okrasné rostliny byly izolovány v osmdesátých letech minulého století, a jsou unikátním genofondem fytopatogenních mikroorganismů, významných pro budoucí poznání v oblasti vývoje rostlinného patosystému a diagnostiky. Dlouhodobé uchování virů a viroidu vázaných na okrasné rostliny má zásadní význam pro možnost poznání budoucích změn těchto patogenních mikroorganismů v pěstebních

systemech i v přirozených společenstvech rostlin z hlediska vývoje patosystému, diagnostiky, hospodářské škodlivosti atp.

Tabulka 13. Přehled rostlinných virů a viroidů ve sbírce

Název rodu viru	český název viru	zkratka
Mezinárodní název viru		

DNA VIRUS		
Rod <i>CAULIMO</i>		
Dahlia mosaic virus	virus mozaiky jiriny	DMV
RNA VIRY		
Rod <i>CARLA</i>		
Chrysanthemum virus B	B virus chryzantémy	CVB
Poplar mosaic virus	virus mozaiky topolu	PopMV
Rod <i>CARMO</i>		
Calibrachoa mottle virus	virus skvrnitosti kalibrachoe	CbMV
Carnation mottle virus	virus skvrnitosti karafiátu	CarMV
Pelargonium flower break virus	virus pestrokvětosti pelargónie	PFBV
Rod <i>CUCUMO</i>		
Cucumber mosaic virus	virus mozaiky okurky	CMV
Tomato aspermy virus	virus aspermie rajčete	TAV
Rod <i>ILAR</i>		
Tobacco streak virus	virus pruhovitosti tabáku	TSV
Rod <i>NECRO</i>		
Tobacco necrosis virus	virus nekrózy tabáku	TNV
Rod <i>NEPO</i>		
Arabis mosaic virus	virus mozaiky huseníku	ArMV
Rod <i>POTEX</i>		
Hydrangea ring spot virus	virus kroužkovitosti hortenzie	HdRSV
Potato virus X	X virus bramboru	PVX
Rod <i>POTY</i>		
Dasheen mosaic virus	virus mozaiky kalokázie	DsMV
Plum pox virus	virus šarky švestky	PPV
Potato virus Y	Y virus bramboru	PVY
Rod <i>TOBAMO</i>		
Tobacco mosaic virus	virus mozaiky tabáku	TMV
Odontoglossum ring spot virus	virus kroužkovitosti odontoglosa	ORSV
Tomato mosaic virus	virus mozaiky rajčete	ToMV
Rod <i>TOMBUS</i>		
Tomato bushy stunt virus	virus keříčkové zakrslosti rajčete	ToBSV
Petunia asteroid mosaic virus	virus asteroidní mozaiky petunie	PetAMV
Rod <i>TOSPO</i>		
Tomato spotted wilt virus	virus bronzovitosti rajčete	TSWV
Impatiens necrotic spot virus	virus nekrot. skvrnitosti balzamíny	INSV
Rod <i>TRICHO</i>		
Apple chlorotic leaf spot virus	virus chlorotické skvrnitosti jabloně	ACLSV
Rod <i>TYMO</i>		
Scrophularia mottle virus	virus skvrnitosti krtičníku	ScrMV
Rod <i>POSPIVIROID</i>		
Potato spindle tuber viroid	viroid vřetenovitosti bramboru	PSTVd

Tabulka 14. Přehled druhů experimentálních hostitelských rostlin virů a viroidů a způsobů uchování

Název viru	Zkratka	Rod viru	Druh rostliny použitý pro uchování	Způsob uchování	Počet kmenů
<i>Apple chlorotic leaf spot virus</i>	ACLSV	<i>TRICHO</i>	<i>Chenopodium quinoa</i>	nad CaCl ₂	1
<i>Arabis mosaic virus</i>	ArMV	<i>NEPO</i>	<i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG), <i>Nicotiana tabacum</i> 'White Burley'	nad CaCl ₂	2
<i>Calibrachoa mottle virus</i>	CbMV	<i>CARMO</i>	<i>Chenopodium quinoa</i>	nad CaCl ₂	1
<i>Carnation mottle virus</i>	CarMV	<i>CARMO</i>	<i>Chenopodium quinoa</i>	nad CaCl ₂	1
<i>Chrysanthemum virus B</i>	CVB	<i>CARLA</i>	<i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG), <i>Petunia hybr.</i>	nad CaCl ₂	3
<i>Cucumber mosaic virus</i>	CMV	<i>CUCUMO</i>	<i>Capsicum annum</i> , <i>Nicotiana tabacum</i> 'Xanthi', <i>Nicotiana glutinosa</i> , <i>Nicotiana debney</i>	nad CaCl ₂	10
<i>Dahlia mosaic virus</i>	DMV	<i>CAULIMO</i>	<i>Chenopodium quinoa</i>	nad CaCl ₂	1
<i>Dasheen mosaic virus</i>	DsMV	<i>POTY</i>	<i>Zantedeschia sp.</i>	v živé rostlině	1
<i>Hydrangea ring spot virus</i>	HdRSV	<i>POTEX</i>	<i>Chenopodium quinoa</i> , <i>Nicotina benthamiana</i>	nad CaCl ₂	2
<i>Impatiens necrotic spot virus</i>	INSV	<i>TOSPO</i>	<i>Nicotiana benthamiana</i> , <i>Mimulus hybridus</i> 'MH-TOSPO'	vegetativ. množ. exper. hostitelů, nad CaCl ₂ lyofilizace	6
<i>Odontoglossum ring spot virus</i>	ORSV	<i>TOBAMO</i>	<i>Cymbidium sp.</i>	v živé rostlině, nad CaCl ₂	2
<i>Pelargonium flower break virus</i>	PFBV	<i>CARMO</i>	<i>Chenopodium quinoa</i>	nad CaCl ₂	5
<i>Petunia asteroid mosaic virus</i>	PetAMV	<i>TOMBUS</i>	<i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG), <i>N. occidentalis</i>	nad CaCl ₂	5
<i>Plum pox virus</i>	PPV	<i>POTY</i>	<i>Nicotina occidentalis</i> , <i>N. benthamiana</i>	nad CaCl ₂	2
<i>Poplar mosaic virus</i>	PopMV	<i>CARLA</i>	<i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG)	nad CaCl ₂ lyofilizace	18
<i>Potato virus X</i>	PVX	<i>POTY</i>	<i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG), <i>Nicotiana tabacum</i> 'Samsun'	nad CaCl ₂	1

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka virů okrasných rostlin

<i>Potato virus Y</i>	PVY	POTY	<i>Nicotiana tabacum</i> 'Samsun', <i>Petunia</i> hybr., <i>Capsicum annuum</i> , <i>Nicotina</i> <i>glutinosa</i>	nad CaCl ₂	3
<i>Scrophularia mottle virus</i>	ScrMV	TYMO	<i>Nicotina occidentalis</i>	nad CaCl ₂	4
<i>Tobacco mosaic virus</i>	TMV	TOBAMO	<i>Nicotiana tabacum</i> 'Samsun', 'White Burley', <i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG), <i>N. rustica</i>	nad CaCl ₂	24
<i>Tobacco necrosis virus</i>	TNV	NECRO	<i>Chenopodium quinoa</i> , <i>Nicotiana benthamiana</i> , <i>N.</i> <i>tabacum</i> 'White Burley', <i>N.</i> <i>rustica</i> , <i>Nicotiana</i> <i>megalosiphon</i> (MEG)	nad CaCl ₂	10
<i>Tobacco streak virus</i>	TSV	ILAR	<i>Chenopodium quinoa</i> , <i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG)	nad CaCl ₂	9
<i>Tomato aspermy virus</i>	TAV	CUCUMO	<i>Nicotiana glutinosa</i> , <i>Nicotiana tabacum</i> 'Xanthi', 'Samsun', <i>N.</i> <i>clevelandi</i> x <i>N. glutinosa</i>	nad CaCl ₂	4
<i>Tomato bushy stunt virus</i>	ToBSV	TOMBUS	<i>Chenopodium quinoa</i> , <i>Nicotina occidentalis</i> , <i>Nicotiana</i> <i>megalosiphon</i> (MEG), <i>Petunia</i> hybr.	nad CaCl ₂	1
<i>Tomato mosaic virus</i>	ToMV	TOBAMO	<i>Nicotiana tabacum</i> 'Samsun'	nad CaCl ₂	2
<i>Tomato spotted wilt virus</i>	TSWV	TOSPO	<i>Capsicum annuum</i> , <i>Datura</i> <i>stramonium</i> , <i>Nicotiana</i> <i>rustica</i> , <i>Mimulus hybridus</i> 'MH-TOSPO'	vegetativ. množením exper. hostitelů, nad CaCl ₂ lyofilizace	9
<i>Potato spindle tuber viroid</i>	PSTVd	POSPIVIROI D	<i>Solanum jasminoides</i> , <i>Brugmansia</i> sp.	v živých roślinách	15

6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu.

Popis činnosti: Provedení inventarizace

Dosažené výsledky: Inventarizace a úpravy u jednotlivých kmenů byly v databázi prováděny průběžně během celého roku. Údaje o nich i o obnovách provedených v roce 2019 lze přehledně dohledat v příslušné dtb. Viz také XLS seznam kmenů ke stažení.

6.3 Na základě analýzy zdrojů a potřeb stanovit kapacitní možnosti sbírek a jejich rozvoj.

Popis činnosti: Stanovení kapacitní možnosti a rozvoj sbírky

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka virů okrasných rostlin

Dosažené výsledky: Rozsah sbírky je úměrný stavu financování a kapacitním možnostem pracoviště. Součástí plánu je doplňovat prioritní patogeny o jednotlivé fytopatologicky významné kmeny (5. 2.), v oblasti charakterizace kmenů je stav limitován viz (8. 2.).

6.4. Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis činnosti: Lyofilizace vybraných kmenů ve společné laboratoři NPGZM

Dosažené výsledky: Lyofilizace ve společné laboratoři NPGZM byla provedena v souladu s plánem VUKOZ, v.v.i. pro rok 2019 u 7 kmenů PopMV, 1 kmenu TSWV a 2 kmenů INSV.

7. Regenerace a množení sbírkových položek

7.1. Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: Provedené regenerace a množení sbírkových položek.

Dosažené výsledky: Pro uchování vybraných kmenů virů v lyofilizovaném stavu, bylo v roce 2019 provedeno kvantitativní namnožení infikovaných rostlin *Nicotiana megalosiphon* (MEG) u 7 kmenů PopMV – 7844, 7863, 7866, 7869, 7872, 7873, 7875, a *Mimulus hybridus* (MH-TOSPO) u 2 kmenů INSV – 7871, 7877 a 1 kmenu TSWV – 7879, s použitím modifikovaného systému řízkování, který u mírných systemických infekcí umožňuje zvýšit výtěžnost infekční rostlinné hmoty.

Probíhaly srovnávací biologické a sérologické testy virulence a antigenu u lyofilizovaných a CaCl₂ vzorků kmenů PopMV, TSWV a INSV.

Pokračovalo hodnocení symptomů infekce u 17 kmenů PopMV v biologických testech na *N. megalosiphon* (MEG).

U 6 kmenů TOSPO byly zjišťovány rozdíly ve specifitě symptomů infekce v udržovacích rostlinách *M. hybridus* (MH-TOSPO) s cílem zvýšení spolehlivosti jejich dlouhodobého udržování systémem periodického řízkování. Výsledkem jsou zjištěné symptomatické odlišnosti kmenů na *M. hybridus* (MH-TOSPO) a ELISA detekovatelnost viru v nich.

U 14 kmenů TMV – 5908, 5926, 5949, 5965, 6098, 6633, 6656, 6756, 6709, 7514, 7608, 7708, 7709, 7804, byla provedena reaktivace a hodnocení symptomů na indikátorech *Nicotiana megalosiphon* a *N. tabacum* 'Samsung' a specifikace ELISA, postup byl současně metodickou zkouškou pro přípravu materiálu kmenů TMV pro lyofilizaci v roce 2021.

Pokračovaly metodické práce na udržování klonů *Solanum jasminoides* a *Brugmansia soulangiana*, které jsou sbírkovými původními hostiteli PSTVd, byla provedena kontrolní retestace ELISA klonových rostlin pro vyloučení infekce TMV.

Byly připraveny vzorky 15 sbírkových kmenů PSTVd, 6 kontrolních kmenů PSTVd, 1 kmen TSWV a 1 kmen INSV na validaci detekovatelnosti používanými metodami pro virologickou laboratoř UKZÚZ Olomouc.

Pokračovalo zjišťování přenosnosti vybraných kmenů PopMV metodami mechanické inokulace a roubováním do nejmasověji pěstovaného tzv. japonského topolu (klonu J-105) v rámci ověřování rezistence a možnosti latentní infekce.

Pokračoval revitalizační cyklus u vyselektovaných taxonů indikátorových a diferenčních bylinných hostitelů – kontrola klíčivosti skladovaného osiva, napěstování rostlin, kontrola taxonomické pravosti, celkového stavu a vitality, napěstování do kvetení a produkce osiva, sběr osiva, kontrola klíčivosti nového osiva a uložení osiva do sbírky.

8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka virů okrasných rostlin

Popis činnosti: Poskytnutí GZ pro diagnostické účely a projekty.

Dosažené výsledky: Vzorky 15 sbírkových kmenů PSTVd, 1 kmenu TSWV a 1 kmenu INSV byly poskytnuty do Laboratoře virologie UKZÚZ Olomouc. Izoláty virů PopMV byly využity pro projekt TH04030409 - Agrolesnické systémy pro ochranu a obnovu funkcí krajiny ohrožované dopady klimatických změn a lidskou činností (2018-2020) a Studii využitelnosti energetických plodin v zajišťování procesu zahlazování následků po hornické činnosti bývalých hnědouhelných povrchových dolů s výhledem řešení k horizontu 2030–2050, objednávka (PKÚ) č. OV-10.32.00-19-0093.

8.2 Zpracovat plán rozvoje cílené charakterizace GZM na základě požadavků uživatelů

a) Zpracování plánu cílené charakterizace.

Dosažené výsledky: Plán charakterizace uchovávaných virových kmenů je pokračovat v zjišťování biologické/fenotypové diverzity a spolehlivosti detekce reaktivovaných izolátů. Aktuální zaměření a rozsah činností odpovídá požadavkům uživatelů a současným kapacitním možnostem pracoviště.

b) Charakterizace sbírkových položek.

Dosažené výsledky: Biologická charakteristika na vybraných indikátorech a ověřovací diagnostika, byla provedena u kmenů TOSPO, PopMV, TMV a PSTVd.

15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ

15.1 Modernizovat databázi NP GZM

b) pracovní databáze na pracovištích účastníků NP GZM

Dosažené výsledky: Data v lokální databázi sbírky virů okrasných rostlin byla doplněna.

17. Posilování lidských kapacit

17.1 Zvýšit odbornou úroveň pracovníků podílejících se na aktivitách NP

Popis činnosti: Účasti na seminářích NP GZM

Dosažené výsledky: Plánovaná účast na semináři Současnost a perspektivy využití makroskopických hub, 12. 11. 2019.

18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Popularizace sbírky pro veřejnost.

Dosažené výsledky: Informace o sbírce a jejím významu v knize Péče o zdraví rostlin v průběhu staletí, s podtitulem Historie rostlinolékařství v českých zemích do roku 2019.

Poskytnuté materiály pro výstavu „Genetické zdroje: Klíč k zemědělské rozmanitosti“.

19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti: Poskytování GZ

Dosažené výsledky: Poskytování kmenů bylo doprovázeno MTA podle vzoru z koordinace NPGZM, u PSTVd ještě se zohledněním Směrnice VÚKOZ, v.v.i. č.5/2018 pro VRAT schválené SÚJB Praha.

K) Sběrka zoopatogenních mikroorganismů

Priorita 2 - *Ex situ* konzervace

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů

Úkol 5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Popis činnosti: Rozšiřování fondu sbírky (zařazení kmenů nových taxonů a/nebo rozšíření počtu u již deponovaných druhů mikroorganismů).

Dosažené výsledky: Počet kmenů mikroorganismů uchovávaných v CAPM byl v průběhu roku 2019 rozšířen o 4 virové kmeny (CAPM V-690 a CAPM V-691 *Viral hemorrhagic septicemia virus*, CAPM V-692 *Infectious hematopoietic necrosis virus* a CAPM V-693 *Spring viremia of carp virus*) a 15 bakteriálních kmenů (CAPM 6669 a CAPM 6670 *Paenibacillus larvae*, 3 kmeny *Brucella suis* CAPM 6671, CAPM 6672 a CAPM 6683, CAPM 6673 *Actinobacillus pleuropneumoniae*, CAPM 6674 *Francisella tularensis*, CAPM 6675 *Melissococcus plutonius*, CAPM 6676 *Stahylococcus aureus* subsp. *aureus* a 6 kmenů *Klebsiella pneumoniae* CAPM 6677 až CAPM 6682).

Úkol 5.4 Připravit nebo aktualizovat plán obnovy sbírek GZM

Popis činnosti: Doplnění plánu obnovy sbírky vytvořeného v roce 2018.

Dosažené výsledky: Plán obnovy pro uchovávané kultury mikroorganismů byl v roce 2018 zpracován v rámci aktualizace Rámcové metodiky a je její součástí.

Úkol 5.5 Aktualizovat odborné metodiky uchovávání GZM, aktualizovat Rámcovou metodiku podprogramu

Dosažené výsledky: V roce 2018 byla aktualizována Rámcová metodika, konkrétně její speciální část.

Aktivita 6. Udržitelná *ex situ* konzervace a priority pro racionální rozšíření

Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis činnosti: Přehled uchovávaných mikroorganismů v CAPM.

Dosažené výsledky: Na konci roku 2019 sbírka udržovala 596 kmenů a izolátů živočišných virů, z nichž 317 bylo katalogizovaných (veřejných), a 1545 kmenů a izolátů zoopatogenních bakterií, z toho 621 bylo uvedených v katalogu. Jedná se o kultury izolované ze zvířat, prostředí i člověka, protože řada původců onemocnění má zoonotický potenciál. Izoláty pochází nejen z území ČR, ale i ze zahraničí. Kromě běžně se vyskytujících patogenních bakterií a virů, jsou ve sbírce deponováni i původci onemocnění, u kterých byl výskyt eradikován. Tyto kmeny pak mohou sloužit jako rychle dostupný referenční materiál při výskytu nové nákazy. Ve sbírce jsou deponovány i typové kultury některých bakteriálních druhů. Vzhledem k velkému počtu existujících taxonů (a nově popisovaných) není sbírka schopna deponovat všechny druhy zvířecích patogenů.

Tabulka 15. Souhrn počtu uchovávaných kmenů mikroorganismů

	uchovávané	katalogizované	nekatalogizované
živočišné viry	596	317	279
zoopatogenní bakterie	1545	621	924
celkem kmenů	2141	938	1203

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka zoopatogenních mikroorganismů

Seznam poskytovaných druhů virů a bakterií - viz Příloha.

Základní informace o nabízených sbírkových položkách obsahují tištěné katalogy kultur („Catalogue of Animal Viruses“, 2016 a „Catalogue of Bacteria“, 2019). V katalogích jsou také uvedeny hlavní metodiky pomnožování kultur mikroorganismů (druhy buněčných linií, bakteriálních pūd apod.).

Údaje o veřejných i neveřejných sbírkových položkách byly průběžně aktualizovány v centrální databázi na webových stránkách NP GZM a v lokální databázi na pracovišti sbírky.

V roce 2019 byla provedena charakterizace některých neveřejných bakteriálních kmenů. Na základě výsledků budou vybrány kmeny ke katalogizaci a poskytování odborné veřejnosti.

Uchovávání dalšího biologického materiálu:

Kromě kmenů mikroorganismů sbírka udržuje další biologický materiál, který slouží pro práci s kmeny, jako jsou buněčné linie a primární kultury pro kultivaci virů, buněčné hybridomy, hyperimunní zvířecí séra proti vybraným virům, komerčně vyráběná monovalentní a polyvalentní antiséra pro detekci a sérotypizaci bakterií.

Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis činnosti: Inventarizace sbírkových položek.

Dosažené výsledky: Inventarizace sbírkových položek (virových a bakteriálních kmenů) uvedených v centrální databázi na webu VÚRV je povinná ze zákona a byla provedena na konci roku 2019.

Úkol 6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis činnosti: Uchovávání kultur mikroorganismů dvěma různými způsoby nebo uchováním ve dvou nezávislých technických zařízeních.

Dosažené výsledky: Pracoviště CAPM včetně BSL3 laboratoře je vybaveno lyofilizačním přístrojem, hlubokomrazicími boxy i nádobami s kapalným dusíkem. Většina virových kmenů je uchovávána jak v lyofilizovaném, tak i v zamrazeném stavu (v hlubokomrazicím boxu při - 80 °C a/nebo v kapalném dusíku při - 196 °C). Dlouhodobé uchovávání životaschopných kultur bakterií je vzhledem k velkému počtu kmenů zabezpečeno hlavně metodou lyofilizace. V roce 2019 byla prováděna zejména kryoprezervace bakteriálních kmenů uchovávaných dosud jen ve formě lyofilizovaných kultur. Jediný druh bakterie, který se z bezpečnostních důvodů dlouhodobě uchovává pouze ve vpichu do agaru, je *Bacillus anthracis*. Jedná se o sporulující mikroorganismus, který je schopen v této formě přežít několik let.

Počet lyofilizací a kryokonzervací provedených v roce 2019 je uveden v Úkolu 7.1.

Aktivita 7. Regenerace a množení genetických zdrojů

Úkol 7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: Charakteristika vykonaných prací.

Dosažené výsledky: V roce 2019 bylo lyofilizováno 39 virových kmenů: 1 kmen *Bovine adenovirus A*, 4 kmeny *Bovine herpesvirus 1*, 9 kmenů *Porcine teschovirus*, 1 kmen *Porcine adenovirus A*, 1 kmen *Myxomavirus*, 10 kmenů *Porcine reproductive and respiratory syndrome virus* (PRRSV), 3 kmeny *Porcine enterovirus*, 3 kmeny *Alphacoronavirus 1*, 4 kmeny *Viral hemorrhagic septicemia virus* (VHSV), 1 kmen *Porcine epidemic diarrhea virus* (PEDV), 1 kmen *Infectious hematopoietic necrosis virus* a 1 kmen *Spring viremia of carp virus* (SVCV).

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка zoopatogenních mikroorganismů

Virové kultury jsou vždy po regeneraci a následném pomnožení lyofilizovány a zároveň kryoprezervovány.

Byly doplněny zásoby buněčných linií potřebných pro pomnožení virů.

V roce 2019 byla provedena lyofilizace **67** bakteriálních kmenů: 1 kmen *Campylobacter fetus* subsp. *venerealis*, 1 kmen *Campylobacter fetus* subsp. *fetus*, 1 kmen *Campylobacter sputorum* subsp. *bubulus*, 1 kmen *Mycobacterium avium*, 1 kmen *Brachyspira hyodysenteriae*, 1 kmen *Salmonella enterica* subsp. *enterica*, 2 kmeny *Clostridium difficile*, 5 kmenů *Mannheimia haemolytica*, 22 kmenů *Klebsiella pneumoniae*, 2 kmeny *Clostridium chauvoei*, 8 kmenů *Staphylococcus aureus*, 2 kmeny *Fusobacterium necrophorum*, 11 kmenů *Bordetella bronchiseptica*, 1 kmen *Arcanobacterium pyogenes*, 2 kmeny *Avibacterium gallinarum*, 2 kmeny *Paenibacillus larvae*, 1 kmen *Actinobacillus pleuropneumoniae*, 1 kmen *Francisella tularensis* a 2 kmeny *Brucella suis*.

Pomnoženo a následně uloženo do hlubokomrazicího boxu při - 80 °C a/nebo kapalného dusíku při - 196 °C bylo **83** bakteriálních kmenů: 2 kmeny *Streptococcus suis*, 1 kmen *Campylobacter fetus* subsp. *fetus*, 1 kmen *Campylobacter sputorum* subsp. *bubulus*, 1 kmen *Mycobacterium avium*, 2 kmeny *Clostridium difficile*, 5 kmenů *Mannheimia haemolytica*, 1 kmen *Yersinia pestis*, 1 kmen *Brucella canis*, 2 kmeny *Clostridium chauvoei*, 21 kmenů *Klebsiella pneumoniae*, 9 kmenů *Staphylococcus aureus*, 1 kmen *Staphylococcus intermedius*, 11 kmenů *Bordetella bronchiseptica*, 2 kmeny *Arcanobacterium pyogenes*, 1 kmen *Peptococcus niger*, 11 kmenů *Escherichia coli*, 1 kmen *Dichelobacter nodosus*, 2 kmeny *Paenibacillus larvae*, 3 kmeny *Brucella suis*, 2 kmeny *Avibacterium gallinarum*, 1 kmen *Actinobacillus pleuropneumoniae*, 1 kmen *Francisella tularensis* a 1 kmen *Melissococcus plutonius*.

Další vykonané práce jsou popsány v ostatních úkolech.

Priorita 3 - Udržitelné využívání genetických zdrojů

Aktivita 8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

Úkol 8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis činnosti: Poskytování GZM (bakterie a viry) domácím i zahraničním uživatelům a jejich využití.

Dosažené výsledky: Pracovištím v ČR bylo v roce 2019 poskytnuto **15** kmenů virů a **60** kmenů bakterií.

Při poskytování GZM bylo postupováno v souladu s národními a mezinárodními právními předpisy.

Tabulka 16. Počty poskytnutých kmenů

Pracoviště	zoopatogenní bakterie	živočišné viry
VÚVeL Brno	40	11
tuzemsko - jiná pracoviště	20	4
zahraničí	0	0
Celkem	60	15

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка zoopatogenních mikroorganismů

Sbírkové kmeny byly v roce 2019 využity k řešení 8 výzkumných projektů. Poskytnuté kmeny byly také použity jako referenční materiál k diagnostickým účelům.

Úkol 8.2 Zpracovat plán rozvoje cílené charakterizace GZM na základě požadavků uživatelů

Charakterizace sbírkových položek

Popis činnosti: Charakterizace vybraných virových a bakteriálních kmenů.

Dosažené výsledky: V roce 2019 byla stanovena koncentrace virových částic v suspenzi titrací na buněčných kulturách u 26 virových kmenů.

Pomocí RT-PCR bylo potvrzeno správné taxonomické zařazení 25 virových kmenů.

Ke stanovení biochemické aktivity v širším měřítku a následné identifikaci 92 bakteriálních kmenů byly použity komerční soupravy řady MIKRO-LA-TEST (Erba Lachema) s identifikačním softwarem TNW, systémy Microgen (Microgen Bioproducts) s programem MID a API testy (bioMérieux), u kterých byly výsledky vyhodnocovány pomocí internetového programu apiweb. Pokud to bylo možné, byl každý bakteriální kmen identifikován pomocí testů od dvou různých výrobců.

Metodou MALDI-TOF MS byla provedena identifikace 97 kmenů bakterií. Ve většině případů bylo potvrzeno správné taxonomické zařazení deponovaných bakteriálních kmenů.

Celogenomové sekvenaci bylo podrobeno 10 bakteriálních kmenů s nejednoznačnou fenotypovou identifikací. Výsledkem byla reidentifikace jednoho veřejného kmene původně deponovaného jako *Campylobacter jejuni* (CAPM 6191). Nyní je tento kmen označen jako *Campylobacter coli*. Změna taxonomického zařazení byla potvrzena i metodou PCR.

Úkol 8.3 Získat genetickou informaci o významných genech u vybraných položek

Popis činnosti: Detekce genů virulence u vybraných GZM.

Dosažené výsledky: Metoda PCR byla použita k testování 21 kmenů *Klebsiella pneumoniae* na přítomnost genu *rpmA* odpovědného za mukoidní fenotyp klebsiel. U 3 kmenů byl výsledek pozitivní.

Úkol 8.6 Získat referenční kmeny zoopatogenních mikroorganismů pro kontrolu hodnocení rezistence vůči antibiotikům

Popis činnosti: Získání referenčních kmenů pro kontrolu kvality souprav určených ke stanovení citlivosti bakterií k antibiotikům na základě determinace minimální inhibiční koncentrace (MIC).

Dosažené výsledky: V roce 2019 byly z CCM zakoupeny 3 kontrolní kmeny doporučené výrobcí ke kontrole kvality souprav určených ke stanovení citlivosti/rezistence bakterií k antibiotikům (CCM 4223 *Staphylococcus aureus* subsp. *aureus*, CCM 4224 *Enterococcus faecalis* a CCM 4647 *Enterococcus faecalis*).

Úkol 8.7 Stanovit citlivost k antibiotikům u vybraných zoopatogenních bakterií

Popis činnosti: Stanovení citlivosti/rezistence vybraných bakterií k antimikrobiálním látkám (AML).

Dosažené výsledky: Citlivost/rezistence vybraných bakteriálních kmenů k AML byla stanovena diskovou difúzní metodou a/nebo mikrodiluční metodou, kterou byly stanoveny minimální inhibiční koncentrace (MIC) vybraných antimikrobiálních látek. Hodnoty MIC jednotlivých antimikrobiálních látek byly stanoveny pomocí originálních setů vyrobených přímo ve VÚVeL a/nebo komerčními soupravami řady MIKRO-LA-TEST MIC (Erba

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka zoopatogenních mikroorganismů

Lachema), případně E-testem (MIC test strip, Lifilchem). K testování bylo vybráno 67 bakteriálních kmenů. Případné rezistence budou zapsány do databáze.

Aktivita 15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ

Úkol 15.1 Modernizovat databázi NP GZM

a) modernizace centrální databáze NP GZM

Popis činnosti: Navržení úprav centrální databáze.

Dosažené výsledky: Touto formou jsou předány návrhy na vylepšení práce s databází na rozhraní operátorů sbírek.

- 1) přidat funkci - odhlášení ze systému
- 2) přidat funkci - vyhledávání podle klíčových slov

b) pracovní databáze na pracovištích účastníků NP GZM

Popis činnosti: Aktualizace údajů v centrální i pracovní databázi (na pracovišti sbírky).

Aktivita 17. Posilování lidských kapacit

Úkol 17.1 Zvýšit odbornou úroveň pracovníků podílejících se na aktivitách NP GZM

Popis činnosti: Účast na seminářích, kurzech a ostatních akcích.

Dosažené výsledky: V průběhu roku 2019 se pracovnice sbírky účastnily několika seminářů v rámci VÚVeL Festu a dvoudenního kurzu „Správná laboratorní praxe v molekulárně-mikrobiologické laboratoři“ pořádaného firmou GeneProof a.s.

Pracoviště CAPM bylo rovněž zapojeno do mezilaboratorní porovnávací zkoušky – Průkaz *Francisella tularensis* v matrici (bakteriologická kultivace a identifikace metodou MALDI-TOF).

Priorita 5 - Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ

Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

Úkol 18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Prezentace na akcích pro veřejnost, vytvoření informačního letáku.

Dosažené výsledky: VÚVeL prezentoval činnost svých pracovišť na mezinárodním agrosalonu Země Živitelka 2019 v Českých Budějovicích.

V rámci výstavy „Genetické zdroje: Klíč k zemědělské rozmanitosti“ konané v Praze ve dnech 10.9.-31.10.2019 měla sbírka svůj vlastní panel s názvem „Zdravé zvíře, zdravá potravina. Živočišné viry a zoopatogenní bakterie.“

Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19.1 Začlenění dalších sbírek do mezinárodních organizací (WFCC, ECCO)

Popis činnosti: Zapojení sbírky do mezinárodních organizací.

Dosažené výsledky: CAPM je od roku 1970 členem Světové federace sbírek kultur („World Federation for Culture Collections, WFCC“) a je evidována ve „World Data Centre for Microorganisms“ pod č. WDCM 181. Od roku 1985 je sbírka členem Organizace evropských sbírek kultur („European Culture Collections' Organization, ECCO“). CAPM je také členem Federace československých sbírek mikroorganismů („Federation of Czechoslovak Collection of Microorganisms, FCCM“).

Úkol 19.2 Vypracovat vzorový MTA pro nekomerční i komerční využívání GZM a zavést jeho používání

Popis činnosti: Informace o vypracování a používání MTA.

Dosažené výsledky: Vzorový MTA (vypracovaný pracovní skupinou NP GZM) byl upraven pro potřeby CAPM a bude implementován od roku 2020. Nahradí tak dosud používaný formulář „Převzetí odpovědnosti za poskytnuté patogenní mikroorganismy“.

Úkol 19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti: Plnění úkolů vyplývajících z přijaté legislativy.

Dosažené výsledky: Poskytování kmenů bylo vždy doprovázeno interními dokumenty sbírky („Převzetí odpovědnosti za poskytnuté patogenní mikroorganismy“ a „Potvrzení o přijetí kultury“). Při deponování nového kmene si sbírka vždy ověřila, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům a po deponentovi požadovala vyplnění „Přírůstkového formuláře“ (Accession Form). Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu byla předávána dalším uživatelům při poskytování kultur mikroorganismů.

3. Zhodnocení aktivit mimo rámec Akčního plánu

Popis činnosti: Plnění povinností vyplývajících ze zákona č. 281/2002 Sb. o některých opatřeních souvisejících se zákazem bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a změně živnostenského zákona a jeho prováděcí vyhlášky č. 474/2002 Sb. v platném znění (vedení evidence rizikových a vysoce rizikových biologických agens pro SÚJB, podávání hlášení formou „Deklarace“).

Dosažené výsledky: Na Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB) bylo odesláno hlášení za rok 2018 („Deklarace“) o způsobu nakládání s rizikovými a vysoce rizikovými agens (RA a VRA) na pracovišti sbírky. V evidenčních knihách byly průběžně aktualizovány údaje o množství těchto agens.

Popis činnosti: Uchovávání kultur mikroorganismů pro účely patentového řízení na národní úrovni.

Dosažené výsledky: V roce 2019 nedošlo ke změně počtu deponovaných patentových kultur. Ve sbírce je uloženo: **15** bakteriálních kmenů, **15** virových kmenů a **10** buněčných hybridomů, které byly nebo jsou předmětem patentového řízení na národní úrovni.

Dále je ve sbírce uložen **1** bakteriální kmen a **1** bakteriofág, který je součástí užitého vzoru.

Popis činnosti: Provádění servisních lyofilizací.

Dosažené výsledky: Pro pracoviště VÚVeL Brno byly provedeny lyofilizace **8** bakteriálních kmenů a **3** směsných kultur anaerobních bakterií.

L) Sbíрка mlékárenských mikroorganismů Laktoflora

5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů (ex situ konzervace)

5.1. Připravit metodiku identifikace chybějících genetických zdrojů a priorit k racionálnímu rozšíření sbírek mikroorganismů.

Sbíрка CCDM bude i v roce 2020 nadále pokračovat v cíleném rozšiřování stávající sbírky o nové izoláty kmenů bakterií, kvasinek a houbových organismů řádu Eurotiales s funkčními vlastnostmi odpovídajícím současným trendům a požadavkům mlékárenského a pekárenského průmyslu.

U nových izolátů bude současně provedeno jejich taxonomické zařazení na úroveň rodu a druhu na základě popisných mikrobiologických a molekulárních metod. Součástí sbírky CCDM je od roku 2019 tzv. sbírka pekařská, do které jsou zařazovány kmeny bakterií a kvasinek využitelné v pekárenství. Jedná se převážně o kmeny izolované z kvasů se specifickým technologickými vlastnostmi. Aktivita je podpořena řešením projektů NAZV Výzkumným ústavem mlékárenským s.r.o..

V roce 2019 vznikla s podporou Ministerstva zemědělství ČR jako součást NPGZM nová sbírka společnosti MILCOM a.s.. Jedná se o sbírku mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC), která zahrnuje kmeny bakterií, kvasinek a vláknitých hub kontaminujících mlékárenské a pekárenské produkty. Vzhledem k jejich vlastnostem se předpokládá využití v dalším výzkumu (viz. samostatná výroční zpráva CCDBC), jako například sledování antifungální aktivity vůči fugálním kontaminantům. I zde jsou kmeny determinovány pomocí molekulárně-genetických metod.

5.2. Vypracovat studii mezer uchovávaných GZ a strategii rozšíření jednotlivých sbírek mikroorganismů a drobných živočichů

Nové kmeny jsou do sbírky CCDM zařazovány na základě jejich potencionálního využití v mlékárenském či pekárenském průmyslu. Izoláty kmenů jsou získávány především v rámci řešených projektů, a jsou testovány na jejich technologické a probiotické vlastnosti. Vybrané kmeny jsou pak do sbírky zařazovány s ohledem na stávající rodové a druhové zastoupení ve sbírce, původ kmene a dále na výši poskytnutých finančních prostředků.

5.3. Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů

V roce 2019 bylo do sbírky především za využití účelové dotace nově zařazeno celkem 64 kmenů. Jedná se o 42 kmenů bakterií mléčného kvašení (*Lactobacillus delbrueckii*, *Lactobacillus acidipiscis*, *Lactobacillus amylovorus*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus coryniformis*, *Lactobacillus curvatus*, *Lactobacillus delbrueckii*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus hilgardii*, *Lactobacillus mindensis*, *Lactobacillus panis*, *Lactobacillus parafarraginis*, *Lactobacillus paralimentarius*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus pontis*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus sanfranciscensis*, *Lactobacillus zymae*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Leuconostoc citreum*, *Leuconostoc lactis*, *Pediococcus acidilactici*, *Pediococcus pentosaceus*) izolovaných především z pekařských kvasů (tzv. „pekařská sbírka“) a dále z Livaňského sýra. Zařazeno bylo dále 5 kmenů vláknitých hub řádu *Eurotiales* (bílá mutace *Penicillium nalgovense* a dále čtyři izoláty *Penicillium roqueforti* získané z přečištění stávajících sbírkových kmenů). Rovněž bylo nově zařazeno 16 kmenů kvasinek, které byly během roku z části postupně přerazeny do vznikající Sbírký mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC).

Ze sbírky CCDM bylo vyřazeno 14 směsných kultur obsahující bakterie mléčného kvašení (5x smetanová kultura, 8x jogurtová kultura, 1x termofilní kultura). Důvodem bylo, že u těchto směsí nebylo možno s určitostí udržovat a kontrolovat poměry jednotlivých kmenů. Ze sbírky CCDM bylo dále vyřazeno 5 kmenů rodu *Clostridium*, které byly přerazeny do

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка mlékárenských mikroorganismů Laktoflora

vznikající Sbířky mlékárenských a pekárenských kontaminantů CCDBC). Do sbířky kontaminantů bylo dále přeráženo 12 kmenů kvasinek (*Candida krusei*, *Candida inconspicua*, *Candida spencermartisiae*, *Rhodotorula kratochvilovae*, *Naganishia adeliensis*, *Wickerhamomyces anomalus*, *Yamadazyma triangularis*, 3x *Trichosporon coremiiforme*, *Candida apicola*, *Candida atlantica*).

6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

6.1. Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbířek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbířek

Ve Sbířce mlékárenských mikroorganismů *Laktoflora*® je v současné době (leden 2020) evidováno, obnovováno a kontrolováno celkem 935 kmenů. Z tohoto počtu tvoří bakteriální kultury 789 kmenů (767 kmenů tvoří bakterie mléčného kvašení, v počtu 161 kusů jsou zastoupeny také kultury směsné), houbové organismy řádu Eurotiales tvoří 76 kmenů a kvasinky jsou zastoupeny počtem 70 kmenů. Jedná se o kultury izolované z nejrozličnějších zdrojů (domácích i zahraničních).

Deponované kmeny jsou uvedeny v celkovém seznamu kultur genofondu sbířky (kartotéka) ve skupinách dle rodu a druhu, přičemž každý registrovaný kmen má své sbířkové číslo. Charakteristiky jednotlivých kmenů a všechny další důležité údaje, jako např. interval obnovy, datum posledního přeočkování, historie změn názvů atd., jsou vedeny v počítačové databázi a dále v evidenčních kartách.

V roce 2019 pokračovaly práce na postupné reidentifikaci sbířkových kmenů bakterií mléčného kvašení pomocí molekulárních metod. Aktualizovaný kompletní seznam registrovaných sbířkových kmenů, včetně nově určených názvů a jejich početní stavy, jsou uvedeny v příloze.

6.2. Inventarizovat sbířkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbířek a podprogramu

V roce 2019 byla zaktualizována kartotéka sbířkových kmenů a provedena jejich inventarizace (fyzická i dokumentační). Doplněny a zpřesněny byly údaje v evidenčních kartách jednotlivých kmenů. Všechny údaje a provedené změny byly zároveň zaneseny do lokální elektronické databáze v aplikaci "Přehled kmenů" a rovněž byla také zaktualizována centrální databáze (počítačový informační systém navržený koordináční komisí VÚRV).

6.3. Na základě analýzy zdrojů a potřeb stanovit kapacitní možnosti sbířek a jejich rozvoj

V roce 2019 byla obdržena účelová dotace v souvislosti s plněním akčního plánu NPGZM. V rámci obdrženého finančního příspěvku bylo do sbířky CCDM zařazeno více než 50 kmenů bakterií a kvasinek získaných z lokálních pekařských kvasů, tradičního Livaňského sýra a dalších mléčných výrobků. Zařazené kmeny byly identifikovány pomocí klasických mikrobiologických a molekulárních metod.

6.4. Zabezpečit uchovávání sbířek GZM dle standardů WFCC

Sbířka CCDM pro uchovávání jednotlivých kmenů v roce 2019 nevyužívala služeb centrální laboratoře na VÚRV. Veškeré typy uchov kmenů byly prováděny vlastními silami za využití především tří základních metod: lyofilizace, kryoprezervace a šikmé živné agary ve zkumavkách.

Za celou sbířku CCDM je v současné době (leden 2020) uchováváno metodou lyofilizace 767 kmenů bakterií v celkově ve více než 13290 kusech vialek. Lyofilizované bakteriální kmeny jsou rovněž uchovávány metodou kryokonzervace (3 kryozkumavky pro každý kmen).

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка mlékárenských mikroorganismů Laktoflora

Metodou kryokonzervace je rovněž uchováváno celkem 70 kmenů sbírkových kvasinek (3 kryozkumavky pro každý kmen, pětileté šarže obnovy, celkem více než 400 kusů zkumavek). Uvedený počet kvasinkových kultur, 76 kmenů houbových organismů řádu Eurotiales a 22 kmenů tzv. ostatních bakterií je dále vedeno na šikmých živných agarrech ve zkumavkách (2 až 3 zkumavky pro každý kmen, roční interval obnovy). Metodou kryokonzervace je dále ve formě alginátových pelet nebo kryozkumavkách s glycerolem uchováváno celkem 37 kmenů *Penicillium roqueforti* (2 zkumavky s peletami a 3 kryozkumavky pro každý kmen, interval obnovy 5 let). Kryokonzervací je uloženo i 22 kmenů tzv. ostatních bakteriálních kultur (3 kryozkumavky pro každý kmen).

7. Regenerace a množení sbírkových položek

7.1. Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, bezpečnostní duplikace

V roce 2019 byly sbírkou CCDM pro uchovávání jednotlivých kmenů využívány tři základní metody: lyofilizace, kryoprezervace a šikmé živné agary ve zkumavkách.

Obnova genofondu sbírky probíhala dle ročního plánu obnov pro rok 2019. V roce 2019 bylo lyofilizováno celkem 60 bakteriálních kultur (v šaržích o velikostech nejčastěji 9 nebo 8 vialek, pro vybrané kmeny v šaržích o velikostech 18 vialek, celkem tedy cca 520 ks vialek). Lyofilizované kmeny byly při obnovách zároveň uloženy také metodou kryokonzervace (3 kryozkumavky pro každý kmen, celkem cca 180 kryozkumavek). Obnoveno bylo rovněž 22 kmenů tzv. ostatních bakteriálních kultur (jaro 2019) vedených na šikmých agarrech (3 ks zkumavek pro každý kmen), tyto kmeny byly zároveň zcela nově uloženy také metodou kryokonzervace (3 ks kryozkumavek pro každý kmen). Provedena byla rovněž obnova 76 houbových organismů řádu Eurotiales vedených na šikmých agarrech (3 ks zkumavek pro každý kmen). 37 kmenů *Penicillium roqueforti* z této skupiny bylo přečištěno a pokusně uloženo také kryokonzervací (2 zkumavky ve formě alginátových pelet a 3 kryozkumavky pro každý kmen). Obnoveno bylo dále 70 kmenů kvasinek (jaro 2019) vedených na šikmých živných agarrech (3 ks zkumavek pro každý kmen).

