



NÁRODNÍ PROGRAM  
MIKROORGANISMŮ

## **Výroční zpráva za rok 2024**

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

Číslo jednací MZE-62216/2022-13113

**Koordinátor:**

**Ing. Petr Komínek, Ph.D.**

**Národní centrum zemědělského a potravinářského výzkumu, v.v.i.**

Drnovská 507, 161 00 Praha 6 - Ruzyně,

E-mail: [carc@carc.cz](mailto:carc@carc.cz)

## Výroční zpráva za rok 2024

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

**Číslo jednací** MZE-62216/2022-13113

**Doba řešení:** 1. 1. – 31. 12. 2024

**Koordinátor:** Ing. Petr Komínek, Ph.D.

**Dne:** 19.3. 2025

**Pověřená osoba:** Národní centrum zemědělského a potravinářského výzkumu, v.v.i.  
Drnovská 507, 161 00 Praha 6 - Ruzyně

**IČO:** 00027006

**Statutární zástupce:** RNDr. Mikuláš Madaras, Ph.D.  
ředitel CARC, v.v.i.

### Čerpání finančních prostředků:

**Plán:** 17 370 tis. Kč

**Skutečnost** 17 368 tis. Kč

## Obsah

A) Souhrnná zpráva za Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu .....	5
1. Shrnutí .....	5
2. Využití sbírkových mikroorganismů .....	6
3. Koordinace NPGZM .....	28
4. Aktivity koordinace NPGZM v členění dle Akčního plánu NPGZM .....	30
5. Centrální laboratoř .....	34
6. Hodnotící část zprávy .....	37
B) Dílčí zprávy za jednotlivé sbírky .....	46
1. Přehled sbírek NÁRODNÍHO PROGRAMU konzervace a využívání GENETICKÝCH ZDROJŮ MIKROORGANISMŮ a drobných živočichů hospodářského významu .....	46
2. Zprávy za jednotlivé sbírky .....	49
A) Sbíрка fytopatogenních virů (VURV-V) .....	49
B) Sbíрка fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií (VURV-B) .....	53
C) Sbíрка zemědělsky významných hub (VURV-F) .....	57
D) Sbíрка půdních bakterií (VURV-R) .....	61
E) Sbíрка biotrofních hub (VURV-A) .....	64
F) Sbíрка živočišných škůdců zemědělských plodin (VURV-E) .....	68
G) Chovy skladištního hmyzu a roztočů (VURV-S) .....	72
H) Sbíрка jedlých a léčivých makromycetů (VURV-M) .....	81
CH) Sbíрка fytopatogenních virů brambor (VIRUBRA) .....	85
I) Sbíрка patogenních virů ovocných dřevin (CFVS) .....	90
J) Sbíрка virů okrasných rostlin (SVOR) .....	96
K) Sbíрка zoopatogenních mikroorganismů (CAPM) .....	99
L) Sbíрка mlékárenských mikroorganismů Laktoflora® (CCDM) .....	105
M) Sbíрка pivovarských mikroorganismů (RIBM) .....	111
N) Sbíрка průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS) .....	115
O) Sbíрка fytopatogenních mikroorganismů (UPOC) .....	119
P) Sbíрка kultur basidiomycetů (CCBAS) .....	125
Q) Sbíрка patogenů chmele (SPCH) .....	133
R) Sbíрка kultur hub (CCF) .....	138
S) Česká sbíрка fytopatogenních oomycetů (CCPO) .....	142
T) Sbíрка mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC) .....	147

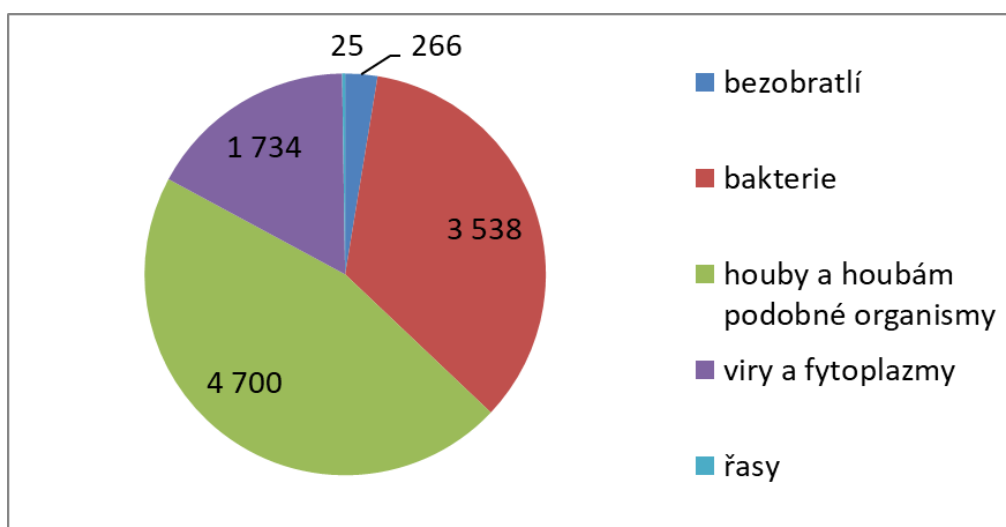
U) Česká sbírka mikroorganismů (CCM).....	151
3. Seznam publikací v roce 2024.....	154
4. Zákonné normy, úmluvy, dohody a metodické pokyny, z nichž vyplývá nutnost ochrany genových zdrojů .....	167
5. Závěr.....	170
6. Přílohy .....	171
6.1. Seznamy kmenů.....	171

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

### 1. Shrnutí

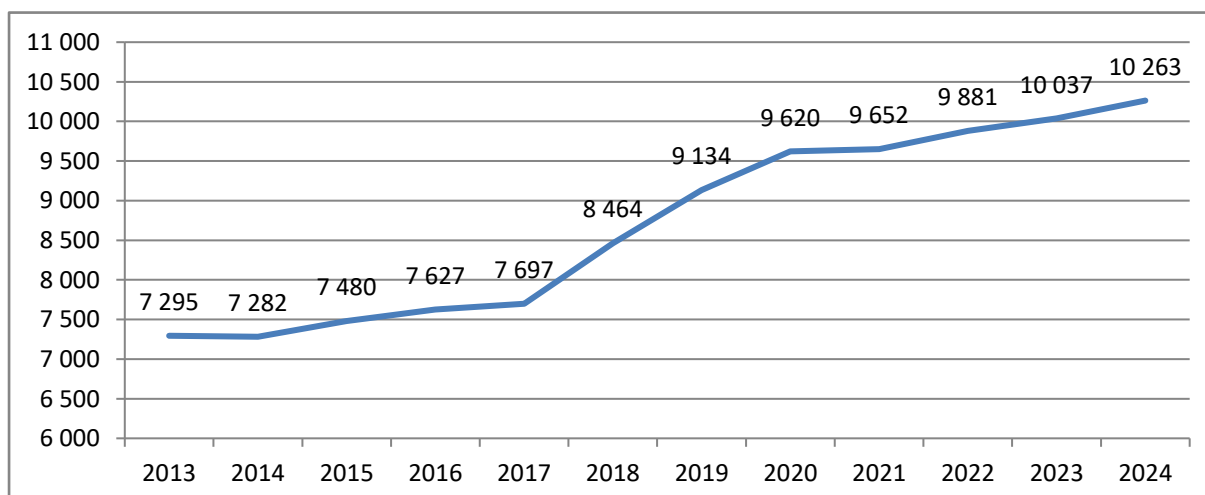
Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu (NPGZM) v roce 2024 zahrnoval 22 sbírek u 13 organizací včetně VÚRV, v.v.i., který jeho činnost koordinoval.

Sbírký v rámci NP mikroorganismů udržovaly v roce 2024 celkem **10 263** kmenů mikroorganismů. Sbírký v NPGZM mají ve svých fondech fytopatogenní a zoopatogenní viry, bakterie a houby, kontaminanty potravinářských provozů, užitečné mikroorganismy jako jsou rhizobia, bakterie mléčného kvašení, potravinářsky významné kvasinky, jedlé a léčivé houby. Součástí NPGZM jsou také dvě sbírký škůdců; a to škůdců rostlin a jejich nepřátel a škůdců skladovaných komodit a potravin. Viz obrázek 1.



**Obrázek 1: Kvantitativní zastoupení skupin organismů uchovávaných ve sbírkách NPGZM**

Počet udržovaných kmenů za poslední roky mírně stoupá, viz obrázek 2.



**Obrázek 2: Vývoj počtu kmenů mikroorganismů zařazených do NPGZM**

## 2. Využití sbírkových mikroorganismů

Mikroorganismy a drobní živočichové udržovaní ve sbírkách mají široké využití v rámci výzkumné činnosti, při výuce na školách všech stupňů, ve šlechtění na rezistenci k patogenům, v zemědělství a v potravinářství.

V roce 2024 bylo:

**418** kmenů mikroorganismů **poskytnuto žadatelům v ČR**

**77** kmenů poskytnuto **zahraničním žadatelům**

**1395** kmenů bylo využito **v rámci vlastního pracoviště**

**1016** provedených **charakterizací** kmenů— byly například stanoveny jejich užitkové vlastnosti, jejich škodlivost, nebo byla získána jejich genetická informace

kmeny ze sbírek přispěly k řešení **68 projektů vědy a výzkumu**

s využitím kmenů ze sbírek NPGZM bylo **získáno 135 publikací, užitečných vzorů a metodik**

Příklady využití sbírkových mikroorganismů v zemědělství a potravinářství jsou prezentovány na následujících stranách.

### Využití genetických zdrojů virů v zemědělství

Ing. Jana Brožová, Ph.D. – kurátorka sbírky

Viry jsou schopné se množit pouze v živých buňkách organismů. Mezi rostlinami jsou přenášeny převážně pomocí hmyzích vektorů, často také mechanicky při kontaktu poraněného místa s infikovaným materiálem. Některé viry jsou schopny se též šířit semeny nebo pylem. V napadených rostlinách se viry dále množí a pronikají do nově rostoucích částí. Vyvolávají změny růstu, obvykle jeho zpomalení, tvarové deformity, změny barvy, nekrózy tkání, vadnutí a odumírání celých rostlin. Mohou mít velký vliv na výnos a užitkovost hospodářských plodin a často způsobují významné ekonomické ztráty.

Vzhledem k tomu, že není možné hospodářské plodiny před virovým onemocněním dostatečně účinně chránit, je nezbytné šlechtit nové odrůdy k co největší odolnosti. K tomuto účelu je vhodné využívat škálu různě virulentních izolátů příslušného viru získaných z rozličných lokalit. Vhodné je se též zaměřit na křížovou rezistenci plodin, protože různé viry mohou napadnout rostlinu současně a vzájemně svou patogenitu vůči ní zesilovat či zeslabovat. Takové soubory virů a jejich různých izolátů jsou dlouhodobě udržovány ve sbírkách fytopatogenních virů, kde probíhá vyhodnocování jejich vlastností a jsou k dispozici šlechtitelským subjektům a dalším výzkumníkům.



**Obrázek 3:** Nepatrné poškození listu odolné odrůdy tykve velkoplodé silně virulentním kmenem viru žluté mozaiky cukety



**Obrázek 4:** Silné poškození listu náchylné odrůdy tykve velkoplodé stejným silně virulentním kmenem viru žluté mozaiky cukety



**Obrázek 5:** Poškození čistě oranžového plodu náchylné odrůdy tykve velkoplodé typu Hokkaido silně virulentním kmenem viru žluté mozaiky cukety

**Sbírka virů ovocných dřevin**

Mgr. Lucie Valentová, Ph.D. – kurátorka sbírky

Sbírka patogenních virů ovocných dřevin VŠÚO Holovousy s.r.o. zahrnuje široké spektrum patogenů ovocných plodin, které lze dlouhodobě udržovat a množit pouze v pletivech rostlin, proto jsou ve sbírce uchovávány v hostitelských rostlinách pěstovaných v kontejnerech v síťovém izolátoru a v tkáňových kulturách.