8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

8.1. Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

V roce 2019 bylo celkem ze sbírky *Laktoflora*[®] vydáno 171 kusů kultur, z čehož bylo 149 ks bakterií, 17 ks kvasinek a 5 ks houbových organismů řádu *Eurotiales*.

8.2. Zpracovat plán rozvoje cílené charakterizace GZM na základě požadavků uživatelů a) Zpracování plánu cílené charakterizace

V období 2020–2022 by se sbírka CCDM ráda více zaměřila na testování vnitrodruhové variability u skupin kmenů, které mají ve sbírce velké zastoupení. V první fázi např. na *Lactobacillus helveticus* (cca 70 kmenů) a/nebo *Lactobacillus plantarum* (cca 30 kmenů).

b) Charakterizace sbírkových položek

Kontrola procesu lyofilizace, kryoprezervace a úchovy na agarových médiích se u deponovaných kmenů provádí plotnovou metodou na vybraných živných půdách. Hodnotí se růst kultury, kontaminace, popřípadě přežití kultury (u lyofilizačního procesu). Kultury se hodnotí mikroskopicky a u některých je sledována doba srážení mléka. Základní biochemické vlastnosti a mikroskopický obraz jsou zjišťovány před deponováním do sbírky a dále při

každé obnově a následném zakonzervování. Připravené lyofilizáty se také posuzují z hlediska naměřené aktivity vody.

Pro metodu uchování na živném médiu ve zkumavkách je kontrola čistoty prováděna makroskopicky i mikroskopicky. U vybraných kmenů jsou také zjišťovány určité vlastnosti kultury jako např. tvorba bakteriocinů a exopolysacharidů a dále některé biochemické vlastnosti.

Pro identifikaci a kontrolu čistoty je pro vybrané sbírkové kmeny využíváno také molekulárně biologických metod.

Bakterie se identifikují na základě sekvenování 16S rDNA oblasti s primery fD1 a rP2 (Weisburg *et al.*, 1991). Bifidobakterie jsou v této oblasti amplifikovány primery PbiF1 a PbiR2 (Roy *et al.*, 2000). Taxonomická příslušnost kmenů je vyhodnocována na základě kompatibility získaných sekvencí (ITS, D1/D2, 16S rDNA) se sekvenčními daty v databázi NCBI-BLAST (National Center for Biotechnology Information – Basic Local Alignment Search Tool). Sekvence je identifikována a přiřazena k sekvenčním údajům druhů s maximální možnou shodou bází.

Pro kvasinky a houbové organismy řádu Eurotiales je prvním krokem k získávání sekvencí amplifikace ITS (5,8S rDNA) oblasti primery ITS1-ITS4 (White *et al.*, 1990). Kvasinky je dále možné identifikovat také pomocí D1/D2 regionu - 26S rDNA s primery NL1-NL4 (Kurtzman *et al.*, 1997). Pro kontrolu čistoty druhu *Penicillium roqueforti* je využíván screening HRM analýzou ITS oblasti s primery ITS1f - ITS4 (Gardes and Bruns, 1993; White *et al.*, 1990). Pomocí ITS oblasti nelze jednoznačně určit jednotlivé druhy penicilií, proto Visagie *et al.* (2014) doporučuje k rozlišení jednotlivých druhů použít oblast pro β -tubuliny (primery Bt2a a Bt2b) a kalmoduliny (primery CMD5 a CMD6). V roce 2019 byla dále pro molekulární screening čistoty sbírkových kmenů *Penicillium roqueforti* vyvinuta metoda (Cihlár, 2019) na bázi rodově specifické PCR (primery ITS1f a ITS4 pro detekci přítomnosti houbové DNA, PRSF jako specifický primer pro identifikaci DNA *P. roquefortii*, fD1 a rP2 univerzální primery pro detekci kontaminující bakteriální DNA).

8.3. Získat genetickou informaci o významných genech u vybraných položek

Pro potřeby determinace nebo redeterminace sbírkových položek je pro bakterie využíváno sekvenování v oblasti 16S rDNA. V případě kvasinek a houbových organismů řádu Eurotiales jsou přístupy multilokusové analýzy s využitím jaderných a mimojaderných primerů. Sekvence jaderné DNA jsou získávány amplifikací ITS (5,8S rDNA) oblasti primery ITS1-ITS4, příp. D1/D2 regionu (26S rDNA) primery NL1-NL4. K identifikaci *Penicillii* se používají primery pro nejadernou DNA – COX, β tub a EF v návaznosti na nejnovější poznatky. V rámci sbírky CCDM je snaha o získání genetických informací o všech deponovaných kmenech. Sekvence jsou prováděny postupně v závislosti na množství dostupných finančních prostředků.

V roce 2019 bylo metodou 16S rDNA sekvenováno cca 10 sbírkových kmenů bakterií a dále více než 100 kmenů bakteriálních izolátů získaných v rámci řešených projektů. Výše popsány metodami byly dále provedeny sekvenace 30 sbírkových kmenů *Penicillium Roqueforti* a *Penicillium nalgiovense* a 20 kmenů kvasinek. Výsledkem provedených charakterizací jsou nové nebo potvrzené identity sekvenovaných kmenů, kdy dojde buď k aktualizaci názvu příslušného kmene v kartotéce, nebo až k případnému vyřazení ze sbírky, pokud se jedná o nežádoucí kmen. Zajímavé izoláty mohou být naopak po provedené charakterizaci do sbírky zařazeny.

10. Podpora diversifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných v zemědělství

10.1. Podpora diversifikace využívaných bioagens

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка mlékárenských mikroorganismů Laktoflora

Sbírkové kmeny nacházejí využití v mlékárenském průmyslu při výrobě fermentovaných mléčných výrobků, v pekárenském průmyslu při výrobě kvasů, dále pak v pivovarnickém a vinařském průmyslu (výroba piva a vína), v masném průmyslu (výroba fermentovaných výrobků) nebo v zemědělství při výrobě siláží.

15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ

15.1. Modernizovat databázi NP GZM

a) modernizace centrální databáze NP GZM

Centrální databázi NP GZM by prospěla především lepší dostupnost a dohledatelnost z internetových vyhledávačů. Pro nezainteresovaného uživatele je prakticky nemožné ji vůbec nalézt. Databáze by si zasloužila vlastní jednoduchou doménu. Její „schování“ pod mnoha úrovněmi webu vuvr.cz není moc ideální (<https://www.vurv.cz/collections/vurv.exe/search>). Samotnému rozhraní databáze by prospěl modernější grafický vzhled, lepší vyhledávání s využitím „našeptávače“ např. podle rodu, druhu, sbírkového čísla, zdroje, geografického původu atd...

b) aktualizace údajů v centrální i pracovní databázi

Průběžně byla aktualizována tištěná i elektronická kartotéka kmenů, kdy byly doplněny a zpřesněny údaje v evidenčních kartách jednotlivých kmenů. Všechny údaje a provedené změny byly zároveň zaneseny do lokální elektronické databáze v aplikaci “Přehled kmenů” a rovněž byla také zaktualizována centrální databáze. Dále byly vytvořeny samostatné webové stránky sbírky s možností databázového vyhledávání deponovaných kmenů, databáze kmenů bude minimálně 1x ročně aktualizována.

17. Posilování lidských kapacit

17.1. Zvýšit odbornou úroveň pracovníků podílejících se na aktivitách NP GZM

V červnu 2019 se ve Freisingu v Německu konal International Congress on Food Mycology (ICFM) pod záštitou Westerdijke Institute, CBS, Utrecht, Holandsko a Polytechnické University Mnichov. Tématem bylo „Food and Airborne fungi – challenges for food safety and supply”. Konference byla členěna do několika sekcí týkajících se 1. Heterogenity fungálních kontaminantů, 2. Taxonomie fungálních kontaminantů, 3. Faktorů, které ovlivňují jejich účinky a šíření, 4. Ochrany potravin před fungálními kontaminanty, 5. Mykotoxigenní plísně a mykotoxiny, 6. Sanitace, a 7. Genomika fungálních kontaminantů. V rámci sekce 2. Biodiverzita a taxonomie fungálních kontaminantů byl prezentován příspěvek” Kavková M., Cihlár J., Černá K., Němcová J., Cimická J. (2019) The evidence of common species of the opportunistic fungal pathogens in dairies and biotic samples., který je rovněž publikován ve sborníku conference.

V dubnu 2019 dále proběhlo symposium COST v Dubrovniku (COST 16110 1th international symposium on human pathogens in plant production, Kavková, M., Cihlár, J., Černá, K., Němcová, J., Cimická J.: The occurrence of common species of the opportunistic fungal pathogens in biotic samples and dairies. PP prezentace and Abstract, COST Symposium Dubrovnik, Croatia. 2-3.April, 2019, s. 26)

Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ

18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

18.1. Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Svou činnost a novinky v rámci sbírky prezentuje sbírka každoročně v rámci workshopů – Dny mléka, Den VÚM a Mlékařské dny v Kroměříži ve spolupráci s VÚM s.r.o.. V roce 2018 byl dále vytvořen propagační leták poskytující základní informace o sbírce CCDM.

18.2. Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Sbířka připravuje přednášky a seminář pro Přírodovědeckou fakultu JU v Českých Budějovicích v rámci programu „Vzdělávání středoškolských učitelů“ a dále pro předmět „Aplikovaná mykologie“. V rámci těchto přednášek jsou zpracovány a předány studijní a prezentační a demonstrační materiály. Na pracovišti sbírky CCDM se pravidelně uskutečňují exkurze studentů ze středních škol, např. z Gymnázia PDC v Táboře. Pracoviště sbírky dále poskytuje živné agary na Petriho miskách pro mikrobiologická cvičení na školách.

18.3. Průběžně aktualizovat web NP GZM – kalendář akcí, příspěvky účastníků NP GZM

Aktualizované informace o sbírce CCDM jsou pravidelně předávány pro umístění na web NP GZM. Jsou rovněž přístupné na webových stránkách sbírky (www.ccdm.cz).

Mezinárodní spolupráce

19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů

19.1. Začlenění dalších sbírek do mezinárodních organizací (WFCC, ECCO)

Mezinárodní spolupráce se sbírkami CBS, Westerdijk Institute (Holandsko), MIRRI (Francie), CCY (Slovensko). Sbířka CCDM je dále evidována v National Library of Medicine Database Maintenance Project a dále ve World Data Centre for Microorganisms (WFCC 874).

19.2. Vypracovat vzorový MTA pro nekomerční i komerční využívání GZM a zavést používání MTA

Sbířka CCDM využívá pro nekomerční i komerční poskytování kmenů vlastní formulář MTA. Do budoucna je plánováno přejít na vzorový MTA formulář vypracovaný v rámci NPGZM.

19.3. Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Poskytování kmenů je vždy doprovázeno požadavkem na vyplnění interního MTA formuláře. Při zařazování nového kmene si sbířka vždy ověří, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům. Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu je předávána dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

Účelové navýšení:

V roce 2019 bylo do sbírky za využití účelové dotace nově zařazeno celkem 64 kmenů. Jedná se o 42 kmenů bakterií mléčného kvašení (*Lactobacillus delbrueckii*, *Lactobacillus acidipiscis*, *Lactobacillus amylovorus*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus coryniformis*, *Lactobacillus curvatus*, *Lactobacillus delbrueckii*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus hilgardii*, *Lactobacillus mindensis*, *Lactobacillus panis*, *Lactobacillus parafarraginis*, *Lactobacillus paralimentarius*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus pontis*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus sanfranciscensis*, *Lactobacillus zymae*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Leuconostoc citreum*, *Leuconostoc lactis*, *Pediococcus acidilactici*, *Pediococcus pentosaceus*) izolovaných především z pekařských kvasů (tzv. „pekařská sbířka“) a dále z Livaňského sýra (Bosna a Hercegovina). Kmeny byly uloženy metodou lyofilizace (celkem cca 380 lyofilizátů) a kryokonzervace (3 kryozkumavky pro každý kmen). Rovněž bylo zařazeno 16 kmenů kvasinek (uloženy 2 zkumavky s agarovým médiem a 3 kryozkumavky pro každý kmen). Vybrané kvasinky byly během roku z části postupně přeraženy do vznikající Sbířky

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка mlékárenských mikroorganismů Laktoflora

mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC). V souvislosti s nově zařazenými kmeny byla provedena prostorová optimalizace skladovacích prostor s lyofilizáty, který ale i přesto již dosáhl stropu. Realizováno bude dokoupení dalších skladovacích pozic.

U zařazených kmenů bylo provedeno hodnocení jejich technologických vlastností s ohledem na potenciální využití v mlékárenském a pekárenském průmyslu. Na základě schopnosti bakterií mléčného kvašení (BMK) fermentovat laktózu a jejich dalších enzymatických aktivit, jsou kmeny BMK používány jako startérové nebo doplňkové kultury pro mlékárenské, pekárské a jiné potravinářské obory. Požadavky na BMK coby startérové kultury pro současné funkční potraviny jsou zejména: mikrobiální bezpečnost, organoleptické, technické a nutriční specifikace, zdravotní benefity jako probiotické vlastnosti a také rezistence vůči bakteriofágům. K výběru a specifikaci kmenů BMK se používají fenotypické a genotypické testy a metody. V rámci účelové dotace byly u vybraných kmenů divokých izolátů BMK vytvořeny jejich kysací křivky, posuzována byla enzymatická aktivita vybraných mlékárenských a kvasových bakteriálních kmenů pomocí api[®]ZYM testů, vyhodnocována byla rovněž tvorba biogenních aminů. Celkově bylo otestováno 17 kmenů BMK z mlékařských produktů a 30 pekárenských BMK z kvasů, u všech byla zaznamenána kysací a enzymatická aktivita, pouze u jednoho kmene mlékařských BMK byla detekována produkce biogenních aminů.

M) Sbíрка pivovarských mikroorganismů

Priorita 2 – Ex situ konzervace

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů

Úkol 5.1 Přípravit metodiku identifikace chybějících genetických zdrojů a priorit k racionálnímu rozšíření sbírek mikroorganismů

Popis činnosti: Příprava metodiky rozšíření sbírky o další genetické zdroje na základě výsledků sekvenování a evoluční analýzy vybraných kmenů kulturních kvasinek Sbířky.

Úkol 5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Popis činnosti: Zařazení kvasinky druhu „Saccharomyces diastaticus“, provedení studie v rámci výzkumných projektů řešitelského pracoviště.

Dosažené výsledky: Kmen „S. diastaticus“ byl zařazen do Sbířky, pod označením RIBM DS. Původ kmene: zkažené pivo. Studie schopnosti kazit pivo a faktorů, které tuto schopnost ovlivňují byla realizována. Rešeršní část byla publikována a prezentována (viz kapitola 5), experimentální studie je ve fázi vyhodnocování.

Úkol 5.5 Aktualizovat odborné metodiky uchovávání GZM, aktualizovat Rámcovou metodiku podprogramu

Dosažené výsledky: V roce 2019 byly provedeny finální úpravy Rámcové metodiky.

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis činnosti: Přehled mikroorganismů ve sbírce – zhodnocení diverzity deponovaných kmenů.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka pivovarských mikroorganismů

Dosažené výsledky: Deponované kmeny a zastoupení jednotlivých skupin (kulturní kvasinky, divoké kvasinky, vinařské kvasinky, bakteriální kontaminanty pivovarské výroby) odpovídají zaměření Sběrky.

Aktuální stav Sběrky pivovarských kvasinek a paralelních sbírek tzv. divokých kvasinek a izolátů bakterií mléčného kvašení je patrný z následujícího přehledu:

Sběrka pivovarských kvasinek (celkem 120 kmenů):

114 kmenů *Saccharomyces pastorianus* (syn. *S. carlsbergensis* – pivovarské kvasinky tzv. „spodního“ kvašení)

6 kmenů *Saccharomyces cerevisiae* (pivovarské kvasinky tzv. „svrchního“ kvašení)

Paralelní sbírka vinařských a tzv. divokých kvasinek (celkem 120 kmenů):

21 kmenů kulturních vinařských kvasinek *Saccharomyces cerevisiae*

99 kmenů kvasinek patřících do rodů *Saccharomyces*, *Torulaspora*, *Zygosaccharomyces*, *Dekkera*, *Williopsis*, *Pichia*, *Schizosaccharomyces*, *Saccharomycodes*, *Candida*, *Kloeckera* (*Hanseniaspora*), *Rhodotorula*, *Metschnikowia*, *Kluyveromyces*, *Debaryomyces*.

Paralelní sbírka bakterií (celkem 140 kmenů):

117 kmenů rodů *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Tetragenococcus*, *Lactococcus*

6 kmenů *Pectinatus* sp., 2 kmeny *Megasphaera*, 2 kmeny *Selenomonas*

13 kmenů bakterií *Micrococcus*, *Kocuria*, *Serratia*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Citrobacter*, *Obesumbacterium*, *Hafnia*, *Pantoea*, *Klebsiella*.

Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis činnosti: Zhodnotit výsledky každoroční inventarizace, identifikovat a odstranit duplikace.

Dosažené výsledky: V centrální databázi na webu VÚRV byl proveden záznam o provedené inventuře za každou sbírku.

Úkol 6.3 Na základě analýzy zdrojů a potřeb stanovit kapacitní možnosti sbírek a jejich rozvoj

Popis činnosti: Analýza možnosti zvyšování počtu kmenů při stávající úrovni dotace.

Dosažené výsledky: Prioritní skupinou jsou bakteriální a kvasinkové kontaminanty pivovarské výroby – u kulturních kmenů pivovarských kvasinek se nepředpokládá navýšení jejich počtu. Na trhu je k dispozici široké spektrum tzv. svrchním pivovarských kvasinek, jsou snadno dostupné pro případné rozsáhlejší výzkumné studie (dostupné např. z White Labs, USA).

Úkol 6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis činnosti: Testování životaschopnosti bakterií uložených metodou lyofilizace s cílem nahrazení způsobu jejich uchovávání v mraženém mléce.

Dosažené výsledky: V roce 2019 byla provedena kontrola životaschopnosti u 30 kmenů. Ověřování bude dále probíhat. Předpoklad nahrazení deponace v mraženém mléce technikou lyofilizace je nejdříve v roce 2021.

Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek

Úkol 7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: Pravidelná kontrola morfologických a fyziologických vlastností kmenů sbírky (380 kmenů kvasinek a bakterií), čištění kultur, ověřování mikrobiologické čistoty, pasážování, uložení metodou kryoprezervace.

Sbíрка kvasinek je vedena na sladinných agaroch pod zaparafinovanou zátkou a současně na sladinných agaroch převrstvených sterilním parafinovým olejem. Obdobně je vedena i paralelní sbírka tzv. divokých kvasinek a vinařských kmenů. Kolekce kulturních i divokých kvasinek byly v roce 2019 dvakrát přeočkovány. Vlastnímu přeočkování vždy předchází pasážování v tekuté sterilní sladině a na sladinném agaru na Petriho miskách. Všechny kmeny pivovarských kvasinek jsou uchovávány paralelně také metodou kryoprezervace, tj. pod hladinou kapalného dusíku při teplotě -196 °C. Kmeny jsou průběžně oživovány a je sledována jejich viabilita a stabilita technologických vlastností.

V průběhu roku 2019 byly přeočkovávány kmeny bakterií mléčných kvašení (2 x do sterilního polotučného mléka). Bakterie mléčného kvašení jsou uchovávány rovněž v lyofilizovaném stavu a v kapalném dusíku. Striktně anaerobní bakterie jsou uchovávány v tekuté modifikované půdě MRS, s obsahem látek snižujících redoxpotenciál, při teplotě do 4 °C, s pravidelným přeočkováváním každé 2 týdny.

Priorita 3 – Udržitelné využívání genetických zdrojů

Aktivita 8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

Úkol 8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis činnosti. Sbíрка poskytuje genetické zdroje v rámci vlastního pracoviště na podporu řešených projektů a externím pracovištím na vyžádání. Při poskytování GZM jsou používány standardní MTA a je postupováno v souladu s národními a mezinárodními právními předpisy. V roce 2019 bylo poskytnuto celkem 37 kmenů kvasinek a bakterií pro účely výuky a výzkumu a vypracovávání studentských prací.

Úkol 8.2 Zpracovat plán rozvoje cílené charakterizace GZM na základě požadavků uživatelů

a) Zpracování plánu cílené charakterizace

Popis činnosti: Provedení analýzy chybějících finančních prostředků pro cílené charakterizace sbírkových položek

Dosažené výsledky: Cílené charakterizace sbírkových položek jsou prováděny v rámci finanční podpory NP a výzkumných projektů VUPS, v případě, že jde o kontaminanty pivovarské výroby. Vzhledem k hybridnímu původu kulturních pivovarských kvasinek jsou náklady spojené s jejich cílenou charakterizací (tj. identifikací do úrovně druhu/poddruhu/linie) mimo reálné možnosti.

b) Charakterizace sbírkových položek

Popis činnosti: Provedené charakterizace - upřesnění druhové determinace molekulárními metodami u spodních kmenů pivovarských kvasinek, testy produkce biogenních aminů a nitrosaminů kvasinkovými a bakteriálními kontaminantami pivovarské výroby.

Dosažené výsledky: Stávající a nové kvasinkové a bakteriální kmeny Sbířky jsou charakterizovány pomocí biochemických testů a metodou PCR s využitím dostupných rodově a druhově specifických primerů. Pravidelně před každým pasážováním kultur kvasinek je kontrolována morfologie kolonií na WLN agaru. U vinařských kvasinek je posuzována rychlost prokvašení sladin. U bakterií je kromě taxonomického zařazení sledována schopnost kazit pivo. Další charakterizace bakterií je náplní výzkumných úkolů řešených na

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka pivovarských mikroorganismů

pracovišti VÚPS a spolupracujících ústavů, a není součástí aktivit spojených s uchováváním genetických zdrojů. Kmeny pivovarských kvasinek uložené v kapalném dusíku jsou pravidelně oživovány a je u nich sledována viabilita (přímá metoda - barvení methylenovou modří, nepřímá metoda – počet životaschopných buněk vyočkováním na agarové misky) a stabilita technologických vlastností (laboratorní kvasné zkoušky).

Úkol 13.5 Vyjasnit otázku vlastnických vztahů ke GZ v rámci NP GZM

Popis činnosti: Sběrka prověřila vlastnictví deponovaných kmenů. Sběrka ověřila, zda se na kmeny uplatňují práva třetích osob. Otázka zásahu do vlastnických práv bude řešena novelou zákona.

Dosažené výsledky: Na kmeny se neuplatňují práva třetích osob.

Aktivita 15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ

Úkol 15.1 Modernizovat databázi NP GZM

a) modernizace centrální databáze NP GZM

Popis činnosti: Spolupráce při definování nové databáze, testování.

b) aktualizace údajů v centrální i pracovní databázi na pracovištích účastníků NP GZM

Popis činnosti: aktualizace lokální databáze sbírky.

Dosažené výsledky: provedená aktualizace a doplnění dat o kmenech na lokální úrovni

Priorita 5 - Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ

Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

Úkol 18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Poradenství o uchovávání a kultivaci mikroorganismů

Dosažené výsledky: Proběhla spolupráce na přípravě Výstavy NPGZM v Zemědělském muzeu v Praze.

Úkol 18.2 Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Popis činnosti: Genofond sbírky kmenů kulturních pivovarských kvasinek i paralelních sbírek je využíván pro výuku, dlouhodobá spolupráce v tomto směru je s pracovišti VŠCHT Praha, MU Brno. Spolupráce spočívá zejména v oblasti poskytování mikroorganismů pro studijní a výzkumné účely. Výsledky této spolupráce jsou zejména impaktované publikace, viz přehled výsledků (kapitola 5). Kmeny kulturních pivovarských kvasinek jsou pravidelně dodávány na Ústav experimentální biologie, PřF, Masarykovy univerzity v Brně, pro účely výuky mikrobiologie a při řešení diplomových a dizertačních prací studentů. Studentům jsou dále poskytovány konzultace týkající se kultivace a růstových vlastností kultur.

Studentské práce, při nichž jsou využívány kmeny ze Sběrky VÚPS:

Mgr. Lukáš Fidirich: Charakterizace technologických kmenů kvasinek. Dizertační práce, doktorské studium Mikrobiologie, Masarykova univerzita v Brně, zahájení 2016.

Mgr. Veronika Zušťáková: Vývoj nových separačních metod pro analýzu piva, jeho surovin a meziproduktů. Přírodovědecká fakulta, UK Praha, Katedra analytické chemie.

Mgr. Vladimíra Jandovská: Využití vysokorozlišující hmotnostní spektrometrie při analýze piva a vybraných pivovarských surovin. Přírodovědecká fakulta, UK Praha, Katedra analytické chemie.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka pivovarských mikroorganismů

Mgr. Michaela Malečková: Studium netěkavých nitrososloučenin ve sladu a pivu. Dizertační práce, doktorské studium Analytická chemie, Přírodovědecká fakulta, UK Praha, Katedra analytické chemie.

Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19.2 Vypracovat vzorový MTA pro nekomerční i komerční využívání GZM a zavést jeho používání do konce roku 2019

Popis činnosti: Informace o vypracování a používání MTA

Dosažené výsledky: V roce 2019 byly používány vlastní formuláře MTA. Vzorové MTA, dodané VURV bude využíváno od roku 2020.

Úkol 19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti: Poskytování kmenů je vždy doprovázeno MTA nebo jiným interním dokumentem. Při zařazování nového kmene si sbírka vždy ověří, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům.

3. Zhodnocení aktivit mimo rámec Akčního plánu

Mimo rámec akčního plánu byla do činnosti Sběrky zařazena spolupráce na projektu sekvenace pivovarských kvasinek používaných historicky v evropských pivovarech. Cílem projektu je objasnění hybridního původu pivovarských kvasinek (zejména *Saccharomyces pastorianus*), odhalení předpokládaných různých hybridních linií a pravděpodobně i impulz pro reklasifikaci pivovarských kvasinek. Iniciátorem projektu je Univerzita KU Leuven v Belgii, spolupracuje dále TU München, Německo.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka průmyslově využitelných mikroorganismů

N) Sběrka průmyslově využitelných mikroorganismů

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů

Úkol 5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Naše pracoviště získalo v roce 2019 pro sbírku RIFIS 18 nových kmenů. 13 kmenů pekařských kvasinek, 3 kmeny lihovarských kvasinek a 2 kmeny vinných kvasinek. Kmeny byly oživeny a přečištěny. Vybrané kmeny budou v roce 2020 podrobeny genetické analýze a následně zařazeny do sbírky.

Úkol 5.4 Připravit nebo aktualizovat plán obnovy sbírek GZM

Plán obnovy byl zpracován v rámci aktualizace rámcové metodiky a je její součástí, viz úkol číslo 5.5.

Úkol 5.5 Aktualizovat odborné metodiky uchovávání GZM, aktualizovat Rámcovou metodiku podprogramu

Aktualizovaná rámcová metodika byla odevzdána koordinátorovi NPGZM.

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Celkový počet kmenů veřejné části sbírky zůstal v roce 2019 stejný, jako v roce 2018, tj. 140 kmenů. Z tohoto počtu jsou nejvíce zastoupeny houby (kvasinky) – 119 kmenů, bakterie 14 kmenů a houby (plísňe) 7 kmenů.

Jedná se především o kmeny alkoholového kvašení užívané v lihovarech, kmeny droždářské a kmeny speciální schopné likvidovat ropné materiály, v neposlední řadě kmeny využitelné v potravinářství pro výrobu speciálních dietetik a doplňků stravy. Početně druhou skupinu zastoupenou 14 kmeny představují bakterie sloužící k testování netradičních potravin, nebo sloužící k produkci enzymu cykloextrin glukosyltransferázy. Třetí skupinou mikroorganismů ve Sběrce jsou houby (plísňe) – 7 kmenů, kde většina kmenů jsou producenti enzymů, které jsou využívány v potravinářském průmyslu a zemědělství. Jedná se o amylázy, amyloglukosidázy, glukooxidázy a celulózy.

Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

V centrální databázi na webu VÚRV byl proveden záznam o provedené inventuře za sbírku RIFIS. V rámci redeterminace a revize sbírky byly již v roce 2018 vyřazeny kmeny duplicitní. V tomto roce nebyl vyřazen ze sbírky žádný kmen.

Úkol 6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

V roce 2018 bylo uloženo 5 kmenů bakterií metodou lyofilizace a 65 kmenů hub metodou kryoprezervace ve VÚRV.

V roce 2019 bylo dále uloženo metodou kryoprezervace 10 kmenů kvasinek ve VÚRV, v.v.i.

Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek

Úkol 7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Jednotlivé deponované kmeny byly udržovány ve vitálním stavu především na šikmých agarrech, intervaly přeočkování se pohybovaly dle potřeby od jednoho, do maximálně dvou

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka průmyslově využitelných mikroorganismů

měsíců. Podle požadavků jednotlivých skupin mikroorganismů na optimální růst a s přihlédnutím na zachování produkčních vlastností byly použity půdy: pro kvasinky Sabouraud dextrose agar, případně sladidlový agar, pro bakterie Nutrient agar a pro houby Malt-extract agar.

Průběžně byla kontrolována a hodnocena intenzita růstu a sporulace kultury, dále její čistota a to jak makroskopicky, tak i mikroskopicky. V případě podezření na kontaminaci byla použita metoda izolace čisté kultury ředěním případně křížovým roztěrem. Pokud byl u kmene zaznamenán zhoršený růst, či slabá sporulace, bylo postupováno metodou pasážování na tekuté půdy za využití submerzní kultivace.

Priorita 3 - Udržitelné využívání genetických zdrojů

Aktivita 8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

Úkol 8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

V roce 2019 byl poskytnut na základě MTA protokolu jeden kmen F11. Některé další kmeny byly využity v rámci projektů probíhajících ve VÚPP.

Úkol 8.2 Zpracovat plán rozvoje cílené charakterizace GZM na základě požadavků uživatelů

Byla provedena charakterizace a druhová determinace u 7 kmenů, které nebyly do roku 2018 identifikovány molekulárně – genetickými metodami.

U vybraných kmenů byla provedena kontrola typických morfologických, biochemických a fyziologických vlastností.

Dále byly ověřovány technologické vlastnosti (produkce enzymů, využívání substrátu) tj. charakterizace s cílem využít kmeny v potravinářské technologii a byla prováděna orientační determinace.

10.1 Podpora diverzifikace využívaných bioagens

Aktivita 15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ

Úkol 15.1 Modernizovat databázi NP GZM

Pracovní databáze je vedena jednoduchou formou, nicméně by pro práci bylo výrazným přínosem pořízení propracovanější databáze komunikující i s centrální databází na VURV. Bohužel pořízení této databáze je zcela mimo finanční možnosti naší sbírky. Podaří-li se vyřešit tento bod, přistoupíme k zveřejňování dalších informací na webu ústavu.

V roce 2019 byla zprovozněna stránka na webu VÚPP o sbírce RIFIS. Seznam mikroorganismů je vytvořen formou odkazu na stránky VURV o sbírkách. Je zde uvedena informace o národním programu: Konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu. Rovněž je zveřejněno logo národního programu.

Aktivita 17. Posilování lidských kapacit

Úkol 17.1 Zvýšit odbornou úroveň pracovníků podílejících se na aktivitách NP GZM

Účast kurátorů sbírky na semináři o jedlých houbách ve VÚRV v.v. i. a na konferenci INDC 2019.(International Nutrition & Diagnostics Conference)

Priorita 5 - Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ

Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

Úkol 18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka průmyslově využitelných mikroorganismů

Pracovníci VÚPP se účastnili týdne vědy a techniky a noci vědců. V rámci akce pro veřejnost „Týden vědy a techniky“ byly na našem pracovišti účastníkům podávány informace o sbírce RIFIS.

Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19.2 Vypracovat vzorový MTA pro nekomerční i komerční využívání GZM a zavést jeho používání do konce roku 2019

Kurátor a jeho zástupce se podíleli na přípravě MTA, máme vlastní zavedený dokument MTA pro nekomerční účely.

Úkol 19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Poskytování kmenů je vždy doprovázeno MTA nebo jiným interním dokumentem. Při zařazování nového kmene si sbírka vždy ověří, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům.

Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu je předávána dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

3. Zhodnocení aktivit mimo rámec Akčního plánu

Došlo k poskytnutí licence k využití Know – how popsané v PV 2012-335 „Průmyslový kmen *Kluyveromyces marxianus* CCM 8390 Urban et Adamek (2011/1)

Byly využity databázové systémy a volně dostupné informace, ze specializovaných pracovišť a serverů.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka fytopatogenních mikroorganismů (fytopatogenních hub, vybraných fytoplazem a izolátů virů, a hospodářsky významných sinic a řas)

O) Sběrka fytopatogenních mikroorganismů (fytopatogenních hub, vybraných fytoplazem a izolátů virů, a hospodářsky významných sinic a řas)

Priorita 2 - Ex situ konzervace

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů (ex situ konzervace)

Úkol 5.2 Vypracovat studii mezer uchovávaných GZ a strategii rozšíření jednotlivých sbírek mikroorganismů a drobných živočichů

Popis aktivity: Byly vytipovávány kandidátní mikroorganismy k začlenění do sbírky, sběrové expedice, vytipovávány biotechnologicky využitelné řasy, které by v budoucnu mohly sbírku doplnit.

Úkol 5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Popis činnosti: Doplnění sbírky o nové kmeny na základě výsledků analýzy mezer nebo jiné běžné činnosti.

Dosažené výsledky: V roce 2019 byly do sbírky UPOC zařazeny 3 nové druhy virů (*alfalfa mosaic virus*, *red clover associated cytorhabdovirus 1*, *strawberry virus 1*); v části sbírky udržující houby a houbám podobné organismy byla největší fluktuace opět v rámci skupiny biotrofů, kde byl znovu zařazen izolát padlí dýňovitých druhu *Golovinomyces orontii* (1 kmen), z peronospor potom nové izoláty *Bremia lactucae* (16 kmenů, část z nich vedena jako neveřejné kmeny), *Plasmopara halstedii* (1), *Pseudoperonospora cubensis* (15); sbírka byla obohacena i o nové druhy/izoláty (sapro)parazitických askomycet, *Botryosporium longibrachiatum* (1 kmen), *Botrytis cinerea* (1), *Pyrenophora teres* (2), *Microdochium bolleyi* (8).

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis činnosti: Byl zpracován přehled skupin mikroorganismů ve sbírce, zhodnocen počet udržovaných kmenů.

Dosažené výsledky: Přehledové tabulky skupin a druhů organismů udržovaných ve sbírce UPOC v roce 2019 jsou uvedeny v příloze. Kmeny byly průběžně revidovány a databáze aktualizována v listinné i elektronické podobě. V rámci NP je nyní ve sbírce UPOC souhrnně udržováno:

- 207 kmenů 23 druhů fytopatogenních hub a houbám podobných organismů
- 31 kmenů autotrofů (19 řas a 12 sinic)
- 5 izolátů 4 druhů fytoplazem a 31 izolátů 10 druhů virů

Největší pozornost v naší sbírce byla věnována biotrofním parazitům rostlin, zástupcům peronospor a padlí. Práce s těmito kmeny je materiálově, časově a kultivačně velmi náročná. Kvůli nutnosti udržování na živých rostlinách jsou při snížené vitalitě kmeny ze sbírky pravidelně vyřazovány a nahrazovány pracovními izoláty.

Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis činnosti: Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu.

Dosažené výsledky: Inventarizace ve sbírce UPOC proběhla koncem r. 2019, dle lokální byla upravena i veřejná databáze.

Úkol 6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka fytopatogenních mikroorganismů (fytopatogenních hub, vybraných fytoplazem a izolátů virů, a hospodářsky významných sinic a řas)

Popis činnosti: V centrální laboratoři NP GZM v Praze-Ruzyni byla v r. 2019 provedena lyofilizace nebo kryokonzervace kmenů askomycet ze sbírky UPOC.

Dosažené výsledky: centrální laboratoři VÚRV byly v roce 2019 zamrazeny 1 kmen *P. halstedii* a 44 kmenů askomycet kultivovatelných na agarovém médiu (celkem 45 kmenů). 11 kmenů hub kultivovatelných na agarovém médiu bylo navíc lyofilizováno. Na PřF UP jsou v tekutém dusíku uchovávány dlouhodobě kmeny virů (31 položek) (Katedra buněčné biologie a genetiky PřF UP).

Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek

Úkol 7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: „charakteristika vykonaných prací“.

A. Kolekce fytopatogenních hub

Na katedře botaniky PřF UP jsou ve sbírce fytopatogenních mikroorganismů udržovány izoláty zástupců vybraných skupin fytopatogenních mikromycet: biotrofní parazité z řádů Peronosporales (Peronosporomycota, Chromista) a Erysiphales (Ascomycotina, Fungi) a některé saproparazitické druhy askomycet. Každý z izolátů sbírky byl v průběhu roku 2019 pravidelně přemnožován a udržován podle chválených metodik, které byly inovovány.

Referenční sbírka zahrnuje **207** kmenů **23** druhů fytopatogenních hub a houbám podobných organismů, zařazených v národní databázi. Desítky dalších izolátů těchto druhů i izoláty několika dalších patogenů jsou součástí pracovní kolekce houbových organismů. V následujícím textu jsou zmíněny práce u biotrofních patogenů rostlin, které jsou nejrozsáhlejší a nejvýznamnější pro sbírku UPOC.

Plíseň salátová (*Bremia lactucae*)

V národní databázi je aktuálně zahrnuto **80** kmenů *Bremia lactucae*, mezi nimiž jsou zastoupeny nejvýznamnější rasy tohoto patogena. V průběhu roku byl z důvodu nízké vitality 1 izolát vyřazen a doplněno 16 kmenů (z nichž 6 je vedeno jako neveřejné). Další izoláty jsou součástí pracovní kolekce KB PřF, která byla v r. 2019 sběrovými expedicemi na území ČR doplněna o nové izoláty *B. lactucae* z *L. serriola*, u kterých v současnosti probíhá charakterizace. Fenotyp virulence stávajících i nových položek národní sbírky je ověřován testováním na diferenčním souboru genotypů *Lactuca* spp. Duplicitní rasy z nových sběrů jsou z pracovní sbírky postupně vyřazovány.

Plíseň okurková (*Pseudoperonospora cubensis*)

Do národní databáze je zařazeno **55** kmenů (11 izolátů s nízkou vitalitou bylo vyřazeno), další jsou součástí pracovní kolekce KB PřF. Referenční sbírka byla v r. 2019 doplněna o 15 kmenů. Položky pracovní sbírky jsou postupně charakterizovány (stanovení patotypů/ras), duplicitní položky jsou průběžně vylučovány.

Plíseň slunečnice (*Plasmopara halstedii*)

V národní sbírce mikroorganismů je zařazen **1** kmen tohoto patogenu, který byl pokusně zamražen ve spolupráci s centrální laboratoří do tekutého dusíku. Testování metodiky bude pokračovat. V polovině r. 2019 byly vyřazeny 2 kmeny a zařazen 1 kmen *P. halstedii* z terénních sběrů z území ČR. U izolátů ze sběrových expedic průběžně probíhá determinace ras na diferenčním souboru genotypů slunečnice a testy rezistence vůči fungicidům. Probíhá charakteristika populací plísně molekulárními metodami a příprava vzorků k testování na přítomnost *Plasmopara halstedii* viru.

Padlí tykvovitých (*Podosphaera xanthii*, *Golovinomyces orontii*), padlí rajčat (*Pseudoidium neolycopersici*), padlí salátu (*G. cichoracearum*)

Součástí národní databáze je **11** kmenů *Podosphaera xanthii* (Px), 1 kmen byl vyřazen z důvodu nízké vitality. Znovu byl doplněn 1 kmen *Golovinomyces orontii*. Sběrové expedice rozšířily pracovní sbírku, postupně je prováděna charakterizace patogenity vybraných izolátů,

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka fytopatogenních mikroorganismů (fytopatogenních hub, vybraných fytoplazem a izolátů virů, a hospodářsky významných sinic a řas)

testování ras a patotypů. Směsné vzorky a některé duplicitní kmeny jsou průběžně vyřazovány. Probíhá testování odolnosti vybraných kmenů vůči fungicidním přípravkům. Součástí národní databáze je 1 kmen *Pseudoidium neolycopersici*, který je využíván pro patofyziologické experimenty na rajčatech. Do pracovní sbírky bylo v r. 2019 zařazeno 5 izolátů padlí *G. cichoracearum* ze zástupců r. *Lactuca*, postupně probíhají testování virulence těchto izolátů a vyřazování duplicit.

Saproparazitické askomycety

Tato část sbírky v r. 2019 je průběžně doplňována, část kmenů byla lyofilizována či zamražena již v r. 2018, dalších 43 kmenů v r. 2019 ve spolupráci s centrální laboratoří VÚRV. Byl vyřazen kmen *B. cinerea* s nízkou vitalitou; nově bylo během roku 2019 do sbírky UPOC v rámci NP GZM zařazeno 12 kmenů 4 nových druhů askomycet, konkrétně *Botrytis cinerea* (1), *Botryosporium longibrachiatum* (1), *Pyrenophora teres* (2), *Microdochium bolleyi* (8). Další kmeny těchto saproparazitických patogenů zůstávají součástí pracovní sbírky.

B. Kolekce řas a sinic

Sběrka autotrofních organismů je rozdělena na pracovní sbírku, ve které jsou zařazeny právě izolované kmeny sinic a řas, a na národní sbírku autotrofních mikroorganismů KB PřF UP, která zahrnuje 31 kmenů 31 druhů autotrofů (12 sinic a 19 řas) z ČR. Sběrka sinic a řas je udržována za stabilních podmínek 22±2 °C, 16/8 h světlo/tma v kultivační místnosti na sterilních tekutých a pevných médiích Z a BBM dle standardních metodik. V roce 2019 byla prováděna pravidelná obnova kmenů (každé 2-3 měsíce) podle jejich růstové aktivity a standardní kontrola čistoty kultur. Některé z udržovaných kmenů sinic a řas jsou sledovány v rámci studentských prací, zejména jejich morfologická variabilita, růstové vlastnosti a variabilita DNA. V pracovní sbírce je udržována kolekce vláknitých sinic a zelených řas, které budou podrobeny genetickým analýzám v rámci výzkumných zájmů algologické skupiny Katedry botaniky. Je diskutována modifikace této části kolekce, která by měla více zohlednit biotechnologicky využitelné kmeny řas a sinic.

C. Kolekce fytoplazem a izolátů virů

Katedra buněčné biologie a genetiky PřF UP udržuje izoláty viru šarky švestky, virů cibulovin, jetele a hrachu a vybraných fytoplazem. Nově byly do sbírky zařazeny 3 izoláty virů (*alfalfa mosaic virus*, *red clover associated cytorhabdovirus 1*, *strawberry virus 1*). Vzorky fytoplazmové DNA jsou udržovány jako kontroly pro diagnostiku: Aster yellows phytoplasma, Apple proliferation phytoplasma, European stone fruit yellows phytoplasma, Elm yellows phytoplasma. V národní databázi je v současnosti zařazeno 5 izolátů 4 druhů fytoplazem a 31 izolátů 10 druhů virů, další jsou součástí pracovní kolekce.

Dosažené výsledky: Počty kmenů, které byly ve sbírce UPOC v r. 2019 opakovaně (frekvence dle specifických metodik) subkultivovány: 207 kmenů houbových organismů, 31 kmenů řas a sinic, 5 kmenů fytoplazem.

Úkol 7.3 **Prioritně zajistit konzervaci genetických zdrojů plísňě salátové, plísňě okurkové, plísňě a padlí dýňovitých**

Popis činnosti: Zpracovat požadavky pro bezpečnou konzervaci významných GZM, jakými jsou plísň salátová, plísň okurková, plísň a padlí dýňovitých

Dosažené výsledky: Pro bezpečnou konzervaci biotrofních zástupců řádů Peronosporales (ř. Stramenopila) a Erysiphales (tř. Ascomycetes) byly jako prvotní předpoklad zajišťovány semena náchylných genotypů hostitelských rostlin, které jsou jediným možným substrátem

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka fytopatogenních mikroorganismů (fytopatogenních hub, vybraných fytoplazem a izolátů virů, a hospodářsky významných sinic a řas)

pro jejich kultivaci; dále bylo zajištěno zázemí pro pěstování rostlin (spotřební materiál, substráty, kultivační prostory) a personál.

Úkol 7.4 Prioritně zajistit konzervaci genetických zdrojů virů ovocných dřevin

Popis činnosti: Zpracovat požadavky pro bezpečnou konzervaci významných GZM, jakými jsou viry ovocných dřevin

Dosažené výsledky: V Olomouci jsou uchovávány kmeny PPV a CLRV, pro bezpečnou konzervaci bylo nezbytné zajištění tekutého dusíku.

Úkol 7.5 Prioritně zajistit konzervaci genetických zdrojů virů zelenin

Popis činnosti: Zpracovat požadavky pro bezpečnou konzervaci významných GZM, jakými jsou viry zelenin

Dosažené výsledky: V Olomouci jsou uchovávány kmeny OYDV, PEMV a PSbMV; pro jejich bezpečnou konzervaci bylo nezbytné zajištění tekutého dusíku.

Priorita 3 - Udržitelné využívání genetických zdrojů

Aktivita 8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

Úkol 8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis činnosti: Sběrka poskytovala genetické zdroje v rámci vlastního pracoviště na výuku studentů a podporu řešených projektů (IGA PrF_2019_004, QK1920124, QK1910070).

Dosažené výsledky: Pro výuku a výzkum pracovišť UP bylo v r. 2019 využito ca 25 kmenů houbových organismů a všechny (31) kmeny autotrofů.

Úkol 8.2 Zpracovat plán rozvoje cílené charakterizace GZM na základě požadavků uživatelů

a) Zpracovat plán rozvoje cílené charakterizace GZM na základě požadavků uživatelů

Popis činnosti: Byl zpracováván plán cílené charakterizace peronospor na příští období.

Dosažené výsledky: v roce 2020 by bylo vhodné pokračovat v molekulární charakterizaci *Pl. halstedii* a *Ps. cubensis*. Plánujeme provést genotypování izolátů *Pl. halstedii* získaných v loňském roce pomocí mikrosatelitních markerů. Sekvenováním barcodingových genů budou charakterizovány nově získané izoláty *P. cubensis* (10 izolátů, 3 regiony). Dále chceme provést srovnání izolátů *Pl. halstedii* s izoláty získanými od zahraničních kolegů z jiných hostitelských rostlin (cca 6 genomických regionů, celkem cca 30 izolátů). U *Pl. halstedii* stanovit možnou kontaminaci RNA virem *PhV*.

b) Charakterizace sbírkových položek

Popis činnosti: Probíhaly charakterizace sbírkových položek.

Dosažené výsledky:

Kolekce fytopatogenních hub

Charakterizace biotrofních fytopatogenů probíhala morfologicky (na základě mikroskopických znaků) a stanovením fenotypu virulence testováním na diferenčním souboru genotypů hostitele. Doplňkové informace byly stanoveny testy rezistence vůči fungicidům. V průběhu r. 2019 byly molekulárními metodami srovnávány populace *Pseudoperonospora cubensis*, či *Plasmopara halstedii*. Ve spolupráci s kolegy ze zahraničí se snažíme o detailní charakterizaci mikroorganismů (z hlediska proteinových a molekulárních znaků), tak aby byly identifikovány zvláště cenné genové zdroje. U vybraných kmenů

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka fytopatogenních mikroorganismů (fytopatogenních hub, vybraných fytoplazem a izolátů virů, a hospodářsky významných sinic a řas)

saproparazitických askomycet byla charakterizace provedena na základě molekulárních znaků.

Kolekce řas a sinic

Kmeny byly charakterizovány a hodnoceny na základě morfologické variability, růstových vlastností a molekulárních znaků.

Kolekce fytoplazem a izolátů virů

Izoláty byly podrobně charakterizovány na základě molekulárních markerů.

Úkol 8.3 Získat genetickou informaci o významných genech u vybraných položek

Popis aktivity: Charakterizace vybraných ssr lokusů u *Plasmopara halstedii*, ale i vybraných druhů padlí v rámci jejich přesné taxonomické determinace, což nyní vedlo i k popsání nového druhu padlí (*Golovinomyces bolayi* sp. nov.) na rodu *Lactuca*. Morfologická a molekulární identifikaci druhu padlí *Leveillula lactucae-serriolae*.

Dosažené výsledky: Provedli jsme výběr mikrosatelitových lokusů pro populačně genetické studie *Pl. halstedii*, a to optimalizací podmínek PCR reakcí a selekcí polymorfních markerů z doposud publikovaných článků (Sharma et al. 2015, Rivera et al. 2016). Výsledkem je set 11ti markerů, které jsme použili pro analýzu rozsáhlé sady vzorků *Pl. halstedii* z různých států Evropy, které jsme získali od zahraničních kolegů. Součástí sady je i 16 českých izolátů *Pl. halstedii* pocházejících z naší sbírky. Výsledky se v současné době začínají zpracovávat pro publikační výstup. V recenzním řízení je rovněž práce využívající nově vyvinuté mikrosatelitní markery pro srovnání evropských populací plísňě chmelové (*Ps. humuli*).

Z herbarizovaného materiálu deponovaného v naší sbírce jsme získali nukleotidové sekvence ITS regionu, které přispěly pro popis nového druhu padlí (*Golovinomyces bolayi* sp. nov.) na rodu *Lactuca*.

V rámci studia padlí jsme provedli morfologickou a molekulární identifikaci druhu padlí *Leveillula lactucae-serriolae* na herbářové položce z Jordánska. Jedná se o prvonález z tohoto státu, který zároveň poukazuje na identitu ITS sekvencí s typovou položkou, přináší první nukleotidovou sekvenci velké ribozomální podjednotky z ověřeného materiálu, která byla zanesena ve veřejné databázi, a rovněž poukazuje na sporný záznam popisující výskyt tohoto druhu padlí na jiné hostitelské rostlině.

Aktivita 10. Podpora diversifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných v zemědělství

Úkol 10.1 Podpora diverzifikace využívaných bioagens

Popis činnosti: Budou vytipovány nové mikroorganismy a drobní živočichové potenciálně použitelní jako bioagens v zemědělství a potravinářství.

Dosažené výsledky: Sběrka využívala kmeny *Bremia lactucae* pro testování rezistence salátu a příbuzných *Lactuca* spp., či kmeny plísňě a padlí tykvovitých pro testování rezistence tykvovitých zelenin. Dále byla na různých kmenech padlí testována využitelnost biopreparátů s obsahem hyperparazita *Ampelomyces quisqualis*.

Aktivita 15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ

Úkol 15.1 Modernizovat databázi NP GZM

b) aktualizace údajů v centrální i pracovní databáze na pracovištích účastníků NP GZM

Popis činnosti: aktualizace lokální databáze sbírky.

Dosažené výsledky: byla prováděna aktualizace a doplnění dat o kmenech udržovaných v rámci UPOC na lokální úrovni a následně v centrální databázi.

Priorita 5 - Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka fytopatogenních mikroorganismů (fytopatogenních hub, vybraných fytoplazem a izolátů virů, a hospodářsky významných sinic a řas)

Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

Úkol 18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Problematika mikroorganismů a jejich sbírek byla prezentována na Dnu Fascinace rostlinami, Noci vědců, Dnech otevřených dveří PřF UP, U3V, exkurzí škol, seminářů pro učitele biologie, atd.

Dosažené výsledky: Veřejnost byla informována o sbírkách mikroorganismů v rámci řady akcí, viz výše.

Úkol 18.2 Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Popis činnosti: Využití sbírkových kmenů pro výuku

Dosažené výsledky: Kultury fytopatogenních organismů byly využívány v pedagogickém procesu (cvičení, zpracování absolventských prací) na PřF a PdF UP, podle potřeby jsou poskytovány ostatním ZŠ, SŠ, VŠ v rámci celé ČR. Kromě univerzitní výuky se deponované sinice a řasy využívají ke konzultační činnosti v rámci školení a projektů středních škol.

Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19.1 Začlenění dalších sbírek do mezinárodních organizací (WFCC, ECCO)

Popis činnosti: Kultury mikroorganismů ze sbírky UPOC byly využity při spolupráci s vědeckými institucemi i univerzitami z celého světa. Od roku 2000 je část kolekce izolátů *Bremia lactucae* součástí referenčního evropského systému International Bremia Evaluation Board (IBEB). Součástí sbírky je i referenční kolekce *Pseudoperonospora cubensis*, která je mezinárodně uznávána od r. 2005.

Dosažené výsledky: Výsledky studia, v nichž bylo využito mikroorganismů udržovaných v rámci sbírky UPOC, byly prezentovány na řadě mezinárodních vědeckých konferencí a vědeckých pracovištích, 28. června 2019 se na UP uskutečnilo zasedání IBEB (v rámci konference Eucarpia leafy vegetables, pořádal prof. A. Lebeda).

Úkol 19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis aktivity: Sběrka bude dodržovat zásady poskytování a využívání GZ dle CBD a Nagojského protokolu.

Dosažené výsledky: sbírka implementovala Nagojský protokol, kolegové z PřF byli seznámeni s problematikou, dne 21. 1. 2020 proběhlo školení na KB PřF UP (mgr. E. Rolfová z MŽP ČR). Poskytování kmenů je a bude doprovázeno MTA. Při zařazování nového kmene si sbírka ověřuje, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům.

Účelové navýšení:

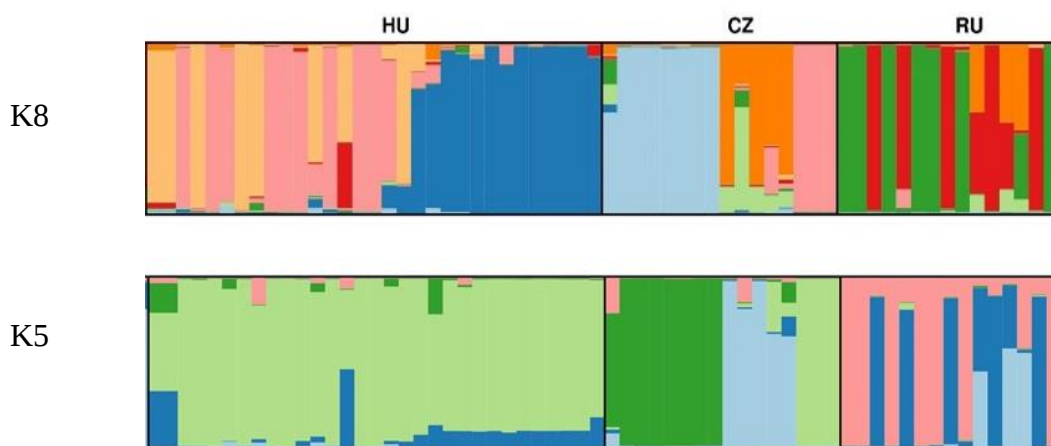
Popis aktivity: Na základě účelového navýšení s názvem „Rozvoj metod uchovávání, charakterizace a hodnocení kmenů biotrofních peronospor“, byla sbírka doplněna o nové položky peronospor.

Do oficiální kolekce UPOC bylo zařazeno 16 kmenů plísně salátové, z toho jeden kmen byl detailně studován v rámci DP. Virulence izolátu *Bremia lactucae* původem z *Lactuca serriola* (duben 2019, Beroun) byla testována na diferenčním souboru genotypů salátu EU-B (metodika viz Spring et al, 2019, DOI: 10.1080/07352689.2018.1530848) s výsledným kódem 00/05/00/00, kmen byl deponován pro další využití v budoucnu.

Do oficiální kolekce UPOC bylo zařazeno 15 kmenů plísně dýňovitých *Pseudoperonospora cubensis*, které jsou průběžně charakterizovány klasickými fytopatologickými postupy.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka fytopatogenních mikroorganismů (fytopatogenních hub, vybraných fytoplazem a izolátů virů, a hospodářsky významných sinic a řas)

V rámci monitoringu plísně slunečnicové (*Plasmopara halstedii*) v ČR byly symptomatické rostliny slunečnice nalezeny pouze na jedné lokalitě v Lednici (červen 2019), charakteristika virulence těchto izolátů na diferenčním souboru je součástí dokončované DP K. Dobešové (obhajoba červen 2020). Do oficiální sbírky byl zařazen kmen rasy 704 61, který byl koncem roku 2019 zamražen do tekutého dusíku ve VÚRV v Praze. Konzervace hlubokým zamražením však vyžaduje testování velkého množství materiálu a variant (kombinace teplot, rychlosti, ochranných médií atd.), vzdálenost od centrální laboratoře byla limitujícím faktorem. V rámci studia genetické variability populací *Pl. halstedii* je pozornost věnována mikrosatelitním markerům; byl proveden výběr polymorfních markerů z doposud publikovaných článků (Sharma et al. 2015, Rivera et al. 2016). Ve spolupráci s dr. M. Kitnerem proběhla studie českých a světových populací *Ph* (součástí sady bylo 16 českých izolátů *Ph* z naší pracovní sbírky) – předběžné výsledky byly v srpnu 2019 prezentovány na 6. česko-slovenské mykologické konferenci (Slovensko). Výsledky těchto analýz naznačují odlišnosti populací *Ph* s různým geografickým původem (viz obr. 7 níže) – tedy geograficky podmíněnou strukturovanost genetických dat. Data jsou postupně doplňována a připravována pro publikační výstup.



Obr. 7. Výsledky Bayesovské shlukovací analýzy rozdělující analyzované vzorky na základě podobnosti jejich genetických profilů získaných analýzou 11ti mikrosatelitních lokusů. Celkem bylo analyzováno 62 izolátů *Plasmopara halstedii* - 31 z Maďarska (HU), 16 z České republiky (CZ) a 15 z Ruska (RO). Každý sloupec odpovídá právě jednomu vzorku. Zbarvení sloupce odpovídá pravděpodobnému zařazení do příslušné genetické skupiny. Nejvyšší statistická podpora byla nalezena pro rozdělení do osmi (K8, horní obrázek) nebo pěti genetických skupin (K5, dolní obrázek).

3. ZHODNOCENÍ AKTIVIT MIMO RÁMEC AKČNÍHO PLÁNU

Popis aktivity: Sběrka používala izoláty virů a fytoplazem jako kontroly v rámci fyto-sanitární diagnostiky ÚKZÚZ.

Dosažené výsledky: Izoláty virů a fytoplazem byly používány jako kontroly v rámci fyto-sanitární diagnostiky ÚKZÚZ. Standardní vzorky typové DNA jsou udržovány jako kontroly pro diagnostiku: Aster yellows phytoplasma (I-B, I-C), Apple proliferation phytoplasma, Pear decline phytoplasma, European stone fruit yellows phytoplasma, Stolbur phytoplasma, Elm yellows phytoplasma. Kromě vlastního udržování sbírky je zajišťována konzultační činnost a doškolování odborných pracovníků vodohospodářského charakteru.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка basidiomycetů hospodářsky významných pro zemědělství

P) Sbíрка basidiomycetů hospodářsky významných pro zemědělství

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů (ex situ konzervace)

Úkol 5.1 Připravit metodiku identifikace chybějících genetických zdrojů a priorit k racionálnímu rozšíření sbírek mikroorganismů

Popis činnosti: Pokračovaly práce na přípravě metodiky.

Dosažené výsledky: Byla připravena metodika k doplnění a rozšíření druhové pestrosti sbírky CCBAS-A tak, aby zde byly zastoupeny z hlediska zemědělství významné kmeny Basidiomycet, tj. kmeny se zajímavými biochemickými vlastnostmi, zejména producenti různých enzymů, kmeny dřevokazných Basidiomycet, kmeny účastníci se rozkladných procesů v půdě, kmeny jedlých hub a další.

Úkol 5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Popis činnosti: Sbíрка CCBAS-A byla doplněna o nové kmeny Basidiomycet.

Dosažené výsledky: Bylo získáno a otestováno 18 nových kmenů Basidiomycet, které byly zařazeny do sbírky CCBAS-A (celkem 8 nových rodů, 14 nových druhů).

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis činnosti: Sbíрка CCBAS-A Mikrobiologického ústavu AV ČR, v.v.i., zahrnuje nyní 356 kmenů basidiomycetů ve 137 druzích. Jedná se o basidiomycety ze třídy *Homobasidiomycetes*, zejména z řádů *Agaricales*, *Polyporales* a *Hymenochaetales*. Označení a zařazení kmenů je pravidelně aktualizováno v souladu s výsledky provedené sekvenace kmenů a v souladu s nejnovější taxonomickou nomenklaturou. Ve sbírce jsou uchovávány basidiomycety potenciálně významné pro zemědělství. Jednotlivé druhy basidiomycetů spolu s počtem kmenů jsou uvedeny v tabulce:

Tabulka 17. Počty kmenů ve sbírce CCBAS-A

celkový počet kmenů CCBAS-A	počet rodů	počet druhů
356	83	137

Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis činnosti: Údaje o kulturách a provozu sbírky jsou uchovávány jednak lokálně v provozní databázi, speciálně pro tuto funkci vyvinuté, v současné době výrazně zdokonalené a sloučené s upraveným lokálním Collokem, jednak v centrální databázi NP ve VÚRV v Ruzyni. Databázový program je průběžně zdokonalován. Koncepce provozního databázového programu CCBAS-A se stala základem pro vývoj databázové aplikace pro Národní program ochrany genofondu mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu. Průběžně je evidováno poskytnutí vzorku kultur, popř. informací, jiným subjektům. Základem dokumentace jsou údaje o vědeckém názvu kmene (druh, kmen nebo rasa, varieta - v souladu s aktuální taxonomickou nomenklaturou), kultivačním médiu, podmínkách kultivace, původu kmene (místo a autor izolace, země původu), o způsobu konzervace a datu poslední obnovy. Byla provedena každoroční inventarizace, zhodnoceny její výsledky a do centrální databáze Národního programu byly zaneseny základní údaje o všech 356 sbírkových kmenech. Průběžně je doplňována i lokální databáze na pracovišti, kterou lze synchronizovat s centrální databází.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbírká basidiomycetů hospodářsky významných pro zemědělství

Dosažené výsledky: Sbírkové položky byly inventarizovány a v centrální databázi na webu VÚRV byl proveden záznam o provedené inventuře za sbírku CCBAS-A.

Úkol 6.3. Na základě analýzy zdrojů a potřeb stanovit kapacitní možnosti sbírek a jejich rozvoj.

Popis činnosti: Byla provedena analýza kapacitních možností sbírky CCBAS-A

Dosažené výsledky: Na základě analýzy kapacitních možností sbírky CCBAS-A byl proveden rámcový odhad možností dalšího rozšiřování a charakterizace sbírky CCBAS-A.

Úkol 6.4. Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Dosažené výsledky: Všechny kmeny sbírky CCBAS-A (356 kmenů) jsou uchovávány metodami kryoprezervace, odsouhlasenými na Radě NP GZM a dle standardů WFCC. Všechny 356 kmenů je uchováváno v kryozkumavkách na perlitu v tekutém dusíku, všechny kmeny jsou taktéž uchovávány na perlitu v mrazicím boxu při -70°C a v chladničce na šikmých agarrech při 4-7 °C.

Vzhledem k charakteru houbových kultur je třeba vyvíjet stále dokonalejší metody jejich dlouhodobého uchovávání. Modifikovaným postupem se podařilo docílit po kryoprezervaci zachování významných morfologických a fyziologických vlastností původních kmenů včetně produkčních.

Naše originální postupy včetně použitých metod stanovení enzymů apod. jsou popsány v níže uvedených publikacích:

Homolka, L., Lisá, L., Eichlerová, I., Nerud, F.: Cryopreservation of some basidiomycete strains using perlite. *J. Microbiol. Meth.* **47**, 307-313 (2001).

Homolka, L., L. Lisá, F. Nerud: Viability of basidiomycete strains after cryopreservation: Comparison of two different freezing protocols. *Folia Microbiol.* **48**, 219-226 (2003).

Homolka, L., L. Lisá, F. Nerud: Basidiomycete cryopreservation on perlite: Evaluation of a new method. *Cryobiology* **52**, 446-453 (2006).

Homolka, L., L. Lisá, F. Nerud: Basidiomycete cultures on perlite survive successfully repeated freezing and thawing in cryovials without subculturing. *J. Microbiol. Meth.* **69**, 529-532 (2007).

Homolka, L., L. Lisá, I. Eichlerová, V. Valášková, P. Baldrian: Effect of long-term preservation of basidiomycetes on perlite in liquid nitrogen on their growth, morphological, enzymatic and genetic characteristics. *Fungal Biology* **114**, 929-935 (2010).

Eichlerová, I., Homolka, L.: Preservation of basidiomycete strains on perlite using different protocols. *Mycoscience* **55**, 439-448 (2014).

Eichlerová, I., Homolka, L., Tomšovský, M., Lisá, L.: Long term storage of *Pleurotus ostreatus* and *Trametes versicolor* isolates using different cryopreservation techniques and its impact on laccase activity. *Fungal Biology* **119**, 1345-1353 (2015).

Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek

Úkol 7.1. Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: Všechny kmeny sbírky CCBAS-A (356 kmenů) byly pravidelně kontrolovány z hlediska růstových, morfologických a biochemických vlastností, byla prováděna molekulárně genetická charakterizace a kmeny byly uchovávány za podmínek zachovávajících jejich kvalitu a počet.

Dosažené výsledky: Sbírká basidiomycetů hospodářsky významných pro zemědělství (CCBAS-A) je integrální součástí mateřské sbírky CCBAS (Culture Collection of Basidiomycetes), uchovávané v Mikrobiologickém ústavu AV ČR, v.v.i. od roku 1959. Je

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка basidiomycetů hospodářsky významných pro zemědělství

zařazena do Národního programu mikroorganismů jako kolekce genetických zdrojů zahrnující basidiomycety hospodářsky významné pro zemědělství (předmět podpory B 6.3.11. Basidiomycety). Zahrnuje v současnosti 356 kmenů basidiomycetů v 137 druzích. Pracoviště slouží jako zdroj kultur basidiomycetů pro účely výzkumu a výuky, který je hojně využíván domácími i zahraničními pracovníky. Další aktivitou jsou konzultace týkající se kultivace, fyziologie a genetiky basidiomycetů.

V souladu s požadavky Národního programu byly i v r. 2019 kmeny basidiomycetů uchovávány za podmínek, které zachovaly jejich kvalitu a počet. Lokální databáze, provozovaná v místě pracoviště, byla doplněna o další údaje. Byla provedena fotodokumentace sbírkových kmenů a pokračovaly práce na vytvoření katalogu kmenů. Fotografie jednotlivých kmenů basidiomycetů rostoucích na Petriho miskách byly zaneseny do lokální databáze. Tato databáze je plně propojitelná a synchronizovatelná s centrální databází lokalizovanou ve VÚRV.

Všech 356 kmenů je dlouhodobě uchováváno v tekutém dusíku a v mrazicím boxu při -70 °C, frekvence přeočkovávání kmenů uchovávaných v chladničce na šikmých agarrech závisí na druhu uchovávané houby a je v rozmezí mezi třemi a dvanácti měsíci. Celkový počet kmenů sbírky CCBAS-A byl v tomto roce navýšeno jeden kmen.

Aktivita 8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

Úkol 8.1. Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Popis aktivity: Sbíрка basidiomycetů CCBAS-A poskytuje kultury různým pracovištím pro účely vědy a výzkumu, nejvíce laboratorím mateřského ústavu MBÚ AV ČR, v.v.i., ale i dalším pracovištím základního i aplikovaného výzkumu. Na základě této spolupráce byly kmeny sbírky CCBAS-A využity v mnoha výzkumných projektech.

Pracoviště slouží jako zdroj kultur basidiomycetů pro účely výzkumu a výuky, který je hojně využíván i zahraničními pracovníky. V roce 2019 bylo vydáno celkem 27 kmenů do zahraničí. V rámci České republiky bylo v roce 2019 vydáno 11 kmenů. Kmeny byly využity pro výuku i výzkumné projekty. Další aktivitou jsou konzultace týkající se kultivace, fyziologie a genetiky basidiomycetů.

Úkol 8.2 Zpracovat plán rozvoje cílené charakterizace GZM na základě požadavků uživatelů

a) Zpracovat plán cílené charakterizace

Popis činnosti: Byl zpracován plán cílené charakterizace sbírkových položek sbírky CCBAS-A.

Dosažené výsledky: Sbírkové kultury jsou každoročně hodnoceny. Účelem hodnocení je zjistit zejména případné změny, ke kterým došlo v průběhu uchovávání. Frekvence hodnocení se liší podle použité konzervační techniky, proto vlastnosti kultur udržovaných na pevných médiích je nutno ověřovat častěji než při kryogenní konzervaci. Pro podrobnější charakterizaci některých stávajících kmenů a zejména pak nově zařazených kmenů jak po stránce biochemické i molekulárně biologické by bylo potřeba do budoucna dosáhnout významného navýšení dotace.

b) Charakterizace sbírkových položek

Popis činnosti: Jsou testovány nové vlastnosti kultur hub, upřesňována druhová determinace molekulárně genetickými metodami, testována produkce extracelulárních enzymů u ligninolytických hub atd.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка basidiomycetů hospodářsky významných pro zemědělství

Úkol 8.3 Získat genetickou informaci o významných genech u vybraných položek

Popis činnosti: Byly započaty aktivity k získání genetické informace o významných genech u vybraných položek CCBAS-A.

Dosažené výsledky: Studium možností a metodiky zaměřené k získání genetické informace o významných genech u vybraných položek CCBAS-A.

Úkol 8.5. Získat referenční kmeny hub pro hodnocení rezistence hub vůči fungicidním účinným látkám

Popis činnosti: Bylo pokračováno v aktivitách směřujících k získání referenčních kmenů pro hodnocení rezistence hub vůči fungicidním látkám.

Dosažené výsledky: Byla studována literatura týkající se rezistence hub vůči fungicidním látkám se zaměřením zejména na kmen *Serpula lacrymans*, který je součástí sbírky CCBAS-A. Pozornost byla zaměřena na metodiku testování rezistence hub vůči různým fungicidním látkám používaných zejména při ochraně dřeva před napadením dřevokaznými houbami.

Aktivita 10 Podpora diversifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných v zemědělství

10.1. Podpora diversifikace využívaných bioagens

Popis činnosti: Byly testovány schopnosti některých Basidiomycet degradovat polutanty, do sbírky CCBAS-A byly zařazeny nové kmeny se zajímavými enzymatickými vlastnostmi a tedy i potenciálem k degradaci pollutantů.

Dosažené výsledky: Ve Sbírce basidiomycet hospodářsky významných pro zemědělství (CCBAS-A) jsou zahrnuty i kmeny hub, vyznačujících se schopností degradace nejrozličnějších xenobiotik znečišťujících odpadní vody či půdu. Tyto vlastnosti byly testovány a prokázány zejména u tzv. hub bílé hniloby (white – rot fungi), které produkují soubor enzymů účastnících se rozkladu dřeva v přírodě a zároveň schopných těmito enzymy degradovat polutanty, vyskytující se v životním prostředí. Na našem pracovišti byly u mnoha kmenů basidiomycet zjištěny schopnosti účinně degradovat zejména polyaromatické uhlovodíky (PAH), polychlorované bifenylly (PCB), endokrinní disruptory a syntetická barviva. K nejaktivnějším a nejvíce studovaným kmenům patří druhy rodu *Pleurotus*, zejména *Pleurotus ostreatus*, *Irpex lacteus*, *Phanerochaete chrysosporium*, *Dichomitus squalens* a mnoho dalších.

Aktivita 13. Posilování a rozvíjení Národního programu

Úkol 13.5. Vyjasnit otázku vlastnických vztahů ke GZ v rámci NP GZM

Popis činnosti: Proběhla diskuse k vyjasnění otázky vlastnických vztahů ke GZ v rámci NP GZM

Dosažené výsledky: Byly vyjasněny otázky vlastnických vztahů ke GZ v rámci NP GZM, všechny kmeny sbírky CCBAS-A jsou majetkem našeho pracoviště.

Aktivita 15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ

Úkol 15.1. Modernizovat databázi NP GZM

a) centrální databáze NP GZM

b) aktualizace údajů v centrální i pracovní databázi (na pracovištích účastníků NP GZM)

Popis činnosti: Neustále probíhá modernizace centrální databáze NP GZM i aktualizace údajů a úpravy a modernizace v pracovní databázi ColLoc sbírky CCBAS-A.

Dosažené výsledky: Byla provedena aktualizace a doplnění dat o kmenech na lokální úrovni a zároveň byly do centrální databáze Národního programu zaneseny základní údaje o všech 356 sbírkových kmenech. Doplněny byly i podklady pro přípravu katalogu kmenů.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka basidiomycetů hospodářsky významných pro zemědělství

Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

Úkol 18.1. Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: V roce 2019 proběhly následující akce napomáhající zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu: Týden vědy a techniky a výstava “Genetické zdroje. Klíč k zemědělské rozmanitosti”.

Dosažené výsledky: V rámci Týdne vědy a techniky ve dnech 11.11.- 17.11.2019 proběhl na našem pracovišti i Den otevřených dveří s hojnou účastí veřejnosti. Materiály o kmenech sbírky CCBAS-A byly součástí výstavy “Genetické zdroje. Klíč k zemědělské rozmanitosti” na střešní terase Národního zemědělského muzea ve dnech 10.9.-31.10.2019. Průběžně jsou na našem pracovišti zájemcům poskytovány konzultace týkající se uchovávání kmenů basidiomycet a je připravován a doplňován katalog kmenů CCBAS-A.

Úkol 18.2 Připravit podpurné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Popis činnosti: Sběrka basidiomycetů CCBAS-A poskytuje kultury různým pracovištím pro účely vědy a výzkumu, nejvíce laboratorům mateřského ústavu MBÚ AV ČR, v.v.i., ale i dalším pracovištím základního i aplikovaného výzkumu. Na základě této spolupráce byly sbírkové kmeny využity v mnoha výzkumných projektech.

Dosažené výsledky: Pracoviště slouží jako zdroj kultur basidiomycetů pro účely výzkumu a výuky, který je hojně využíván domácími i zahraničními pracovníky. V r. 2019 byly některé kmeny CCBAS-A využity k tomuto účelu na Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích a na Slovenské poľnohospodárskej univerzite v Nitre. Další aktivitou jsou konzultace týkající se kultivace, fyziologie a genetiky basidiomycetů. Je připravován aktualizovaný katalog kmenů CCBAS-A.

Úkol 18.3. průběžně aktualizovat web NP GZM – kalendář akcí, příspěvky účastníků NP GZM

Popis činnosti: Průběžná aktualizace dat na webu NP GZM.

Dosažené výsledky: Údaje na webu NP GZM byly průběžně aktualizovány.

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19.3. Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis činnosti: Poskytování kmenů sbírky CCBAS-A je vždy doprovázeno MTA nebo jiným interním dokumentem. Při zařazování nového kmene si sbírka vždy ověřuje, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům. Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu je předávána dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

Dosažené výsledky: V roce 2019 byly v souladu s úkoly vyplývajícími z implementace CBD a Nagojského protokolu vydáno 27 kmenů do zahraničí.

Q) Sběrka patogenů chmele

Priorita 2 - Ex situ konzervace

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů

Úkol 5.1. Připravit metodiku identifikace chybějících genetických zdrojů a priorit k racionálnímu rozšíření sbírek mikroorganismů

Popis aktivity: Byly zahájeny práce na tvorbě postupu identifikace chybějících genetických zdrojů. Tato aktivita bude probíhat i v následujícím roce řešení.

Úkol 5.3. Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Popis aktivity: Zařazování nových sbírkových položek, průzkumy výskytu patogenů chmele na území ČR.

Dosažené výsledky: V průběhu roku byl prováděn průzkum v potenciálně nadějných zdrojích, jako je Světový sortiment chmele, který obsahuje 400 odrůd chmele z celého světa, nebo velmi staré výsadby chmele a probíhalo tak hledání nových zdrojů a postupné doplňování stávající kolekce o nové izoláty patogenů. Z pozitivních rostlin byly odebrány sádky, a umístěny ve skleníkové kóji a zařazeny do pracovní části sbírky jako kandidátské rostliny. V kolekci Světového sortimentu odrůd byl pracovníky ÚKZÚZ v roce 2018 v odrůdě Sterling (USA) nalezen HSVd, který byl nově zařazen do Sběrky patogenů chmele. V roce 2019 byly odebrány nové vzorky a vysazené rostliny zařazeny do části kandidátských rostlin Sběrky patogenů chmele umístěny izolovaně ve skleníkové kóji. V případě houby rodu *Verticillium* byly z DL Olomouc – ÚKZÚZ předány čisté kultury *Verticillium nonalfalfae* izolovaného z chmele označené 1801865 a 1801955, na mediu PDA.

Úkol 5.4. Připravit nebo aktualizovat plán obnovy sbírek GZM

Popis aktivity: Proběhla aktualizace stávajícího plánu obnovy sbírky. Rostliny s patogeny jsou uchovány v izolovaných skleníkových kójích. Kultury *in vitro* jsou pasážovány každé 3 měsíce na čerstvé MS (Murashige-Skoog) médium. Izoláty hub jsou pasážovány 1x ročně na čerstvé médium. Kultivace probíhá v Petriho miskách s PDA (Potato Dextrose Agar).

Dosažené výsledky: Plán obnovy byl zpracován v rámci aktualizace rámcové metodiky a je její součástí, viz úkol číslo 5.5.

Úkol 5.5. Aktualizovat odborné metodiky uchovávání GZM, aktualizovat Rámcovou metodiku podprogramu

Popis aktivity: Byla aktualizována metodika uchování patogenů chmele vzhledem k prováděné lyofilizaci a kryokonzervaci.

Dosažené výsledky: Byla aktualizována stávající metodika uchování patogenů. V případě virů chmele je ověřováno uchování pomocí lyofilizace, u hub rodu *Verticillium* pomocí kryokonzervace. Práce probíhají ve spolupráci s VÚRV Praha.

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

Úkol 6.1. Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek.

Popis aktivity: Bude provedeno hodnocení diversity uchovávaných patogenů.

Dosažené výsledky: Sběrka obsahuje viry ApMV, HMV, HLV a viroidy HLVD a HSVd a jejich kombinace. Jednotlivé izoláty virů jsou původem z různých odrůd a oblastí pěstování chmele, aby podchycovaly možnou diversitu jednotlivých izolátů. Ve Sběrce patogenů chmele je umístěno 50 izolátů jednotlivých virů chmele (ApMV, HMV, HLV) a viroidů chmele (HLVD a HSVd) jejich kombinací viry, primárně uchovávaných na rostlinách chmele. Dále 11

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka patogenů chmele

izolátů *Verticillium nonalfalfae* 2 izoláty *Verticillium dahliae* uchovávané na PDA (Potato Dextrose Agar) v Petriho miskách. Celkem Sběrka obsahuje 63 izolátů, z kterých je různou formou (in vitro, sušení, uchování nad CaCl₂, lyofilizace, kapalný dusík) uchováváno 799 položek, přehled uvádí tabulka v bodu 6. 2.

Úkol 6. 2. Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis aktivity: Průběžně byla prováděna inventarizace položek ve sbírce, identifikace a odstraňování duplicitních položek.

Dosažené výsledky: Průběžně byla prováděna kontrola a inventarizace sbírkových položek. Jedná se o rostliny ve skleníkových kójkách, kultury *in vitro*, izoláty hub v Petriho miskách, kultury uchované formou lyofilizace a kryokonzervace. Je vedena příslušná dokumentace. Duplicity nebyly zjištěny. V centrální databázi na webu VÚRV byl proveden záznam o provedené inventuře.

Tabulka 18. Přehled sbírky patogenů chmele

Patogen	Izoláty	Forma konzervace						Celkem
		<i>in vitro</i>	chlorid	sušení	lyofilizace	agar	kryo	
Virus, viroid	Rostliny							
ApMV	9	26	30	88	31			175
HMV	13	96	42	130	81			349
HMV + ApMV	13	24	2	33	18			77
HLV			71	46	46			163
HLV + HMV		2						2
HLVd	2	4			1			5
HSVd	9				9			9
HSVd + HMV	4							
Celkem virus + viroid	50	152	145	297	186			780
Houba								
<i>Verticillium nonalfalfae</i>	11					11	5	16
<i>Verticillium dahliae</i>	2					2	1	3
Celkem houba	13					13	6	19
Celkem	63	152	145	297	186	13	6	799

Úkol 6. 4. Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis aktivity: Sběrka patogenů chmele bude provádět uchovávání sbírkových virů a viroidů metodou lyofilizace anebo kryoprezervace.

Dosažené výsledky: V roce 2019 bylo předáno 25 vzorků izolátů virů (forma mladé listy) k lyofilizaci.

Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek

Úkol 7. 1. Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, poskytování uživatelům a bezpečnostní duplikace

Popis aktivity: Pravidelná kontrola položek ve sbírce, ověřování přítomnosti virů v hostitelských rostlinách, přenos do podmínek *in vitro* a udržování.

Dosažené výsledky: Hlavní činností v roce 2019 bylo udržování současných položek sbírky, rozšiřování forem uchování jednotlivých izolátů a jejich postupné doplňování. V průběhu

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka patogenů chmele

roku byl doplněn patogen viroid zakrslosti chmele (HSVd) a zařazen do Sběrky. Bylo provedeno ověření skutečného zdravotního stavu všech položek ve vlastní Sběrce patogenů metodou ELISA a současně bylo provedeno hodnocení metodou PCR.

Jednotlivé izoláty pravidelně nalézají uplatnění při řešení výzkumných projektů, pro spolupráci a pro vlastní diagnostickou praxi, kdy jsou využívány jako interní pozitivní kontroly. Vedle uchování v rostlinách chmele ve skleníku v přirozených zdrojích, je též prováděno uchování formou rostlin *in vitro*, sušením a uchováním nad vysušeným chloridem vápenatým. Ve spolupráci s VÚRV v.v.i., Praha je prováděna lyofilizace vzorků chmele a uchování izolátů patogenních hub formou kryokonzervace.

V roce 2019 byla prováděna kontrola položek, metodou Elisa byla ověřována přítomnost virů ApMV, HMV a HLV. Byly odebrány mladé listy pro uchování ve zkumavkách nad CaCl₂. Bylo provedeno pasážování izolátů houby *Verticillium* na čerstvé médium.

Priorita 3 - Udržitelné využívání genetických zdrojů

Aktivita 8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

Úkol 8. 1. Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Dosažené výsledky: Sběrka patogenů chmele poskytuje genetické zdroje v rámci vlastního pracoviště na podporu řešených projektů a externím pracovištím na vyžádání. Při poskytování GZM používá standardní MTA a postupuje v souladu s národními a mezinárodními právními předpisy.

Dosažené výsledky: Plnění aktivity: Sběrka patogenů chmele je připravena v případě zájmu poskytnout genetické zdroje, jak vlastnímu, tak externímu pracovišti, je připravena standardní MTA. V roce 2019 nebyl vznešen žádný požadavek na sbírkové kmeny. Izoláty virů ApMV a HMV byly využity v diagnostické praxi.

Izoláty patogenů chmele byly taktéž využity při řešení výzkumných projektů:

V rámci hodnocení diagnostických laboratoří, které provádí diagnostiku virů chmele (ApMV) je Národní referenční laboratoří ÚKZÚZ organizován kruhový test, nazvaný „Mezilaboratorní porovnávací zkouška MPZ“. V tomto hodnocení jsou vedle firemních kontrol používány izoláty ze sbírky patogenů chmele jako interní pozitivní a negativní kontroly.

Úkol 8. 2. Zpracovat plán rozvoje cílené charakterizace GZM na základě požadavků uživatelů

b) Charakterizace sbírkových položek

Popis aktivity: Molekulárně genetická charakterizace vybraných sbírkových položek.

Dosažené výsledky: Byly připraveny položky k charakterizaci, vybrány vhodné metody a navrženy primery a bylo provedeno hodnocení metodou PCR.

Priorita 4 - Rozvoj lidských a institucionálních kapacit

Úkol 13. 5. Vyjasnit otázku vlastnických vztahů ke GZ v rámci NP

Popis aktivity: Bude vyjasněna otázka vlastnictví genetických zdrojů ve Sběrce.

Dosažené výsledky: Všechny sbírkové položky vedené v rámci Sběrky patogenů chmele jsou výlučným majetkem Chmelařského institutu s.r.o., Žatec.

Aktivita 15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ

15. 1. Modernizovat databázi NP GZM

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbírka patogenů chmele

b) pracovní databáze na pracovištích účastníků NP GZM

Popis aktivity: Byla prováděna pravidelná aktualizace údajů v databázi, úpravy interní databáze, příprava katalogu a publikace na webu www.chizatec.cz

Dosažené výsledky: Na webových stránkách www.chizatec.cz byl nově zřízen odkaz na Sbírku patogenů chmele s aktualizovanými údaji.

Priorita 5 - Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ

Aktivita 18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

Úkol 18. 1. Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis aktivity: Poradenství o uchovávání patogenů chmele, příprava propagačních materiálů o Sbírce patogenů chmele.

Dosažené výsledky: V průběhu roku 2019 jsme se zapojili do výstavy „Genetické zdroje: Klíč k zemědělské rozmanitosti“, která byla ve dnech 10.9. – 31.10. 2019 instalována na střešní terase NZM, kam jsme přispěli fotografiemi na panely a do prezentace.

V roce 2019 byl vydán příspěvek, který informuje o významu a škodlivosti infekce, kterou způsobuje houba rodu *Verticillium*, jejíž izoláty jsou uchovány ve Sbírce patogenů chmele.

Svoboda Petr. Verticilliové vadnutí chmele. In: Chmelařská ročenka 2019. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 2019, s. 397-402. ISBN 978-80-86576-83-1.

Úkol 18. 3. Průběžně aktualizovat web NP GZM – kalendář akcí, příspěvky účastníků NP GZM

Popis aktivity: Odpovědný vedoucí sbírky aktualizoval text o sbírce patogenů chmele, zveřejněný na informačním webu NPGZM.

Dosažené výsledky: Byla provedena aktualizace údajů o Sbírce patogenů chmele na informačním webu NPGZM.

Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce

Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19. 2. Vypracovat vzorový MTA pro nekomerční i komerční využívání GZM

Popis aktivity: Sbírka patogenů chmele bude při poskytování izolátů používat aktuální verzi MTA připravenou koordinací NPGZM.

Dosažené výsledky: MTA je k dispozici pro poskytování sbírkových položek.

Úkol 19. 3. Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Popis aktivity: Průběžně jsou implementována nová pravidla pro získávání, nakládání a poskytování kmenů ze sbírky.

Dosažené výsledky: Při získávání, nakládání a poskytování kmenů ze Sbírky patogenů chmele jsou aplikována nová pravidla CBD a Nagojského protokolu.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka zemědělsky a potravinářsky významných kultur toxinogenních, fytopatogenních a entomopatogenních hub

R) Sběrka zemědělsky a potravinářsky významných kultur toxinogenních, fytopatogenních a entomopatogenních hub

5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů (ex situ konzervace)

5.1 Připravit metodiku identifikace chybějících genetických zdrojů a priorit k racionálnímu rozšíření sbírek mikroorganismů

Dosažené výsledky:

Sběrka se chce prioritně rozšiřovat (1) o druhy hub dosud nezastoupené v databázi NP a (2) nahrazovat starší kmeny čerstvými izoláty. Přitom se zaměřuje na kontaminanty potravin, producenty mykotoxinů, oportunní patogeny rostlin, houby entomopatogenní aj. s potenciálem pro biotechnologie.

5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Popis činnosti: V roce 2019 jsme do sbírky zařadili tři houby (kontaminanty potravin), které dosud v databázi NP nebyly zastoupeny. Dále jsme sbírku doplnili o dva čerstvé izoláty.

Dosažené výsledky: V roce 2019 bylo do sbírky doplněno 5 nových kmenů mikroskopických hub:

Alternaria arborescens CCF 6321 – nahnilá okurka, častý původce hniloby okurek, v NP dosud nezastoupeno

Colletotrichum coccodes CCF 5839 – původce anthraknózy rajčat, čerstvý izolát

Penicillium eremophilum CCF 6323 – kontaminanta sladkých pochutin, silně osmofilní, v NP dosud nezastoupeno

Rhizomucor pusillus CCF 6322 – kontaminanta čaje, silně termofilní, v NP dosud nezastoupeno

Rhizopus microsporus CCF 6326 – kontaminanta čaje, silně termofilní, čerstvý izolát

6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Popis činnosti: Byla zhodnocena diverzita uchovávaných kmenů z hlediska taxonomického i z hlediska významu pro zemědělství.

Dosažené výsledky: V roce 2019 sbírka celkem uchovávala 322 kultur hub, z toho 43 zygomycetů (16 druhů), 271 askomycetů (170 druhů), 5 bazidiomycetů (2 druhy) a 2 oomycety (2 druhy), celkem jde o 190 druhů hub. Nejpočetněji jsou zastoupeny řády Eurotiales, Hypocreales a Mucorales, které patří k nejvýznamnějším skupinám hub kontaminujících potraviny a krmiva. Druhovú diverzitu je vzhledem k zaměření sbírky poměrně vysoká a nepředpokládá se již zásadní zvyšování. Aktuální seznam druhů, systematické zařazení a početní zastoupení viz v Příloze.