Sbírkové položky jsou využívány například při vývoji a testování účinných detekčních metod pro rychlou a spolehlivou identifikaci virů a fytoplazem v ovocných rostlinách. Jedná se zejména o metody PCR vyvíjené pro jednotlivé patogeny přímo v laboratořích VŠÚO. Včasná detekce nebezpečných patogenů umožňuje minimalizovat jejich ekonomický dopad na zemědělskou produkci. Využití testů v certifikačních procesech navíc zajišťuje distribuci zdravého množitelského materiálu a tím i výrazné snížení rizika šíření chorob. Kmeny uchovávané ve sbírce jsou rovněž využívány jako referenční v mezilaboratorních porovnávacích zkouškách (MPZ) prováděných ÚKZÚZ. Mezi další možnosti uplatnění položek Sbírkvy patří např. využití v procesu šlechtění nových odrůd, výzkumu citlivosti odrůd, epidemiologii jednotlivých patogenů nebo využití jako pozitivních kontrol pro laboratorní testy ELISA.



**Obrázek 6:** Kontejnerované hostitelské rostliny patogenů uložené v síťovém izolátoru



**Obrázky 7, 8:** Hostitelské rostliny patogenů uchovávané ve formě tkáňových kultur

**Využití genetických zdrojů mikroorganismů – Virová sbírka okrasných rostlin**

Ing. et Ing. Dita Šetinová – kurátorka sbírky

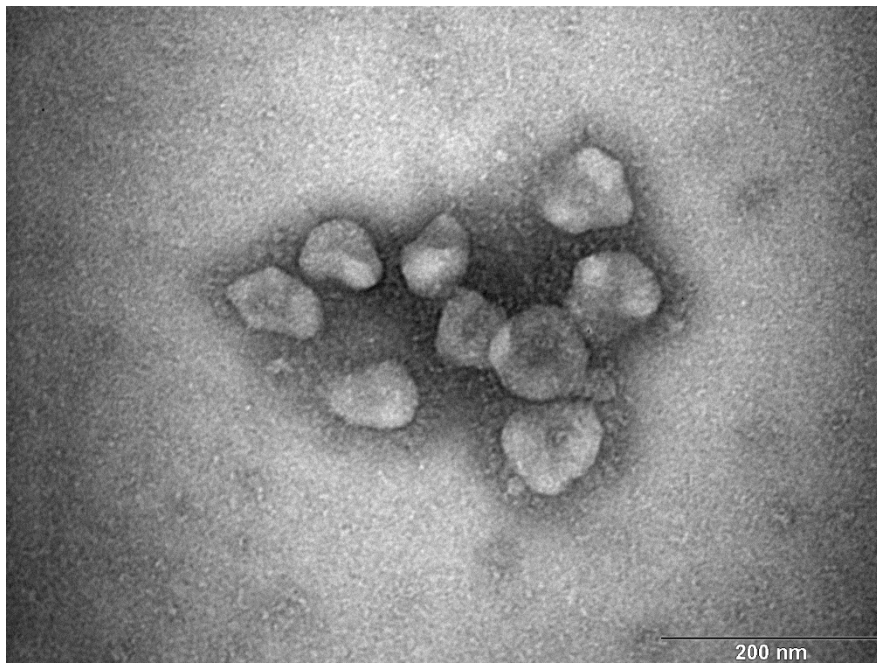
Virová sbírka okrasných rostlin vedená ve Výzkumném ústavu krajiny, v. v. i., představuje unikátní genetický zdroj patogenů převážně okrasných rostlin. Obsahuje 112 kmenů 27 virů a 18 kmenů dvou viroidů, které jsou uchovávány různými metodami, zajišťujících jejich dlouhodobou stabilitu a dostupnost pro výzkum a praxi.

Tato sbírka slouží především jako podpora výzkumu virových chorob, jejich diagnostiky a prevence, což má přímý dopad na zdraví a kvalitu produkce nejen v sektoru okrasného zahradnictví, ale i v souvisejících oblastech zemědělství, jako jsou školkařství či pěstování množitelského materiálu. Identifikace patogenů a rezistentních odrůd hostitelů umožňuje efektivní ochranu rostlin a podporuje zavádění opatření, která pomáhají snižovat ekonomické ztráty způsobené virovými chorobami. Sběrka tak přispívá nejen k ochraně biodiverzity, ale i k zajištění produkce zdravého sadbového a výsadbového materiálu, což má význam pro celé české zemědělství.

**Sbírka zoopatogenních mikroorganismů (CAPM)**

Mgr. Hana Malenovská – kurátorka sbírky virů

CAPM uchovává přibližně 600 kmenů živočišných virů důležitých ve veterinární oblasti. Jedná se o původce onemocnění zvířat a viry důležité z hlediska hygieny potravin. Viry primárně slouží při vývoji diagnostických metod a při vývoji vakcín. Široce využívanou oblastí pro uplatnění sbírkových virů je výzkum zaměřený na přežívání virů v prostředí a na potravinách a testování efektivity virucidních prostředků. Pro tyto experimenty se často používají tzv. náhradní viry. Jedná se většinou o živočišné viry, které nahrazují v experimentech významné virové patogeny přenosné přes povrchy a potraviny a způsobující choroby lidí (např. gastroenteritidu, hepatitidu) nebo živočichů (např. choroby včel). Tyto viry mají podobné vlastnosti jako patogeny, které nahrazují, dají se na rozdíl od nich snadno kultivovat na buněčných kulturách a často také představují menší riziko nákazy pro laboratorní personál. V minulosti byly pro tyto účely viry uchovávané v CAPM využity při výzkumu přežívání virů v tepelně neopracovaných masných výrobcích. Další sbírkový virus byl využit pro testování virucidních prostředků pro dekontaminaci chovatelských zařízení a pomůcek ve včelařství. Na začátku pandemie SARS-CoV-2 proběhly v CAPM experimenty s přežíváním koronaviru na potravinách uchovávaných v lednici. Tyto experimenty byly provedeny s náhradním koronavirem za SARS-CoV-2 uchovávaným v CAPM. Výsledky experimentů byly uveřejněny v recenzovaném časopise a vzbudily značný citační ohlas. Nedávno publikovaná modifikace kultivačního postupu chřipkového viru A, která vznikla v CAPM při experimentálním množení sbírkových virů, vede k zefektivnění izolace viru. Metoda má potenciální využití v kultivační diagnostice choroby ve veterinární i humánní medicíně.



**Obrázek 9:** Mikrofotografie z transmisní elektronové mikroskopie viru transmisivní gastroenteritidy prasat (TGEV) uchovávaného v CAPM. Virus byl v roce 2020 použit jako náhradní virus za SARS-CoV-2 při experimentech s přežíváním koronaviru na površích obalů potravin při 4 °C

**Sbírka zoopatogenních mikroorganismů (CAPM)**

MVDr. Markéta Reichelová – kurátorka sbírky bakterií

CAPM také uchovává přes 1500 kmenů zoopatogenních bakterií, které jsou původci různě závažných onemocnění zvířat včetně zoonóz (infekce přenosné ze zvířat na člověka). Stejně jako viry, tak i bakterie jsou využívány zejména k vědecko-výzkumným a diagnostickým účelům. Nejčastěji slouží jako referenční materiál pro laboratorní diagnostiku původců chorob prováděnou na pracovištích Státní veterinární správy ČR.

Bakterie uchovávané v CAPM byly použity při vývoji molekulárně biologických metod pro detekci původců alimentárních onemocnění v potravinách živočišného původu. Mezi nejčastější alimentární nákazy stále patří kampylobakterióza a salmonelóza. Další sbírkové bakterie byly použity při řešení projektu zaměřeného na vývoj metodiky pro detekci patogenů vyskytujících se v abscesech u malých přežvýkavců (ovce, kozy). Rychlou diagnostikou se dá předejít ekonomickým ztrátám chovatelů. Na vybraných bakteriích byla rovněž testována účinnost dezinfekčních prostředků a přírodních látek s antimikrobiálními vlastnostmi. Tyto přírodní látky by totiž mohly být alternativou k hlavním antibiotikům používaných u zvířat. To je důležité zejména v době, kdy se rychle šíří antimikrobiální rezistence.



**Obrázek 10:** Bakterie *Campylobacter jejuni* (původce kampylobakteriózy) na selektivním a diferenciativním kultivačním médiu CFA (CampyFood Agar)

**Sbírka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií**

Ing. Iveta Pánková, Ph.D. – kurátorka sbírky

Sbírka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií začleněná do NPGZM obsahuje 283 kmenů zařazených do 25 rodů a 55 druhů bakterií izolovaných výhradně v ČR. Je rozdělena do dvou hlavních částí, které se vzájemně doplňují. Vedle původců všech hospodářsky významných bakteriálních chorob v ČR obsahuje bakterie, které zvyšují vitalitu a výnosy plodin a rostlin a mají potenciál doplnit nebo nahradit pesticidní přípravky proti patogenům. Prospěšné a antagonistické bakterie jsou izolovány z přirozených ekosystémů v okolí produkčních výsad, tak aby jejich následná aplikace nenarušovala přirozenou mikrobiální diverzitu v dané lokalitě. Účinnost potenciálně prospěšných kmenů je testována vůči spektru sbírkových virulentních kmenů fytopatogenních bakterií v síťovníku ve Slaném. Od roku 2021 probíhají foliární aplikace směsí prospěšných a antagonistických bakterií v produkčních sadech teplomilných peckovin na Mělnicku a Znojemsku. Aplikované kmeny doplňují povrchový mikrobiom stromů oslabený aplikací pesticidních přípravků. Revitalizovaná mikroflóra lépe zadržuje vodu, umožňuje vyšší odolnost stromů vůči vysokým teplotám a brání kolonizaci povrchu patogeny. Výsledky získané v polních podmínkách slouží k vyladění efektivního technologického postupu aplikace biologických agens. Spolupráce s českou firmou EPS biotechnology, s.r.o., by měla být finalizována výrobou biologického přípravku. V letošním roce budou zahájeny pokusné postřiky směsí sbírkových prospěšných kmenů na polní porosty zeleniny v Polabí. Sbírka tak vedle poskytování standardů pro výzkum, výuku a testování původců chorob v diagnostických laboratořích přispívá k ochraně biodiverzity a udržitelnému rozvoji zemědělství.



**Obrázek 11:** Metoda *in vitro* testování antagonistických vlastností kmenů zemědělsky prospěšných bakterií přirozeně kolonizujících produkční sady a okolní ekosystémy. Kmeny jsou hodnoceny podle rychlosti a intenzity inhibice růstu (odbarvená plocha) fytopatogenních bakterií



**Obrázek 12:** Metoda *in vitro* testování antagonistických vlastností kmenů zemědělsky prospěšných bakterií přirozeně kolonizujících produkční sady a okolní ekosystémy. Kmeny jsou hodnoceny podle rychlosti a intenzity inhibice růstu (odbarvená plocha) fytopatogenních hub



**Obrázek 13:** Značení pokusných stromů, na které byly aplikovány kmeny bakterií s antagonistickými a nutričně prospěšnými vlastnostmi. Do pokusů byly vybírány stromy v různém stupni napadení původci předčasného odumírání meruněk



**Obrázek 14:** Značení pokusných stromů, na které byly aplikovány kmeny bakterií s antagonistickými a nutričně prospěšnými vlastnostmi. Do pokusů byly vybírány stromy v různém stupni napadení původci předčasného odumírání meruněk



**Obrázek 15:** Postřik vybraných stromů teplomilných peckovin směsnou suspenzí bakteriálních kmenů s antagonistickými a nutričně prospěšnými vlastnostmi. V sadech je testováno i optimální období pro postřik. Aplikace probíhá opakovaně v období vhodném pro růst prospěšných kmenů a mimo ochrannou lhůtu aplikovaných pesticidů



**Obrázek 16:** Odběr kontrolních vzorků po aplikaci kmenů s antagonistickými a nutričně prospěšnými vlastnostmi. Hodnotí se celková vitalita stromů, fytotoxická reakce stromů na postřik a přežívání kmenů v povrchové mikroflóře

**Mlékárenské mikroorganismy**

Ing. Miloslava Kavková, Ph.D. – kurátorka sbírky

Kmeny bakterií mléčného kvašení sbírky CCDM, mlékařské jedno druhové a směsné kultury se využívají v mlékárenství k výrobě, ochraně a zlepšení sensorických a organoleptických vlastností mléčných výrobků. Kmeny houbových organismů, jako *Penicillium camemberti* a *Penicillium roqueforti*, jsou využívány k produkci plísňových sýrů. Obdobně, kmeny bakterií mléčného kvašení a kvasinky vhodné pro pekařské účely, zejména kvasy a zápary, jsou využívány pro jejich technologické a protektivní vlastnosti v pekárenském průmyslu. Kmeny, které svými metabolity indukují rezistentní mechanismy u rostlin, podporují jejich růst a chrání je před bakteriálními a fungálními patogeny, jsou využívány k moření osiva a jako součást ochranných biofilmů skladovaných zemědělských produktů. Kmeny bakterií mléčného kvašení s významnou produkcí kyseliny mléčné jsou také využívány v krmivářství, jako součást kultur do senáží a siláží.