Sběrka je tematicky zaměřena na mikroskopické vláknité houby, které se uplatňují negativně (viz 1-3) i pozitivně (4-6) v různých oblastech zemědělství: (1) Významné toxinogenní houby schopné produkovat mykotoxiny v nevhodně uskladněných potravinách a krmivech, (2) další kontaminanty potravin schopné znehodnocovat/rozkládat potraviny či krmiva svými enzymy, (3) houby fytopatogenní, způsobující hniloby a jiné poškození rostlin, (4) houby entomopatogenní (napadající hmyz) s potenciálem využití v boji proti škodlivému hmyzu, (5) houby asociované s hádčátky a schopné je usmrcovat, (6) další houby s potenciálem pro biotechnologie.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка zemědělsky a potravinářsky významných kultur toxinogenních, fytopatogenních a entomopatogenních hub

6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Popis činnosti: Byla provedena inventarizace všech kultur.

Dosažené výsledky: V centrální databázi na webu VÚRV byl u všech položek proveden záznam o inventarizaci. V souladu s výsledky jednání Rady genetických zdrojů mikroorganismů dne 19. 9. 2018 jsme zredukovali bohatou sbírku toxinogenního druhu *Aspergillus flavus* ze současného počtu 35 kmenů na 15.

6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Popis činnosti: Pro uchovávání kmenů hub jsme použili metodu lyofilizace a kryoprezervace.

Dosažené výsledky: V roce 2019 jsme vlastními silami lyofilizovali 11 kmenů (4 kmeny byly nově lyofilizovány a 7 re-lyofilizováno). Kromě toho jsme využili metodu kryoprezervace v centrální laboratoři, kde bylo uloženo dalších 40 kmenů. V současné době tedy máme lyofilizováno 279 kultur a uloženo v tekutém dusíku 115 kultur z celkového počtu 322.

7. Regenerace a množení sbírkových položek

7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, bezpečnostní duplikace

Popis činnosti: Byla provedena kontrola růstových a morfologických vlastností houbových kultur uchovávaných v alginátových peletách, pod olejem a v aktivním stavu na agaru ve zkumavkách (podle plánu obnovy).

8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Dosažené výsledky: V roce 2019 bylo ze sbírky Národního programu využito celkem 115 kultur hub. Z toho bylo 22 kultur použito pro výuku v rámci naší instituce (kurs Speciální mykologie a Univerzita 3. věku). Mimo naši instituci jsme poskytli 93 kultur hub, a to 16 tuzemským (89 kultur) a 3 zahraničním institucím (4 kultury). Pro výzkum bylo celkem použito 29 kultur (v rámci 14 projektů) a pro výuku 86 kultur (příprava praktických cvičení na VŠ, SŠ i ZŠ včetně našeho pracoviště).

8.2 Zpracovat plán rozvoje cílené charakterizace GZM na základě požadavků uživatelů

a) Zpracování plánu cílené charakterizace

Popis činnosti: Byl vypracován předběžný návrh plánu charakterizace kultur do roku 2022 (viz tabulky).

Dosažené výsledky: Uživatelé na nás požadují především konkrétní druh houby. Charakterizace našich kultur se proto zaměřuje na přesnou druhovou identifikaci. Taxonomie hub se nachází ve fázi velkých změn v souvislosti s uplatňováním molekulárně fylogenetických metod. Přesné druhové identifikace je tedy možno dosáhnout použitím molekulárních metod (v kombinaci s metodami morfologickými či biochemickými). Využití těchto metod však kromě finančních požadavků závisí též na vytížení pracovníků, kteří se na tomto úkolu podílejí.

b) Charakterizace sbírkových položek

Popis činnosti: Byla provedena charakterizace použitím molekulárních metod (sekvenován ITS, beta-tubulin, RPB2 nebo calmodulin). Bylo otestováno 10 kultur fuzárií na produkci mykotoxinů. Dále byly fotograficky dokumentovány mikro- a makromorfologické znaky.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbírká zemědělsky a potravinářsky významných kultur toxinogenních, fytopatogenních a entomopatogenních hub

Dosažené výsledky: Druhová identifikace byla molekulárními metodami ověřována u 10 kultur.

Fotodokumentace makro- a mikromorfologických znaků, které jsou charakteristickými určovacími znaky, byla provedena u 16 kmenů hub.

15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ

15.1 Modernizovat databázi NP GZM

a) modernizace centrální databáze NP GZM

Pro uživatele je nejvýznamnější funkce vyhledávání, která funguje (když už je uživatel na stránkách databáze). Je však třeba zvolit takové tagy, aby samotná databáze mikroorganismů byla snadno vyhledatelná prohlížečem.

b) aktualizace údajů v centrální i pracovní databázi (na pracovištích účastníků NP GZM)

Popis činnosti: Byly aktualizovány údaje u všech kmenů hub v centrální databázi. Na web našeho pracoviště byl vložen aktualizovaný seznam kmenů hub NP.

Dosažené výsledky: Aktualizace údajů se týkala povinných polí (datum inventarizace a obnovy), ale u mnohých kmenů byly aktualizovány i další relevantní údaje: změny jmen (viz bod 8.2b) v souvislosti s výsledky molekulární identifikace hub a novinkami v taxonomii, aktuální způsoby uchovávání, nové údaje o literatuře týkající se našich kmenů či údaje o produkci mykotoxinů. Obrazová fotodokumentace byla upravena nebo nově do databáze vložena u 16 kmenů (plánováno 10).

18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofondu

18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Byly uskutečněny dvě přednášky.

Dosažené výsledky: A. Kubátová přednesla přednášku pro účastníky Univerzity 3. věku o mikroskopických houbách kontaminujících potraviny, jejich mykotoxinech a houbách využitelných v biotechnologii, která se uskutečnila dne 27. 3. 2019 v Praze. Dále A. Kubátová uskutečnila přednášku o toxinogenních mikromycetech, konané 8. 3. 2019 v Praze v rámci vzdělávacího kurzu pro nelékaře.

18.2 Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Popis činnosti: Byl připraven materiál o entomopatogenních mikromycetech.

Dosažené výsledky: Byla připravena webová prezentace Entomopatogenní mikroskopické houby (A. Kubátová, 2019), která je veřejně přístupná na webu NPGZM:

https://www.vurv.cz/mikroorganismy/houby%20uk%20praha/Kubatova_Entomopatogenni_houby.pdf

18.3 Průběžně aktualizovat web NP GZM – kalendář akcí, příspěvky účastníků NP GZM

Popis činnosti: Byly aktualizovány stránky týkající se naší sbírky.

Dosažené výsledky: Údaje zasílané koordinátorovi P. Komínkovi byly bez prodlení použity k aktualizaci webové stránky týkající se naší sbírky.

19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů

19.2 Vypracovat vzorový MTA pro nekomerční i komerční využívání GZM a zavést jeho používání do konce roku 2019

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka zemědělsky a potravinářsky významných kultur toxinogenních, fytopatogenních a entomopatogenních hub

Popis aktivity: Dosud byl dotažen do konečné fáze pouze MTA pro nekomerční využívání GZM.

Dosažené výsledky: Vzorový MTA pro nekomerční využívání GZM byl právníkem PřF UK upraven pro potřeby naší instituce, schválen vedením fakulty a koncem roku poprvé použit.

19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Dosažené výsledky: V roce 2019 (stejně jako v minulých letech) byly kultury hub poskytovány bezplatně, což bylo dokladováno podepsaným Potvrzením o bezplatném poskytnutí kultur hub, obsahujícím informace o původu kultur a instrukce k použití kultur. Ke konci roku 2019 jsme začali používat MTA. Ve sbírce uchováváme izoláty, které v naprosté většině pocházejí z České republiky (výjimečně ze Slovenska); nově zařazované izoláty pocházejí pouze z ČR.

3. Zhodnocení aktivit mimo rámec Akčního plánu

Pracovníci sbírky v roce 2019 provedli 3 expertízy pro 3 tuzemské potravinářské a zemědělské instituce, týkající se identifikace houbových kontaminantů.

S) Česká sbírka fytopatogenních oomycetů

Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů (ex situ konzervace)

Úkol 5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Zařazování nových kmenů je podřízeno těmto principům: a) zvýšení diverzity a vyrovnanosti uloženého materiálu (tj. zvýšení počtu málo zastoupených nebo dosud nezastoupených druhů, nahrazení starších či odumřelých kmenů novými izoláty, lepší pokrytí hostitelského spektra a stanovišť již uchovávaných druhů), b) reflektování aktuálních fytopatologických problémů (aktuálně se šířící či nově popsané druhy, nově identifikované problémy), c) spolupráce s jinými výzkumnými pracovišti apod. Všechny kmeny jsou zařazeny až po detailní morfologické i molekulární (ITS, COXI gen, apod.) determinaci.

V r. 2019 byly do sbírky doplněny 4 nové kmeny oomycetů, které nebyly ve sbírce dosud zastoupeny:

P 1087.19 *Phytophthora nicotianae* 1× (*Rosmarinus officinalis*)

P 1111.19 *Pythium conidiophorum* 1× (water from the pond)

P 1115.19 *Pythium pachycaule* 1× (water from the river)

P 0914.17 *Pythium spiculum* 1× (*Prunus armeniaca*)

Úkol 5.4 Připravit nebo aktualizovat plán obnovy sbírek GZM

Plán obnovy byl zpracován v rámci aktualizace rámcové metodiky sbírky a je její součástí.

Úkol 5.5 Aktualizovat odborné metodiky uchovávání GZM, aktualizovat Rámcovou metodiku podprogramu

V roce 2019 byla prováděna finální úprava rámcové metodiky.

Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Ve sbírce je nyní uloženo 547 kmenů 49 různých druhů oomycetů (viz tab. 1 v Příloze).

Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu.

Všechny změny, včetně záznamu o provedené inventuře za rok 2019, jsou průběžně zaznamenány v centrální databázi na webu VÚRV, v.v.i. a také v místní databázi VÚKOZ, v.v.i. V případě zjištění atypického vývoje, kontaminací apod. je provedena detailní kontrola a vybrán izolát nejlépe odpovídající popisu uloženého kmene, který je využit jako zdroj pro další pasážování a opětovné uložení. Duplicitní izoláty nejsou do sbírky zařazovány.

Úkol 6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Pro dlouhodobé uchovávání a zabezpečení sbírkových kmenů rodu *Phytophthora* a *Pythium* využíváme centrální laboratoř NP GZM. Vybrané kmeny jsou zde od r. 2017 paralelně ukládány metodou kryoprezervace. Celkem bylo v CL uloženo 100 kmenů oomycetů.

V r. 2017: 30 kmenů

V r. 2018: 40 kmenů

V r. 2019: 30 kmenů

7. Regenerace a množení genetických zdrojů

Úkol 7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, bezpečnostní duplikace

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Česká sbírka fytopatogenních oomycetů

V průběhu roku 2019 byly v rámci sbírky ČSFO zkontrolovány všechny kmeny a přeočkováno celkem 213 izolátů. Tyto izoláty byly přeneseny na V8 agar (Petriho misky), zkontrolovány jejich morfologické vlastnosti, růst a čistota a zpět uloženy na standardně používané médium OA ve zkumavkách (ve 4–5 paré) v chladnici při teplotě cca 12 °C. Průběžně byla prováděna molekulární analýza a v případě potřeby také doplňující molekulární analýza. U některých vybraných izolátů se provedla regenerace pasážováním na živých hostitelských rostlinách. Mezi kontrolovanými izoláty byly zjištěny již tři neživotaschopné: P 136.07 *Phytophthora alni alni*, P 453.11 *Phytophthora palmivora*, P 373.10 *Pythium vexans*, které byly vyřazeny ze sbírky.

8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

Úkol 8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

V roce 2019 bylo na vyžádání poskytnuto celkem 113 izolátů 2 tuzemským a 3 zahraničním institucím. Tuzemským institucím bylo poskytnuto 5 izolátů oomycetů, zahraničním (Španělsko, Německo, Švýcarsko) 108 izolátů oomycetů. Pro výzkum bylo využito 112 izolátů v rámci 4 projektů.

Úkol 8.2 Zpracovat plán rozvoje cílené charakterizace GZM na základě požadavků uživatelů

Charakterizace sbírkových položek

Nové kmeny ve sbírce jsou charakterizovány na základě makroskopických (např. barva, tvar, rychlost růstu kolonií, přítomnost chimérických zón aj.) a mikroskopických morfologických znaků (např. vzhled a tloušťka hyf, měření velikosti a typu sporangií, papily, oogonií, oospor, měření tloušťky stěny oospor, typ a velikost antheridií aj.). Následně je standardně provedena sekvenace ITS regionu rDNA a případně CoxI genu či dalšího úseku, která vede k přesnému pojmenování druhu. Teprve po bezpečném určení druhu je izolát zařazen do veřejné části sbírky. K vybraným izolátům je přiložen tzv. protokol o měření a fotografická (makro i mikro) dokumentace, v čemž se bude i nadále pokračovat. Izolovaná DNA a výsledky sekvenace jsou rovněž uchovány.

Úkol 8.3 Získat genetickou informaci o významných genech u vybraných položek

V roce 2019 byla molekulární determinace provedena celkem u 125 izolátů oomycetů zvažovaných pro zařazení do sbírky. U podrobně zkoumaného agregátu *P. alni* byla provedena analýza 10 lokusů mtDNA a identifikováno celkem 21 multilokusových genotypů. Z celkové populace je 49 % tvořeno genotypy s ochuzenou genetickou informací a sníženou fitness.

15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ

Úkol 15.1 Modernizovat databázi NP GZM

Aktualizace a doplnění dat o kmenech sbírky probíhá v lokální databázi průběžně během celého roku. Jakékoliv nové údaje a změny v místní databázi jsou ihned zaznamenány v centrální databázi NPGZM. Nově jsou v lokální databázi zaznamenány také informace o kmenech, které byly odeslány do CL NPGZM.

18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofundu

Úkol 18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Přednášky na konferencích:

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Česká sbírka fytopatogenních oomycetů

Mrázková M., Hrabětová M., Havrdová L., Grígel J., Černý K. (2019). *Phytophthora* v ovocných sadech – diverzita, symptomatologie a možná opatření. 62. Ovocnářské dny Hradec Králové.

Černý K. a kol. (2019). Patogeny z rodu *Phytophthora* – závažný problém v českém ovocnářství. Seminář Ochrana ovoce před chorobami a škůdci. Holovousy, 6.8.2019

Černý K. a kol. (2019). Invazní houby a okrasné rostliny XXII. Rostlinolékařské dny, 6.–7.11.2019,

Černý, K., Havrdová, L., Zýka, V., Strnadová, V., Haňáčková, Z., Zahradník, D., Hrabětová, M., Romportl, D., Mrázková, M. & Chumanová, E. (2019). Alien invasive pathogens in the Czech Republic, their list, the most important recent findings and possible mitigation and adaptation strategies. In Zidar, S. (ed.) Detection and control of forest invasive alien species in a dynamic world, Book of abstracts, International conference of the LIFE ARTEMIS project, 25. – 28. 9. 2019, Ljubljana, Slovinsko, p. 42.

Úkol 18.2 Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Sbírka poskytuje izoláty různým pracovištím pro účely základního i aplikovaného výzkumu. Na základě této spolupráce jsou sbírkové kmeny využity v mnoha výzkumných projektech.

Izoláty oomycetů jsou využívány k diagnostice chorob rostlin a k testování jejich rezistence, k testování a srovnávání patogenity různých druhů a kmenů oomycetů a k dalším výzkumným a experimentálním účelům. Izoláty sbírky jsou rovněž využívány v pedagogickém procesu jako výukový materiál na katedrách ochrany lesa a entomologie ČZU v Praze a na katedře botaniky PřF UK v Praze. Další aktivitou jsou konzultace s pracovníky ÚKZUZ. Každoročně je na webových stránkách VÚKOZ, v.v.i. aktualizován veřejně dostupný katalog všech kmenů.

Úkol 18.3 Průběžně aktualizovat web NP GZM – kalendář akcí, příspěvky účastníků NP GZM

Informace o sbírce na webu NPGZM jsou průběžně aktualizovány.

19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

Úkol 19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Kultury oomycetů jsou poskytovány bezplatně pro účely základního i aplikovaného výzkumu a pro účely výuky ve školách. Na základě podepsaného objednávkového formuláře (který je umístěn na webových stránkách sbírky VÚKOZ) a zdůvodnění, za jakým účelem budou použity, jsou izoláty odeslány žadateli. Poskytování kmenů je vždy doprovázeno interním dokumentem, obsahujícím informace o původu kultur. Při zařazování nového kmene si sbírka vždy ověří, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům.

Izoláty uchovávané ve sbírce pocházejí většinou z území České republiky. Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu je předávána dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

T) Sbíрка mlékárenských a pekárenských kontaminantů

5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů (ex situ konzervace)

5.1. Připravit metodiku identifikace chybějících genetických zdrojů a priorit k racionálnímu rozšíření sbírek mikroorganismů.

V roce 2019 bylo ve sbírce CCDBC zařazeno 69 kmenů bakteriálních a fungálních kontaminantů. Předcházely tomu přečišťování zdrojových kultur, morfologický (u vláknitých hub) a mikroskopický popis (bakterie) a identifikace, případně reidentifikace kmenů molekulárními technikami. Bylo také přerazeno celkem 13 kmenů bakterií a kvasinek ze sbírky CCDM. Kmeny byly uloženy vždy dvěma způsoby.

V roce 2020 bude pokračovat rozšiřování sbírky o nové izoláty v souladu s řešením projektů NAZV, které jsou zaměřené na antifungální aktivitu a funkční a technologické vlastnosti mikroorganismů v mléčných výrobcích a kvasech. Bude se jednat např. o další druhy rodů *Penicillium*, *Talaromyces*, *Didymella*, kvasinky rodu *Trichosporon*, *Tilletiopsis* a další mikroorganismy. U nových izolátů bude současně provedeno jejich taxonomické zařazení na úroveň rodu a druhu na základě popisných mikrobiologických a molekulárních metod.

5.2. Vypracovat studii mezer uchovávaných GZ a strategii rozšíření jednotlivých sbírek mikroorganismů a drobných živočichů

Nové kmeny kontaminantů jsou do sbírky CCDBC zařazovány na základě jejich případného využití při testování různých eliminačních metod a mikrobiálních interakcí vůči těmto kontaminantům. Izoláty kmenů jsou získávány především v rámci řešených projektů, kdy jsou testovány jejich technologické vlastnosti. Vybrané kmeny jsou pak do sbírky zařazovány s ohledem na stávající rodové a druhové zastoupení ve sbírce, původ kmene a dále na výši poskytnutých finančních prostředků.

5.3. Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Do sbírky CCDBC bylo v prvním roce fungování zařazeno celkem 69 kmenů. Jednalo se o 20 bakterií- 16 bakterií izolovaných z různých druhů sýrů a 4 bakterie z mléka a mlékárenského prostředí (bakterie rodu *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Kocuria*, *Psychrobacter* a další). Kmen *Clostridium butyricum* CCDBC 12 byl přerazen ze sbírky CCDM. Rovněž bylo deponováno 30 druhů vláknitých hub (např. kmeny z rodů *Alternaria*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Didymella*) a 19 kmenů kvasinek, z čehož 12 kmenů bylo přerazeno ze sbírky CCDM- *Candida krusei*, *Candida inconspicua*, *Candida spencermartisiae*, *Rhodotorula kratochvilovae*, *Naganishia adeliensis*, *Wickerhamomyces anomalus*, *Yamadazyma triangularis*, 3x *Trichosporon coremiiforme*, *Candida apicola*, *Candida atlantica*).

6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

6.1. Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Ve Sbírci mlékárenských a pekárenských kontaminantů je v současné době (únor 2020) evidováno, obnovováno a kontrolováno 65 druhů kontaminantů. Celkem se jednalo o 69 kmenů izolovaných z nejrůznějších zdrojů.

Deponované kmeny jsou uvedeny v celkovém seznamu kultur genofondu sbírky (kartotéka) ve skupinách dle rodu a druhu, přičemž každý registrovaný kmen má své sbírkové číslo. Charakteristiky jednotlivých kmenů a všechny další důležité údaje, jako např. interval obnovy, datum posledního přeočkování, historie změn názvů atd., jsou vedeny v počítačové databázi a dále v evidenčních kartách.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка mlékárenských a pekárenských kontaminantů

Aktualizovaný kompletní seznam registrovaných sbírkových kmenů a jejich početní stavy jsou uvedeny v tabulce v příloze.

6.2. Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

V roce 2019 byla vytvořena kartotéka sbírkových kmenů. Doplněny byly údaje v evidenčních kartách jednotlivých kmenů. Všechny údaje byly také zaneseny do lokální elektronické databáze v aplikaci “Přehled kmenů” a rovněž byly doplněny do centrální databáze (počítačový informační systém navržený koordinační komisí VÚRV Praha-Ruzyně).

6.3. Na základě analýzy zdrojů a potřeb stanovit kapacitní možnosti sbírek a jejich rozvoj

V rámci obdržení finančního příspěvku bylo do sbírky CCDBC 69 kmenů bakterií, vláknitých hub a kvasinek. Zařazené kmeny byly přečišťovány a identifikovány pomocí klasických mikrobiologických a molekulárních metod. Dále bylo provedeno objektivní zhodnocení finanční náročnosti provozu sbírky CCDBC. Výsledkem bylo zjištění, že za současného stavu financování v rámci poskytované dotace NPGZM sbírka přesáhla strop, co se týče počtu deponovaných a pravidelně obnovovaných kmenů a nadále se bude rozšiřovat už jen v omezené míře.

6.4. Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Sbírka CCDBC v roce 2019 využila služeb centrální laboratoře na VÚRV. Jednalo se o provedení lyofilizace 20 bakteriálních kontaminantů. Ostatní typy uchov kmenů byly prováděny vlastními silami za využití především dvou základních metod: kryokonzervace v -70 °C (3 kryozkumavky pro každý kmen) a šikmé živné agary ve zkumavkách (vždy po 2 ks). Metodou kryokonzervace je tedy uchováváno 20 kmenů bakterií, celkem 19 kmenů sbírkových kvasinek (3 kryozkumavky pro každý kmen) a 30 kmenů vláknitých hub (5 kryozkumavek pro každý kmen). Houbové mikroorganismy jsou dále vedeny na šikmých živných agarech ve zkumavkách (2 zkumavky pro každý kmen, roční interval obnovy).

7. Regenerace a množení sbírkových položek

7.1. Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, bezpečnostní duplikace

Celkem bylo v roce 2019 obnoveno a přečišťováno 51 izolátů vláknitých hub, 10 izolátů kvasinek a 24 bakteriálních kontaminantů. Následovalo zhodnocení makroskopických/mikroskopických charakteristik těchto 85 izolátů a jejich identifikace molekulárními technikami. Na základě dosažených výsledků došlo k vyřazení nevhodných kmenů a výsledkem bylo 69 zařazených kmenů kontaminantů uložených vždy ve dvou variantách. Pro uchovávání jednotlivých kmenů využívány tři základní metody: lyofilizace, kryoprezervace a šikmé živné agary ve zkumavkách.

- metoda lyofilizace je využívána pro dlouhodobou úchovu bakteriálních kultur a je prováděna externě v centrální laboratoři NPGZM na pracovišti VÚRV v.v.i., za využití velkokapacitního lyofilizátoru FreeZone Triad Cascade Benchtop Freeze Dry Systems od firmy Labconco. Pro tento typ uchovy je předpokládán interval obnovy 3-5 let, v příštích letech bude ale posuzována vhodnost tohoto intervalu pro jednotlivé lyofilizáty. Skleněné vialky s lyofilizovanou kulturou jsou uchovávány v lednici při teplotě 10-12 °C. Metoda lyofilizace byla použita pro 20 kmenů bakteriálních kontaminantů.

- **na šikmých živných agarech** jsou ve sbírce ve skleněných kultivačních zkumavkách se šroubovacím uzávěrem (nebo se zavoskovaným uzávěrem) uchovávány houbové organismy a

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка mlékárenských a pekárenských kontaminantů

dále kvasinky. Celkem tedy 49 kmenů. Kvasinkové kultury jsou navíc přelity parafilmem. Zkumavky s narostlou kulturou na příslušném živném agaru jsou umístěny lednici při 8 °C. Tyto kultury jsou obnovovány v pravidelných ročních intervalech.

- **kryokonzervace v hlubokomrazicím boxu** při -70 °C je uplatňována jako alternativní metoda k lyofilizaci nebo k uchovávání na šikmých agarech. Do kryozkumavky o objemu 1,5 ml s obsahem 1,3 ml ochranného média (příslušný živný bujon obsahující 20 % (V/V) glycerolu) je přidáno 200 µl narostlé kultury v bujonu nebo suspenze spor. Kryozkumavka je během hodiny několikrát protřepána a následně umístěna do boxu -70 °C pro dlouhodobou úchovu. Takto bylo v roce 2019 uloženo 30 kmenů vláknitých hub (po 5 ks) a 19 kvasinkových kmenů (po 3 ks).

8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

8.1. Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

V prvním roce sbírky CCDBC nebyly vydány žádné kultury.

8.2. Zpracovat plán rozvoje cílené charakterizace GZM na základě požadavků uživatelů a) Zpracování plánu cílené charakterizace

V následujících letech se sbírka zaměří především na obnovování stávajících kmenů, případně na rozšíření o menší množství dalších pekárenských a mlékárenských kontaminantů. Za stávajícího financování není na pracovišti sbírky prostor pro další rozvoj počtu kmenů, ani pro širší testování jejich vlastností.

b) Charakterizace sbírkových položek

Kontrola procesu lyofilizace, kryokonzervace a úchovy na agarových médiích se u deponovaných kmenů provádí plotnovou metodou na vybraných živných půdách. Hodnotí se růst kultury, kontaminace, popřípadě přežití kultury (u lyofilizačního procesu). Základní biochemické vlastnosti, mikroskopický obraz a makroskopické vlastnosti jsou zjišťovány před deponováním do sbírky a dále při každé obnově a následném zakonzervování.

Pro charakterizaci vláknitých hub rodu *Penicillium* jsou využívána selektivní diagnostická media (CYA, MEA, YES, CREA- Samson a kol., 2010). Na těchto půdách je možné pozorovat soubor morfologických vlastností, který je pro daný druh typický, a tyto charakteristiky lze tedy uplatnit při klasifikaci jednotlivých druhů. Na všech půdách se hodnotí rychlost růstu, velikost a zbarvení kolonií (i ze spodní strany), na půdě CREA se pak kromě těchto vlastností posuzuje také tvorba žlutých zón (vznikají díky produkci kyselin). Samson a kol. (2010) doporučuje suspenzi spor kapat do třech bodů a kultivovat 25°C/7 dní. Kultivací kmenů rodu *Penicillium* na těchto půdách získáme příslušný profil morfologických vlastností, čehož lze následně využít například při kontrole čistoty a identity při pravidelných obnovách jednotlivých kmenů. U ostatních uložených vláknitých hub je prováděno hodnocení makroskopických znaků a kontrola čistoty na vybraných živných půdách (PDA, DG18).

Bakterie jsou před lyofilizací a kryokonzervací kontrolovány mikroskopicky (jsou pořizovány a ukládány fotografie mikroskopických snímků s popisem mikroskopického obrazu příslušného kmene).

K charakterizaci kvasinek je využíváno očkování na Morfologickém agaru (Himedia, Indie), na kterém je pozorován růst a vývoj kolonií včetně jejich morfologických charakteristik. Media a techniky jsou popsány v třídičné monografii o kvasinkách (Kurtzman a kol., 2011).

Pro identifikaci a kontrolu čistoty je pro sbírkové kmeny využíváno také molekulárně biologických metod.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка mlékárenských a pekárenských kontaminantů

Bakterie se identifikují na základě sekvenování 16S rDNA oblasti s primery fD1 a rP2 (Weisburg *et al.*, 1991). Bifidobakterie jsou v této oblasti amplifikovány primery PbiF1 a PbiR2 (Roy *et al.*, 2000). Taxonomická příslušnost kmenů je vyhodnocována na základě kompatibility získaných sekvencí (ITS, D1/D2, 16S rDNA) se sekvenčními daty v databázi NCBI-BLAST (National Center for Biotechnology Information – Basic Local Alignment Search Tool). Sekvence je identifikována a přiřazena k sekvenčním údajům druhů s maximální možnou shodou bazí.

Pro kvasinky a houbové organismy řádu Eurotiales je prvním krokem k získávání sekvencí amplifikace ITS (5,8S rDNA) oblasti primery ITS1-ITS4 (White *et al.*, 1990). Kvasinky je dále možné identifikovat také pomocí D1/D2 regionu - 26S rDNA s primery NL1-NL4 (Kurtzman *et al.*, 1997). Pro kontrolu čistoty druhu *Penicillium roqueforti* je využíván screening HRM analýzou ITS oblasti s primery ITS1f - ITS4 (Gardes and Bruns, 1993; White *et al.*, 1990). Pomocí ITS oblasti nelze jednoznačně určit jednotlivé druhy penicilií, proto Visagie *et al.* (2014) doporučuje k rozlišení jednotlivých druhů použít oblast pro β -tubuliny (primery Bt2a a Bt2b) a kalmoduliny (primery CMD5 a CMD6). V roce 2019 byla dále pro molekulární screening čistoty sbírkových kmenů *Penicillium roqueforti* vyvinuta metoda (Cihlár, 2019) na bázi rodově specifické PCR (primery ITS1f a ITS4 pro detekci přítomnosti houbové DNA, PRSF jako specifický primer pro identifikaci DNA *P. roquefortii*, fD1 a rP2 univerzální primery pro detekci kontaminující bakteriální DNA).

8.3. Získat genetickou informaci o významných genech u vybraných položek

Pro potřeby determinace sbírkových položek je pro bakterie využíváno sekvenování v oblasti 16S rDNA. V případě kvasinek a vláknitých hub jsou využívány přístupy multilokusové analýzy s použitím jaderných a mimojaderných primerů. Sekvence jaderné DNA jsou získávány amplifikací ITS (5,8S rDNA) oblasti primery ITS1-ITS4, příp. D1/D2 regionu (26S rDNA) primery NL1-NL4. K identifikaci *Penicillii* se používají primery pro nejadernou DNA – COX, β tub a EF v návaznosti na nejnovější poznatky. V rámci sbírky CCDBC je snaha o získání genetických informací o všech deponovaných kmenech. Sekvence jsou prováděny postupně v závislosti na množství dostupných finančních prostředků.

V roce 2019 bylo metodou 16S rDNA sekvenováno cca 20 kmenů bakterií. Dále bylo výše uvedenými metodami sekvenováno přibližně 60 kmenů kvasinek a vláknitých hub. Výsledkem provedených charakterizací jsou identity sekvenovaných kmenů, na jejichž základě došlo k (ne)zařazení jednotlivých kmenů do sbírky.

10. Podpora diversifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných v zemědělství

10.1. Podpora diversifikace využívaných bioagens

Sbírkové kmeny nacházejí využití v mlékárenském a pekárenském výzkumu cíleného na ochranu potravin před fungálními kontaminanty.

15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ

15.1. Modernizovat databázi NP GZM

a) modernizace centrální databáze NP GZM

Centrální databázi NP GZM by prospěla především lepší dostupnost a dohledatelnost z internetových vyhledávačů. Pro nezainteresovaného uživatele je prakticky nemožné ji vůbec nalézt. Databáze by si zasloužila vlastní jednoduchou doménu. Její „schování“ pod mnoha úrovněmi webu vuvr.cz není moc ideální (<https://www.vuvr.cz/collections/vuvr.exe/search>). Samotnému rozhraní databáze by prospěl modernější grafický vzhled, lepší vyhledávání

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sbíрка mlékárenských a pekárenských kontaminantů

s využitím „našeptávače“ např. podle rodu, druhu, sbírkového čísla, zdroje, geografického původu atd.

b) aktualizace údajů v centrální i pracovní databázi

Průběžně byla vytvořena tištěná i elektronická kartotéka kmenů, byly doplněny údaje v evidenčních kartách jednotlivých kmenů. Všechny údaje a provedené změny byly zároveň zaneseny do lokální elektronické databáze v aplikaci „Přehled kmenů“ a rovněž byla také zaktualizována centrální databáze (počítačový informační systém navržený koordinační komisí VÚRV) v rámci projektu „Konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství“. Dále jsou plánovány samostatné webové stránky sbírky s možností databázového vyhledávání deponovaných kmenů.

18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofundu

18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Svou činnost a novinky v rámci sbírky bude sbírka prezentovat v rámci různých workshopů a konferencí ve spolupráci s VÚM s.r.o..

18.2. Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Sbíрка připravuje přednášky a seminář pro Přírodovědeckou fakultu JU v Českých Budějovicích v rámci programu „Vzdělávání středoškolských učitelů“ a dále pro předmět „Aplikovaná mykologie“. V rámci těchto přednášek budou zpracovány a předány studijní, prezentační a demonstrační materiály. Na pracovišti sbírek CCDB a CCDBC se pravidelně uskutečňují exkurze studentů ze středních škol, např. z Gymnázia PDC v Táboře.

18.3. Průběžně aktualizovat web NP GZM- kalendář akcí, příspěvky účastníků NP GZM

Aktualizované informace o sbírce CCDBC budou pravidelně předávány pro umístění na web NP GZM.

Mezinárodní spolupráce

19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů

19.1. Začlenění dalších sbírek do mezinárodních organizací (WFCC, ECCO)

V roce 2020 je plánováno sbírku CCDBC zaevidovat v National Library of Medicine Database Maintenance Project a dále ve World Data Centre for Microorganisms (WFCC 874).

19.2. Vypracovat vzorový MTA pro nekomerční i komerční využívání GZM a zavést používání MTA

Sbíрка CCDBC bude využívat pro nekomerční i komerční poskytování kmenů vlastní formulář MTA.

19.3. Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Poskytování kmenů bude vždy doprovázeno požadavkem na vyplnění interního MTA formuláře. Při zařazování nového kmene si sbírka vždy ověří, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům. Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu bude předávána dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka mikroorganismů vztahujících se k potravinářským technologiím a produktům

U) Sběrka mikroorganismů vztahujících se k potravinářským technologiím a produktům

5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů (ex situ konzervace)

5.1 Připravit metodiku identifikace chybějících genetických zdrojů a priorit k racionálnímu rozšíření sbírek mikroorganismů

Popis činnosti: Na základě konzultací s Programovou radou NPGZM byla ze souboru kmenů uchovávaných v CCM vybrána skupina mikroorganismů, které vystupují jako kontaminanty v potravinářství nebo znehodnocují potravinářské produkty a technologie. Tyto mikroorganismy zatím nebyly v rámci NPGZM zabezpečeny a jedná se tedy o žádoucí doplnění biodiverzity *ex-situ* v programu NPGZM.

Dosažené výsledky: Byla založena Sběrka mikroorganismů vztahujících se k potravinářským technologiím a produktům (dále jen Sběrka), která aktuálně obsahuje téměř dvě stovky mikrobiálních kultur. Tento soubor kmenů bude průběžně rozšiřován o další chybějící druhy a kmeny dle potřeb Sběrky a dle dostupných literárních zdrojů. Pozornost bude především věnována na kontaminanty a kmeny vyskytující se v masném průmyslu, a dále v segmentu bio-potravin.

5.2 Vypracovat studii mezer uchovávaných GZ a strategii rozšíření jednotlivých sbírek mikroorganismů a drobných živočichů

Při výběru vhodných genetických zdrojů, s ohledem na problematiku potravinářství, byl kladen důraz na to, aby v této nové sbírce nedošlo k duplicitám úložek s již zabezpečenými druhy či kmeny v jiných sbírkách v rámci NPGZM a zařazeny byly pouze nové genetické zdroje, které má smysl podporovat a uchovávat. Druhou podmínkou při zařazení kultur do Sběrky byl výběr adekvátního počtu kmenů z různých zdrojů vztahujících se k potravinářským produktům a technologiím.

5.3 Doplnit sbírky o chybějící taxony mikroorganismů a drobných živočichů

Nově ustanovená Sběrka byla formálně začleněna do programu NPGZM v polovině roku 2019 se souborem 192 bakteriálních kmenů a 6 kmenů mikroskopických hub. Tato kolekce byla následně rozšířena o jeden kmen enterokoka z žinčice (*Enterococcus faecium* CCM 8969).

6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření

6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu, zohlednit priority udržovaných GZM a případně redefinovat zaměření jednotlivých sbírek

Do Sběrky byly zařazeny pouze ty druhy bakterií a vláknitých hub, které zatím nebyly v NPGZM dostatečně zastoupeny a mají význam pro zemědělství (viz tabulka v příloze). U bakteriálních kultur se jedná jak o gramnegativní, tak především grampozitivní bakterie z kmenů Proteobacteria a Firmicutes, které jsou zastoupeny 60 bakteriálními rody. Mikroskopické houby jsou ve Sběrce aktuálně zastoupeny jen 4 rody, které náleží do oddělení Ascomycota třídy Eurotiomycetes a Saccharomycetes a dále reprezentují oddělení Mucoromycota třídu Mucorales. Kultury nalézají uplatnění v potravinářských technologiích z důvodu jejich fermentačních schopností, tvorby barviva či degradaci odpadu z potravinářské výroby.

6.2 Inventarizovat sbírkové položky, identifikovat a odstranit duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu

Základní inventarizace všech položek této nové Sběrky byla provedena při jejím začlenění do NPGZM ve druhé polovině roku 2019 (viz 5.3 a 6.1). Všechny položky jsou dlouhodobě

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka mikroorganismů vztahujících se k potravinářským technologiím a produktům

zabezpečeny lyofilizací, uložením při -70 °C a uložením v tekutém dusíku. V centrální databázi na webu VÚRV byl proveden záznam o provedené inventuře za Sběrku.

6.3 Na základě analýzy zdrojů a potřeb stanovit kapacitní možnosti sbírek a jejich rozvoj

Kapacitní možnosti Sběrky je možno rozšířit v návaznosti na dostupné finanční prostředky a s ohledem na požadované rozšíření genofondu programu NPGZM, protože pracoviště CCM disponuje dostatečným prostorovým i přístrojovým vybavením. V případě navýšení dotace je možné také detailněji charakterizovat a klasifikovat současné kmeny uložené ve Sběrce pomocí chemotaxonomických či molekulárně biologických metod.

6.4 Zabezpečit uchovávání sbírek GZM dle standardů WFCC

Všechny kultury Sběrky jsou zabezpečeny lyofilizací i kryokonzervací, prováděné vlastními silami na pracovišti CCM. Při všech konzervačních postupech jsou kmeny zpracovány dle interních Standardních operačních postupů pracoviště CCM vypracovaných v rámci certifikace EN ISO 2001:2015 a vychází z doporučení formulovaných v materiálech WFCC, ECCO a OECD pro centra biologických zdrojů.

7. Regenerace a množení genetických zdrojů

7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM, bezpečnostní duplikace.

Jelikož Sběrka vstoupila do programu NPGZM až v půlce roku 2019 a všechny kultury byly před zahrnutím do Sběrky ověřeny, tak neproběhlo žádné pasážování sbírkových kmenů. Pro následující období je stanoven u každé kultury a typu uložení plán kontroly vycházející z předpokládaného intervalu životaschopnosti kultury v závislosti na způsobu uložení (elektronická forma databáze CCM). Při každém pasážování bude vždy ověřena mikrobiologická čistota a životaschopnost uchovávané kultury na optimálním kultivačním médiu. Dále budou kontrolovány základní morfologické, biochemické i fyziologické charakteristiky zpracovávaného kmene.

Bezpečnostní duplikace je zabezpečena výše zmíněným trojím způsobem konzervace každého kmene (viz. 6.2).

8. Rozvoj charakterizace, hodnocení a další rozvoj vybraných kolekcí pro usnadnění využívání

8.1 Poskytovat GZ a relevantní informace domácím a zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky

Pro poskytování genetických zdrojů mikroorganismů Sběrkou je vypracován formulář „Dohoda o nakládání s materiálem“ (MTA formulář) a balení i distribuce kultur probíhají v souladu s národními i mezinárodními předpisy pro zasílání biologického materiálu.

Sběrka v roce 2019 zatím neposkytla tuzemským ani zahraničním zájemcům žádný materiál, protože nedostala požadavek na kultury (převod údajů o sbírkových kulturách do databáze VÚRV byl uskutečněn až na přelomu 2019/2020).

15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ

15.1 Modernizovat databázi NP GZM

a) modernizace centrální databáze NP GZM

Centrální databáze NPGZM musí mít jednotnou strukturu databázových polí pro sbírky uchovávající stejný typ mikroorganismů i styl zápisu do databáze (vzor pro zápis, vše v AJ,

1) Zprávy za jednotlivé sbírky - Sběrka mikroorganismů vztahujících se k potravinářským technologiím a produktům

atd.). Zabezpečení těchto požadavků je však úkol pro Radu projektu NPGZM a ne pro jednotlivé sbírky.

b) aktualizace údajů v centrální i pracovní databázi (na pracovištích účastníků NP GZM)
Sběrka pravidelně aktualizuje dostupné údaje o sbírkových položkách v jednotlivých databázových polích v centrální databázi NPGZM.

18. Zvyšování povědomí veřejnosti o významu a potřebě konzervace genofundu

18.1 Připravit přednášky a další vzdělávací materiály pro veřejnost o uchování a využívání mikroorganismů

Popis činnosti: Poradenství o uchovávání, kultivaci, typizaci a identifikaci mikroorganismů poskytnuté zájemcům o kultury ze Sběrky.

Dosažené výsledky: Bude probíhat v rámci poskytování kmenů Sběrky; v roce 2019 nerealizováno.

18.2 Připravit podpůrné materiály a další vzdělávací materiály pro výuku mikrobiologie a fytopatologie na školách

Popis činnosti: genofond Sběrky (18 kultur) byl využit při praktických cvičeních předmětu Taxonomie prokaryot na PřF MU. Studentům bakalářského i magisterského směru byly dále poskytovány konzultace týkající se kultivace, charakterizace, typizace a identifikace rozmanitých mikroorganismů.

18.3 Průběžně aktualizovat web NP GZM – kalendář akcí, příspěvky účastníků NP GZM

V roce 2019 Sběrkou neprováděno.

19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů

19.1 Začlenění dalších sbírek do mezinárodních organizací (WFCC, ECCO)

CCM je od roku 1970 aktivním členem WFCC (pořadové číslo 65) také zakládajícím členem ECCO (od roku 1981).

19.2 Vypracovat vzorový MTA pro nekomerční i komerční využívání GZM a zavést používání MTA

Sběrka používá vlastní verzi formuláře MTA (česká i anglická mutace). Formulář byl připravený dle podkladů dohodnutých na jednání ECCO.

19.3 Naplňovat úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci své působnosti

Poskytování kmenů ze Sběrky je vždy doprovázeno MTA nebo jiným interním dokumentem. Při zařazování nového kmene si kurátor vždy ověří, zda země původu reguluje či nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům.

Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu je předávána dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

3. Seznam publikací v roce 2019

A) Sbírka fytopatogenních virů a kolekce virových patogenů na ovocných dřevinách a révě vinné v technickém izolátu

Komínek P., Massart S., Pham K., van Leeuwen P., Komínková M. (2019). Characterisation of a novel virus infecting orchids of the genus *Pleione*. *Virus Research* 261: 56-59.

Eichmeier A., Komínková M., Pečenka J., Komínek P. (2019). High-throughput small RNA sequencing for evaluation of grapevine sanitation efficacy. *Journal of Virological Methods* 267: 66-70.

Svoboda J., Leišová - Svobodová L., Komínek P. (2019). Searching for resistance to ZYMV among *Cucurbita maxima* cultivars. In: 6th International Symposium on Cucurbits. Cross-pollination between North and South. 30 June-4 July 2019, Ghent (Belgium). Program and abstracts book. Abstract P36, p. 99.

Svoboda J., Leišová-Svobodová L., Brožová J., Parnica J., Komínek P. (2019). Hledání zdrojů rezistence k viru žluté mozaiky cukety (ZYMV) ve vybraných odrůdách tykve velkoplodé, *Cucurbita maxima*. *Úroda* 67(12 vědecká příloha časopisu): 235-240.

Svoboda J., Svobodová L., Komínek P., Parnica J., Brožová J., Sovová T., Svoboda P. (2019). Kmen viru ZYMV-K pro křížovou ochranu rostlin čeledi Cucurbitaceae.

Užitný vzor, číslo přihlášky PUV 2019-36823, číslo zápisu 33504, přihlášeno 30.10.2019, zapsáno 4.12.2019. Úřad průmyslového vlastnictví Praha 2019.