**Obrázek 17:** *Penicillium roqueforti* na morfologických živných půdách YES, MEA, CYA a CREA. Svrchní a spodní strana kultur po sedmi dnech kultivace při 25°C



**Obrázek 18:** Sýr s modrou plísní (*P. roqueforti*)



**Obrázek 19:** Testování kvasu s protektivní kulturou – měření změn pH při kynutí klonků



**Obrázek 20:** Dopečené toustové chleby s protektivní kulturou

**Sbírka pivovarských mikroorganismů**

Ing. Petra Kubizniaková – kurátorka sbírky

Sbírka pivovarských mikroorganismů, spravovaná Výzkumným ústavem pivovarským a sladařským, a.s., obsahuje dvě oddělené sbírky – Sbíрку pivovarských kvasinek a paralelní Sbíрку bakteriálních kontaminantů pivovarské výroby a divokých a vinařských kvasinek. Kmeny kulturních pivovarských kvasinek jsou jedním ze zdrojů čistých kultur produkčních kmenů pro český pivovarský průmysl a jsou využívány i zahraničními partnery. Kolekce je rozšiřována o nové netradiční kmeny kvasinek pro výrobu nealkoholických a nízkoalkoholických piv a nápojů na bázi piva či mladiny. Příkladem mohou být kvasinky izolované v severočeských sadech nebo moravských vinic.



**Obrázek 21:** Odběr mikrobiologických kultur v terénu

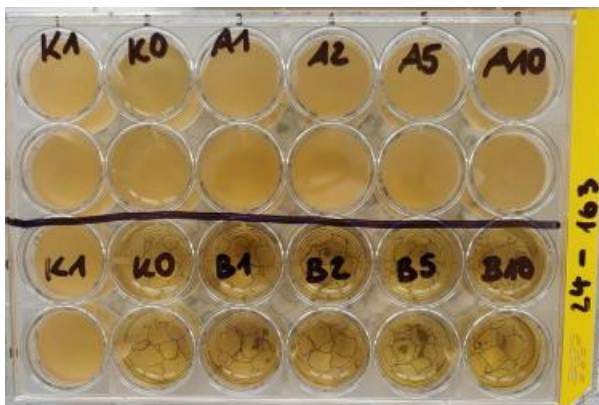


**Obrázek 22:** Izolace kvasinek



**Obrázek 23:** První selekce kvasinek dle schopnosti růstu v mladině a sensorických vlastností

V druhé části sbírky jsou deponovány kmeny bakterií a divokých kvasinek izolované z poškozeného piva a pivovarských provozů. Charakterizace uložených kmenů poskytují producentům piva cenné informace o pivu škodících mikroorganismech, o jejich schopnostech růst v pivu a poškozovat jeho chuť a vůni. Dále o míře rozšíření nežádoucích mikroorganismech v pivovarských provozech a jejich rezistenci k sanitačním prostředkům.



**Obrázek 24:** Testování rezistence kvasinek k sanitačním prostředkům



**Obrázek 25:** Testování schopnosti růstu divoké kvasinky v pivu – růstová křivka

**Využití genetických zdrojů v zemědělství – Sběrka kultur bazidiomycetů (CCBAS)**

RNDr. Ivana Eichlerová, Ph.D. – kurátorka sbírky

**1. Využití a zpracování přírodních a zemědělských odpadů**

Kmeny sbírky CCBAS (*Omphalotus guepiniiformis* CCBAS 388, *Pleurotus ostreatus* CCBAS 472, *Schizophyllum commune* CCBAS 602) jsou v rámci spolupráce s Technickou univerzitou v Liberci využity ve studiích zaměřených na biodegradaci textilních vláken (textilního odpadu) a charakterizaci výsledného kompozitu. Studie „**Kompozity mycelia obsahující přírodní textilní odpadní materiál**“ je zaměřena na kultivaci mycelia na textilním odpadu přírodního původu (len, vlna, bavlna) a zpracování výsledného produktu na bázi mycelia jako alternativního biomateriálu vhodného pro likvidaci textilního odpadu z přírodních vláken.

Kmeny sbírky CCBAS poskytnuté Mendelově Univerzitě v Brně, zejména kmen *Abortiporus biennis* CCBAS 152, byly použity ve výzkumu biodegradace nových biokompozitních materiálů na bázi lignocelulózy „**Biokompozity na bázi lignocelulózy a mycelia: od kinetiky růstu mycelia po fyzikálně-mechanické vlastnosti kompozitu (MyBiCo)**“. Biokompozity na bázi lignocelulózy a mycelia jsou biodegradovatelnou, udržitelnou a ekologicky šetrnou alternativou k tradičním stavebním kompozitům na bázi syntetických polymerů, které využívají neobnovitelné surovinové zdroje. Hlavním přínosem tohoto projektu je především využití odpadů z dřevozpracujícího průmyslu v kombinaci s příměsí zemědělských odpadů pro následnou charakterizaci výsledného produktu s cílem jeho dalšího využití.