B) Sbírka fytopatogenních bakterií

Pánková I., Krejzar V., Krejzarová R. (2019). Categorization of reactions and enumeration of bacteria in potato cultivars inoculated with the causal agent of bacterial ring rot. *Plant Protection Science* 1 (55): 11-22.

Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R. (2019). Výskyt přirozené infekce bakterie *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* na ořešáku královském. *Rostlinolékař* 2 (30), 30-34.

Pánková I., Krejzar V., Krejzarová R. (2019). Porovnání patogenity subtropických a českých kmenů *Ralstonia solanacearum*. *Rostlinolékař* 3 (30), 13-19.

Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R. (2019). Bakteriální choroby rostlin. In: Seminář České společnosti rostlinolékařské, 28. března 2019, Ústí nad Orlicí.

Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R. (2019). Snížení životnosti a předčasné odumírání meruňky v produkčních sadech v ČR. *AGRObase Zpravodaj* ,2s.

Pánková I., Krejzar V., Krejzarová R. (2019). Technologie zpracování hlíz bramboru poškozených abiotickými faktory, především nedostatkem vláhy během vegetační sezóny. Ověřená technologie, VÚRV-OT-02/2019, Smlouva byla uzavřena s firmou Bramborárna Vatín, se sídlem ZP Ostrov, a.s., Ostrov nad Oslavou čp. 36, 594 45.

Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R. (2019). Bakteriální patogeny a předčasné odumírání meruňky a broskvoně. *Rostlinolékař* 4 (30), 13-17.

Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R. (2019). Inovace integrované produkce teplomilného ovoce se zaměřením na zdravotní stav produkčních výsadeb a rozmnožovacího materiálu peckovin. Workshop Kobyli 28.11.2019.

C) Sbírka fytopatogenních a dalších zemědělsky významných hub

Novotný D., Lukáš J., Brožová J., Růžicková P. (2019). Comparison of the occurrence of fungi causing postharvest diseases of apples grown in organic and integrated production systems in orchards in the Czech Republic. *Czech Mycol.* 71(1): 99–121.

Novotný D., Baránek M., Eichmeier A., Salava J., Peňázová E., Pečenka J., Koudela M. (2019). Prostředky diagnostiky a ochrany proti vybraným druhům škodlivých mikroorganismů zelí. Uplatněná certifikovaná metodika, VÚRV, v.v.i., 34 s., ISBN: 978-80-7427-291-2

Pánek M., Wiesnerová L., Jablonský I., Novotný D., Tomšovský M. (2019). What is cultivated oyster mushroom? Phylogenetic and physiological study of *Pleurotus ostreatus* and related taxa. *Mycological Progress* 18:1173–1186.

Novotný D. (2019). Genetické zdroje: klíč k zemědělské rozmanitosti. *Kvasný* 5/2019:40-41

Novotný D. (2019). Kryokonzervace mikroorganismů uchovávaných v rámci NPGZM - In: Faltus M. (ed.) Metodologie studia živých organismů při teplotách pod bodem mrazu a Metody termické analýzy, p. 16.

E) Sbírka rzi a padlí travního

Hanzalová A. (2019). Virulence v populaci rzi travní v České republice v letech 2017 – 2018. *Úroda* 67(12) vědecká příloha, 197 – 199.

Chrpová J., Hanzalová A., Palicová J., Dumalasová V. (2019). Změny spektra houbových patogenů u pšenice. *Rostlinolékař* 30(6), 9 – 11.

Hanzalová A. (2019). Rzi na pšenici. *Agrotip* 5: 4-5.

Hanzalová A., Palicová J. (2019). Významné listové choroby pšenice. *Agromanuál* 14(4): 26-29.

F) Sbírka živočišných škůdců zemědělských plodin a jejich antagonistů

Benelli G., Pavela R., Cianfaglione K., Nagy D., Canale A. & Maggi F. (2019). Evaluation of two invasive plant invaders in Europe (*Solidago canadensis* and *Solidago gigantea*) as possible sources of botanical insecticides. *Journal of Pest Science*, 92(2): 805-821.

Benelli G., Pavela R., Drenaggi E. & Maggi F. (2019). Insecticidal efficacy of the essential oil of jambú (*Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen) cultivated in central Italy against filariasis mosquito vectors, houseflies and moth pests. *Journal of Ethnopharmacology*, 229: 272-279.

Benelli G., Pavela R., Drenaggi E. & Maggi F. (2019). Insecticidal efficacy of the essential oil of jambú (*Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen) cultivated in central Italy against filariasis mosquito vectors, houseflies and moth pests. *Journal of Ethnopharmacology*, 229: 272-279.

Benelli G., Pavela R., Maggi F., Wandjou J., Fofie N. G., Koné-Bamba D., Sagratini G., Vittori S. & Caprioli G. (2019). Insecticidal activity of the essential oil and polar extracts from *Ocimum gratissimum* grown in Ivory Coast: Efficacy on insect pests and vectors and impact on non-target species. *Industrial Crops and Products*, 132: 377-385.

Benelli G., Pavela R., Petrelli R., Cappellacci L., Bartolucci F., Canale A. & Maggi F. (2019). *Origanum syriacum* subsp. *syriacum*: From an ingredient of Lebanese 'manoushe' to a source of effective and eco-friendly botanical insecticides. *Industrial Crops and Products*, 134: 26-32.

Benelli G., Pavela R., Petrelli R., Nzekoue F., Cappellacci L., Lupidi G., Quassinti L., Bramucci M., Sut S., Dall'Acqua S., Canale A. & Maggi F. (2019). *Carlina* oxide from *Carlina acaulis* root essential oil acts as a potent mosquito larvicide. *Industrial Crops and Products*, 137: 356-366.

Benelli G., Pavela R., Zorzetto C., Sánchez-Mateo C., Santini G., Canale A. & Maggi F. (2019). Insecticidal activity of the essential oil from *Schizogyne sericea* (Asteraceae) on four insect pests and two non-target species. *Entomologia Generalis*, 39(1): 9-18.

Bittner V., Pavlů K., Holý K. & Migdau J. (2019). Makadlovka řepná na cukrovce v roce 2018. *Listy cukrovarnické a řepářské* 135(4): 140–145

Holý K. & Heřman P. (2019). Rozšíření a význam invazní vrtule ořechové (*Rhagoletis completa*) v České republice. *Zahradnictví* 18(7): 34–36.

Honek A., Brabec M., Martinkova Z., Dixon A.F.G., Pekar S. & Skuhrovec J. 2019. Factors determining local and seasonal variation in abundance of *Harmonia axyridis* in Central Europe. *European Journal of Entomology* 116: 93-103.

Honek A., Martinkova Z., Roy H.E., Dixon A.F.G., Skuhrovec J., Pekar S. & Brabec M. (2019). Differences in the phenology of *Harmonia axyridis* and native coccinellids on plants in central Europe (Coleoptera: Coccinellidae). *Environmental Entomology*, 48(1): 80-87.

Ikbal C. & Pavela R. (2019). Essential oils as active ingredients of botanical insecticides against aphids. *Journal of Pest Science*, 92(3): 971-986.

Korenko S., Saska P., Kysilková K., Řezáč M. & Heneberg P. (2019). Prey contaminated with neonicotinoids induces feeding deterrent behavior of a common farmland spider. *Scientific Reports*, 9: 15895.

Kovaříková K. & Pavela R. (2019). United forces of botanical oils: Efficacy of neem and karanja oil against colorado potato beetle under laboratory conditions. *Plants*, 8(12)

Kuglerová M., Skuhrovec J. & Münzbergová Z. (2019). Relative importance of drought, soil quality and plant species in determining the strength of plant-herbivore interactions. *Ecological Entomology* 44(5): 665-677.

López V., Pavela R., Gómez-Rincón C., Les F., Bartolucci F., Galiffa V., Petrelli R., Cappellacci L., Maggi F., Canale A., Otranto D., Sut S., Dall'Acqua S. & Benelli G. (2019). Efficacy of *Origanum syriacum* Essential Oil against the Mosquito Vector *Culex quinquefasciatus* and the Gastrointestinal Parasite *Anisakis simplex*, with Insights on Acetylcholinesterase Inhibition. *Molecules*, 24(14)

Pavela R., Bartolucci F., Desneux N., Lavoit A., Canale A., Maggi F. & Benelli G. (2019). Chemical profiles and insecticidal efficacy of the essential oils from four *Thymus* taxa growing in central-southern Italy. *Industrial Crops and Products*, 138

Pavela R., Benelli G., Pavoni L., Bonacucina G., Cespi M., Cianfaglione K., Bajalan I., Morshedloo M., Lupidi G., Romano D., Canale A. & Maggi F. (2019). Microemulsions for delivery of Apiaceae essential oils-Towards highly effective and eco-friendly mosquito larvicides?. *Industrial Crops and Products*, 129: 631-640.

Pavela R., Benelli G., Petrelli R., Cappellacci L., Lupidi G., Sut S., Dall'Acqua S. & Maggi F. (2019). Exploring the Insecticidal Potential of Boldo (*Peumus boldus*) Essential Oil: Toxicity to Pests and Vectors and Non-target Impact on the Microcrustacean *Daphnia magna*. *Molecules*, 24(5)

Pavela R., Maggi F., Iannarelli R. & Benelli G. (2019). Plant extracts for developing mosquito larvicides: From laboratory to the field, with insights on the modes of action. *Acta Tropica*, 193: 236-271.

Pavela R., Pavoni L., Bonacucina G., Cespi M., Kavallieratos N., Cappellacci L., Petrelli R., Maggi F. & Benelli G. (2019). Rationale for developing novel mosquito larvicides based on isofuranodiene microemulsions. *Journal of Pest Science*, 92(2): 909-921.

Pavoni L., Pavela R., Cespi M., Bonacucina G., Maggi F., Zeni V., Canale A., Lucchi A., Bruschi F. & Benelli G. (2019). Green Micro- and Nanoemulsions for Managing Parasites, Vectors and Pests. *Nanomaterials* , 9(9): 184-214.

Rekha R., Divya M., Govindarajan M., Alharbi N., Kadaikunnan S., Khaled J., Al-Anbr M., Pavela R. & Vaseeharan B. (2019). Synthesis and characterization of crustin capped titanium dioxide nanoparticles: Photocatalytic, antibacterial, antifungal and insecticidal activities. *Journal of photochemistry and photobiology. B, Biology*, 199

Řezáč M., Řezáčová V. & Heneberg P. (2019). Contact application of neonicotinoids suppresses the predation rate in different densities of prey and induces paralysis of common farmland spiders. *Scientific Reports*, 9: 5724.

Řezáč M., Řezáčová V. & Heneberg P. (2019). Neonicotinoid insecticides limit the potential of spiders to re-colonize disturbed agroecosystems when using silk-mediated dispersal. *Scientific Reports*, 9: 12272.

Samkova A., Hadrava J., Skuhrovec J. & Jansta P. (2019). Effect of adult feeding and timing of host exposure on the fertility and longevity of the parasitoid *Anaphes flavipes*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 167(11): 932-938.

Samkova A., Hadrava J., Skuhrovec J. & Jansta P. (2019). Host population density and presence of predators as key factors influencing the number of gregarious parasitoid *Anaphes flavipes* offspring. *Scientific Reports* 9(1): 6081.

Samkova A., Hadrava J., Skuhrovec J. & Jansta P. (2019). Reproductive strategy as a major factor determining female body size and number of offspring of a gregarious parasitoid. *Journal of Applied Entomology* 143(4) 441-450.

G) Chovy a sbírky skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub

Jimp

Aulicky R., Stejskal V., Frydova B. (2019). Field validation of phosphine efficacy on the first recorded resistant strains of *Sitophilus granarius* and *Tribolium castaneum* from the Czech Republic. *Journal of Stored Products Research*. 81: 107-113

Aulicky R., Opit G., Stejskal V. (2019). Short-exposure biological activity of dichlorvos insecticide strips on coleopteran storage pests under two evaporation regimes: Can slow-release dichlorvos formulations replace aerosols? *Pakistan Journal of Zoology*. 51: 475–482.

Aulicky R., Vendl T., Stejskal V. (2019). Evaluation of contamination of packages containing cereal-fruit bars by eggs of the pest Indian meal moth (*Plodia interpunctella*, Lepidoptera) due to perforations in their polypropylene foil packaging. *Journal of Food Science and Technology*. 56:3293-3299

Feng S., Li H., Song F., Wang Y., Stejskal V., Cai W., Li Z., (2019). A novel mitochondrial genome fragmentation pattern in *Liposcelis brunnea*, the type species of the genus *Liposcelis* (Psocodea: Liposcelidae). *International Journal of Biological Macromolecules*. 132: 1296-1303

Vendl T., Stejskal V., Aulicky R. (2019). Comparative tarsal morphology of two secondary stored product beetle pests, *Oryzaephilus surinamensis* (L.) and *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens), that vary in their climbing ability on smooth surfaces. *Journal of Stored Products Research*. 82. 116-122

Jost

Aulický R., Frýdová B., Prokop J., Stejskal V. (2019). Výskyt rezistentních škůdců k fosforovodíku v dovážených potravinách. *DDD* 28 (1): 27-30.

Aulický R., Slouka J., Vinš J., Sobotka J., Stejskal V. (2019). Nové metody monitorování skladištních škůdců pomocí akustických senzorů. *DDD* 28 (3): 95-98.

Aulický R., Frýdová B., Prokop J., Stejskal V. (2019). Rezistence skladištních škůdců k fosforovodíku a účinnost tří expozičních časů fumigace. *DDD* 28 (1): 92-95.

Aulický R., Frýdová B., Stejskal V., Kolář V., Prokop J. (2019). Řízené atmosféry jako alternativa pro ošetření komodit napadených škůdci rezistentními k fosforovodíku. *Rostlinolékař*. 2019(6): 19-21.

H) Sbírka jedlých a léčivých makromycetů

Petrželová I., Sochor M. (2019). How useful is the current species Recognition concept for the determination of true morels? Insights from the Czech Republic. *MycKeys* 52: 17-43.

CH) Sbírka fytopatogenních virů brambor

Kmoch M. (2019). Zjišťování přítomnosti PVY (*Potato virus Y*) v sadbových hlízách bramboru pomocí real-time RT-PCR. Osivo a sadba – XIV. národní odborný a vědecký seminář, Česká zemědělská univerzita v Praze, Katedra rostlinné výroby, sborník referátů, s. 144–149. ISBN 978-80-213-2732-0.

I) Sbírka patogenních virů ovocných dřevin a drobného ovoce

Rejlová M., Bohunická M., Valentová L., Podlipný J., Čmejla R. (2019). Identifikace genotypů fytoplazmy 'Candidatus Phytoplasma mali' za použití genu *imp* a jejich geografické rozšíření v České republice, *Ovocnářské práce* 2019

J) Sbírka virů okrasných rostlin

Mertelík J. (2020). Historie rostlinolékařství v Průhonicích. In. KÚDELA V. a kol. (2020): Péče o zdraví rostlin v průběhu staletí, s podtitulem Historie rostlinolékařství v českých zemích do roku 2019. (v tisku).

K) Sbírka zoopatogenních mikroorganismů

Recenzované odborné články (J_{imp})

Slosarkova S., Bzdil J., Nedbalcova K., Matiasovic J., Fleischer P., Stanek S. (2019). New sequence type ST3756 of *Staphylococcus aureus* subspecies *anaerobius* as the causative agent of abscessing lymphadenitis in sheep. *Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis.*, 2019, 63: 112-116.

Reslova N., Huvarova V., Hrdy J., Kasny M., Kralik P. (2019). A novel perspective on MOL-PCR optimization and MAGPIX analysis of in-house multiplex foodborne pathogens detection assay. *Sci Rep*, 2019, 9(1): 2719.

Moutelikova R. and Prodelalova J. (2019). First detection and characterisation of porcine hemagglutinating encephalomyelitis virus in the Czech Republic. *Vet. Med.*, 2019, 64: 60-66.

Metodiky (N_{mets})

Jelínková P. a Králík P. (2019). Kvalitativní detekce *Bacillus anthracis* pomocí metody MOL-PCR. Certifikovaná metodika č. 116/2019, ISBN 978-80-88233-65-7, VÚVeL Brno, 2019. Číslo osvědčení MO 332555/2019-684808.

Jelínková P. a Králík P. (2019). Kvalitativní detekce *Brucella spp.* pomocí metody MOL-PCR. Certifikovaná metodika č. 117/2019, ISBN 978-80-88233-66-4, VÚVeL Brno, 2019. Číslo osvědčení MO 332555/2019-684808.

Jelínková P. a Králík P. (2019). Kvalitativní detekce *Francisella tularensis* pomocí metody MOL-PCR. Certifikovaná metodika č. 118/2019, ISBN 978-80-88233-67-1, VÚVeL Brno, 2019. Číslo osvědčení MO 332555/2019-684808.

Jelínková P. a Králík P. (2019). Kvalitativní detekce *Yersinia pestis* pomocí metody MOL-PCR. Certifikovaná metodika č. 119/2019, ISBN 978-80-88233-68-8, VÚVeL Brno, 2019. Číslo osvědčení MO 332555/2019-684808.

Funkční vzorky (G_{funk})

Krásna M. a Vašíčková P. (2019). Metodický postup analýzy vzorků zeminy na přítomnost DNA viru afrického moru prasat. Funkční vzorek 5703/2019, ISBN 978-80-88233-82-4, VÚVeL Brno, 2019.

Krzyžánková M. a Vašíčková P. (2019). Metoda izolace a detekce DNA viru afrického moru prasat v matricích masa a masných výrobků. Funkční vzorek 5704/2019, ISBN 978-80-88233-81-7, VÚVeL Brno, 2019.

Ověřená technologie (Z_{tech})

Krejčí J., Kudláčková H., Zouharová M., Faldyna M. (2019). *Veterinární dietetický přípravek fortifikovaný vaječnou hmotou obsahující protilátky IgY specifické proti Clostridium perfringens*. Ověřená technologie 74/2019, ISBN 978-80-88233-56-5, VÚVeL Brno, 2019.

L) Sbírka mlékařenských mikroorganismů Laktoflora

Borková M., Šulc M., Svitáková A., Novotná K., Smolová J., Peroutková J., Elich O. (2019). Goat yoghurt drinks with elevated α -linolenic acid content and enriched with yacon fiber. Potravinarstvo, 1/2019, vol. 13: 150 – 156.

Krausová G., Hyršlova I., Hynstova I. (2019). In Vitro Evaluation of Adhesion Capacity, Hydrophobicity, and Auto-Aggregation of Newly Isolated Potential Probiotic Strains. Fermentation 2019, 5, 100 s. 1 – 11.

Dráb V., Bár L., Kavková M., Havelková D. (2019). Příprava a in vitro testování antifungálního fermentu na bázi kyselé zahuštěné syrovátky pro pekárenské účely. Mlékařské listy – zpravodaj 174, 30 (2019): 1 – 6.

Krausová G., Karpíšková K., Smolová J., Lucáková S., Brányik T. (2019). Růst laktobacilů a bifidobakterií na médiu s přísadkou mikroskopických řas. Mlékařské listy – zpravodaj 175, 30(2019): 9 – 14.

Kavková M., Dráb V. (2019). Funkční vlastnosti bakterií mléčného kvašení. Mlékařské listy – zpravodaj 176, 30(2019): 4 – 7.

Bazalová O., Cihlár J. (2019). Stanovení druhů mikroorganismů pomocí HRM RT-PCR. Mlékařské listy – zpravodaj 176, 30(2019): 7 – 11.

Smolová J., Němečková I., Havlíková Š. (2019). Vliv fortifikace mléčných výrobků vitamínem D3 a vápníkem na mlékařské mikroorganismy. Mlékařské listy – zpravodaj 176, 30(2019): 14 – 18.

Borková M., Šulc M., Svitáková A., Novotná K., Smolová J., Peroutková J., Elich O. (2019). Goat yoghurt drinks with elevated α -linolenic acid content and enriched with yacon fiber. Poster; Prezentován na XVI. Vědecké konferenci s názvem Bezpečnost a kontrola potravin, konané v termínu 28. až 29. 3. 2019 v Piešťanech.

Smolova J., Krausova G., Branyik T., Cadkova A. (2019). Growth promoting effect of isolated *Chlorella* sp. cell walls on bifidobacteria probiotic strains. Poster a Abstract in International Scientific Conference on Probiotics, Prebiotics, Gut Microbiota and Health - IPC2019, Prague 18. - 20.06. 2019 , p. 210. ISBN 978-80-906655-8-3

Buňková L., Pachlová V., Němečková I., Buňka F. (2019). Přírodní sýr holandského typu se sníženým obsahem biogenních aminů. Úřad průmyslového vlastnictví. Číslo přihlášky: 2019-36656, číslo dokumentu: 33332. MPT: A23C19/068 (2006.01), C12N1/20 (2006.01), C12R1/245 (2006.01), CPC: A23C19/068, C12N1/20, C12R1/245, A23C2220/20 . Datum zápisu: 25.10.2019.

M) Sbírka pivovarských mikroorganismů

Publikace J_{imp}:

Vontrobová E., Kubizniaková P., Fiala J., Sochor J., Matoulková D. (2019). Autochthonous yeasts as one of the tools to produce wines by original technologies. KVASNÝ PRŮMYSL 65(1): 38-45, 2019.

Mikyška A., Dušek M., Slabý M. (2019). How does fermentation, filtration and stabilization of beer affect polyphenols with health benefits. KVASNÝ PRŮMYSL 65(4): 120-126, 2019.

Publikace J_{ost}:

Štulíková K., Kubizniaková P., Matoulková D. (2019). Amylolytická kvasinka „*Saccharomyces diastaticus*“ se představuje. KVASNÝ 1(4): 22-25, 2019.

Jandovská V., Kubizniaková P., Běláková S., Štěrba K., Olšovská J. (2019). Cizorodé látky v českém pivu: Původ, zdravotní rizika, hygienické limity, metody stanovení a dlouhodobý monitoring jejich výskytu. KVASNÝ 1(2): 30-39, 2019.

Brožová M., Kubizniaková P., Matoulková D. (2019). Mikrobiologie pivovarské výroby – bakterie rodu *Clostridium* a kultivační metody pro jejich detekci. KVASNÝ 1(2): 2-5, 2019.

Brožová M., Kubizniaková P., Matoulková D. (2019). Mikrobiologie pivovarské výroby – octové bakterie. KVASNÝ 1(3): 6-9, 2019.

Vontrobová E., Kubizniaková P., Fiala J., Štulíková K., Matoulková D., Sochor J., Baroň M. (2019). Využití lyofilizačních technik pro konzervaci autochtonních druhů kvasinek při výrobě původních vín. KVASNÝ 1(6): 12-18, 2019.

Publikace Jsc:

Methner Y., Hutzler M., Matoulková D., Jacob F., Michel M. (2019). Screening for the Brewing Ability of Different Non-Saccharomyces Yeasts. Fermentation 5(4):(Open Access)101, 2019, DOI:10.3390/fermentation5040101

Prezentace a postery na odborných seminářích a konferencích

Kubizniaková P. (2019). *Saccharomyces cerevisiae* "diastaticus" amolytická pivo škodící kvasinka. 28. pivovarsko-sladařské dny, Plzeň, 31.10.-1.11.2019.

Vrzal T., Olšovská J., Kubizniaková P., Slabý M. (2019). Vliv kmenů kvasnic na senzomický profil piva. 28. pivovarsko-sladařské dny, Plzeň, 31.10.-1.11.2019.

Slabý M., Olšovská J., Brožová M. (2019). „Pivo“ z merlíku chilského (poster). 28. pivovarsko-sladařské dny, Plzeň, 31.10.-1.11.2019.

Fridrich L., Němec M., Brožová M., Matoulková D. (2019). Potential of technological yeast strains for commercial beta-glucan production using low-cost medium (poster). The Biomania Student Scientific Meeting & EUSynBioS Symposium 2019, Brno, 2019.

Štulíková K. (2019). Rozdíl viability spodních a svrchních pivovarských kvasinek po ošetření vysokým hydrostatickým tlakem (poster). 28. pivovarsko-sladařské dny, Plzeň, 31.10.-1.11.2019.

Vrzal T. (2019). Sensomics as a Promising Tool in Brewing Science (poster). EBC Congress, Antwerpen, 2-6 June 2019.

Aplikované výsledky

Funkční vzorky:

Paulíček V., Ježdík R., Kamas J., Siglová M., Minařík M. a spol., Fiala J., Slabý M., Matoulková D., Kubizniaková P., Votrobová E., Baroň M. (2019). Experimentální šarže. TH02030280-2018V001, 2019.

Užitné vzory:

Slabý M., Dienstbier M., Mikyška A., Matoulková D., Vlach M., Veverka L. (2019). Spodně kvašené pivo s ovocným a bylinno-kořenitým aroma. UV 33460. ÚPV Praha, 3.12.2019.

Slabý M., Dienstbier M., Mikyška A., Matoulková D., Vlach M., Veverka L. (2019). Svrchně kvašené pivo s ovocným aroma. UV č.33155. ÚPV Praha, 27.8.2019.

Matoulková D., Slabý M. (2019). Pivo připravené ze sladu, který je z 30 až 65 % tvořený ovesným sladem. UV č. 31972. Praha, 14.8.2018.

Patenty:

Felsberg J., Jelínková M., Matoulková D. (2019). Způsob detekce bakterií druhu *Selenomonas lacticifex*. Patent č. 307973. ÚPV Praha, 15.8.2019.

Matoulková D., Slabý M. (2019). Způsob pro výrobu piva a pivo vyrobené tímto způsobem. Patent č. 307794. ÚPV Praha, 27.3.2019.

Ověřené technologie:

Matoulková D., Kylián L., Kubizniaková P., Mikyška A. (2019). Aplikace autochtonního kmene kvasinek *Saccharomyces cerevisiae* CCM 8714 pro řízenou výrobu vína. Smlouva o uplatnění ověřené technologie mezi Výzkumným ústavem pivovarským a.s. a společností AMPELOS, ŠLECHTITELSKÁ STANICE VINAŘSKÁ ZNOJMO, s.r.o., (od 9.10.2019).

Matoulková D., Kylián P., Kubizniaková P., Mikyška A. (2019). Aplikace autochtonního kmene kvasinek *Saccharomyces cerevisiae* CCM 8715 pro řízenou výrobu vína. Smlouva o uplatnění ověřené technologie mezi Výzkumným ústavem pivovarským a.s. a společností AMPELOS, ŠLECHTITELSKÁ STANICE VINAŘSKÁ ZNOJMO, s.r.o., (od 9.10.2019).

Matoulková D., Kylián L., Kubizniaková P., Mikyška A. (2019). Aplikace autochtonního kmene kvasinek *Saccharomyces cerevisiae* CCM 8822 pro řízenou výrobu vína. Smlouva o uplatnění ověřené technologie mezi Výzkumným ústavem pivovarským a.s. a společností AMPELOS, ŠLECHTITELSKÁ STANICE VINAŘSKÁ ZNOJMO, s.r.o., (od 9.10.2019).

Matoulková D., Kylián L., Kubizniaková P., Mikyška A. (2019). Aplikace autochtonního kmene kvasinek *Saccharomyces cerevisiae* CCM 8823 pro řízenou výrobu vína. Smlouva o uplatnění ověřené technologie mezi Výzkumným ústavem pivovarským a.s. a společností AMPELOS, ŠLECHTITELSKÁ STANICE VINAŘSKÁ ZNOJMO, s.r.o., (od 9.10.2019).

Přihlášky patentů:

Slabý M., Matoulková D., Kosař K., Vátka J., Koreň J. (2019). Způsob přípravy alkoholického nápoje na bázi piva se sníženým obsahem lepku a alkoholický nápoj na bázi piva se sníženým obsahem lepku připravený tímto způsobem. Přihláška vynálezu PV 2019-232, ÚPV, Praha, 12.4.2019.

Slabý M., Matoulková D., Kosař K., Vátka J., Koreň J. (2019). Spôsob prípravy alkoholického nápoja na báze piva so zníženým obsahom lepku a alkoholický nápoj na báze piva so zníženým obsahom lepku pripravený týmto spôsobom. Patentová prihláška PP 50033-2019, ÚPV, Banská Bystrica, Slovenská republika, 22.7.2019.

O) Sbírka fytopatogenních mikroorganismů (fytopatogenních hub, vybraných fytoplazem a izolátů virů, a hospodářsky významných sinic a řas)

Braun U., Shin H.D., Takamatsu S., Meeboon J., Kiss L., Lebeda A., Kitner M., Götz M. (2019). Phylogeny and taxonomy of *Golovinomyces orontii* revisited. *Mycological Progress*, 18, 2019, 335-357.

Kosman E., Chen X., Dreiseitl A., McCallum B., Lebeda A., Ben-Yehuda P., Gulyaeva E., Manisterski J. (2019). Functional variation of plant-pathogen interactions: new concept and methods for virulence data analyses. *Phytopathology* 109, 2019, 1324-1330.

Lebeda A., Kitner M., Mieslerová B., Křístková E., Pavlíček T. (2019). The occurrence of *Leveillula lactucae-serriolae* on *Lactuca serriola* in Jordan. *Phytopathologia Mediterranea* 58, 2019, 359-367.

Lebeda A., Křístková E., Kitner M., Majeský L., Doležalová I., Khoury C.K., Widrechner M.P., Hu J., Carver D., Achicanoy H.A., Sosa Ch.C. (2019). Research gaps and challenges in

the conservation and use of North American wild lettuce germplasm. *Crop Science* 59, 2019, 2337-2356.

Lebeda A., Křístková E., Sedláková B., Kitner M., Widrlechner M.P. (2019). Status of research, breeding and protection of cucurbits in relation to cucurbit downy mildew: their limits and perspectives. *Acta Horticulturae*, 1242, 2019, 421-426.

Lebeda A., Křístková E., Sedláková B., McCreight J.D. (2019). Initiative for uniform cucurbit powdery mildew race determination and denomination: status of race differentials. *Cucurbit Genetics Cooperative* 41, 2018, 17-19.

Lebeda A., Křístková E., Sedláková B., Widrlechner M.P. (2019). Recent advances in cucurbit downy mildew research and their contribution to the development of integrated protection of cucurbits. *Integrated Protection in Field Vegetables, IOBC-WPRS Bulletin*, 142, 2019, 1-4. (Extended abstract)

Matusinsky P., Svobodová L., Svačinová I., Tvarůžek L. (2019). Population genetic structure of *Microdochium majus* and *Microdochium nivale* associated with foot rot of cereals in the Czech Republic and adaptation to penthiopyrad. *European Journal of Plant Pathology* 155(1): 1-12.

Palicová J., Matušinsky P. (2019). Reaction of Eyespot Causal Agents to some Active Ingredients of Fungicides In Vitro. *Cereal Research Communications* 47(1): 88-97.

Navrátil M., Šafářová D. (2019). Naturally occurring recombinant isolate of *Pea seed-borne mosaic virus* - Short Communication. *Plant Protection Science* 55 (3): 167-171.

Nožková V., Mieslerová B., Luhová L., Piterková J., Novák O., Špundová M., Lebeda A. (2019). Effect of heat-shock pre-treatment on tomato plants infected by powdery mildew fungus. *Plant Protection Science* 55, 2019, 31-42.

Sedlářová M., Dobešová K., Drábková Trojanová Z., Kitner M., Lebeda A. (2019). *Plasmopara halstedii* – výskyt na slunečnici a vnitrodruhová variabilita. *Spravodajca Slovenskej mykologickej spoločnosti* 50 (august 2019): p. 29-30. + přednáška - 6. česko-slovenská mykologická konference, Stará Lesná, Slovensko, 19. - 22. 8. 2019.

Spring O., Gomez-Zeledon J., Hadziabdic D., Trigiano R.N., Thines M., Lebeda A. (2019). Biological characteristics and assessment of virulence diversity in pathosystems of economically important biotrophic oomycetes. *Critical Reviews in Plant Sciences* 37(6), 439-495, 2018

Trecate L., Sedláková B., Mieslerová B., Manstretta V., Rossi V., Lebeda A. (2019). Effect of temperature on infection and development of powdery mildew on cucumber. *Plant Pathology*, 68, 2019, 1165-1178.

P) Sbírka basidiomycetů hospodářsky významných pro zemědělství

Několik publikací bylo v roce 2019 rozpracováno a zasláno do časopisů, dvě z nich byly přijaty a publikovány, ale už s datem 2020.

Linhartová L., Michalíková K., Šrédlová K., & Cajthaml T. (2020). Biodegradability of Dental Care Antimicrobial Agents Chlorhexidine and Octenidine by Ligninolytic Fungi. *Molecules*, 25(2), 400.

Šrédlová K., Škrob Z., Filipová A., Mašín P., Holecová J., Cajthaml T. (2020). Biodegradation of PCBs in contaminated water using spent oyster mushroom substrate and a trickle-bed bioreactor. *Water Research*, 170, 2020, 115274.

Q) Sbírka patogenů chmele

Svoboda P. (2019). Verticilliové vadnutí chmele. *Chmelařská ročenka 2019*, s. 447-461, ISBN 978-80-86576-78-7

Patzak J., Svoboda P., Henychová A., Malířová I. (2019). The first detection of hop stunt viroid (HSVd) on hop in the Czech Republic. In: F. WEIHRAUCH, ed. *Proceedings of the Scientific-Technical Commission 07–11 July 2019, Bischoffsheim, France*. Wolnzach: Scientific-Technical Commission of the International Hop Growers' Convention, 2019, p. 103. ISSN 2512-3785.

R) Sbírka zemědělsky a potravinářsky významných kultur toxinogenních, fytopatogenních a entomopatogenních hub

Kubátová A. (2019). Entomopatogenní houby – příležitostné nálezy v ČR. – *Sprav. Slov. Mykol. Spol.* 50: 24. [abstrakt]

Kubátová A., Hujšlová M., Frisvad J. C., Chudíčková M., Kolařík M. (2019). Taxonomic revision of the biotechnologically important species *Penicillium oxalicum* with the description of two new species from acidic and saline soils. – *Mycological Progress* 18: 215-228.

Ostry V., Kubatova A., Kavrik R., Malir F., Kyrova V., Rehurkova I., Ruprich J. (2019). Trichothecenes and zearalenone production by *Fusarium* species from Culture Collection of Fungi (CCF) in rice cultures. – In: *Conference abstracts from 41st Mycotoxin Workshop*, Lisboa, Portugal, Society for Mycotoxin Research, 2019, p. 130. [Abstract]

Ondráčková E., Seidenglanz M., Šafář J. (2019). Effect of seventeen pesticides on mycelial growth of *Akanthomyces*, *Beauveria*, *Cordyceps* and *Purpureocillium* strains. – *Czech Mycology* 71(2): 123-135.

S) Česká sbírka fytopatogenních oomycetů

Grígel J., Černý K., Mrázková M., Havrdová L., Zahradník D., Jílková B., Hrabětová M. (2019). *Phytophthora* root and collar rots in fruit orchards in the Czech Republic. *Phytopathologia Mediterranea* 58, 2: 261-275.

Šedivá J., Mrázková M., Záhumenická P., Fernández Cusimamani E., Zahradník D. (2019). Identification of *Phytophthora* tolerance in the *Anemone sylvestris* tetraploid. *Scientia Horticulturae* 256.

T) Sbírka mlékářenských a pekářenských kontaminantů

Bazalová O., Cihlár J. (2019). Stanovení druhů mikroorganismů pomocí HRM RT-PCR. Mlékařské listy 176(30), 7-11.

Dlouhá Z., Kavková M. (2019). Sbírka mlékárenských a pekárenských kontaminantů-CCDBC. Mlékařské listy 177(30), 7-11.

Horáčková Š., Kavková M., Veselá K., Sluková M. (2019). Antifungální metabolity produkované rodem *Lactobacillus*. Mlékařské listy 175(30), 1-3.

Kavková M., Cihlár J., Černá K., Němcová J., Cimická J. (2019). The evidence of common species of the opportunistic fungal pathogens in dairies and biotic samples. ICFM conference 2019, Food and Airborne fungi – challenges for food safety and supply. pp 5-6. Friesing, Germany, 3-5 June 2019.

Kavková M., Cihlár J., Černá K., Němcová J., Cimická J. (2019). The occurrence of common species of the opportunistic fungal pathogens in biotic samples and dairies. COST (HUPANT 11016) Symposium Dubrovnik, Croatia. 2-3.April, 2019, s.26.

4) Zákonné normy, úmluvy, dohody a metodické pokyny, z nichž vyplývá nutnost ochrany genových zdrojů

Uvádíme seznam legislativních opatření, ze kterých vyplývá nutnost ochrany genových zdrojů a další zákony a předpisy, na které tvorba sbírek mikroorganismů a drobných živočichů reaguje.

- Zákon č. 148/2003 Sb. o konzervaci a využívání genetických zdrojů rostlin a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství a o změně zákona č. 368/1992 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů (zákon o genetických zdrojích rostlin a mikroorganismů).
- Zákon č. 232/2013 Sb., jímž se novelizuje původní Zákon o genetických zdrojích. Tato novela vstoupila v platnost 1. ledna 2014. Došlo tím mj. ke změně §19. Původní znění odstavce 2 bylo: „Pro účely šlechtění, výzkumu a vzdělávání jsou vzorky genetických zdrojů poskytovány bezúplatně.“ Nové znění odstavce 2: „Pokud je za poskytnutí vzorku genetických zdrojů požadována úplata, nesmí přesáhnout vynaložené minimální náklady“.
- Vyhláška č. 458/2003 Sb. v platném znění, kterou se provádí zákon o genetických zdrojích rostlin a mikroorganismů.
- Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 134/1999 Sb. o sjednání Úmluvy o biologické rozmanitosti.
- Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 89/2005 Sb.m.s. o sjednání Cartagenského protokolu o biologické bezpečnosti k Úmluvě o biologické rozmanitosti.
- Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 73/2004 Sb.m.s. o přístupu České republiky k Mezinárodní smlouvě o rostlinných genetických zdrojích pro výživu a zemědělství.
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 511/2014 o opatřeních pro dodržování pravidel, která vyplývají z Nagojského protokolu o přístupu ke genetickým zdrojům a spravedlivém a rovnocenném sdílení přínosů plynoucích z jejich využívání, ze strany uživatelů v Unii.
- Prováděcí Nařízení Komise (EU) 2015/1866 ze dne 13. října 2015, kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 511/2014, pokud jde o registr sbírek, monitorování dodržování pravidel ze strany uživatelů a osvědčené postupy.
- Zákon č. 93/2018 Sb. o podmínkách využívání genetických zdrojů podle Nagojského protokolu.
- Metodický pokyn MŽP k postupu podle zákona č. 93/2018 Sb., o podmínkách využívání genetických zdrojů podle Nagojského protokolu.
- Vyhláška č. 328/2004 Sb. v platném znění o evidenci výskytu a hubení škodlivých organismů ve skladech rostlinných produktů a o způsobech zjišťování a regulace jejich výskytu v zemědělských veřejných skladech a skladech Státního zemědělského intervenčního fondu. Pozbývá platnosti 15. 1. 2020 (zrušena předpisem č. 369/2019 Sb.).
- Zákon č. 326/2004 Sb. v platném znění o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů.
- Zákon č. 91/1996 Sb. v platném znění o krmivech.
- Zákon č. 166/1999 Sb. v platném znění o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon). Poslední verzi úplného znění zákona obsahuje předpis č. 332/2008 Sb.
- Nařízení Rady (ES) č. 428/2009 v platném znění, kterým se zavádí režim Společenství pro kontrolu vývozu, přepravy, zprostředkování a tranzitu zboží dvojího užití.

- Zákon č. 594/2004 Sb. v platném znění, jímž se provádí režim Evropských společenství pro kontrolu vývozu zboží a technologií dvojího užití.
- Nařízení vlády č. 344/2010 Sb. v platném znění o stanovení formulářů žádosti o individuální a souhrnné vývozní povolení, žádosti o povolení k poskytnutí zprostředkovatelských služeb a žádosti o mezinárodní dovozní certifikát pro zboží a technologie dvojího užití.
- Zákon č. 281/2002 Sb. v platném znění o některých opatřeních souvisejících se zákazem bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o změně živnostenského zákona.
- Vyhláška č. 474/2002 Sb. v platném znění, kterou se provádí zákon č. 281/2002Sb., o některých opatřeních souvisejících se zákazem bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o změně živnostenského zákona.
- Vyhláška ministra zahraničních věcí č. 96/1975 Sb. o Úmluvě o zákazu vývoje, výroby a hromadění zásob bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o jejich zničení.
- Vyhláška ministra zahraničních věcí č. 64/1987 Sb. v platném znění o Evropské dohodě o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR).
- Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 21/2017 Sb.m.s. o přijetí změn a doplňků Přílohy A - Všeobecná ustanovení a ustanovení týkající se nebezpečných látek a předmětů a Přílohy B - Ustanovení o dopravních prostředcích a o přepravě Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR).
- Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 20/2017 Sb.m.s. o přijetí změn Řádu pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí (RID), který je přípojkem C k Úmluvě o mezinárodní železniční přepravě (COTIF).
- Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 102/2011 Sb.m.s. o Evropské dohodě o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách.
- IATA. Dangerous Goods Regulations (DGR) 2019, 60th Edition.
- IATA. Infectious Substances Shipping Guidelines (ISSG) 2019-2020, 15th Edition.
- WHO. Guidance on regulations for the Transport of Infectious Substances 2019-2020. Dostupné na: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/325884/WHO-WHE-CPI-2019.20-eng.pdf?ua=1>.
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. v platném znění, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.
- Vyhláška č. 432/2003 Sb. v platném znění, kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli.
- Zákon č. 78/2004 Sb. v platném znění o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty.
- Vyhláška č. 209/2004 Sb. v platném znění o bližších podmínkách nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty.
- Od listopadu 2001 se sbírka CAPM řídí také "Vnitřním systémem VÚVeL Brno - k regulaci a kontrole poskytování patogenních mikroorganismů zneužitelných k případným teroristickým útokům" schváleným MZe ČR v r. 2001.

5. Závěr

Výroční zpráva za rok 2019 byla vypracována na podkladě dílčích zpráv jednotlivých účastníků/řešitelů Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu

Zprávu schválil:

.....
Ing. Petr Komínek, Ph.D.

koordinátor Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu

V Praze dne 25. března 2020

Výroční zpráva Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu byla projednána **Radou Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu** formou *per rollam* dne 25.3.2020.

Rada NPGZM předloženou výroční zprávu schválila.

6) Přílohy

6.1. Seznamy kmenů

A) Sbírka fytopatogenních virů a kolekce virových patogenů na ovocných dřevinách a révě vinné v technickém izolátu

Tabulka 19: Seznam jednotlivých kmenů a izolátů virologické sbírky VURV, v.v.i.

Sbírka se taxonomicky dělí na DNA viry, RNA viry a fytoplazmy:

Sbírka obsahuje celkem 89 různých kmenů a izolátů patogenních virů rostlin a 3 kmeny evropské žloutenky peckovin.