**2. Preparáty pro biologickou ochranu**

Využití kmenů CCBAS (kmeny rodu *Armillaria*) v projektu Jihočeské university v Českých Budějovicích (Fakulta zemědělská a technologická) „**Mykoviry jako součást potenciálních biopreparátů v ochraně smrkových porostů proti václavkám.**“ Projekt byl zaměřen na využití moderních molekulárních přístupů pro vyhodnocení dynamiky výskytu václavek ve smrkovém porostu, vyhodnocení genetické struktury populací václavek a pro návrh opatření, vedoucí k eliminaci nebo potlačení patogena. Cílem projektu byl monitoring populací václavek (*Armillaria*), identifikace mykovirů václavek, hodnocení jejich virulence a vlivu na patogenitu václavek a ověření potenciálního využití v biologické ochraně smrkových porostů.

**3. Hlíva ústříčná jako jedlá a léčivá houba**

Kmeny *Pleurotus ostreatus* sbírky CCBAS byly využity ve studiích v rámci projektu „**Hlíva ustricovitá – kumulátor a zdroj významně biologicky aktivních látek**“ na Slovenské poľnohospodárskej univerzite v Nitre a následně v dalším výzkumu a projektu tohoto pracoviště „**Protektivní účinek extraktu hlívy ustricovej (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm.) při chronických neprenosných ochoreních**“. Hlavním cílem projektu bylo přispět ke zlepšení zdravotního stavu spotřebitelů prostřednictvím vhodné výživy, zejména u rizikových skupin se zvýšenou hladinou cukru a cholesterolu, s cílem komplexní identifikace příznivých účinků  $\beta$ -glukanu, resp. nově izolovaného extraktu izolovaného z hlívy ústříčné.

**Využití mikroskopických vláknitých hub v zemědělství a lesnictví**

RNDr. Alena Kubátová, CSc. – vedoucí sbírky CCF

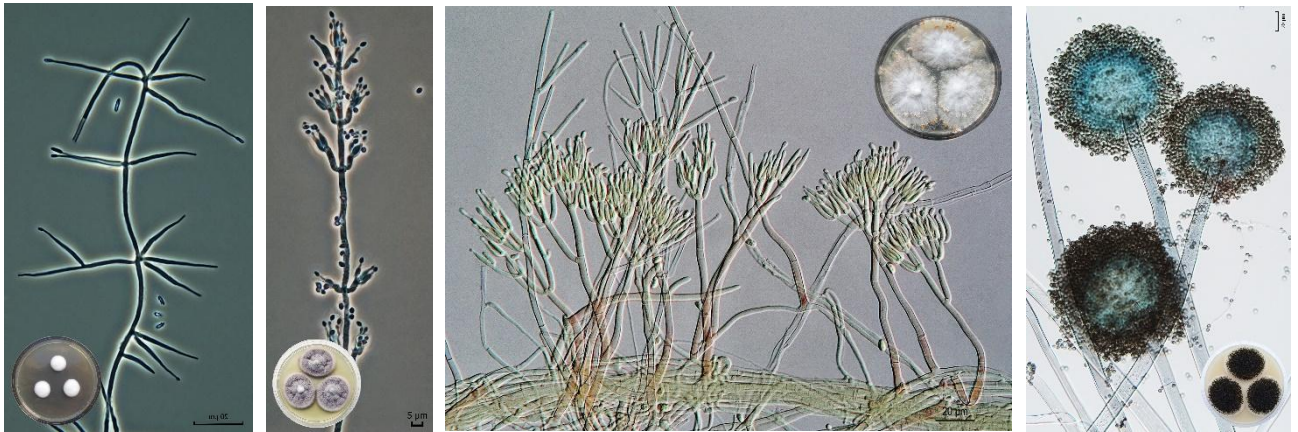
Genetické zdroje hub se využívají v oblasti vzdělávání odborníků pro zemědělství, v následném výzkumu a poté v praxi.

Mikroskopické vláknité houby se využívají v různých oblastech zemědělství, lesnictví a potravinářství. V zemědělství, např. při pěstování různých plodin ve sklenicích, nacházejí uplatnění zvláště entomopatogenní houby (jako tzv. mykoinsekticidy): druhy rodu *Beauveria*, *Metarhizium*, *Akanthomyces muscarius*, *Cordyceps farinosa* aj.

V lesnictví je rovněž využívána např. *Beauveria bassiana* proti kůrovcům ohrožujícím smrkové monokultury, *Esteya vermicola* proti hád'átku způsobujícímu hynutí borovic, *Metacordyceps chlamydosporia* či *Purpureocillium lilacinum* proti půdním hád'átkům.

Proti houbovým chorobám hospodářských plodin se využívají houby mykoparazitické nebo produkující antifungální látky (tzv. mykofungicidy): např. *Trichoderma harzianum* a *Clonostachys rosea*.

V oblasti chovu hospodářských zvířat se uplatňují různé enzymové doplňky, získávané z mikroskopických vláknitých hub: např. xylanázy, fytázy a amylázy, které produkuje *Aspergillus niger*.



**Obrázek 26:** Zleva: *Akanthomyces muscarius*, *Purpureocillium lilacinum*, *Clonostachys rosea* a *Aspergillus niger*

### **Sbírka zemědělsky významných hub**

RNDr. David Novotný, Ph.D. – kurátor sbírky

Houby uložené ve Sbírce zemědělsky významných hub jsou využívány při biologické ochraně rostlin, referenční kmeny pro detekci, vývoj metodik detekce škodlivých hub a ochrany zemědělských plodin před těmito a také jako potravina nebo doplněk stravy (jedlé a léčivé houby).

V případě biologické ochrany je to jednak druh *Clonostachys rosea*, který je hojně využíván při ochraně různých druhů zemědělsky významných rostlin před škodlivými druhy hub a i bezobratlých. Druhy *Beauveria bassiana*, *Arthrobotrys oligospora*, *Pleurotus ostreatus*, *Stropharia rugosoannulata* jsou pokusně využívány při ochraně rostlin před různými druhy bezobratlých.

Kmeny hub z rodu mnoha rodů např. *Fusarium*, *Colletotrichum*, *Phomopsis* jsou využívány jako referenční kmeny ÚKZÚZ. Sbírkové kmeny různých druhů hub (např. *Fusarium oxysporum*, *Neofabraea alba*, *Aspergillus niger*, *Penicillium citrinum*) jsou využívány při vývoji metodik detekce škodlivých druhů hub v rostlinách, pěstebních substrátech a zemědělských produktech.