DNA - viry:

Čeleď	Rod	Druh
<i>Caulimoviridae</i>	<i>Caulimovirus</i>	<i>Cauliflower mosaic virus</i> , iz. Sedlčánky <i>Cauliflower mosaic virus</i> , iz. Olbramovice
<i>Geminiviridae</i>	<i>Monogeminivirus</i>	<i>Wheat dwarf virus</i> , kmen ječný <i>Wheat dwarf virus</i> , kmen pšeničný
<u>RNA - viry:</u>		
<i>Alphaflexiviridae</i>	<i>Lolavirus</i>	<i>Lolium latent virus</i>
<i>Betaflexiviridae</i>	<i>Capillovirus</i>	<i>Apple stem grooving virus</i>
	<i>Carlavirus</i>	<i>Hop mosaic virus</i>
	<i>Trichovirus</i>	<i>Apple chlorotic leaf spot virus</i>
<i>Bromoviridae</i> <i>Bromovirus</i>	<i>Alfavirus</i>	<i>Alfalfa mosaic virus</i>
	<i>Brome mosaic virus</i>	
	<i>Cucumovirus</i>	<i>Cucumber mosaic virus</i> , izolát Mělník <i>Cucumber mosaic virus</i> , izolát Mauricius
	<i>Cucumovirus</i>	<i>Tomato aspermy virus</i> , izolát Praha <i>Tomato aspermy virus</i> , silně vir. iz. Louny
	<i>Ilarvirus</i>	<i>Aple mosaic virus</i> <i>Prune dwarf virus</i> <i>Prunus necrotic ringspot virus</i> , rumun. iz. <i>Prunus necrotic ringspot virus</i> , český iz.
<i>Bunyaviridae</i>	<i>Emaravirus</i>	<i>European mountain ash ringspot-associated virus</i>
<i>Closteroviridae</i>	<i>Ampelovirus</i>	<i>Grapevine leafroll-associated virus 1</i> , k.A <i>Grapevine leafroll-associated virus 1</i> , k.E
<i>Comoviridae</i>	<i>Comovirus</i>	<i>Squash mosaic virus</i>
	<i>Fabavirus</i>	<i>Broad bean wilt virus-1</i> <i>Broad bean wilt virus-2</i>
<i>Flexiviridae</i>	<i>Foveavirus</i>	<i>Apple stem pitting virus</i> , kmen hrušňový

		<i>Apple stem pitting virus</i> , kmen jabloňový
	<i>Vitivirus</i>	<i>Rupestris stem pitting-associated virus</i> <i>Grapevine virus A</i> <i>Grapevine virus B</i>
<i>Luteoviridae</i>	<i>Luteovirus</i>	<i>Barley yellow dwarf virus</i> , kmen PAS <i>Barley yellow dwarf virus</i> , kmen PAV
	<i>Polerovirus</i>	<i>Turnip yellows virus</i>
<i>Potyviridae</i>	<i>Potyvirus</i>	<i>Bean common mosaic virus</i> <i>Cocksfoot streak virus</i> <i>Lettuce mosaic virus</i> <i>Pleione flower breaking virus</i> <i>Plum pox virus</i> , slivoňový izolát <i>Plum pox virus</i> , broskvoňový izolát <i>Plum pox virus</i> , kmen D orig. Itálie <i>Plum pox virus</i> , kmen D český iz. <i>Plum pox virus</i> , kmen M orig. Itálie <i>Plum pox virus</i> , kmen M CATH český <i>Plum pox virus</i> , kmen Rec <i>Plum pox virus</i> , kmen EA <i>Plum pox virus</i> , kmen W <i>Potato Y virus</i> , paprikový izolát <i>Potato Y virus</i> , nekrotický kmen <i>Potato Y virus</i> , iz. lilek <i>Turnip mosaic virus</i> <i>Watermelon mosaic virus</i> , iz. Loučany <i>Watermelon mosaic virus</i> , iz. Libye <i>Watermelon mosaic virus</i> , iz. Louny <i>Watermelon mosaic virus</i> , iz. Okna <i>Watermelon mosaic virus</i> , iz. V.Bílovice <i>Watermelon mosaic virus</i> , iz. Smečno <i>Watermelon mosaic virus</i> , iz. Otaslavice <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , kmen H <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , kmen K <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , kmen L <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , km. SE04T <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , kmen WK <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , iz. Mělník <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , iz. Bruntál <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , iz. Beroun <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , iz. Libye <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , iz. Olomouc <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , iz. V.Bílovice <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , iz. Smržice <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> , iz. Mochov
	<i>Rymovirus</i>	<i>Agropyron mosaic virus</i> <i>Ryegrass mosaic virus</i>
	<i>Tritimovirus</i>	<i>Oat necrotic mottle virus</i>

		<i>Wheat streak mosaic virus</i> , izolát a
		<i>Wheat streak mosaic virus</i> , izolát b
		<i>Wheat streak mosaic virus</i> , izolát c
		<i>Wheat streak mosaic virus</i> , izolát d
Secoviridae	<i>Nepovirus</i>	<i>Arabis mosaic virus</i>
		<i>Cherry leaf roll virus</i>
	<i>Sadwavirus</i>	<i>Strawberry latent ringspot virus</i> , kmen merlík
	<i>Sadwavirus</i>	<i>Strawberry latent ringspot virus</i> , broskvoňový kmen

B) Sbírka fytopatogenních bakterií**Tabulka 20. Seznam 270 kmenů deponovaných ve Sbírce fytopatogenních bakterií CPPB.**

<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	10
<i>Agrobacterium vitis</i>	10
<i>Bacillus cereus</i>	1
<i>Bacillus subtilis</i>	2
<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>insidiosus</i>	15
<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>	16
<i>Clavibacter sepedonicus</i>	9
<i>Curtobacterium citreum</i>	1
<i>Curtobacterium pusillum</i>	1
<i>Dickeya dianthicola</i>	13
<i>Erwinia amylovora</i>	18
<i>Flavobacterium johnsonia</i>	1
<i>Leifsonia aquatica</i>	1
<i>Microbacterium testaceum</i>	1
<i>Mycobacterium vaccae</i>	1
<i>Paenibacillus alvei</i>	2
<i>Paenibacillus xylonicus</i>	1
<i>Pantoea agglomerans</i>	6
<i>Pantoea dispersa</i>	1
<i>Pectobacterium atrosepticum</i>	5
<i>Pectobacterium betavascularum</i>	1
<i>Pectobacterium carotovorum</i> subsp. <i>carotovorum</i>	19
<i>Pseudomonas amygdali</i> pv. <i>aesculi</i>	20
<i>Pseudomonas cichorii</i>	1
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	6
<i>Pseudomonas fulva</i>	1
<i>Pseudomonas marginalis</i>	3
<i>Pseudomonas putida</i>	11
<i>Pseudomonas savastanoi</i>	1
<i>Pseudomonas synxantha</i>	2
<i>Pseudomonas syringae</i> pv.	15
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>	1
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i>	2
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>	20

<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tagetis</i>	1
<i>Pseudomonas tolaasii</i>	1
<i>Pseudomonas viridiflava</i>	6
<i>Ralstonia solanacearum</i>	16
<i>Rhizobium rhizogenes</i>	1
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	2
<i>Streptomyces scabiei</i>	19
<i>Xanthomonas arboricola</i> pv. <i>juglandis</i>	2
<i>Xanthomonas campestris</i>	3
<i>Xanthomonas hortorum</i> pv. <i>hederiae</i>	1

C) Sbírka fytopatogenních a dalších zemědělsky významných hub

Tabulka 21. Seznam kmenů sbírky

CPPF-1	Phomopsis	mali	CPPF-68	Fusarium	oxysporum
CPPF-2	Phomopsis	mali	CPPF-69	Fusarium	oxysporum
CPPF-3	Sclerotinia	sclerotiorum	CPPF-70	Cochliobolus	sativus
CPPF-4	Botrytis	cinerea	CPPF-71	Pyrenophora	tritici-repentis
CPPF-5	Botrytis	cinerea	CPPF-72	Pyrenophora	tritici-repentis
CPPF-17	Colletotrichum	musae	CPPF-76	Alternaria	alternata
CPPF-18	Chalara	sp.	CPPF-77	Fusarium	poae
CPPF-21	Cryptosporiopsis	radicicola	CPPF-78	Cladosporium	herbarum
CPPF-22	Pezicula	cinnamomea	CPPF-79	Cladosporium	cladosporioides
CPPF-26	Dicyma	sp.	CPPF-81	Alternaria	alternata
CPPF-30	Phialophora	sp.	CPPF-82	Cochliobolus	sativus
CPPF-39	Pythium	ultimum	CPPF-83	Fusarium	oxysporum
CPPF-40	Phytophthora	cinamommi	CPPF-87	Monodictys	glauca
CPPF-41	Phytophthora	nicotianae	CPPF-89	Aureobasidium	pullulans
CPPF-42	Phytophthora	cinamommi	CPPF-90	Aureobasidium	pullulans
CPPF-43	Phytophthora	nicotianae	CPPF-91	Hypoxyton	serpens
CPPF-47	Alternaria	alternata	CPPF-92	Phomopsis	viticola
CPPF-48	Cladosporium	cladosporioides	CPPF-93	Phomopsis	viticola
CPPF-49	Trichoderma	harzianum	CPPF-94	Gonatobotrys	simplex
CPPF-50	Alternaria	alternata	CPPF-96	Geosmithia	putterillii
CPPF-51	Fusarium	poae	CPPF-98	Phialophora	sp.
CPPF-52	Alternaria	alternata	CPPF-101	Alternaria	alternata
CPPF-53	Gliocladium	catenulatum	CPPF-106	Verticillium	sp.
CPPF-55	Cladosporium	cladosporioides	CPPF-110	Seimatosporium	cf._pestalozzioides
CPPF-57	Epicoccum	nigrum	CPPF-111	Seimatosporium	cf._pestalozzioides
CPPF-58	Alternaria	alternata	CPPF-112	Phomopsis	cf._mali
CPPF-59	Alternaria	alternata	CPPF-113	Phomopsis	cf._mali
CPPF-60	Pyrenophora	tritici-repentis	CPPF-114	Pleurophoma	cava
CPPF-61	Pyrenophora	tritici-repentis	CPPF-115	Alternaria	alternata
CPPF-62	Pyrenophora	tritici-repentis	CPPF-116	Cunninghamella	echinulata
CPPF-63	Fusarium	poae	CPPF-117	Phaeoacremonium	
CPPF-64	Botryosphaeria	stevensii		rubrigenum	
CPPF-65	Botryosphaeria	stevensii			
CPPF-66	Alternaria	alternata			
CPPF-67	Fusarium	oxysporum			

6) Přílohy - Seznam kmenů

CPPF-123	Seimatosporium cf._pestalozzioides	CPPF-177	Cladosporium sphaerospermum
CPPF-124	Seimatosporium sp.2	CPPF-178	Fusarium culmorum
CPPF-127	Geotrichum candidum	CPPF-179	Botrytis cinerea
CPPF-128	Coniothyrium sporulosum	CPPF-180	Aspergillus versicolor
CPPF-129	Humicola fuscoatra	CPPF-184	Botrytis cinerea
CPPF-130	Epicoccum nigrum	CPPF-185	Hypoxylon serpens
CPPF-131	Esteya vermicola	CPPF-186	Paecilomyces marquandii
CPPF-132	Alternaria alternata	CPPF-187	Scolecobasidium sp.
CPPF-133	Penicillium digitatum	CPPF-189	Fusarium graminearum
CPPF-134	Eurotium rubrum	CPPF-190	Fusarium cf._equiseti
CPPF-135	Penicillium pulvillorum	CPPF-191	Penicillium crustosum
CPPF-136	Mucor circinelloides	CPPF-192	Penicillium expansum
CPPF-137	Acremonium strictum	CPPF-193	Penicillium griseofulvum
CPPF-138	Aspergillus ochraceus	CPPF-194	Desmazierella acicola
CPPF-139	Fusarium incarnatum	CPPF-195	Cladosporium macrocarpum
CPPF-140	Pithomyces chartarum	CPPF-196	Torula herbarum
CPPF-141	Chaetomium globosum	CPPF-197	Nodulisporium sp.
CPPF-142	Geomyces pannorum	CPPF-199	Penicillium olsonii
CPPF-143	Heterobasidion annosum	CPPF-200	Penicillium corylophilum
CPPF-144	Scopulariopsisbrumptii	CPPF-203	Microdochium bolleyi
CPPF-145	Fusarium poae	CPPF-204	Fusarium tricinctum
CPPF-146	Fusarium sporotrichioides	CPPF-205	Fusarium sporotrichioides
CPPF-147	Gliocladium catenulatum	CPPF-206	Fusarium culmorum
CPPF-148	Cladosporium herbarum	CPPF-207	Fusarium culmorum
CPPF-149	Coryneum sp.	CPPF-208	Fusarium poae
CPPF-151	Alternaria alternata	CPPF-209	Fusarium poae
CPPF-152	Pezicula cinnamomea	CPPF-210	Fusarium poae
CPPF-153	Fusarium proliferatum	CPPF-211	Fusarium graminearum
CPPF-154	Fusarium verticillioides	CPPF-212	Fusarium graminearum
CPPF-155	Absidia corymbifera	CPPF-213	Fusarium graminearum
CPPF-156	Clonostachys rosea	CPPF-214	Fusarium subglutinans
CPPF-157	Penicillium viridicatum	CPPF-215	Fusarium subglutinans
CPPF-158	Penicillium purpurogenum	CPPF-216	Fusarium subglutinans
CPPF-159	Aspergillus sclerotiorum	CPPF-217	Fusarium verticillioides
CPPF-160	Alternaria alternata	CPPF-218	Fusarium verticillioides
CPPF-161	Fusarium avenaceum	CPPF-219	Fusarium verticillioides
CPPF-162	Penicillium thomii	CPPF-220	Fusarium graminearum
CPPF-163	Fusarium oxysporum	CPPF-221	Fusarium graminearum
CPPF-164	Lecanicillium muscarium	CPPF-222	Venturia inaequalis
CPPF-165	Mucor dimorphosporus	CPPF-223	Penicillium hordei
CPPF-166	Botrytis cinerea	CPPF-224	Clonostachys rosea
CPPF-167	Tiarosporella phaseolina	CPPF-225	Penicillium corylophilum
CPPF-168	Tiarosporella phaseolina	CPPF-226	Aureobasidium pullulans
CPPF-169	Tiarosporella phaseolina	CPPF-227	Fusarium incarnatum
CPPF-170	Tiarosporella phaseolina	CPPF-228	Fusarium proliferatum
CPPF-172	Aspergillus fumigatus	CPPF-229	Fusarium proliferatum
CPPF-173	Aspergillus niger	CPPF-239	Fusarium sporotrichioides
CPPF-174	Botrytis cinerea	CPPF-240	Arthrinium sp.
CPPF-175	Penicillium chrysogenum	CPPF-241	Oidiodendron sp.
CPPF-176	Eurotium repens	CPPF-242	Fusarium culmorum

6) Přílohy - Seznam kmenů

CPPF-244	<i>Epicoccum</i>	<i>nigrum</i>	CPPF-315	<i>Ceratocystis</i>	<i>polonica</i>
CPPF-246	<i>Colletotrichum</i>	<i>acutatum</i>	CPPF-316	<i>Apiospora</i>	<i>montagnei</i>
CPPF-247	<i>Phomopsis</i>	<i>viticola</i>	CPPF-321	<i>Broomella</i>	<i>acuta</i>
CPPF-248	<i>Alternaria</i>	<i>alternata</i>	CPPF-323	<i>Chaetomium</i>	<i>sp.</i>
CPPF-249	<i>Venturia</i>	<i>inaequalis</i>	CPPF-325	<i>Didymosphaeria</i>	<i>igniaria</i>
CPPF-250	<i>Venturia</i>	<i>inaequalis</i>	CPPF-326	<i>Chaetomium</i>	<i>sp.</i>
CPPF-254	<i>Fusarium</i>	<i>tricinctum</i>	CPPF-327	<i>Nectriacinnabarina</i>	
CPPF-256	<i>Aureobasidium</i>	<i>pullulans</i>	CPPF-328	<i>Neonectria</i>	<i>galligena</i>
CPPF-257	<i>Spiniger</i>	<i>sp.</i>	CPPF-329	<i>Neonectria</i>	<i>galligena</i>
CPPF-258	<i>Ulocladium</i>	<i>atrum</i>	CPPF-330	<i>Nectriacinnabarina</i>	
CPPF-259	<i>Geniculosporium</i>	<i>sp. 2</i>	CPPF-335	<i>Tiarosporella</i>	<i>phaseolina</i>
CPPF-260	<i>Colletotrichum</i>	<i>acutatum</i>	CPPF-336	<i>Phoma</i>	<i>macdonaldii</i>
CPPF-261	<i>Colletotrichum</i>	<i>acutatum</i>	CPPF-339	<i>Fusarium</i>	<i>sporotrichioides</i>
CPPF-262	<i>Colletotrichum</i>	<i>acutatum</i>	CPPF-340	<i>Beauveria</i>	<i>bassiana</i>
CPPF-263	<i>Colletotrichum</i>	<i>acutatum</i>	CPPF-341	<i>Ascochyta</i>	<i>sp.</i>
CPPF-264	<i>Colletotrichum</i>	<i>acutatum</i>	CPPF-342	<i>Ascochyta</i>	<i>sp.</i>
CPPF-265	<i>Colletotrichum</i>	<i>acutatum</i>	CPPF-344	<i>Beauveria</i>	<i>felina</i>
CPPF-266	<i>Colletotrichum</i>	<i>acutatum</i>	CPPF-345	<i>Spiniger</i>	<i>sp.</i>
CPPF-267	<i>Fusarium</i>	<i>poae</i>	CPPF-346	<i>Clonostachys</i>	<i>rosea</i>
CPPF-268	<i>Fusarium</i>	<i>avenaceum</i>	CPPF-351	<i>Colletotrichum</i>	<i>acutatum</i>
CPPF-269	<i>Fusarium</i>	<i>acuminatum</i>	CPPF-352	<i>Colletotrichum</i>	<i>acutatum</i>
CPPF-270	<i>Fusarium</i>	<i>subglutinans</i>	CPPF-353	<i>Fusarium</i>	<i>culmorum</i>
CPPF-271	<i>Fusarium</i>	<i>poae</i>	CPPF-354	<i>Fusarium</i>	<i>graminearum</i>
CPPF-272	<i>Penicillium</i>	<i>minioluteum</i>	CPPF-355	<i>Fusarium</i>	<i>graminearum</i>
CPPF-273	<i>Trichothecium</i>	<i>roseum</i>	CPPF-356	<i>Fusarium</i>	<i>graminearum</i>
CPPF-274	<i>Fusarium</i>	<i>graminearum</i>	CPPF-357	<i>Fusarium</i>	<i>graminearum</i>
CPPF-280	<i>Fusarium</i>	<i>subglutinans</i>	CPPF-358	<i>Fusarium</i>	<i>graminearum</i>
CPPF-281	<i>Fusarium</i>	<i>graminearum</i>	CPPF-359	<i>Fusarium</i>	<i>graminearum</i>
CPPF-282	<i>Thysanophora</i>	<i>sp.</i>	CPPF-360	<i>Fusarium</i>	<i>graminearum</i>
CPPF-283	<i>Aspergillus</i>	<i>flavus</i>	CPPF-361	<i>Fusarium</i>	<i>graminearum</i>
CPPF-284	<i>Arthrinium</i>	<i>phaeospermum</i>	CPPF-362	<i>Fusarium</i>	<i>culmorum</i>
CPPF-285	<i>Apiospora</i>	<i>montagnei</i>	CPPF-363	<i>Fusarium</i>	<i>graminearum</i>
CPPF-286	<i>Hypoxyton</i>	<i>serpens</i>	CPPF-364	<i>Fusarium</i>	<i>graminearum</i>
CPPF-287	<i>Penicillium</i>	<i>chrysogenum</i>	CPPF-365	<i>Fusarium</i>	<i>graminearum</i>
CPPF-288	<i>Penicillium</i>	<i>scabrosum</i>	CPPF-366	<i>Fusarium</i>	<i>graminearum</i>
CPPF-289	<i>Penicillium</i>	<i>spinulosum</i>	CPPF-367	<i>Fusarium</i>	<i>culmorum</i>
CPPF-290	<i>Penicillium</i>	<i>purpurogenum</i>	CPPF-368	<i>Fusarium</i>	<i>graminearum</i>
CPPF-291	<i>Penicillium</i>	<i>crustosum</i>	CPPF-369	<i>Fusarium</i>	<i>graminearum</i>
CPPF-292	<i>Penicillium</i>	<i>brevicompactum</i>	CPPF-370	<i>Fusarium</i>	<i>culmorum</i>
CPPF-293	<i>Penicillium</i>	<i>expansum</i>	CPPF-372	<i>Phaeosphaeria</i>	<i>nodorum</i>
CPPF-294	<i>Fusarium</i>	<i>sambucinum</i>	CPPF-373	<i>Trichoderma</i>	<i>sp.</i>
CPPF-295	<i>Fusarium</i>	<i>semitectum</i>	CPPF-375	<i>Colletotrichum</i>	<i>acutatum</i>
CPPF-296	<i>Fusarium</i>	<i>scirpi</i>	CPPF-376	<i>Colletotrichum</i>	<i>acutatum</i>
CPPF-297	<i>Fusarium</i>	<i>culmorum</i>	CPPF-380	<i>Colletotrichum</i>	<i>sp.</i>
CPPF-298	<i>Penicillium</i>	<i>brevicompactum</i>	CPPF-381	<i>Fusarium</i>	<i>graminearum</i>
CPPF-299	<i>Penicillium</i>	<i>glabrum</i>	CPPF-382	<i>Ramularia</i>	<i>collo-cygni</i>
CPPF-300	<i>Oculimacula</i>	<i>yallundae</i>	CPPF-383	<i>Ramularia</i>	<i>collo-cygni</i>
CPPF-301	<i>Oculimacula</i>	<i>acuformis</i>	CPPF-384	<i>Mycosphaerella</i>	<i>graminicola</i>
CPPF-305	<i>Colletotrichum</i>	<i>acutatum</i>	CPPF-385	<i>Mycosphaerella</i>	<i>graminicola</i>
CPPF-306	<i>Colletotrichum</i>	<i>acutatum</i>	CPPF-386	<i>Mycosphaerella</i>	<i>graminicola</i>
CPPF-314	<i>Discohainesia</i>	<i>oenotherae</i>	CPPF-387	<i>Mycosphaerella</i>	<i>graminicola</i>

6) Přílohy - Seznam kmenů

CPPF-388	Mycosphaerella	graminicola	CPPF-447	Pyrenophora	teres
CPPF-389	Penicillium	expansum	CPPF-448	Pyrenophora	teres
CPPF-393	Neofabraea	alba	CPPF-449	Pyrenophora	teres
CPPF-394	Neofabraea	alba	CPPF-450	Pyrenophora	teres
CPPF-395	Colletotrichum	acutatum	CPPF-451	Pyrenophora	teres
CPPF-396	Colletotrichum	acutatum	CPPF-452	Pyrenophora	teres
CPPF-397	Neofabraea	alba	CPPF-453	Pyrenophora	teres
CPPF-398	Neofabraea	perennans	CPPF-454	Pyrenophora	teres
CPPF-399	Aureobasidium	pullulans	CPPF-456	Neofabraea	alba
CPPF-400	Cladosporium	herbarum	CPPF-457	Neofabraea	alba
CPPF-401	Epicoccum	nigrum	CPPF-458	Neofabraea	alba
CPPF-402	Beauveria	bassiana	CPPF-459	Neofabraea	alba
CPPF-403	Chaetomium	sp.	CPPF-460	Neofabraea	alba
CPPF-404	Pithomyces	chartarum	CPPF-461	Neofabraea	alba
CPPF-405	Fusarium	tricinctum	CPPF-462	Neofabraea	alba
CPPF-406	Colletotrichum	acutatum	CPPF-463	Neofabraea	alba
CPPF-407	Venturia	inaequalis	CPPF-464	Neofabraea	alba
CPPF-408	Venturia	inaequalis	CPPF-465	Neofabraea	alba
CPPF-409	Trichothecium	roseum	CPPF-466	Neofabraea	alba
CPPF-410	Trichothecium	roseum	CPPF-467	Neofabraea	alba
CPPF-411	Monilinia	laxa	CPPF-468	Neofabraea	perennans
CPPF-412	Monilinia	fructigena	CPPF-469	Ramularia	collo-cygni
CPPF-415	Beauveria	bassiana	CPPF-470	Ramularia	collo-cygni
CPPF-417	Penicillium	solitum	CPPF-471	Ramularia	collo-cygni
CPPF-418	Sordaria	fimicola	CPPF-472	Mycosphaerella	graminicola
CPPF-419	Colletotrichum	acutatum	CPPF-473	Mycosphaerella	graminicola
CPPF-420	Glomerella	cingulata	CPPF-474	Mycosphaerella	graminicola
CPPF-421	Lecanicillium	fungicola	CPPF-490	Ramularia	collo-cygni
CPPF-422	Lecanicillium	fungicola	CPPF-491	Ramularia	collo-cygni
CPPF-423	Sordaria	fimicola	CPPF-492	Mycosphaerella	graminicola
CPPF-424	Coprinus	sp.	CPPF-493	Mycosphaerella	graminicola
CPPF-425	Fusarium	culmorum	CPPF-494	Fusarium	culmorum
CPPF-426	Pyrenophora	tritici-repentis	CPPF-497	Fusarium	oxysporum
CPPF-427	Pyrenophora	tritici-repentis	CPPF-498	Monilinia	fructigena
CPPF-428	Stachybotrys	bisbyi	CPPF-499	Monilinia	fructigena
CPPF-429	Phaeosphaeria	nodorum	CPPF-500	Monilinia	fructigena
CPPF-430	Phaeosphaeria	nodorum	CPPF-501	Monilinia	fructigena
CPPF-431	Phaeosphaeria	nodorum	CPPF-502	Monilinia	laxa
CPPF-432	Trichoderma	pleurotum	CPPF-503	Monilinia	laxa
CPPF-434	Stachybotrys	bisbyi	CPPF-504	Paecilomyces	variotii
CPPF-435	Venturia	inaequalis	CPPF-505	Metschnikowia	pulcherrima
CPPF-436	Alternaria	alternata	CPPF-506	Botrytis	cinerea
CPPF-438	Cochliobolus	sativus	CPPF-507	Cryptosporiopsis	kienholzii
CPPF-439	Cochliobolus	sativus	CPPF-508	Cryptosporiopsis	kienholzii
CPPF-440	Cochliobolus	sativus	CPPF-509	Cryptosporiopsis	kienholzii
CPPF-441	Pyrenophora	teres	CPPF-510	Neofabraea	alba
CPPF-442	Pyrenophora	teres	CPPF-511	Neofabraea	alba
CPPF-443	Pyrenophora	teres	CPPF-512	Neofabraea	alba
CPPF-444	Pyrenophora	teres	CPPF-513	Neofabraea	perennans
CPPF-445	Pyrenophora	teres	CPPF-514	Neofabraea	perennans
CPPF-446	Pyrenophora	teres	CPPF-515	Neofabraea	perennans

6) Přílohy - Seznam kmenů

CPPF-516	Neofabraea perennans	CPPF-578	Botrytis cinerea
CPPF-517	Trichothecium roseum	CPPF-581	Aspergillus pseudoglaucus
CPPF-518	Schizophyllum commune	CPPF-582	Aspergillus flavus
CPPF-519	Schizophyllum commune	CPPF-583	Aspergillus flavus
CPPF-520	Schizophyllum commune	CPPF-584	Aspergillus flavus
CPPF-521	Schizophyllum commune	CPPF-585	Aspergillus fumigatus
CPPF-522	Schizophyllum commune	CPPF-586	Penicillium citrinum
CPPF-523	Mycosphaerella graminicola	CPPF-587	Penicillium expansum
CPPF-524	Mycosphaerella graminicola	CPPF-588	Penicillium expansum
CPPF-525	Mycosphaerella graminicola	CPPF-589	Penicillium corylophilum
CPPF-526	Mycosphaerella graminicola	CPPF-590	Penicillium corylophilum
CPPF-527	Mycosphaerella graminicola	CPPF-591	Penicillium viridicatum
CPPF-528	Mycosphaerella graminicola	CPPF-592	Penicillium
CPPF-529	Mycosphaerella graminicola		viridicatum_complex
CPPF-530	Mycosphaerella graminicola	CPPF-593	Penicillium
CPPF-536	Botrytis cinerea		viridicatum_complex
CPPF-537	Botrytis cinerea	CPPF-594	Penicillium crustosum
CPPF-538	Botrytis cinerea	CPPF-595	Penicillium crustosum
CPPF-539	Botrytis cinerea	CPPF-596	Talaromyces rugulosus
CPPF-540	Sclerotinia sclerotiorum	CPPF-597	Talaromyces rugulosus
CPPF-541	Sclerotinia sclerotiorum	CPPF-598	Talaromyces rugulosus
CPPF-542	Alternaria brassicicola	CPPF-599	Talaromyces atricola
CPPF-543	Alternaria brassicicola	CPPF-600	Leptosphaeria maculans
CPPF-544	Alternaria brassicicola	CPPF-605	Aspergillus sclerotiorum
CPPF-545	Alternaria brassicicola	CPPF-613	Aspergillus tritici
CPPF-546	Alternaria brassicicola	CPPF-614	Aspergillus tritici
CPPF-547	Alternaria brassicicola	CPPF-615	Aspergillus tritici
CPPF-548	Alternaria dauci	CPPF-616	Aspergillus tritici
CPPF-549	Alternaria dauci	CPPF-620	Aspergillus fumigatus
CPPF-550	Alternaria dauci	CPPF-626	Penicillium charlesii
CPPF-551	Alternaria dauci	CPPF-628	Penicillium glabrum
CPPF-552	Alternaria dauci	CPPF-629	Penicillium viridicatum
CPPF-553	Alternaria dauci	CPPF-630	Aspergillus flavus
CPPF-554	Alternaria dauci	CPPF-631	Penicillium expansum
CPPF-555	Alternaria dauci	CPPF-632	Penicillium expansum
CPPF-556	Phomopsis sp.	CPPF-633	Penicillium expansum
CPPF-557	Phomopsis sp.	CPPF-639	Penicillium charlesii
CPPF-558	Phomopsis sp.	CPPF-640	Penicillium corylophilum
CPPF-560	Mycosphaerella graminicola	CPPF-641	Penicillium corylophilum
CPPF-561	Mycosphaerella graminicola	CPPF-642	Penicillium corylophilum
CPPF-562	Mycosphaerella graminicola	CPPF-644	Talaromyces rugulosus
CPPF-563	Mycosphaerella graminicola	CPPF-645	Penicillium chrysogenum
CPPF-564	Arthrobotrys oligospora	CPPF-646	Penicillium chrysogenum
CPPF-565	Arthrobotrys oligospora	CPPF-652	Botrytis cinerea
CPPF-566	Arthrobotrys oligospora	CPPF-653	Botrytis cinerea
CPPF-569	Colletotrichum coccodes	CPPF-654	Phytophthora plurivora
CPPF-571	Pythium sp.	CPPF-657	Phytopyrium mercuriale
CPPF-573	Clonostachys rosea	CPPF-658	Phytophthora citrophthora
CPPF-574	Clonostachys rosea	CPPF-659	Phytopyrium litorale
CPPF-575	Clonostachys rosea	CPPF-660	Pythium dissotocum
CPPF-576	Clonostachys rosea	CPPF-662	Bipolaris sorokiniana

6) Přílohy - Seznam kmenů

CPPF-663	Nemania	serpens	CPPF-5035	Ganoderma	carnosum
CPPF-668	Phytophthium	litorale	CPPF-5036	Phellinus	igniarius
CPPF-669	Pythium	aphanidermatum	CPPF-5043	Phellinus	chrysoloma
CPPF-670	Pythium	conidiophorum	CPPF-5044	Phellinus	punctatus
CPPF-671	Pythium	dissotocum	CPPF-5045	Phellinus	linteus
CPPF-673	Pythium	dissotocum	CPPF-5046	Phellinus	alni
CPPF-674	Phytophthora	cactorum	CPPF-5051	Agrocybe	aegerita
CPPF-675	Mucor	moelleri	CPPF-5052	Lentinula	edodes
CPPF-677	Clonostachys	rosea	CPPF-5053	Morchella	conica
CPPF-678	Sordaria	fimicola	CPPF-5054	Flammulina	velutipes
CPPF-680	Fusarium	redolens	CPPF-5055	Sparassis	crispa
CPPF-681	Pseudeurotium	ovale	CPPF-5056	Cordyceps	militaris
CPPF-682	Clonostachys	rosea	CPPF-5057	Coprinus	comatus
CPPF-693	Leucosporidium	golubevii	CPPF-5058	Hypsizygus	marmoreus
CPPF-696	Fusarium	sambucinum	CPPF-5059	Hericius	erinaceus
CPPF-698	Cadophora	luteo-olivacea	CPPF-5060	Hericius	erinaceus
CPPF-699	Sarocladium	strictum	CPPF-5061	Hirneola	auricula-judae
CPPF-700	Clonostachys	rosea	CPPF-5062	Macrolepiota	procera
CPPF-701	Clonostachys	rosea	CPPF-5063	Grifola	frondosa
CPPF-702	Truncatella	angustata	CPPF-5064	Ganoderma	lucidum
CPPF-704	Fusarium	solani	CPPF-5065	Ganoderma	lipsiense
CPPF-705	Fusarium	oxysporum	CPPF-5066	Laetiporus	sulphureus
CPPF-709	Alternaria	infectoria	CPPF-5067	Pleurotus	citrinopileatus
CPPF-713	Cadophora	luteo-olivacea	CPPF-5068	Psilocybe	cubensis
CPPF-5001	Pleurotus	ostreatus	CPPF-5069	Ganoderma	resinaceum
CPPF-5002	Pleurotus	ostreatus	CPPF-5071	Agrocybe	aegerita
CPPF-5003	Pleurotus	eryngii	CPPF-5072	Phellinus	sp.
CPPF-5004	Pleurotus	cystidiosus	CPPF-5073	Phellinus	baumii
CPPF-5005	Stropharia	rugosoannulata	CPPF-5074	Phellinus	linteus
CPPF-5006	Hypsizygus	tessulatus	CPPF-5075	Pleurotus	ostreatus
CPPF-5007	Pleurotus	nebrodensis	CPPF-5083	Stropharia	rugosoannulata
CPPF-5008	Agaricus	brasiliensis	CPPF-5084	Stropharia	rugosoannulata
CPPF-5009	Ganoderma	lucidum	CPPF-5085	Ganoderma	lipsiense
CPPF-5010	Ganoderma	resinaceum	CPPF-5086	Pleurotus	pulmonarius
CPPF-5011	Pleurotus	pulmonarius	CPPF-5087	Hericius	erinaceus
CPPF-5012	Pleurotus	opuntiae	CPPF-5093	Hypsizygus	marmoreus
CPPF-5013	Pleurotus	flabellatus	CPPF-5094	Hypsizygus	marmoreus
CPPF-5014	Phellinus	linteus	CPPF-5095	Pleurotus	nebrodensis
CPPF-5015	Pleurotus	pulmonarius	CPPF-5096	Ganoderma	lipsiense
CPPF-5017	Pleurotus	ostreatus	CPPF-5097	Coprinus	comatus
CPPF-5019	Pleurotus	ostreatus	CPPF-5098	Hericius	erinaceus
CPPF-5022	Pleurotus	ostreatus	CPPF-5099	Ganoderma	lingzhi
CPPF-5023	Pleurotus	pulmonarius	CPPF-5100	Ganoderma	hoehnelianum
CPPF-5025	Pleurotus	pulmonarius	CPPF-5101	Ganoderma	lingzhi
CPPF-5027	Pleurotus	flabellatus	CPPF-5102	Ganoderma	hoehnelianum
CPPF-5029	Pleurotus	eryngii	CPPF-5103	Ganoderma	lucidum
CPPF-5030	Pleurotus	ostreatus	CPPF-5104	Ganoderma	lingzhi
CPPF-5031	Pleurotus	eryngii	CPPF-5105	Ganoderma	lingzhi
CPPF-5032	Pleurotus	eryngii	CPPF-5106	Ganoderma	lucidum
CPPF-5033	Panelus	sp.	CPPF-5114	Pleurotus	citrinopileatus
CPPF-5034	Trametes	versicolor	CPPF-5116	Pleurotus	pulmonarius

6) Přílohy - Seznam kmenů

CPPF-5117	Pleurotus	ostreatus	CPPF-5163	Laetiporus	sulphureus
CPPF-5118	Lentinula	edodes	CPPF-5164	Pleurotus	citrinopileatus
CPPF-5119	Flammulina	velutipes	CPPF-5165	Hericius	erinaceus
CPPF-5127	Pleurotus	pulmonarius	CPPF-5166	Pleurotus	pulmonarius
CPPF-5128	Pleurotus	pulmonarius	CPPF-5167	Pleurotus	pulmonarius
CPPF-5129	Pleurotus	pulmonarius	CPPF-5168	Pleurotus	pulmonarius
CPPF-5130	Hericius	erinaceus	CPPF-5169	Pleurotus	pulmonarius
CPPF-5131	Stropharia	rugosoannulata	CPPF-5170	Pleurotus	pulmonarius
CPPF-5132	Stropharia	rugosoannulata	CPPF-5171	Pleurotus	pulmonarius
CPPF-5133	Stropharia	rugosoannulata	CPPF-5172	Pleurotus	ostreatus
CPPF-5141	Pleurotus	ostreatus	CPPF-5173	Pleurotus	ostreatus
CPPF-5142	Pleurotus	ostreatus	CPPF-5174	Coprinus	comatus
CPPF-5143	Pleurotus	ostreatus	CPPF-5176	Stropharia	rugosoannulata
CPPF-5144	Pleurotus	ostreatus	CPPF-5177	Pleurotus	ostreatus
CPPF-5145	Pleurotus	ostreatus	CPPF-5178	Pleurotus	eryngii
CPPF-5146	Pleurotus	ostreatus	CPPF-5179	Pleurotus	ostreatus
CPPF-5147	Pleurotus	ostreatus	CPPF-5180	Trametes	hirsuta
CPPF-5148	Pleurotus	ostreatus	CPPF-5181	Pleurotus	eryngii
CPPF-5149	Pleurotus	ostreatus	CPPF-5182	Pleurotus	eryngii
CPPF-5150	Pleurotus	ostreatus	CPPF-5183	Flammulina	velutipes
CPPF-5151	Pleurotus	ostreatus	CPPF-5184	Kuehneromyces	mutabilis
CPPF-5152	Pleurotus	pulmonarius	CPPF-5185	Hypsizygus	ulmarius
CPPF-5153	Pleurotus	ostreatus	CPPF-5187	Hericius	coralloides
CPPF-5154	Pleurotus	pulmonarius	CPPF-5188	Sparasis	sp.
CPPF-5155	Pleurotus	ostreatus	CPPF-5189	Oudemansiella	mucida
CPPF-5156	Pleurotus	ostreatus	CPPF-5192	Pleurotus	ostreatus
CPPF-5157	Pleurotus	eryngii	CPPF-5200	Hericius	erinaceus
CPPF-5158	Cordyceps	militaris	CPPF-5201	Lentinula	edodes
CPPF-5159	Lentinula	edodes	CPPF-5221	Pleurotus	ostreatus
CPPF-5160	Pholiota	nameko	CPPF-5222	Ganoderma	lucidum
CPPF-5161	Pholiota	nameko	CPPF-5224	Laetiporus	sulphureus
CPPF-5162	Coprinus	comatus			

D) Sbírka rhizobií

Tabulka 22. Seznam kmenů ve sbírce rhizobií

Rod	Druh	Počet kmenů
<i>Rhizobium</i>	<i>leguminosarum</i>	94
	<i>trifolii</i>	110
	<i>phaseoli</i>	41
	<i>loti</i>	6
<i>Sinorhizobium</i>	<i>meliloti</i>	52
	<i>fredii</i>	69
<i>Bradyrhizobium</i>	<i>japonicum</i>	62
<i>Rhizobium</i>	sp. (<i>Lupinus</i>)	36
	sp. (<i>Galega</i>)	7
	sp. (<i>Arachis</i>)	6
	sp. (<i>Onobrychis</i>)	8
	sp. (ostatní)	32
Celkem		523
<i>Azotobacter</i>	<i>chroococcum</i>	2

<i>indicus</i>	1
<i>spp.</i>	21
Celkem	24

E) Sbírka rzí a padlí travníhoho**Tabulka 23: Seznam kmenů ve sbírce**

Druh patogena	Celkový počet
Rez pšeničná (<i>Puccinia tritici</i> Eriks.)	937
Rez plevová (<i>Puccinia striiformis</i> Westend f.sp. <i>tritici</i>)	2
Rez travní (<i>Puccinia graminis</i> Pers. f.sp. <i>tritici</i>)	94
Rez ovesná (<i>Puccinia coronata</i> Corda)	12
Padlí travní (<i>Blumeria graminis</i> D.C. f.sp. <i>tritici</i>)	15

F) Sbírka živočišných škůdců zemědělských plodin a jejich antagonistů**Tabulka 24. Seznam chovaných druhů**

Vyšší taxon	Druh	Počet kmenů
Aphidoidea	<i>Acyrtosiphon pisum</i>	1
	<i>Myzus persicae</i>	3
	<i>Metopolophium dirhodum</i>	1
	<i>Rhopalosiphum padi</i>	1
Aleyrodoidea	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	1
	<i>Aleyrodes proletella</i>	1
Heteroptera	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	1
Coleoptera	<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	4
	<i>Oulema melanopus</i>	1
	<i>Coccinella septempunctata</i>	1
	<i>Harmonia axyridis</i>	1
Hymenoptera	<i>Polynema striaticorne</i>	1
	<i>Diadegma semiclausum</i>	1
Lepidoptera	<i>Spodoptera littoralis</i>	1
	<i>Mamestra brassicae</i>	2
	<i>Plutella xylostella</i>	1
	<i>Cydia pomonella</i>	1
	<i>Scrobipalpa ocellatella</i>	1
Diptera	<i>Musca domestica</i>	2
	<i>Culex quinquefasciatus</i>	1
	Sciaridae sp.	1
	<i>Rhagoletis completa</i>	1
	<i>Polyodaspis ruficornis</i>	1
	<i>Ceratitis capitata</i>	1
Isopoda	<i>Armadillidium vulgare</i>	1

Acari	<i>Tetranychus urticae</i>	1
Nematoda	<i>Ditylenchus dipsaci</i>	3
	<i>Globodera rostochiensis</i>	7
	<i>Globodera pallida</i>	2
Mollusca	<i>Arion lusitanicus</i>	2
Diplopoda	<i>Cylindrojulus caeruleocinctus</i>	1
Annelida	<i>Eisenia foetida</i>	1

G) Chovy a sbírky skladištních škůdců, roztočů a mikroskopických hub

Pavoukovci (Arachnida) - 14; 18 (počet druhů; počet kmenů)

Roztoči (Acari) - 11; 15

Acaridae – 5; 5

Glycyphagidae – 2; 6

Chortoglyphidae – 1; 1

Carpoglyphidae – 1; 1

Cheyletidae – 2; 2

Štírci – Pseudoscorpionida – 3; 3

Cheliferidae – 3; 3

Hmyz (Insecta) – 62; 216

Švábi – Blattodea – 16; 26

Blaberidae – 7; 7

Ectobiidae – 5; 8

Blattidae – 4; 11

Pisivky – Psocoptera – 8; 24

Liposcelididae – 6; 21

Trogiidae – 2; 3

Brouci – Coleoptera – 30; 157

Lesákovití – *Laemophloeidae* – 5; 16

Lesákovití – *Silvanidae* – 2; 15

Korovňovití – *Bostrichidae* – 1; 9

Červotočovití – *Ptinidae* – 2; 4

Potemníkovití – *Tenebrionidae* – 10; 64

Kožojedovití – *Dermestidae* – 4; 4

Dryophthoridae – 2; 38

Zrnokazovití – *Bruchidae* – 4; 5

Kornatcovití – *Trogossitidae* – 1; 1

Motýli – Lepidoptera – 3; 4

Pyrilidae – 2; 3
Gelechiidae – 1; 1

Blanokřídli – Hymenoptera – 4;4

Braconidae – 1; 1
Pteromalidae – 2; 2
Ichneumonidae – 1; 1

Všekaži - Isoptera – 1;1

Rhinotermitae – 1; 1

H) Sbírka jedlých a léčivých makromycetů

Tabulka 25. Seznam kmenů ve sbírce

Catalogue number	Genus	Species	Phylospecies	Strain name
CEMM001	<i>Mitrophora</i>	<i>Semilibera</i>	Mel-3	36-WHP
CEMM002	<i>Morchella</i>	<i>Esculenta</i>	Mes-8	28-USL
CEMM003	<i>Morchella</i>	<i>Esculenta</i>	Mes-8	52-SEP
CEMM004	<i>Morchella</i>	<i>Eoespera</i>	Mel-19	273-MCW
CEMM005	<i>Morchella</i>	sp.	Mes-5	41-NET
CEMM006	<i>Verpa</i>	<i>bohemica</i>	type 1	233-DNP
CEMM007	<i>Verpa</i>	<i>bohemica</i>	type 2	SLE msp 3.3
CEMM008	<i>Verpa</i>	<i>conica</i>	type 1	21-PTU
CEMM009	<i>Verpa</i>	<i>conica</i> var. <i>cerebriformis</i>	type1a	252-VCM
CEMM010	<i>Hericiium</i>	<i>Erinaceus</i>		HER msp 4.3
CEMM011	<i>Hericiium</i>	<i>Coralloides</i>		HEC 1.3
CEMM012	<i>Pleurotus</i>	<i>Ostreatus</i>		210-ENV
CEMM013	<i>Pleurotus</i>	<i>Ostreatus</i>		93-PLV
CEMM014	<i>Sparassis</i>	<i>Crispa</i>		SPE sp 8.5
CEMM015	<i>Sparassis</i>	<i>Crispa</i>		SPP sp
CEMM016	<i>Stropharia</i>	<i>rugosoannulata</i>		71-STY
CEMM017	<i>Stropharia</i>	<i>rugosoannulata</i>		149-KLH
CEMM018	<i>Grifola</i>	<i>Froncosa</i>		GRJ no
CEMM019	<i>Flammulina</i>	<i>Velutipes</i>		FLM sp2
CEMM020	<i>Morchella</i>	<i>Americana</i>	Mes-4	ZEB msp 1.2
CEMM021	<i>Morchella</i>	sp.	Mel-13/26	MCS sp1
CEMM022	<i>Morchella</i>	sp.	Mel-13/26	MID pl
CEMM023	<i>Morchella</i>	sp.	Mel-13/26	MOM pl
CEMM024	<i>Morchella</i>	<i>Eoespera</i>	Mel-19	231-OND
CEMM025	<i>Morchella</i>	<i>Eoespera</i>	Mel-19	51-MPR
CEMM026	<i>Morchella</i>	<i>Eoespera</i>	Mel-19	MCH sp
CEMM027	<i>Morchella</i>	<i>Esculenta</i>	Mes-8	MEHM sp