V případě jedlých a léčivých hub uložených ve sbírce, je velké množství druhů hub komerčně pěstovaných. např. *Pleurotus eryngii*, *Pleurotus ostreatus*, *Ganoderma lucidum*, *Hericium erinaceus*, *Auricularia auricula-judae*, *Flammulina velutipes*). Ve sbírce jsou uloženy i druhy hub (např. *Ganoderma lucidum*), využívané při výzkumu z hlediska využití hub při výrobě mykokompozitů.



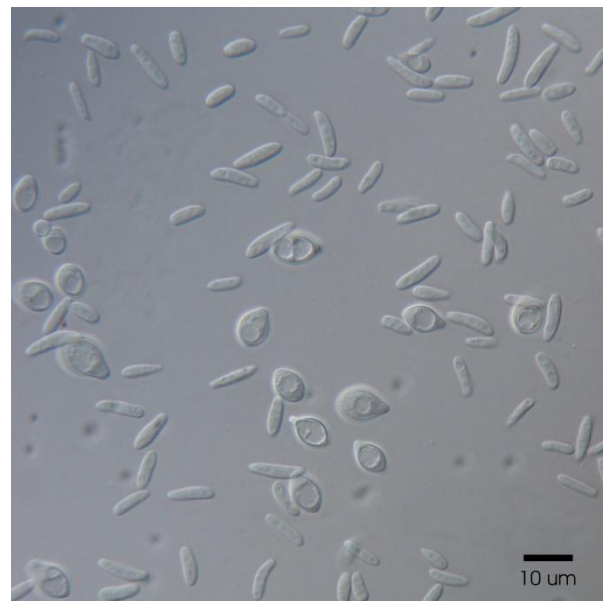
**Obrázek 27:** Pěstovaný kmen *Pleurotus ostreatus*



**Obrázek 28:** Pěstovaný kmen *Ganoderma lucidum*



**Obrázek 29:** Kultura *Fusarium oxysporum* na malt extrakt agaru



**Obrázek 30:** Spory *Fusarium tricinctum*

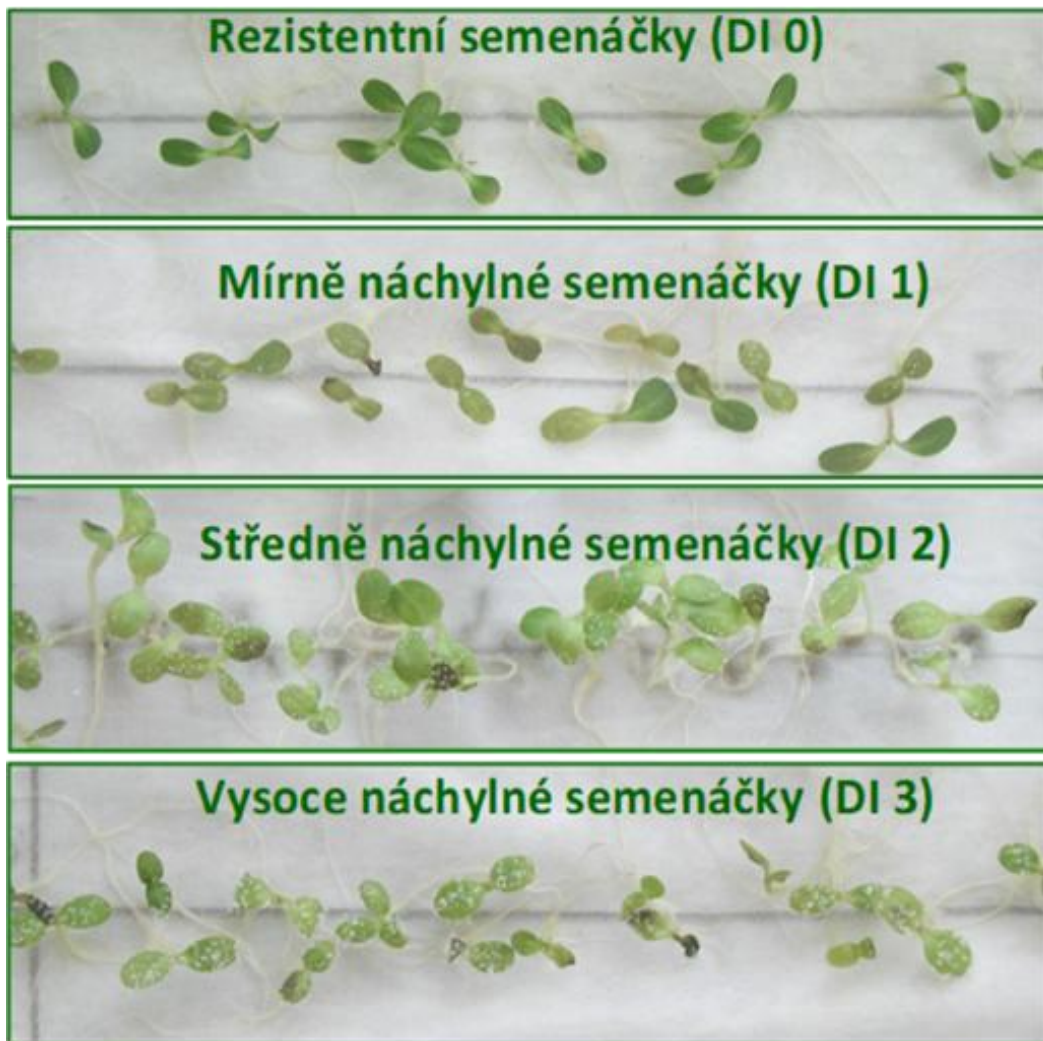
**Sbírka UPOC (PřF UP v Olomouci) v roce 2024**

Prof. Ing. Aleš Lebeda, DrSc. a kolektiv

**Tematické zaměření**

***Oomycety a houby***

- Testování rezistence genofondů rostlin a šlechtitelských materiálů pro výzkumné účely, šlechtitele a státní zprávu /např. ÚKZÚZ/ (*Bremia lactucae*, *Pseudoperonospora cubensis*, *Plasmopara halstedii*, *Podosphaera xanthii*);
- Identifikace patogenní variability a ras patogenů (*B. lactucae*, *Ps. cubensis*, *Pl. halstedii*, *Po. xanthii*);
- Ověřování účinnosti fungicidů a rezistence vybraných patogenů k nim (*Ps. cubensis*, *Po. xanthii*);