6) Přílohy - Seznam kmenů

CEMM028	<i>Morchella</i>	<i>Esculenta</i>	Mes-8	MEPH sp
CEMM029	<i>Morchella</i>	<i>Esculenta</i>	Mes-8	MEV sp1
CEMM030	<i>Morchella</i>	<i>Esculenta</i>	Mes-8	MVS sp1
CEMM031	<i>Morchella</i>	sp.	Mel-15/16	MCB pl a
CEMM032	<i>Morchella</i>	<i>Importuna</i>	Mel-10	116-BOR
CEMM033	<i>Morchella</i>	<i>Importuna</i>	Mel-10	17-OLT
CEMM034	<i>Morchella</i>	<i>Importuna</i>	Mel-10	22-RYB
CEMM035	<i>Morchella</i>	<i>Importuna</i>	Mel-10	MOC sp1
CEMM036	<i>Morchella</i>	<i>Importuna</i>	Mel-10	MOCj no4
CEMM037	<i>Morchella</i>	<i>Importuna</i>	Mel-10	MOCj sp4
CEMM038	<i>Morchella</i>	<i>Importuna</i>	Mel-10	MOCV sp1
CEMM039	<i>Morchella</i>	<i>Importuna</i>	Mel-10	MOCV sp2
CEMM040	<i>Morchella</i>	<i>Importuna</i>	Mel-10	MOD sp1
CEMM041	<i>Morchella</i>	<i>Importuna</i>	Mel-10	MOD sp2
CEMM042	<i>Morchella</i>	<i>Importuna</i>	Mel-10	MOD sp4
CEMM043	<i>Morchella</i>	<i>Importuna</i>	Mel-10	MOK sp2
CEMM044	<i>Morchella</i>	<i>Importuna</i>	Mel-10	MON sp2
CEMM045	<i>Morchella</i>	<i>Importuna</i>	Mel-10	MOP no1
CEMM046	<i>Morchella</i>	<i>Importuna</i>	Mel-10	MOS no2
CEMM047	<i>Morchella</i>	<i>Importuna</i>	Mel-10	MOS sp2
CEMM048	<i>Morchella</i>	<i>Importuna</i>	Mel-10	MOTv sp1
CEMM049	<i>Morchella</i>	<i>Importuna</i>	Mel-10	MOVS no1
CEMM050	<i>Morchella</i>	<i>Importuna</i>	Mel-10	MOVS sp1
CEMM051	<i>Morchella</i>	sp.	Mel-39	MOCl no
CEMM052	<i>Morchella</i>	sp.	Mel-39	MON sp3
CEMM053	<i>Morchella</i>	sp.	Mel-23/24/31/32	MCJN sp
CEMM054	<i>Morchella</i>	sp.	Mel-23/24/31/32	MOJ sp
CEMM055	<i>Morchella</i>	sp.	Mes-5	MVRJ sp
CEMM056	<i>Morchella</i>	sp.	Mel-20/34	MCR sp
CEMM057	<i>Verpa</i>	<i>bohemica</i>	type 1	PTH pl13
CEMM058	<i>Verpa</i>	<i>bohemica</i>	type 1	PTL kl
CEMM059	<i>Verpa</i>	<i>bohemica</i>	type 1	PTP sp12
CEMM060	<i>Verpa</i>	<i>bohemica</i>	type 2	PTF sp
CEMM061	<i>Verpa</i>	<i>bohemica</i>	type 2	PTP pl1
CEMM062	<i>Verpa</i>	<i>bohemica</i>	type 2	PTVP sp
CEMM063	<i>Verpa</i>	<i>conica</i>	type 1a	VCHM sp
CEMM064	<i>Verpa</i>	<i>conica</i>	type 2	VCSJ no
CEMM065	<i>Verpa</i>	<i>conica</i> var. <i>cerebriformis</i>	type 1a	VCCK no
CEMM066	<i>Agrocybe</i>	<i>Praecox</i>		57-AGK

6) Přílohy - Seznam kmenů

CEMM067	<i>Agrocybe</i>	<i>Praecox</i>		AGC kl
CEMM068	<i>Agrocybe</i>	<i>Praecox</i>		AGCl sp1
CEMM069	<i>Agrocybe</i>	<i>Praecox</i>		APCl sp2
CEMM070	<i>Coprinus</i>	<i>Comatus</i>		CCC pl2
CEMM071	<i>Coprinus</i>	<i>Comatus</i>		CCCh
CEMM072	<i>Coprinus</i>	<i>Comatus</i>		CCNP no
CEMM073	<i>Coprinus</i>	<i>Comatus</i>		CCZ sp
CEMM074	<i>Disciotis</i>	<i>Venosa</i>		DVNL sp
CEMM075	<i>Disciotis</i>	<i>Venosa</i>		DVS sp2
CEMM076	<i>Flammulina</i>	<i>Velutipes</i>		FLB sp2
CEMM077	<i>Flammulina</i>	<i>Velutipes</i>		FLBy sppx
CEMM078	<i>Flammulina</i>	<i>Velutipes</i>		FLE sp1
CEMM079	<i>Flammulina</i>	<i>Velutipes</i>		FLF sp1
CEMM080	<i>Flammulina</i>	<i>Velutipes</i>		FLK sp1a
CEMM081	<i>Flammulina</i>	<i>Velutipes</i>		FLS sp1x
CEMM082	<i>Flammulina</i>	<i>Velutipes</i>		FVS sp2
CEMM083	<i>Flammulina</i>	<i>Velutipes</i>		FVT sp1
CEMM084	<i>Fomitopsis</i>	<i>Betulina</i>		PBK pl
CEMM085	<i>Fomitopsis</i>	<i>Betulina</i>		PBM pl4
CEMM086	<i>Fomitopsis</i>	<i>Betulina</i>		PBNZ pl2
CEMM087	<i>Fomitopsis</i>	<i>Betulina</i>		PBP pl
CEMM088	<i>Ganoderma</i>	<i>Lucidum</i>		GAP pl
CEMM089	<i>Ganoderma</i>	<i>Lucidum</i>		GAS pl
CEMM090	<i>Ganoderma</i>	<i>Applanatum</i>		GAM pl
CEMM091	<i>Ganoderma</i>	<i>Carnosum</i>		GCS pl
CEMM092	<i>Gyromitra</i>	<i>Infula</i>		GIO sp2
CEMM093	<i>Heridium</i>	<i>Coralloides</i>		HCR pl
CEMM094	<i>Heridium</i>	<i>Coralloides</i>		HCS pl
CEMM095	<i>Heridium</i>	<i>Coralloides</i>		HEB pl
CEMM096	<i>Heridium</i>	<i>Coralloides</i>		HEP pl
CEMM097	<i>Heridium</i>	<i>Coralloides</i>		HEZ pl
CEMM098	<i>Laetiporus</i>	<i>Sulphureus</i>		LSK pl
CEMM099	<i>Laetiporus</i>	<i>Sulphureus</i>		LSN pl
CEMM100	<i>Laetiporus</i>	<i>Sulphureus</i>		LSO pl
CEMM101	<i>Langermannia</i>	<i>Gigantea</i>		LGP pl
CEMM102	<i>Lepista</i>	<i>Personata</i>		LEH no
CEMM103	<i>Lepista</i>	<i>Personata</i>		LEK
CEMM104	<i>Meripulus</i>	<i>Giganteus</i>		MEK pl
CEMM105	<i>Meripulus</i>	<i>Giganteus</i>		MGH plx
CEMM106	<i>Meripulus</i>	<i>Giganteus</i>		MGK pl

6) Přílohy - Seznam kmenů

CEMM107	<i>Meripulus</i>	<i>Giganteus</i>		MGP pl
CEMM108	<i>Meripulus</i>	<i>Giganteus</i>		MGR plxx
CEMM109	<i>Mitrophora</i>	<i>Semilibera</i>	Mel-3	MSB2 sp a
CEMM110	<i>Mitrophora</i>	<i>Semilibera</i>	Mel-2	MSG no2x
CEMM111	<i>Mitrophora</i>	<i>Semilibera</i>	Mel-1	MSHM sp
CEMM112	<i>Mitrophora</i>	<i>Semilibera</i>	Mel-0	MSK sp y
CEMM113	<i>Mitrophora</i>	<i>Semilibera</i>	Mel-1	MSL sp a
CEMM114	<i>Mitrophora</i>	<i>Semilibera</i>	Mel-2	MSVK sp
CEMM115	<i>Mitrophora</i>	<i>Semilibera</i>	Mel-3	MSZ sp
CEMM116	<i>Mucidula</i>	<i>Mucida</i>		OMM pl2xx
CEMM117	<i>Mucidula</i>	<i>Mucida</i>		OMS pl
CEMM118	<i>Pleurotus</i>	<i>Ostreatus</i>		PLM pl
CEMM119	<i>Pleurotus</i>	<i>Ostreatus</i>		PLNZ sp1
CEMM120	<i>Pleurotus</i>	<i>Ostreatus</i>		PLO sp
CEMM121	<i>Pleurotus</i>	<i>Ostreatus</i>		PLP pl
CEMM122	<i>Sarcoscypha</i>	<i>Austriaca</i>		229-SAR
CEMM123	<i>Stropharia</i>	<i>rugosoannulata</i>		LSA psp 1.2
CEMM124	<i>Sarcoscypha</i>	<i>Austriaca</i>		SAH sp2
CEMM125	<i>Sarcoscypha</i>	<i>Austriaca</i>		SAS sp2
CEMM126	<i>Sarcoscypha</i>	<i>Coccinea</i>		SCS pl
CEMM127	<i>Schizophyllum</i>	<i>Commune</i>		SCM sp1
CEMM128	<i>Trametes</i>	<i>Versicolor</i>		TVB pl
CEMM129	<i>Trametes</i>	<i>Versicolor</i>		TVN sp1
CEMM130	<i>Trametes</i>	<i>Versicolor</i>		TVNZ sp
CEMM131	<i>Hericiium</i>	<i>Erinaceus</i>		HEMF pl
CEMM132	<i>Meripulus</i>	<i>Giganteus</i>		MGVS sp1xxx
CEMM133	<i>Verpa</i>	<i>bohemica</i>	type 2	PTN sp2
CEMM134	<i>Verpa</i>	<i>bohemica</i>	type 2	PTCK sp1
CEMM135	<i>Morchella</i>	<i>Esculenta</i>	Mes-8	342 kl
CEMM136	<i>Laetiporus</i>	<i>Sulphureus</i>		LSHH pl
CEMM137	<i>Morchella</i>	sp.	Mes-26	385 sp

CH) Sbírka fytopatogenních virů brambor

Celkem je udržováno a v databázi evidováno 554 položek virů a viroidů bramboru:

<i>Potato leaf roll virus</i> (PLRV)	61
<i>Potato virus Y</i> (PVY)	122
<i>Potato virus A</i> (PVA)	24
<i>Potato virus M</i> (PVM)	46
<i>Potato virus X</i> (PVX)	27

<i>Potato virus S</i> (PVS)	265
<i>Potato spindle tuber viroid</i> (PSTVd)	9

Mimo evidenci:

<i>Potato mop-top virus</i> (PMTV)	5
<i>Tobacco rattle virus</i> (TRV)	1
<i>Potato virus V</i> (PVV)	1
<i>Potato aucuba mosaic virus</i> (PAMV)	2
<i>Potato rough dwarf virus</i> (PRDV)	1

I) Sbírka patogenních virů ovocných dřevin a drobného ovoce**A. Kontejnerované rostliny v síťovém izolátoru (216 položek) – stav k 12.2.2020****Jabloně 58 ks**

ACLSV+ApMV	4 ks
ACLSV+ApMV+AP	3 ks
ACLSV+ApMV+ASPV	3 ks
ACLSV+ApMV+ASPV+AP	2 ks
ACLSV+ApMV+ASGV	5 ks
ACLSV+ApMV+ASGV+ASPV	8 ks
ACLSV+ASPV	3 ks
ACLSV+ASGV+ASPV	4 ks
ACLSV+ASGV+ASPV+AP	1 ks
ACLSV+ASGV	3 ks
ACLSV+ASGV+gumovitost	1 ks
ApMV+AP	8 ks
ApMV+ASPV+AP	1 ks
ApMV+ASGV	1 ks
ASPV+AP	1 ks
AP	5 ks
ASSVd	2 ks

Hrušně 26 ks

ACLSV+ASPV	3 ks
ACLSV+ASPV+PD	1 ks
ASPV	8 ks
ASPV+PD	5 ks
ASPV+ApMV	q1 ks
ApMV	1 ks
ApMV+PD	3 ks
PD	3 ks
AP	1 ks

Slivoně 22 ks

PPV	2 ks
PPV+ESFY	1 ks
PPV+ESFY+PDV	1 ks
PPV+LChV-1+PDV+AP	1 ks

PDV	2 ks
PDV+AP+PPV	1 ks
PDV+PPV	3 ks
PDV+PPV+AP	4 ks
AP	1 ks
PDV+PNRSV	1 ks
PDV+PNRSV+PPV	3 ks
ACLSV+PDV+ESFY	1 ks
ACLSV+AP	1 ks
PDV+PPV+ACLSV+AP	2 ks

Třešně 54 ks

ACLSV	2 ks
ACLSV+PDV+PNRSV	2 ks
LChV-2+PDV	3 ks
LChV-2+PDV+PNRSV	1 ks
PDV	3 ks
PDV+PNRSV	8 ks
PDV+PNRSV+ApMV	1 ks
PDV+PNRSV+ApMV+LChV-1	1 ks
PDV+ApMV+LChV-1	1 ks
PNRSV	5 ks
PNRSV+LChV-1	1 ks
LChv-1	4 ks
PrVF	4 ks

Broskvoně 25 ks

ACLSV+PDV+PNRSV	4 ks
PDV+ApMV	1 ks
PDV+ApMV+PPV	1 ks
PDV+PPV+ACLSV+LChV-1	1 ks
PDV+LChV-1	2 ks
PDV+PNRSV	5 ks
PDV+PNRSV+LChV-1	1 ks
PDV+PPV+PNRSV	1 ks
PDV+PPV+ApMV+ESFY	1 ks
PNRSV	2 ks
PDV	1 ks

Višeň plstnatá 2 ks

PDV+PNRSV+ESFY 1 ks

PPV+ApMV+ESFY 1 ks

Meruňky 9 ks

ESFY 3 ks

ESFY+PPV 1 ks

ESFY+PDV 1 ks

ESFY+PDV+PPV 1 ks

ESFY+LChV-1 3 ks

Maliny 8 ks

RBDV 6 ks

B. Tkáňové kultury (64 položek)**Jabloně 26 ks**

ACLSV 3 ks

ACLSV+ApMV 4 ks

ACLSV+ApMV+ASGV 1 ks

ACLSV+ASPV 1 ks

ApMV 1 ks

ApMV+AP 3 ks

AP+ACLSV+ApMV 6 ks

ApMV+ACLSV+ASPV 3 ks

PD 2 ks

AP 1 ks

ASGV 1 ks

Hrušně 18 ks

ACLSV+ApMV+PD 1 ks

ApMV 2 ks

ApMV+ASPV 2 ks

ApMV+ASPV +ASGV 1 ks

ApMV+PD 1 ks

ApMV+ASPV +PD 1 ks

ApMV+ASPV+ACLSV 1 ks

ASPV 1 ks

ASPV+PD 2 ks

ACLSV 2 ks

PD 4 ks

Slivoně 25 ks

ACLSV 1 ks

ESFY 2 ks

ESFY+PPV(D) 2 ks

PDV+PNRSV 1 ks

PDV+PNRSV+PPV(D) 1 ks

PDV+PNRSV+LChV-1 1 ks

TBRV 1 ks

CLRV 1 ks

Rybíz 9 ks

plnokvětost rybízu 1 ks

GVBaV 8 ks

Jahody 7 ks

SMoV+StrV-1 3 ks

SMoV+SCV 1 ks

SCV 3 Ks

PDV+PPV(D) 2 ks

PDV+PPV(M) 1 ks

PPV+PDV+ACLSV 1 ks

PDV+PPV (D)+ ACLSV+AP 1 ks

PDV+AP 1 ks

PPV(D)+PNRSV 1 ks

PPV(D) 2 ks

PPV(M) 3 ks

PPV(D+M) 1 ks

Třešně 16 ks

LChV-1 1 ks

LChV-1+PDV 1 ks

PDV+PNRSV+LChV-1 1 ks

LChV-2 1 ks

PDV 3 ks

PPV(D) 1 ks

PPV 1 ks

PPV(D)+PDV 1 ks

PDV+PNRSV 3 ks

PDV+PPV(D) 1 ks

PNRSV 2 ks

Višeň plstnatá 2 ks

PDV+ACLSV 1 ks

PDV 1 ks

Maliník 5 ks

RBDV 3 ks

CLRV 1 ks

TBRV 1 ks

Rybíz 2 ks

CLRV 1 ks

TBRV 1 ks

J) Sbírka virů okrasných rostlin

Ve sbírce je udržováno 127 kmenů od 25 virů a 15 kmenů viroidu:

Apple chlorotic mosaic virus (ACLSV) – virus chlorotické skvrnitosti jabloně	1
Arabidopsis mosaic virus (ArMV) – virus mozaiky huseníku	2
Calibrachoa mottle virus (CbMV) – virus skvrnitosti kalibrachoe	1
Carnation mottle virus (CarMV) – virus skvrnitosti karafiátu	1
Chrysanthemum virus B (CVB) – B virus chryzantémy	3
Cucumber mosaic virus (CMV) – virus mozaiky okurky	10
Dahlia mosaic virus (DMV) – virus mozaiky jiřiny	1
Dasheen mosaic virus (DsMV) – virus mozaiky kalokázie	1
Hydrangea ring spot virus (HdRSV) – virus kroužkovitosti hortenzie	2
Impatiens necrotic spot virus (INSV) – virus nekrotické skvrnitosti balzámíny	6
Odontoglossum ring spot virus (ORSV) – virus kroužkovitosti odontoglosa	2
Pelargonium flower break virus (PFBV) – virus pestrokvětosti pelargónie	5
Petunia asteriod mosaic virus (PetAMV) – virus asteroidní mozaiky petunie	5
Plum pox virus (PPV) – virus šarky švestky	2
Poplar mosaic virus (PopMV) – virus mozaiky topolu	18
Potato virus X (PVX) – X virus bramboru	1
Potato virus Y (PVY) – Y virus bramboru	3
Scophularia mottle virus (ScrMV) – virus skvrnitosti skrofulárie	4
Tobacco mosaic virus (TMV) – virus mozaiky tabáku	24
Tobacco necrosis virus (TNV) – virus nekrózy tabáku	10
Tobacco streak virus (TSV) – virus pruhovitosti tabáku	9
Tomato aspermy virus (TAV) – virus aspermie rajčete	4
Tomato bushy stunt virus (ToBSV) – virus keříčkové zakrslosti rajčete	1
Tomato mosaic virus (ToMV) – virus mozaiky rajčete	2
Tomato spotted wilt virus (TSWV) – virus bronzovitosti rajčete	9
Potato spindle tuber viroid	15

K) Sbírka zoopatogenních mikroorganismů**Tabulka 26. Seznam poskytovaných druhů bakterií:**

Rodové jméno	Druhové jméno	Počet kmenů
<i>Acinetobacter</i>	<i>calcoaceticus</i>	2
	<i>lwoffii</i>	2
<i>Actinobacillus</i>	<i>arthritidis</i>	1
	<i>equuli</i>	1
	<i>lignieresii</i>	5
	<i>pleuropneumoniae</i>	13
	<i>rossii</i>	2
	<i>suis</i>	1
	<i>ureae</i>	4
<i>Actinomyces</i>	<i>bovis</i>	1
<i>Aeromonas</i>	<i>hydrophila</i>	3
	<i>salmonicida</i>	4
	<i>salmonicida</i> subsp. <i>achromogenes</i>	1

6) Přílohy - Seznam kmenů

	<i>salmonicida</i> subsp. <i>salmonicida</i>	2
<i>Arcanobacterium</i>	<i>haemolyticum</i>	1
<i>Avibacterium</i>	<i>gallinarum</i>	3
	<i>volantium</i>	1
<i>Bordetella</i>	<i>bronchiseptica</i>	12
<i>Brachyspira</i>	<i>hyodysenteriae</i>	3
	<i>innocens</i>	2
<i>Brucella</i>	<i>abortus</i>	2
	<i>inopinata</i>	1
	<i>melitensis</i>	1
	<i>microti</i>	2
	<i>ovis</i>	1
	<i>suis</i>	2
<i>Burkholderia</i>	<i>pseudomallei</i>	2
<i>Campylobacter</i>	<i>coli</i>	1
	<i>fetus</i> subsp. <i>fetus</i>	2
	<i>fetus</i> subsp. <i>venerealis</i>	2
	<i>jejuni</i>	27
	<i>sputorum</i> subsp. <i>bubulus</i>	1
<i>Clostridium</i>	<i>botulinum</i>	3
	<i>chauvoei</i>	2
	<i>histolyticum</i>	1
	<i>novyi</i>	1
	<i>perfringens</i>	2
	<i>septicum</i>	1
	<i>sporogenes</i>	1
<i>Corynebacterium</i>	<i>kutscheri</i>	1
	<i>pseudotuberculosis</i>	5
<i>Dermatophilus</i>	<i>congolensis</i>	1
<i>Dichelobacter</i>	<i>nodosus</i>	1
<i>Enterobacter</i>	<i>aerogenes</i>	1
<i>Enterococcus</i>	<i>faecalis</i>	1
	<i>faecium</i>	2
<i>Erysipelothrix</i>	<i>rhusiopathiae</i>	12
	<i>tonsillarum</i>	3
<i>Escherichia</i>	<i>coli</i>	276
<i>Francisella</i>	<i>tularensis</i> subsp. <i>holarctica</i>	10
	<i>tularensis</i> subsp. <i>novicida</i>	1
	<i>tularensis</i> subsp. <i>tularensis</i>	1
<i>Fusobacterium</i>	<i>necrophorum</i>	2
<i>Gallibacterium</i>	<i>anatis</i>	1
	genomospecies 1	2
	genomospecies 2	1
<i>Haemophilus</i>	<i>parasuis</i>	6
„ <i>Haemophilus</i> “	„ <i>piscium</i> “	1
<i>Haemophilus</i>	sp. "taxon C"	2
<i>Histophilus</i>	<i>somni</i>	2
<i>Klebsiella</i>	<i>pneumoniae</i>	1
<i>Listeria</i>	<i>grayi</i>	1

6) Přílohy - Seznam kmenů

	<i>ivanovii</i> subsp. <i>ivanovii</i>	1
	<i>monocytogenes</i>	11
	<i>seeligeri</i>	1
<i>Listonella</i>	<i>anguilarum</i>	1
<i>Mannheimia</i>	<i>haemolytica</i>	16
<i>Moraxella</i>	<i>bovis</i>	6
<i>Mycobacterium</i>	<i>avium</i> subsp. <i>avium</i>	2
	<i>bovis</i>	2
	<i>farcinogenes</i>	1
	<i>fortuitum</i>	1
	<i>intracellulare</i>	2
	<i>kansasii</i>	1
	<i>parafortuitum</i>	1
	<i>senegalense</i>	1
<i>Paenibacillus</i>	<i>alvei</i>	1
	<i>larvae</i>	2
<i>Pasteurella</i>	<i>caballi</i>	2
	<i>multocida</i>	16
	<i>pneumotropica</i>	2
<i>Peptococcus</i>	<i>niger</i>	1
<i>Plesiomonas</i>	<i>shigelloides</i>	1
<i>Pseudomonas</i>	<i>aeruginosa</i>	12
<i>Rhodococcus</i>	<i>equi</i>	1
<i>Riemerella</i>	<i>anatipestifer</i>	1
<i>Rikenella</i>	<i>microfus</i>	1
<i>Salmonella</i>	<i>enterica</i> subsp. <i>arizonae</i>	1
	<i>enterica</i> subsp. <i>enterica</i>	7
<i>Staphylococcus</i>	<i>aureus</i>	8
	<i>aureus</i> subsp. <i>anaerobius</i>	2
	<i>epidermidis</i>	1
	<i>hyicus</i>	1
	<i>intermedius</i>	2
	<i>saccharolyticus</i>	1
<i>Streptococcus</i>	<i>agalactiae</i>	3
	<i>bovis</i>	2
	<i>criceti</i>	1
	<i>dysgalactiae</i>	1
	<i>equi</i> subsp. <i>equi</i>	1
	<i>equi</i> subsp. <i>zooepidemicus</i>	2
	<i>equinus</i>	1
	<i>intestinalis</i>	1
	<i>mutans</i>	1
	<i>pneumoniae</i>	1
	<i>porcinus</i>	1
	<i>ratti</i>	1
	<i>sobrinus</i>	1
	sp.	1
	<i>suis</i>	20
	<i>uberis</i>	4

<i>Taylorella</i>	<i>equigenitalis</i>	2
<i>Trueperella</i>	<i>pyogenes</i>	2
<i>Vibrio</i>	<i>alginolyticus</i>	1
	<i>parahaemolyticus</i>	1
<i>Yersinia</i>	<i>enterocolitica</i>	1
	<i>pseudotuberculosis</i>	8
	<i>ruckeri</i>	1
Celkem		621

Tabulka 27. Seznam poskytovaných druhů virů:

DNA viry	
Čeleď a název viru	Počet kmenů
ADENOVIRIDAE	
<i>Fowl adenovirus</i>	1
<i>Bovine adenovirus</i>	12
<i>Canine adenovirus</i>	3
<i>Pheasant adenovirus1</i>	2
<i>Ovine adenovirus</i>	1
<i>Porcine adenovirus</i>	6
HERPESVIRIDAE	
<i>Gallid herpesvirus</i>	6
<i>Bovine herpesvirus 4</i>	2
<i>Bovine herpesvirus 2</i>	3
<i>Canid herpesvirus 1</i>	1
<i>Equid herpesvirus 1</i>	3
<i>Equid herpesvirus 2</i>	1
<i>Equid herpesvirus 3</i>	1
<i>Bovine herpesvirus 1</i>	26
<i>Alcelaphine herpesvirus 1</i>	1
<i>Murid herpesvirus 1</i>	1
<i>Strigid herpesvirus 1</i>	3
<i>Psittacid herpesvirus</i>	2
<i>Columbid herpesvirus</i>	2
<i>Suid herpesvirus 2</i>	10
<i>Suid herpesvirus 1</i>	23
<i>Perdacid herpesvirus 1</i>	1
PARVOVIRIDAE	
<i>Bovine parvovirus</i>	1
<i>Canine parvovirus</i>	1
<i>Feline parvovirus</i>	1
<i>Kilham rat virus</i>	1
<i>Mice minute virus</i>	1
<i>Porcine parvovirus</i>	5
POXVIRIDAE	
<i>Bovine papular stomatitis virus</i>	1
<i>Cowpox virus</i>	2
<i>Fowlpox virus</i>	1
<i>Pigeonpox virus</i>	3

6) Přílohy - Seznam kmenů

<i>Myxomavirus</i>	5
<i>Rabbit fibroma virus</i>	1
<i>Vaccinia virus</i>	1
<i>Swinepox virus</i>	1
Celkem	136

RNA víry	
Čeleď a název viru	Počet kmenů
ARTERIVIRIDAE	
<i>Equine arteritis virus</i>	1
<i>Porcine reproductive and respiratory syndrome virus</i>	13
BIRNAVIRIDAE	
<i>Infectious pancreatic necrosis virus</i>	2
CALICIVIRIDAE	
<i>Feline calicivirus</i>	2
<i>Rabbit hemorrhagic disease virus</i>	12
CORONAVIRIDAE	
<i>Infectious bronchitis virus</i>	4
<i>Bovine coronavirus</i>	1
<i>Canine coronavirus</i>	3
<i>Porcine epidemic diarrhea virus</i>	1
<i>Porcine haemaggl. encephalomyelitis</i>	2
<i>Transmissible gastroenteritis virus</i>	9
FLAVIVIRIDAE	
<i>Bovine viral diarrhea virus</i>	6
<i>Classical swine fever virus</i>	2
ORTHOMYXOVIRIDAE	
<i>Influenza A virus (avian)</i>	1
<i>Influenza A virus (equine)</i>	9
<i>Influenza A virus (swine)</i>	4
PARAMYXOVIRIDAE	
<i>Bovine parainfluenza virus 3</i>	4
<i>Bovine respiratory syncytial virus</i>	2
<i>Canine parainfluenza virus</i>	2
<i>Sendai virus</i>	1
<i>Newcastle disease virus</i>	16
PICORNAVIRIDAE	
<i>Bovine enterovirus</i>	8
<i>Equine rhinitis A virus</i>	2
<i>Encephalomyocarditis virus</i>	1
<i>Porcine enterovirus</i>	12
<i>Porcine teschovirus</i>	37
REOVIRIDAE	
<i>Avian orthoreovirus</i>	3
<i>Bovine rotavirus</i>	3
<i>Mammalian orthoreovirus</i>	1
<i>Porcine rotavirus</i>	1
RHABDOVIRIDAE	

<i>Vesicular stomatitis Indiana virus</i>	1
<i>Vesicular stomatitis New Jersey virus</i>	1
<i>Spring viremia of carp virus</i>	11
<i>Viral hemorrhagic septicemia virus</i>	3
Celkem	181

L) Sběrka mléčárenských mikroorganismů Laktoflora

Tabulka 28. Seznam deponovaných sbírkových kmenů a jejich početní stavy (leden 2020)

Rod/název	druh	poddruh	počet
Bakterie mléčného kvašení			
<i>Bifidobacterium</i>	<i>adolescentis</i>		5
<i>Bifidobacterium</i>	<i>angulatum</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>animalis</i>	<i>animalis</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>animalis</i>	<i>lactis</i>	12
<i>Bifidobacterium</i>	<i>asteroides</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>bifidum</i>		7
<i>Bifidobacterium</i>	<i>boum</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>breve</i>		3
<i>Bifidobacterium</i>	<i>catenulatum</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>crudilactis</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>dentium</i>		3
<i>Bifidobacterium</i>	<i>gallicum</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>choerinum</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>kashiwanohense</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>longum</i>	<i>infantis</i>	3
<i>Bifidobacterium</i>	<i>longum</i>	<i>longum</i>	8
<i>Bifidobacterium</i>	<i>longum</i>	<i>suis</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>merycicum</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>mongoliense</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>pseudocatenulatum</i>		4
<i>Bifidobacterium</i>	<i>pseudolongum</i>	<i>globosum</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>pseudolongum</i>	<i>pseudolongum</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>pseudolongum</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>psychraerophilum</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>ruminantium</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>scardovii</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>sp.</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>stercoris</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>thermacidophilum</i>	<i>porcinum</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>thermacidophilum</i>	<i>thermacidophilum</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>thermophilum</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>tsurumiense</i>		1
<i>Carnobacterium</i>	<i>divergens</i>		1
<i>Carnobacterium</i>	<i>maltaromaticum</i>		1
<i>Enterococcus</i>	<i>durans</i>		14
<i>Enterococcus</i>	<i>faecalis</i>		7
<i>Enterococcus</i>	<i>faecium</i>		20

6) Přílohy - Seznam kmenů

<i>Enterococcus</i>	<i>italicus</i>		1
<i>Enterococcus</i>	<i>mundtii</i>		1
<i>Enterococcus</i>	<i>sp.</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>acetotolerans</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>acidifarinae</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>acidipiscis</i>		3
<i>Lactobacillus</i>	<i>acidophilus</i>		13
<i>Lactobacillus</i>	<i>amylolyticus</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>amylophilus</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>amylotrophicus</i>		2
<i>Lactobacillus</i>	<i>amylovorus</i>		2
<i>Lactobacillus</i>	<i>animalis</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>antri</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>brevis</i>		4
<i>Lactobacillus</i>	<i>casei</i>	<i>casei</i>	4
<i>Lactobacillus</i>	<i>casei</i>		3
<i>Lactobacillus</i>	<i>casei (paracasei)</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>coelestis</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>coryniformis</i>	<i>coryniformis</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>coryniformis</i>	<i>torquens</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>coryniformis</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>crispatus</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>curvatus</i>		3
<i>Lactobacillus</i>	<i>delbrueckii</i>	<i>bulgaricus</i>	10
<i>Lactobacillus</i>	<i>delbrueckii</i>	<i>delbrueckii</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>delbrueckii</i>	<i>indicus</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>delbrueckii</i>	<i>lactis</i>	6
<i>Lactobacillus</i>	<i>delbrueckii</i>		5
<i>Lactobacillus</i>	<i>fermentum</i>		4
<i>Lactobacillus</i>	<i>fructivorans</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>frumenti</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>gallinarum</i>		2
<i>Lactobacillus</i>	<i>gasseri</i>		8
<i>Lactobacillus</i>	<i>gastricus</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>hammesii</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>helveticus</i>		72
<i>Lactobacillus</i>	<i>hilgardii</i>		2
<i>Lactobacillus</i>	<i>iners</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>intestinalis</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>jensenii</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>johnsonii</i>		4
<i>Lactobacillus</i>	<i>kalixensis</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>kefiranoferens</i>	<i>kefiranoferens</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>kefiranoferens</i>	<i>kefirgranum</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>kefiri</i>		2
<i>Lactobacillus</i>	<i>kimchii</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>kitasatonis</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>mindensis</i>		2
<i>Lactobacillus</i>	<i>mucosae</i>		1

6) Přílohy - Seznam kmenů

<i>Lactobacillus</i>	<i>nagelii</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>nantensis</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>oris</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>panis</i>		2
<i>Lactobacillus</i>	<i>parabrevis</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>parabuchneri</i>		2
<i>Lactobacillus</i>	<i>paracasei</i>	<i>paracasei</i>	9
<i>Lactobacillus</i>	<i>paracasei</i>	<i>tolerans</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>paracasei</i>		8
<i>Lactobacillus</i>	<i>parafarraginis</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>parakefiri</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>paralimentarius</i>		3
<i>Lactobacillus</i>	<i>paraplantarum</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>pentosus</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>plantarum</i>	<i>argentoratensis</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>plantarum</i>		32
<i>Lactobacillus</i>	<i>pontis</i>		4
<i>Lactobacillus</i>	<i>rennini</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>reuteri</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>rhamnosus</i>		20
<i>Lactobacillus</i>	<i>rossiae</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>ruminis</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>saerimneri</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>sakei</i>	<i>carnosus</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>sakei</i>	<i>sakei</i>	2
<i>Lactobacillus</i>	<i>salivarius</i>	<i>salivarius</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>salivarius</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>sanfranciscensis</i>		4
<i>Lactobacillus</i>	<i>saniviri</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>senioris</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>sharpae</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>spicheri</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>ultunensis</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>vaginalis</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>zeae</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>zymae</i>		2
<i>Lactococcus</i>	<i>plantarum</i>		1
<i>Lactococcus</i>	<i>chungangensis</i>		1
<i>Lactococcus</i>	<i>lactis</i>	<i>cremoris</i>	23
<i>Lactococcus</i>	<i>lactis</i>	<i>hordniae</i>	1
<i>Lactococcus</i>	<i>lactis</i>	<i>lactis</i>	65
<i>Lactococcus</i>	<i>raffinolactis</i>		1
<i>Lactococcus</i>	<i>sp.</i>		1
<i>Leuconostoc</i>	<i>citreum</i>		4
<i>Leuconostoc</i>	<i>fallax</i>		1
<i>Leuconostoc</i>	<i>lactis</i>		2
<i>Leuconostoc</i>	<i>mesenteroides</i>	<i>cremoris</i>	3
<i>Leuconostoc</i>	<i>mesenteroides</i>	<i>dextranicum</i>	2
<i>Leuconostoc</i>	<i>mesenteroides</i>	<i>mesenteroides</i>	4

6) Přílohy - Seznam kmenů

<i>Leuconostoc</i>	<i>pseudomesenteroides</i>		1
<i>Leuconostoc</i>	<i>sp.</i>		1
<i>Oenococcus</i>	<i>oeni</i>		1
<i>Pediococcus</i>	<i>acidilactici</i>		5
<i>Pediococcus</i>	<i>damnosus</i>		1
<i>Pediococcus</i>	<i>inopinatus</i>		1
<i>Pediococcus</i>	<i>parvulus</i>		1
<i>Pediococcus</i>	<i>pentosaceus</i>		2
<i>Pediococcus</i>	<i>sp.</i>		2
<i>Pediococcus</i>	<i>stilesii</i>		1
<i>Propionibacterium</i>	<i>acidipropionici</i>		1
<i>Propionibacterium</i>	<i>freudenreichii</i>	<i>freudenreichii</i>	7
<i>Propionibacterium</i>	<i>freudenreichii</i>	<i>shermanii</i>	2
<i>Propionibacterium</i>	<i>jensenii</i>		2
<i>Propionibacterium</i>	<i>sp.</i>		2
<i>Propionibacterium</i>	<i>thoenii</i>		1
<i>Staphylococcus</i>	<i>piscifermentans</i>		1
<i>Streptococcus</i>	<i>gallolyticus</i>	<i>macedonicus</i>	1
<i>Streptococcus</i>	<i>lactarius</i>		1
<i>Streptococcus</i>	<i>thermophilus</i>		54
<i>Tetragenococcus</i>	<i>halophilus</i>		1
<i>Weissella</i>	<i>minor</i>		1
<i>Weissella</i>	<i>paramesenteroides</i>		1
Směsné bakteriální kultury			
bijogurtová	kultura		1
ementálská	kultura		2
jogurtová	kultura		63
kaškavalová	kultura		4
keřirová	kultura		1
silážní	kultura		4
smetanová	kultura		83
Sýrařská	kultura		1
termofilní	kultura		2
Ostatní bakteriální kultury			
<i>Bacillus</i>	<i>coagulans</i>		2
<i>Bacillus</i>	<i>subtilis</i>	<i>spizizenii</i>	1
<i>Bacillus</i>	<i>subtilis</i>		6
<i>Brevibacterium</i>	<i>linens</i>		9
<i>Kocuria</i>	<i>rosea</i>		3
<i>Micrococcus</i>	<i>luteus</i>		1
Houbové organismy řádu Eurotiales			
<i>Aspergillus</i>	<i>oryzae</i>		1
<i>Penicillium</i>	<i>camemberti</i>	<i>rogeri</i>	3
<i>Penicillium</i>	<i>camemberti</i>		28
<i>Penicillium</i>	<i>nalgiovensis</i>		7
<i>Penicillium</i>	<i>roqueforti</i>		37
Kvasinky			
<i>Candida</i>	<i>ethanolica</i>		2

<i>Candida</i>	<i>humilis</i>		1
<i>Candida</i>	<i>zeylandoides</i>		2
<i>Debaryomyces</i>	<i>hansenii</i>		4
<i>Debaryomyces</i>	<i>subglobosus</i>		1
<i>Galactomyces</i>	<i>candidum</i>		1
<i>Geotrichum</i>	<i>candidum</i>		3
<i>Kazachstania</i>	<i>unispora</i>		2
<i>Kluyveromyces</i>	<i>lactis</i>	<i>lactis</i>	8
<i>Kluyveromyces</i>	<i>marxianus</i>		13
<i>Naumovozyma</i>	<i>castelii</i>		1
<i>Pichia</i>	<i>cactophilla</i>		1
<i>Pichia</i>	<i>fermentans</i>		1
<i>Pichia</i>	<i>jadinii</i>		1
<i>Pichia</i>	<i>kudriavzevii</i>		2
<i>Pichia</i>	<i>membranifaciens</i>		1
<i>Rhotodorula</i>	<i>mucilaginosa</i>		1
<i>Saccharomyces</i>	<i>boulardii</i>		3
<i>Saccharomyces</i>	<i>cerevisiae</i>		15
<i>Saccharomyces</i>	<i>cerevisiae</i>	<i>cerevisiae</i>	2
<i>Saccharomyces</i>	<i>kudriavzevii</i>		1
<i>Saccharomyces</i>	<i>uvarum</i>		2
<i>Trichosporon</i>	<i>domesticum</i>		1
<i>Zygosaccharomyces</i>	<i>rouxii</i>		1

M) Sbírka pivovarských mikroorganismů**Tabulka 29. Přehled kmenů ve sbírce**

<u>Druh kvasinek</u>	<u>počet kmenů</u>
<i>Saccharomyces pastorianus</i>	114
<i>S. cerevisiae</i> (svrchní pivovarské kvasinky)	6
<i>S. cerevisiae</i> (vinařské)	21
<i>S. cerevisiae</i> (divoké kvasinky)	37
„ <i>S. diastaticus</i> “	1
<i>S. bayanus</i>	4
<i>S. kluyveri</i>	1
<i>S. exiguus</i>	1
<i>S. uvarum</i>	3
<i>S. pastorianus</i> (sporulující)	3
<i>Candida vini</i>	3
<i>C. utilis</i>	2
<i>Dekkera bruxelensis</i>	1
<i>Debaryomyces hansenii</i>	1
<i>H. osmophila</i>	1
<i>Hanseniaspora uvarum</i> (<i>Kloeckera apiculata</i>)	10
<i>Kluyveromyces thermotolerans</i>	1
<i>Metschnikowia pulcherrima</i>	1
<i>Ogataea polymorpha</i>	1
<i>Pichia jadinii</i>	1
<i>P. anomala</i> (<i>Wickerhamomyces anomalus</i>)	1
<i>P. membranifaciens</i>	2

6) Přílohy - Seznam kmenů

<i>Pichia quilliermondii</i>	1
<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	2
<i>Rhodotorula</i> sp.	5
<i>Zygosaccharomyces mellis</i>	1
<i>Dekkera bruxellensis</i>	1
<i>Williopsis saturnus</i>	1
<i>Saccharomycodes ludwigii</i>	1
<i>S. pombe</i> var. <i>pombe</i>	1
<i>Schizosaccharomyces octosporus</i>	2
<i>Torulaspora delbrueckii</i>	4
<i>T. globosa</i>	1
<i>Zygosaccharomyces rouxii</i>	2
<i>Zygosaccharomyces bailli</i> (kontaminace vína)	2

Sbírka bakterií	počet kmenů
<i>Lactobacillus</i> spp.	109
<i>Pediococcus</i> spp.	2
<i>Pectinatus</i> spp.	6
<i>Megasphaera</i> spp.	2
<i>Selenomonas</i> spp.	2
<i>Tetragenococcus halophilus</i>	1
<i>Leuconostoc</i> spp.	3
<i>Lactococcus lactis</i>	2
<i>Micrococcus luteus</i>	1
<i>Kocuria kristinae</i>	1
<i>Serratia marcescens</i>	1
<i>E. coli</i>	1
<i>Citrobacter freundii</i>	1
<i>Obesumbacterium proteus</i>	1
<i>Salmonella enterica</i>	1
<i>Shigella flexneri</i>	1
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1
<i>Enterococcus faecalis</i>	1
<i>Hafnia alvei</i>	1
<i>Pantoea agglomerans</i>	1
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1

Celkem deponováno kmenů**380****N) Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů****Tabulka 30. Přehled kmenů ve sbírce**

<i>Aspergillus</i>	<i>niger</i>	3
<i>Aspergillus</i>	<i>oryzae</i>	1
<i>Candida</i>	<i>boidinii</i>	1
<i>Candida</i>	<i>lipolytica</i>	1
<i>Candida</i>	<i>maltosa</i>	1
<i>Candida</i>	<i>palmiophila</i>	4
<i>Candida</i>	<i>parapsilosis</i>	1
<i>Candida</i>	<i>pseudotropicalis</i>	1
<i>Candida</i>	<i>sp.</i>	13

<i>Candida</i>	<i>tropicalis</i>	1
<i>Candida</i>	<i>utilis</i>	2
<i>Cyberlindnera</i>	<i>jadinii</i>	22
<i>Kluyveromyces</i>	<i>lactis</i>	1
<i>Kluyveromyces</i>	<i>marxianus</i>	13
<i>Meyerozyma</i>	<i>guilliermondii</i>	13
<i>Penicillium</i>	<i>janthinellum</i>	1
<i>Phaerochaete</i>	<i>chrysosporium</i>	1
<i>Pichia</i>	<i>membranifaciens</i>	2
<i>Rhodotorula</i>	<i>toruloides</i>	1
<i>Saccharomyces</i>	<i>bayanus</i>	1
<i>Saccharomyces</i>	<i>cerevisiae</i>	31
<i>Torula</i>	<i>sp.</i>	1
<i>Torulopsis</i>	<i>sphaerica</i>	1
<i>Trichoderma</i>	<i>reesei</i>	1
<i>Wickerhamomyces</i>	<i>anomalus</i>	6
<i>Yarrowia</i>	<i>lipolytica</i>	2
Celkem hub:		126
<i>Alcaligenes</i>	<i>faecalis</i>	2
<i>Bacillus</i>	<i>aryabhattai</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>brevis</i>	6
<i>Lactobacillus</i>	<i>nantensis</i>	2
<i>Lactobacillus</i>	<i>plantarum</i>	2
<i>Pseudomonas</i>	<i>putida</i>	1
Celkem bakterií:		14

O) Sběrka fytopatogenních mikroorganismů (fytopatogenních hub, vybraných fytoplazem a izolátů virů, a hospodářsky významných sinic a řas)

Tabulka 31. Souhrn udržovaných kmenů fytopatogenních houbových organismů, včetně meziročních změn (r. 2018 vs. 2019).

Skupina/druh patogenu	Počet kmenů 2018	2019
Říše Chromista (syn. Stramenopila, součást vývojové větve SAR)		
odd. Oomycota		
Biotrofní druhy – ř. Peronosporales (peronospory)		
<i>Bremia lactucae</i>	65	80
<i>Hyaloperonospora parasitica</i>	1	0
<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	51	55
<i>Plasmopara halstedii</i>	2	1
Říše Fungi		
Odd. Eumycota		
Pododd. Ascomycotina		
Biotrofní druhy – ř. Erysiphales (padlí)		
<i>Podosphaera xanthii</i>	12	11
<i>Golovinomyces orontii</i>	0	1
<i>Pseudoidium neolycopersici</i>	1	1

Saproparazitické druhy			
<i>Botryosporium longibrachiatum</i>	0	1	
<i>Botrytis cinerea</i>	2	2	
<i>B. fabae</i>	1	1	
<i>Fusarium</i> sp.	1	1	
<i>F. culmorum</i>	4	4	
<i>F. oxysporum</i> f.sp. <i>redolens</i>	1	1	
<i>F. poae</i>	1	1	
<i>F. solani</i>	6	6	
<i>Leptosphaeria maculans</i>	3	3	
<i>Microdochium bolleyi</i>	0	8	
<i>M. majus</i>	5	5	
<i>M. nivale</i>	5	5	
<i>Oculimacula acuformis</i>	3	3	
<i>O. yallundae</i>	3	3	
<i>Pyrenophora teres</i>	2	2	
<i>Ramularia collo-cygni</i>	7	7	
<i>Zymoseptoria tritici</i>	5	5	
Celkem	Druhů (kmenů)	21 (187)	23 (207)

Tabulka 32. Souhrn sinic a řas udržovaných v r. 2019 (beze změn).

Sinice				
<i>Anabaena perturbata</i>				
<i>Chroococcus minutus</i>				
<i>Leptolyngbya nostocorum</i>				
<i>Microcystis</i> cf. <i>incerta</i>				
<i>Microcystis</i> sp.				
<i>Merismopedia glauca</i>				
<i>Nodularia sphaerocarpa</i>				
<i>Nostoc muscorum</i>				
<i>Phormidium tergestinum</i>				
<i>Pseudoanabaena galeata</i>				
<i>Symploca muralis</i>				
<i>Trichomus variabilis</i>				
Celkem	Druhů	12	Izolátů	12
Řasy				
<i>Coelastrum astroideum</i>				
<i>Cosmarium meneghinii</i>				
<i>Graesiella vacuolata</i>				
<i>Chlamydomonas reinhardtii</i>				
<i>Chlorella kessleri</i>				
<i>Chlorella sorokiana</i>				
<i>Chlorella vulgaris</i>				
<i>Chlorotetraedron bitridens</i>				
<i>Klebsormidium flaccidum</i>				

Lagerheimia marssonii
Oocystis cf. nephrocytioides
Pediastrum boryanum
Pediastrum tetras
Pseudococcomyxa sp.
Raphidocelis subcuspidata
Scenedesmus quadricauda
Scenedesmus subspicatus
Tetraedron minimum
Trentepohlia aurea

Celkem	Druhů	19	Izolátů	19
---------------	--------------	-----------	----------------	-----------

Tabulka 33. Souhrn fytoplazem a virů udržovaných v r. 2019.

Fytoplasma/Izolát	Hostitelská rostlina	Původ
Apple proliferation phytoplasma (AT)	<i>Vinca rosea</i>	(IPO Dossenheim)
Aster yellows phytoplasma (IB)	<i>Vinca rosea</i>	(UP Olomouc)
Elm yellows phytoplasma		
Rubus stunt	<i>Vinca rosea</i>	(IPO Dossenheim)
Alder	<i>Vinca rosea</i>	(IPO Dossenheim)
European stone fruit yellows phytoplasma	<i>Vinca rosea</i>	(INRA Bordeaux)
Celkem	Druhů 4	Izolátů 5

Virus	Izolát	Hostitelská rostlina	Původ
<i>Plum pox virus</i>	PPV-Š3	<i>Nicotiana benthamiana</i>	(UP Olomouc)
<i>Plum pox virus</i>	PPV-Š10	<i>Nicotiana benthamiana</i>	(UP Olomouc)
<i>Plum pox virus</i>	PPV-W	<i>Nicotiana cl. x glutinosa</i>	(IPO Wageningen)
<i>Plum pox virus</i>	PPV-302	<i>Nicotiana benthamiana</i>	(UP Olomouc)
<i>Plum pox virus</i>	PPV-S	<i>Nicotiana benthamiana</i>	(RIPF Skierniewice)
<i>Plum pox virus</i>	PPV-BOR	<i>Nicotiana benthamiana</i>	(VÚ SAV Bratislava)
<i>Onion yellow dwarf virus</i>	OYDV- Šišák	<i>Allium cepa</i>	(UP Olomouc)
<i>Onion yellow dwarf virus</i>	OYDV-Puchala	<i>Allium cepa</i>	(UP Olomouc)
<i>Pea enation mosaic virus</i>	PEMV-58	<i>Pisum sativum</i>	(VÚP Troubsko/UP Olomouc)
<i>Pea enation mosaic virus</i>	PEMV-69	<i>Pisum sativum</i>	(VÚP Troubsko/UP Olomouc)
<i>Pea enation mosaic virus</i>	PEMV-9	<i>Pisum sativum</i>	(VÚP Troubsko/UP Olomouc)
<i>Pea enation mosaic virus</i>	PEMV-181	<i>Pisum sativum</i>	(VÚP Troubsko/UP Olomouc)
<i>Pea seed borne mosaic virus</i>	PSbMV-204	<i>Pisum sativum</i>	(VÚP Troubsko/UP Olomouc)
<i>Pea seed borne mosaic virus</i>	PSbMV-117	<i>Pisum sativum</i>	(VÚP Troubsko/UP Olomouc)
<i>Pea seed borne mosaic virus</i>	PSbMV-58	<i>Pisum sativum</i>	(VÚP Troubsko/UP Olomouc)
<i>Pea seed borne mosaic virus</i>	PSbMV-194	<i>Pisum sativum</i>	(VÚP Troubsko/UP Olomouc)
<i>Red clover mottle virus</i>	UMBR028	<i>Pisum sativum</i>	(ÚMBR/České Budějovice)
<i>Red clover mottle virus</i>	UMBR029	<i>Pisum sativum</i>	(ÚMBR/České Budějovice)
<i>Red clover mottle virus</i>	UMBR030	<i>Pisum sativum</i>	(ÚMBR/České Budějovice)
<i>Red clover mottle virus</i>	UMBR031	<i>Pisum sativum</i>	(ÚMBR/České Budějovice)
<i>Red clover mottle virus</i>	UMBR032	<i>Pisum sativum</i>	(ÚMBR/České Budějovice)
<i>White clover mottle virus</i>	UMBR033	<i>Phaseolus vulgaris</i>	(ÚMBR/České Budějovice)
<i>White clover mottle virus</i>	UMBR034	<i>Phaseolus vulgaris</i>	(ÚMBR/České Budějovice)

<i>White clover mottle virus</i>	UMBR035	<i>Phaseolus vulgaris</i> (ÚMBR/České Budějovice)
<i>White clover mottle virus</i>	UMBR036	<i>Phaseolus vulgaris</i> (ÚMBR/České Budějovice)
<i>White clover mottle virus</i>	UMBR037	<i>Phaseolus vulgaris</i> (ÚMBR/České Budějovice)
<i>Cherry leaf roll virus</i>	CLRV1	<i>Sambucus nigra</i> (UP Olomouc)
<i>Cherry leaf roll virus</i>	CLRV2	<i>Sambucus nigra</i> (UP Olomouc)
<i>Red clover associated cytorhabdovirus 1</i>	RCaV1_29/15/1	<i>Physalis floridana</i> (ÚMBR/České Budějovice)
<i>Alfalfa mosaic virus</i>	AMV-PV1	<i>Physalis floridana</i> (ÚMBR/České Budějovice)
<i>Strawberry virus 1</i>	StrV-1	<i>Physalis floridana</i> (ÚMBR/České Budějovice)

Celkem	Druhů 10	Izolátů 31
---------------	-----------------	-------------------

P) Sbírka basidiomycetů hospodářsky významných pro zemědělství

Tabulka 34. Přehled kmenů ve sbírce

Abortiporus	biennis	3	Fomes	fomentarius	1
Agaricus	arvensis	1	Fomitiporia	hartigii	1
Agaricus	bisporus	2	Fomitiporia	mediterranea	1
Agrocybe	aegerita	1	Fomitopsis	pinicola	1
Agrocybe	praecox	1	Fuscoporia	contigua	2
Agrocybe	smithii	4	Fuscoporia	torulosa	1
Antrodia	heteromorpha	4	Ganoderma	applanatum	8
Armillaria	borealis	1	Ganoderma	australe	1
Armillaria	calvescens	3	Ganoderma	lucidum	1
Armillaria	gallica	1	Gloeophyllum	sepiarium	1
Armillaria	gemina	4	Gloeophyllum	trabeum	1
Armillaria	ostoyae	1	Gloeoporus	taxicola	1
Armillaria	sinapina	2	Gymnopus	fusipes	1
Bjerkandera	adusta	4	Hapalopilus	croceus	1
Ceriporia	camaresiana	2	Hebeloma	mesophaeum	1
Ceriporiopsis	resinascens	1	Hericius	coralloides	5
Cerrena	unicolor	1	Hericius	erinaceus	5
Clavulicium	globosum	1	Hohenbuehelia	auriscalpium	2
Clitopilus	passeckerianus	1	Hymenopellis	radicata	6
Coprinellus	bisporus	5	Hypholoma	fasciculare	5
Coriolopsis	gallica	2	Hypholoma	sublateritium	1
Cyathus	striatus	1	Inocutis	dryophila	1
Cyclocybe	aegerita	12	Inonotus	obliquus	2
Cyclocybe	erebia	8	Irpex	lacteus	4
Daedalea	quercina	1	Ischnoderma	benzoinum	3
Daedaleopsis	confragosa	3	Laetiporus	sulphureus	6
Dichomitus	squalens	1	Laetiporus	montanus	1
Endoptychum	depressum	2	Langermannia	gigantea	1
Entyloma	microsporum	1	Laricifomes	officinalis	1
Fayodia	gracilipes	2	Lentinula	edodes	8
Fibroporia	vaillantii	1	Lenzites	betulina	1
Fistulina	hepatica	3	Lenzites	tricolor	1
Flammula	alnicola	1	Lepista	irina	3
Flammulina	velutipes	8	Lepista	nuda	2

6) Přílohy - Seznam kmenů

Lepista	sordida	1	Pleurotus	eryngii	6
Leucoagaricus	bresadolae	3	Pleurotus	ostreatus	11
Lycoperdon	perlatus	3	Pleurotus	pulmonarius	5
Marasmius	oreades	1	Polyporus	brumalis	2
Mucidula	mucida	12	Polyporus	ciliatus	1
Mycena	crocata	1	Polyporus	lepideus	4
Mycena	polygramma	5	Polyporus	squamosus	2
Mycetinis	alliaceus	4	Porodaedalea	pini	2
Omphalina	mutila	1	Porodaedalea	laricis	1
Omphalotus	japonicus	1	Porodaedalea	chrysoloma	1
Onnia	tomentosa	1	Psilocybe	arcana	1
Oxyporus	latemarginatus	4	Psilocybe	cyanescens	1
Pachylepyrium	carbonicola	1	Psilocybe	subaeruginosa	4
Peniophora	pithya	1	Pycnoporus	sanguineus	2
Phanerochaete	chrysosporium	2	Rhodocollybia	butyracea	2
Phanerochaete	sanguinea	1	Rhodocollybia	maculata	1
Phanerochaete	sordida	2	Schizophyllum	commune	8
Phellinus	alni	1	Serpula	himantoides	1
Phellinus	hartigii	1	Serpula	lacrymans	1
Phellinus	igniarius	8	Sparassis	crispa	1
Phellinus	pomaceus	1	Stereum	gausapatum	2
Phellinus	robustus	2	Trametes	elegans	1
Phellinus	torulosus	1	Trametes	gibbosa	1
Phellinus	tuberculosis	1	Trametes	hirsuta	6
Phellopilus	nigrolimitatus	1	Trametes	ochracea	3
Phlebia	chrysocreas	1	Trametes	pubescens	3
Pholiota	adiposa	6	Trametes	sanguinea	1
Pholiota	aurivella	3	Trametes	trogii	2
Pholiota	squarrosa	1	Trametes	versicolor	12
Pleurotus	calypttratus	1	Trametopsis	cervina	1
Pleurotus	citrinopileatus	1	Tricholoma	mongolicum	2
Pleurotus	cornucopiae	6	Tricholoma	sejunctum	4
Pleurotus	cystidiosus	1	Tyromyces	chioneus	3
Pleurotus	djamor	3	Xylobolus	annosus	1
Pleurotus	dryinus	4			

Q) Sbírka patogenů chmele

Tabulka 35. Seznam kmenů

Patogen	Izoláty	Forma konzervace						
Virus, viroid	Rostliny	<i>in vitro</i>	chlorid	sušení	lyofilizace	agar	kryo	Celkem
ApMV	9	26	30	88	31			175
HMV	13	96	42	130	81			349
HMV + ApMV	13	24	2	33	18			77
HLV			71	46	46			163
HLV + HMV		2						2
HLVd	2	4			1			5
HSVd	9				9			9
HSVd + HMV	4							

Celkem virus + viroid	50	152	145	297	186			780
Houba								
<i>Verticillium nonalfalfae</i>	11					11	5	16
<i>Verticillium dahliae</i>	2					2	1	3
Celkem houba	13					13	6	19
Celkem	63	152	145	297	186	13	6	799

R) Sbírka zemědělsky a potravinářsky významných kultur toxinogenních, fytopatogenních a entomopatogenních hub

Tabulka 36. Seznam druhů uchovávaných hub a chromist a počty izolátů

Taxonomické zařazení/Druh	Počet izolátů		
Mucoromycota, Mucorales – 16 druhů	43	<i>A. chevalieri</i>	2
<i>Actinomucor elegans</i>	2	<i>A. clavatus</i>	2
<i>Backusella lamprospora</i>	1	<i>A. flavus</i>	15
<i>Circinella muscae</i>	1	<i>A. floridensis</i>	1
<i>Lichtheimia ramosa</i>	1	<i>A. fumigatus</i>	1
<i>Mucor circinelloides</i> f. <i>circinelloides</i>	3	<i>A. giganteus</i>	1
<i>M. circinelloides</i> f. <i>lusitanicus</i>	2	<i>A. glabripes</i>	1
<i>M. hiemalis</i> f. <i>hiemalis</i>	2	<i>A. hiratsukae</i>	1
<i>M. hiemalis</i> f. <i>corticulus</i>	1	<i>A. lacinosus</i>	1
<i>M. petrinsularis</i>	4	<i>A. luchuensis</i>	1
<i>M. piriformis</i>	2	<i>A. montevidensis</i>	3
<i>M. plumbeus</i>	3	<i>A. nidulans</i>	2
<i>M. racemosus</i> f. <i>racemosus</i>	9	<i>A. niger</i>	1
<i>M. racemosus</i> f. <i>sphaerosporus</i>	2	<i>A. niveoglaucus</i>	1
<i>Rhizomucor pusillus</i>	1	<i>A. pallidofulvus</i>	1
<i>Rhizopus microsporus</i> var. <i>rhizopodiformis</i>	3	<i>A. parasiticus</i>	1
<i>R. oryzae</i>	2	<i>A. penicillioides</i>	1
<i>R. stolonifer</i>	2	<i>A. pseudoglaucus</i>	5
<i>Syncephalastrum racemosum</i>	1	<i>A. puulaauensis</i>	1
<i>Thamnidium elegans</i>	1	<i>A. quadricinctus</i>	1
		<i>A. ruber</i>	2
Ascomycota – 170 druhů	271	<i>A. sclerotiorum</i>	1
Ascomycota, Saccharomycetales		<i>A. sydowii</i>	2
<i>Geotrichum candidum</i>	1	<i>A. tamarii</i>	13
Ascomycota, Ascospaerales		<i>A. tritici</i>	1
<i>Ascospaera apis</i>	1	<i>A. versicolor</i>	2
Ascomycota, Eurotiales		<i>A. wentii</i>	1
<i>Aspergillus aculeatus</i>	1	<i>Byssosclamyces fulva</i>	1
<i>A. aureoterreus</i>	1	<i>B. nivea</i>	5
<i>A. candidus</i>	1	<i>Hamigera striata</i>	1
		<i>Monascus pilosus</i>	1
		<i>M. purpureus</i>	1
		<i>M. ruber</i>	2
		<i>Paecilomyces divaricatus</i>	1
		<i>P. saturatus</i>	1
		<i>P. variotii</i>	1
		<i>Penicillium atrosanguineum</i>	1

<i>P. aurantiogriseum</i>	3
<i>P. bilaiae</i>	1
<i>P. brasilianum</i>	1
<i>P. brevicompactum</i>	1
<i>P. camemberti</i>	2
<i>P. capsulatum</i>	1
<i>P. chrysogenum</i>	2
<i>P. citreonigrum</i>	1
<i>P. citrinum</i>	3
<i>P. commune</i>	3
<i>P. coprobium</i>	1
<i>P. coprophilum</i>	2
<i>P. corylophilum</i>	1
<i>P. crustosum</i>	2
<i>P. digitatum</i>	2
<i>P. echinulatum</i>	1
<i>P. eremophilum</i>	1
<i>P. expansum</i>	2
<i>P. glabrum</i>	1
<i>P. griseofulvum</i>	2
<i>P. hirsutum</i>	1
<i>P. hordei</i>	2
<i>P. italicum</i>	1
<i>P. olsonii</i>	1
<i>P. oxalicum</i>	4
<i>P. paneum</i>	1
<i>P. polonicum</i>	1
<i>P. raistrickii</i>	1
<i>P. roqueforti</i>	2
<i>P. verrucosum</i>	4
<i>P. viridicatum</i>	5
<i>Rasamsonia emersonii</i>	1
<i>Talaromyces assiutensis</i>	1
<i>T. atroroseus</i>	1
<i>T. purpurogenus</i>	1
<i>T. ruber</i>	1
<i>T. rugulosus</i>	1
<i>T. trachyspermus</i>	1
<i>T. wortmannii</i>	1
<i>Talaromyces sp.</i>	1
<i>Xerochrysium sp.</i>	1
Ascomycota, Microascales	
<i>Chalaropsis thielavioides</i>	1
<i>Microascus manginii</i>	2
<i>Parascedosporium putredinis</i>	1
<i>Scopulariopsis brumptii</i>	1
<i>Sporendocladia bactrospora</i>	1
Ascomycota, Ophiostomatales	
<i>Esteya vermicola</i>	1

<i>Leptographium lundbergii</i>	1
Ascomycota, Onygenales	
<i>Myceliophthora thermophila</i>	1
Ascomycota, Glomerellales	
<i>Colletotrichum coccodes</i>	2
<i>C. gloeosporioides</i>	1
<i>C. lineola</i>	1
<i>C. musae</i>	1
Ascomycota, Hypocreales	
<i>Acremonium crotonigenum</i>	1
<i>A. persicinum</i>	2
<i>Acrostalagmus luteoalbus</i>	1
<i>Akanthomyces muscarius</i>	3
<i>Beauveria pseudobassiana</i>	2
<i>Cladobotryum mycophilum</i>	1
<i>Claviceps arundinacea</i>	1
<i>C. purpurea</i>	2
<i>C. spartinae</i>	1
<i>Clonostachys rosea</i>	1
<i>Engyodontium album</i>	1
<i>Fusarium acuminatum</i>	1
<i>F. avenaceum</i>	2
<i>F. crookwellense</i>	1
<i>F. culmorum</i>	2
<i>F. equiseti</i>	1
<i>F. graminearum</i>	1
<i>F. incarnatum</i>	2
<i>F. lateritium</i>	1
<i>F. oxysporum</i>	2
<i>F. proliferatum</i>	1
<i>F. proliferatum var. minus</i>	1
<i>F. solani</i>	1
<i>F. sporotrichioides</i>	2
<i>F. subglutinans</i>	1
<i>Gliomastix cerealis</i>	1
<i>Isaria farinosa</i>	4
<i>Isaria fumosorosea</i>	1
<i>Metacordyceps chlamydosporia</i>	4
<i>Purpureocillium lilacinum</i>	1
<i>Sarocladium strictum</i>	1
<i>Stachybotrys chartarum</i>	1
<i>Striatibotrys rhabdospora</i>	1
<i>Trichoderma aggressivum</i>	1
<i>T. atroviride</i>	1
<i>Trichothecium roseum</i>	1
<i>T. sympodiale</i>	1
<i>Verticillium dahliae</i>	1
Ascomycota, Capnodiales	
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	2

<i>C. halotolerans</i>	1
<i>C. langeronii</i>	1
Ascomycota, Pleosporales	
<i>Alternaria alternata</i>	5
<i>A. arborescens</i>	1
<i>A. brassicicola</i>	2
<i>A. chartarum</i>	1
<i>A. embellisia</i>	3
<i>A. papavericola</i>	1
<i>A. penicillata</i>	1
<i>A. tenuissima</i>	1
<i>Bipolaris bicolor</i>	1
<i>B. sorokiniana</i>	1
<i>B. spicifera</i>	2
<i>Boeremia exigua</i> var. <i>populi</i>	1
<i>Curvularia eragrostidis</i>	1
<i>C. nodulosa</i>	1
<i>Epicoccum nigrum</i>	2
<i>Phoma herbarum</i>	1
<i>Pleospora herbarum</i>	2
Ascomycota, Helotiales	
<i>Botrytis cinerea</i>	2
<i>Botrytis aclada</i>	1
Ascomycota, Sordariales	
<i>Arcopilus</i> sp.	1
<i>Neurospora sitophila</i>	1
Ascomycota, Dothideales	
<i>Aureobasidium pullulans</i>	1
Ascomycota, Diaporthales	
<i>Phaeoacremonium scolyti</i>	1
<i>Phomopsis oblonga</i>	1
Ascomycota, Chaetothyriales	
<i>Phialophora mustea</i>	1
Ascomycota,	

Trichosphaeriales	
<i>Nigrospora oryzae</i>	1
Ascomycota, Xylariales	
<i>Biscogniauxia nummularia</i>	1
<i>Obolarina dryophila</i>	1
<i>Neopestalotiopsis</i> sp.	1
Ascomycota, Leotiales	
<i>Oidiodendron cereale</i>	2
Ascomycota, neznámé zařazení	
<i>Acrodontium salmoneum</i>	3
<i>Botryosporium longibrachiatum</i>	1
<i>Cryptostroma corticale</i>	1
<i>Monodictys glauca</i>	1
Basidiomycota – 4 druhy	5
Basidiomycota, Wallemiales	
<i>Wallemia muriae</i>	1
<i>Wallemia sebi</i>	2
Basidiomycota, Filobasidiales	
<i>Filobasidiella depauperata</i>	1
Basidiomycota, Ceratobasidiales	
<i>Rhizoctonia solani</i>	1
Chromista, Peronosporomycota, Peronosporales – 2 druhy	2
<i>Phytophthora cactorum</i>	1
<i>P. cambivora</i>	1
Celkem izolátů	322

S) Česká sbírka fytopatogenních oomycetů
Tabulka 37. Přehled kmenů ve sbírce.

Rod	Druh	Počet kmenů 2019
<i>Phytophthora</i>	× <i>alni</i>	40
<i>Phytophthora</i>	<i>bilorbang</i>	22
<i>Phytophthora</i>	<i>cactorum</i>	71
<i>Phytophthora</i>	<i>cambivora</i>	24
<i>Phytophthora</i>	<i>cinnamomi</i>	16

<i>Phytophthora</i>	<i>citrophthora</i>	14
<i>Phytophthora</i>	<i>cryptogea</i>	11
<i>Phytophthora</i>	<i>gallica</i>	9
<i>Phytophthora</i>	<i>gonapodyides</i>	16
<i>Phytophthora</i>	<i>gregata</i>	12
<i>Phytophthora</i>	<i>hedraiandra</i>	5
<i>Phytophthora</i>	<i>chlamydospora</i> × <i>amnicola</i>	2
<i>Phytophthora</i>	<i>lacustris</i>	20
<i>Phytophthora</i>	<i>megasperma</i>	11
<i>Phytophthora</i>	<i>multivora</i>	9
<i>Phytophthora</i>	<i>nicotianae</i>	1
<i>Phytophthora</i>	<i>plurivora</i>	107
<i>Phytophthora</i>	<i>polonica</i>	5
<i>Phytophthora</i>	<i>pseudosyringae</i>	2
<i>Phytophthora</i>	<i>ramorum</i>	8
<i>Phytophthora</i>	<i>rosacearum</i>	7
<i>Phytophthora</i>	<i>rubi</i>	1
<i>Phytophthora</i>	<i>sansomeana</i>	2
<i>Phytophthora</i>	<i>syringae</i>	5
<i>Phytophthora</i>	taxon Raspberry	2
<i>Phytophthora</i>	taxon Walnut	2
<i>Phytophthora</i>	<i>uniformis</i>	8
<i>Pythium</i>	<i>anandrum</i>	2
<i>Pythium</i>	<i>citrinum</i>	16
<i>Pythium</i>	<i>conidiophorum</i>	1
<i>Pythium</i>	<i>dimorphum</i>	1
<i>Pythium</i>	<i>emineosum</i>	1
<i>Pythium</i>	<i>folliculosum</i>	2
<i>Pythium</i>	<i>helicandrum</i>	2
<i>Pythium</i>	<i>helicoides</i>	1
<i>Pythium</i>	<i>heterothallicum</i>	2
<i>Pythium</i>	<i>chamaihyphon</i>	9
<i>Pythium</i>	<i>intermedium</i>	11
<i>Pythium</i>	<i>irregulare</i>	1
<i>Pythium</i>	<i>litorale</i>	16
<i>Pythium</i>	<i>macrosporum</i>	2
<i>Pythium</i>	<i>mamillatum</i>	5
<i>Pythium</i>	<i>mercuriale</i>	3
<i>Pythium</i>	<i>oopapillum</i>	2
<i>Pythium</i>	<i>pachycaule</i>	1
<i>Pythium</i>	<i>spiculum</i>	1
<i>Pythium</i>	<i>ultimum</i>	6
<i>Pythium</i>	<i>undulatum</i>	1

<i>Pythium</i>	<i>vexans</i>	29
Celkem	Druhů: 49	Kmenů: 547

T) Sběrka mlékárenských a pekárenských kontaminantů

Tabulka 38.

Rod/název	druh	počet
Bakterie		
<i>Bacillus</i>	<i>altitudinis</i>	1
<i>Bacillus</i>	<i>cereus</i>	1
<i>Bacillus</i>	<i>licheniformis</i>	2
<i>Bacillus</i>	<i>methylophilus</i>	1
<i>Clostridium</i>	<i>butyricum</i>	1
<i>Corynebacterium</i>	<i>flavescens</i>	1
<i>Escherichia</i>	<i>coli</i>	1
<i>Kocuria</i>	<i>kristinae</i>	1
<i>Kocuria</i>	<i>rhizophila</i>	1
<i>Kurthia</i>	<i>gibsonii</i>	1
<i>Lactococcus</i>	<i>garvieae</i>	1
<i>Macrococcus</i>	<i>caseolyticus</i>	1
<i>Pseudomonas</i>	<i>fluorescens</i>	1
<i>Psychrobacter</i>	<i>celer</i>	1
<i>Staphylococcus</i>	<i>epidermis</i>	1
<i>Staphylococcus</i>	<i>klosii</i>	1
<i>Staphylococcus</i>	<i>saprophyticus</i>	1
<i>Staphylococcus</i>	<i>sciuri</i>	1
<i>Staphylococcus</i>	<i>succinus</i>	1
Vláknité houby		
<i>Acremonium</i>	<i>egyptiacum</i>	1
<i>Alternaria</i>	<i>alternata</i>	1
<i>Arthrimum</i>	<i>arundinis</i>	1
<i>Aspergillus</i>	<i>cibarius</i>	1
<i>Aspergillus</i>	<i>versicolor</i>	1
<i>Aureobasidium</i>	<i>pullulans</i>	1
<i>Cladosporium</i>	<i>cladosporoides</i>	1
<i>Cladosporium</i>	<i>halotolerans</i>	1
<i>Cladosporium</i>	<i>ramotenellum</i>	1
<i>Didymella</i>	<i>protuberans</i>	1
<i>Exophiala</i>	<i>phaeomuriformis</i>	1
<i>Fusarium</i>	<i>culmorum</i>	1
<i>Fusarium</i>	<i>petroliphilum</i>	1
<i>Hortaea</i>	<i>werneckii</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>aurantiogriseum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>cavernicola</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>crustosum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>commune</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>carneum</i>	1

<i>Penicillium</i>	<i>brevicompectum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>expansum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>freii</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>glabrum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>chrysogenum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>jugoslavicum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>paneum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>rubens</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>solitum</i>	1
<i>Sclerotinia</i>	<i>sclerotiorum</i>	1
<i>Trichothecium</i>	<i>roseum</i>	1
Kvasinky		
<i>Candida</i>	<i>apicola</i>	1
<i>Candida</i>	<i>atlantica</i>	1
<i>Candida</i>	<i>inconspicua</i>	1
<i>Candida</i>	<i>krusei</i>	1
<i>Candida</i>	<i>parapsilosis</i>	1
<i>Candida</i>	<i>spencermartisiae</i>	1
<i>Debaryomyces</i>	<i>hansenni</i>	1
<i>Naganishia</i>	<i>adeliensis</i>	1
<i>Rhodotorula</i>	<i>kratochvilovae</i>	1
<i>Trichosporon</i>	<i>coremiiforme</i>	3
<i>Wickerhamomyces</i>	<i>anomalus</i>	1
<i>Yamadazyma</i>	<i>triangularis</i>	1
<i>Yarrowia</i>	<i>lipolytica</i>	2

U) Sběrka mikroorganismů vztahujících se k potravinářským technologiím a produktům
Tabulka 39.

Bakterie

CCM 56T	Weissella viridescens	CCM 4395	Geobacillus stearothermophilus
CCM 132T	Kocuria carniphila	CCM 4412	Pantoea agglomerans
CCM 286T	Halomonas halodenitrificans	CCM 4413	Pantoea agglomerans
CCM 547	Kocuria varians	CCM 4438	Lactobacillus curvatus subsp. curvatus
CCM 833	Pediococcus acidilactici	CCM 4445	Kluyvera cryocrescens
CCM 835	Pediococcus pentosaceus	CCM 4461T	Methylobacterium radiotolerans
CCM 884T	Kocuria varians	CCM 4475	Citrobacter freundii
CCM 900T	Psychrobacter urativorans	CCM 4511T	Staphylococcus vitulinus
CCM 1395	Kocuria varians	CCM 4522T	Microbacterium aurum
CCM 1405	Salinicoccus roseus	CCM 4540T	Lactobacillus pontis
CCM 1411	Kocuria varians	CCM 4542T	Lactococcus plantarum
CCM 1414	Kocuria varians	CCM 4544T	Leuconostoc citreum

6) Přílohy - Seznam kmenů

CCM 1700T	<i>Deinococcus radiodurans</i>	CCM 4576	<i>Lactobacillus sakei</i> subsp. <i>carnosus</i>
CCM 1803T	<i>Leuconostoc mesenteroides</i> subsp. <i>mesenteroides</i>	CCM 4577	<i>Pediococcus acidilactici</i>
CCM 1808	<i>Gluconacetobacter hansenii</i>	CCM 4578	<i>Pediococcus pentosaceus</i>
CCM 2085	<i>Leuconostoc mesenteroides</i> subsp. <i>dextranicum</i>	CCM 4579	<i>Staphylococcus carnosus</i> subsp. <i>carnosus</i>
CCM 2104	<i>Planococcus kocurii</i>	CCM 4580	<i>Staphylococcus xylosus</i>
CCM 2127	<i>Kocuria varians</i>	CCM 4596	<i>Kurthia gibsonii</i>
CCM 2134	<i>Brachybacterium conglomeratum</i>	CCM 4597T	<i>Aneurinibacillus thermoaerophilus</i>
CCM 2135	<i>Brachybacterium conglomeratum</i>	CCM 4602T	<i>Sphingobacterium piscium</i>
CCM 2148	<i>Halobacterium salinarum</i>	CCM 4618T	<i>Lactobacillus coryniformis</i> subsp. <i>coryniformis</i>
CCM 2204	<i>Staphylococcus saprophyticus</i> subsp. <i>saprophyticus</i>	CCM 4619T	<i>Lactobacillus pentosus</i>
CCM 2297T	<i>Curtobacterium citreum</i>	CCM 4659	<i>Alicyclobacillus acidoterrestris</i>
CCM 2299T	<i>Microbacterium testaceum</i>	CCM 4660	<i>Alicyclobacillus acidoterrestris</i>
CCM 2414	<i>Planococcus kocurii</i>	CCM 4661	<i>Alicyclobacillus acidoterrestris</i>
CCM 2415	<i>Planococcus citreus</i>	CCM 4698T	<i>Listeria ivanovii</i> subsp. <i>londoniensis</i>
CCM 2416	<i>Planococcus kocurii</i>	CCM 4735T	<i>Serratia grimesii</i>
CCM 2453	<i>Psychrobacter immobilis</i>	CCM 4752	<i>Staphylococcus carnosus</i> subsp. <i>utilis</i>
CCM 2454	<i>Psychrobacter immobilis</i>	CCM 4753T	<i>Staphylococcus condimenti</i>
CCM 2455	<i>Psychrobacter</i> sp.	CCM 4754	<i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i>
CCM 2562	<i>Staphylococcus xylosus</i>	CCM 4769T	<i>Brochothrix thermosphacta</i>
CCM 2565T	<i>Geobacillus thermodenitrificans</i> subsp. <i>thermodenitrificans</i>	CCM 4779	<i>Psychrobacter immobilis</i>
CCM 2578T	<i>Vibrio alginolyticus</i>	CCM 4780	<i>Psychrobacter immobilis</i>
CCM 2589T	<i>Brachybacterium conglomeratum</i>	CCM 4789	<i>Staphylococcus piscifermentans</i>
CCM 2590	<i>Brachybacterium conglomeratum</i>	CCM 4790	<i>Staphylococcus piscifermentans</i>
CCM 2620	<i>Geobacillus stearothermophilus</i>	CCM 4838T	<i>Staphylococcus carnosus</i> subsp. <i>carnosus</i>
CCM 2621	<i>Bacillus smithii</i>	CCM 4848	<i>Lactobacillus sakei</i> subsp. <i>carnosus</i>
CCM 2624	<i>Lysinibacillus sphaericus</i>	CCM 4872T	<i>Bacillus weihenstephanensis</i>
CCM 2707	<i>Geobacillus stearothermophilus</i>	CCM 4965	<i>Bacillus weihenstephanensis</i>
CCM 2715	<i>Serratia liquefaciens</i>	CCM 4966	<i>Bacillus weihenstephanensis</i>
CCM 2722	<i>Bacillus subtilis</i> subsp. <i>subtilis</i>	CCM 5755	<i>Staphylococcus aureus</i> subsp. <i>aureus</i>
CCM 2771T	<i>Zymomonas mobilis</i> subsp. <i>pomaceae</i>	CCM 5756	<i>Staphylococcus aureus</i> subsp. <i>aureus</i>
CCM 2785T	<i>Deinococcus radiopugnans</i>	CCM 5937	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>

6) Přílohy - Seznam kmenů

CCM 2856	<i>Agrobacterium azotophilum</i>	CCM 5965	<i>Geobacillus stearothermophilus</i>
CCM 3268	<i>Thermoactinomyces sacchari</i>	CCM 5971	<i>Staphylococcus aureus</i> subsp. <i>aureus</i>
CCM 3274T	<i>Thermoactinomyces sacchari</i>	CCM 5972	<i>Staphylococcus aureus</i> subsp. <i>aureus</i>
CCM 3316	<i>Micrococcus varians</i> subsp. <i>halophilus</i>	CCM 5973	<i>Staphylococcus aureus</i> subsp. <i>aureus</i>
CCM 3321	<i>Kurthia gibsonii</i>	CCM 7039T	<i>Lactobacillus plantarum</i>
CCM 3405	<i>Arthrobacter agilis</i>	CCM 7050	<i>Arcobacter cryaerophilus</i>
CCM 3450T	<i>Pediococcus parvulus</i>	CCM 7052	<i>Lactobacillus paracasei</i> subsp. <i>paracasei</i>
CCM 3457T	<i>Pediococcus dextrinicus</i>	CCM 7069T	<i>Lactobacillus zeae</i>
CCM 3503T	<i>Pseudomonas lundensis</i>	CCM 7085	<i>Staphylococcus carnosus</i> subsp. <i>utilis</i>
CCM 3530	<i>Brochothrix thermosphacta</i>	CCM 7124T	<i>Sporolactobacillus inulinus</i>
CCM 3575T	<i>Salinivibrio costicola</i> subsp. <i>costicola</i>	CCM 7133T	<i>Bacillus jeotgali</i>
CCM 3577	<i>Salinivibrio costicola</i> subsp. <i>costicola</i>	CCM 7134T	<i>Jeotgalibacillus alimentarius</i>
CCM 3586T	<i>Saccharococcus thermophilus</i>	CCM 7135T	<i>Jeotgalicoccus halotolerans</i>
CCM 3613T	<i>Acetobacter estunensis</i>	CCM 7136T	<i>Jeotgalicoccus psychrophilus</i>
CCM 3621T	<i>Gluconacetobacter liquefaciens</i>	CCM 7137T	<i>Kozakia baliensis</i>
CCM 3703	<i>Pseudomonas fragi</i>	CCM 7176	<i>Clostridium perfringens</i>
CCM 3704	<i>Pseudomonas fragi</i>	CCM 7192T	<i>Lactobacillus fermentum</i>
CCM 3728	<i>Lactobacillus sakei</i> subsp. <i>carnosus</i>	CCM 7203T	<i>Lactobacillus sakei</i> subsp. <i>sakei</i>
CCM 3729	<i>Weissella viridescens</i>	CCM 7220	<i>Enterococcus italicus</i>
CCM 3749	<i>Brochothrix thermosphacta</i>	CCM 7240T	<i>Lactobacillus acidifarinae</i>
CCM 3750	<i>Brochothrix thermosphacta</i>	CCM 7241T	<i>Lactobacillus zymae</i>
CCM 3751	<i>Brochothrix thermosphacta</i>	CCM 7264	<i>Enterococcus hirae</i>
CCM 3752	<i>Brochothrix thermosphacta</i>	CCM 7297T	<i>Enterococcus italicus</i>
CCM 3753	<i>Brochothrix thermosphacta</i>	CCM 7353T	<i>Bacillus ruris</i>
CCM 3777	<i>Saccharococcus thermophilus</i>	CCM 7416T	<i>Chromohalobacter japonicus</i>
CCM 3829	<i>Halomonas halodenitrificans</i>	CCM 7601	<i>Staphylococcus condimenti</i>
CCM 3875	<i>Pseudomonas gingeri</i>	CCM 7602	<i>Staphylococcus sciuri</i>
CCM 3877	<i>Pseudomonas reactans</i>	CCM 7684T	<i>Agaricicola taiwanensis</i>
CCM 3885	<i>Staphylococcus carnosus</i> subsp. <i>carnosus</i>	CCM 7686T	<i>Microbacterium agarici</i>

6) Přílohy - Seznam kmenů

CCM 3886	<i>Staphylococcus carnosus</i> subsp. <i>carnosus</i>	CCM 7687T	<i>Microbacterium humi</i>
CCM 3897	<i>Leuconostoc mesenteroides</i> subsp. <i>dextranicum</i>	CCM 7688T	<i>Microbacterium pseudoresistens</i>
CCM 3898	<i>Leuconostoc mesenteroides</i> subsp. <i>dextranicum</i>	CCM 7793T	<i>Enterococcus thailandicus</i>
CCM 3903	<i>Pseudomonas fragi</i>	CCM 7828T	<i>Enterococcus camelliae</i>
CCM 3906	<i>Pseudomonas lundensis</i>	CCM 8414T	<i>Vagococcus carniphilus</i>
CCM 3907	<i>Pseudomonas lundensis</i>	CCM 8416T	<i>Vagococcus penaei</i>
CCM 4033	<i>Enterobacter cancerogenus</i>	CCM 8469	<i>Enterobacter</i> sp.
CCM 4034	<i>Escherichia fergusonii</i>	CCM 8525T	<i>Enterococcus saccharolyticus</i> subsp. <i>taiwanensis</i>
CCM 4038	<i>Escherichia vulneris</i>	CCM 8531	<i>Staphylococcus petrasii</i> subsp. <i>pragensis</i>
CCM 4039	<i>Moellerella wisconsensis</i>	CCM 8603T	<i>Enterococcus olivae</i>
CCM 4079	<i>Yokenella regensburgei</i>	CCM 8607T	<i>Enterococcus xiangfangensis</i>
CCM 4100T	<i>Brevibacterium casei</i>	CCM 8608T	<i>Enterobacter hormaechei</i> subsp. <i>xiangfangensis</i>
CCM 4101	<i>Brevibacterium casei</i>	CCM 8740T	<i>Hymenobacter actinosclerus</i>
CCM 4112T	<i>Carnobacterium mobile</i>	CCM 8789	<i>Acinetobacter</i> sp.
CCM 4114T	<i>Carnobacterium gallinarum</i>	CCM 8790	<i>Acinetobacter</i> sp.
CCM 4116T	<i>Brevibacterium iodinum</i>	CCM 8791	<i>Acinetobacter</i> sp.
CCM 4117T	<i>Carnobacterium divergens</i>	CCM 8792	<i>Acinetobacter</i> sp.
CCM 4188T	<i>Leuconostoc carnosum</i>	CCM 8793	<i>Acinetobacter</i> sp.
CCM 4209	<i>Yersinia mollaretii</i>	CCM 8794	<i>Acinetobacter</i> sp.
CCM 4301	<i>Lactobacillus sakei</i> subsp. <i>sakei</i>	CCM 8834T	<i>Enterococcus saigonensis</i>
CCM 4302	<i>Lactobacillus sakei</i> subsp. <i>sakei</i>	CCM 8969	<i>Enterococcus faecium</i>
CCM 4303T	<i>Leuconostoc fallax</i>		
CCM 4341	<i>Pantoea dispersa</i>	Houby	
CCM 4345T	<i>Staphylococcus piscifermentans</i>	CCM 8155	<i>Aspergillus niger</i>
CCM 4346	<i>Staphylococcus piscifermentans</i>	CCM F-330	<i>Aspergillus niger</i>
CCM 4347	<i>Staphylococcus piscifermentans</i>	CCM 8112	<i>Monascus purpureus</i>
CCM 4353	<i>Acinetobacter baumannii</i>	CCM 8188	<i>Cyberlindnera jadinii</i>
		CCM 8075	<i>Rhizopus delemar</i>
		CCM 8116	<i>Rhizopus oryzae</i>