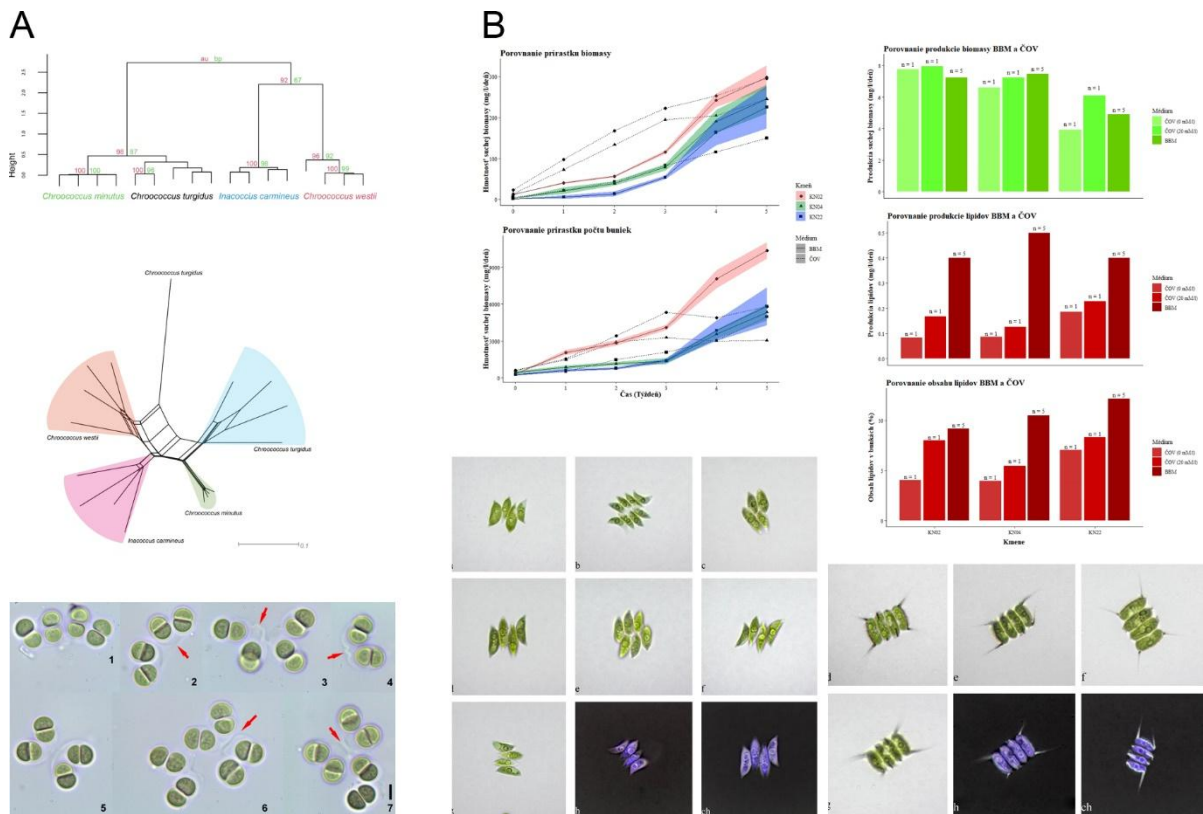
**Obrázek 31:** Stupnice hodnocení intenzity napadení semenáčků lociky seté (*Lactuca sativa*) a planých druhů *Lactuca* spp. plísni salátovou (*Bremia lactucae*) (podle Lebedy, 1981, 1982) využívaná při testech virulence tohoto patogenu a testech rezistence



**Obrázek 32:** Využití kmenů saprotrofních hub při výuce mikrobiologie (návuk technik očkování *Fusarium* spp. a *Botrytis* spp.)

**Sinice a řasy**

- Analýzy množství lipidů u biotechnologicky využitelných kmenů zástupců *Desmodesmus*;
- Uchování biotechnologicky a v potravinářství využitelných řas z okruhu rodu *Chlorella* a *Chlamydomonas*;
- Výzkumná činnost v oblasti rychlé determinace sinic a jejich metabolitů metodami proteomiky;
- Pedagogická činnost týkající se biotechnologicky a v potravinářství využitelných sinic a řas;
- Odborná publikační činnost týkající se studia biodiverzity významných půdních a vodních sinic se zaměřením na jejich molekulární a proteomickou charakteristiku, včetně detekce významných metabolitů. Využití udržovaných kmenů jako referenčních vzorků.



**Obrázek 33:** A – proteomická studie sinic a využitím udržovaného kmene *Chroococcus minutus* jako referenčního vzorku. B – vyhodnocení růstových parametrů a produkce biotechnologicky využitelných lipidů udržovanými kmeny rodu *Desmodesmus*

### ***Viry a fytoplazmy***

- Testování rezistence genofondu a šlechtitelských materiálů pro šlechtitele a výzkumné účely, košťálové zeleniny (čel. Brassicaceae) - virus mozaiky vodnice (turnip mosaic virus); vývoj a testování účinnosti genových konstruktů a experimentálních GMO rostlin hrachu vůči viru enační mozaiky hrachu (pea enation mosaic virus);
- Uchovávání referenčních vzorků nově popsaných virových patogenů (např. red clover mottle virus, white clover mottle virus, strawberry crinkle virus);
- Využití izolátů virů a fytoplazem jako pozitivní kontroly v detekci a diagnostice těchto patogenů (turnip mosaic virus, plum pox virus, *Candidatus* Phytoplasma mali, *Candidatus* phytoplasma pruni, *Candidatus* Phytoplasma solani);
- Popularizace vědy: Navrátil M., Šafářová D.: 'Virózy a fytoplazmózy na zahrádce přednáška' Flora Olomouc – Hortikomplex, 4. 10. 2024 (přednáška a diskuse pro veřejnost).



**Obrázek 34:** Příznaky infekce TuMV na listu polorané odrůdy



**Obrázek 35:** Příznaky infekce TuMV na listu křenu 'Malínský'

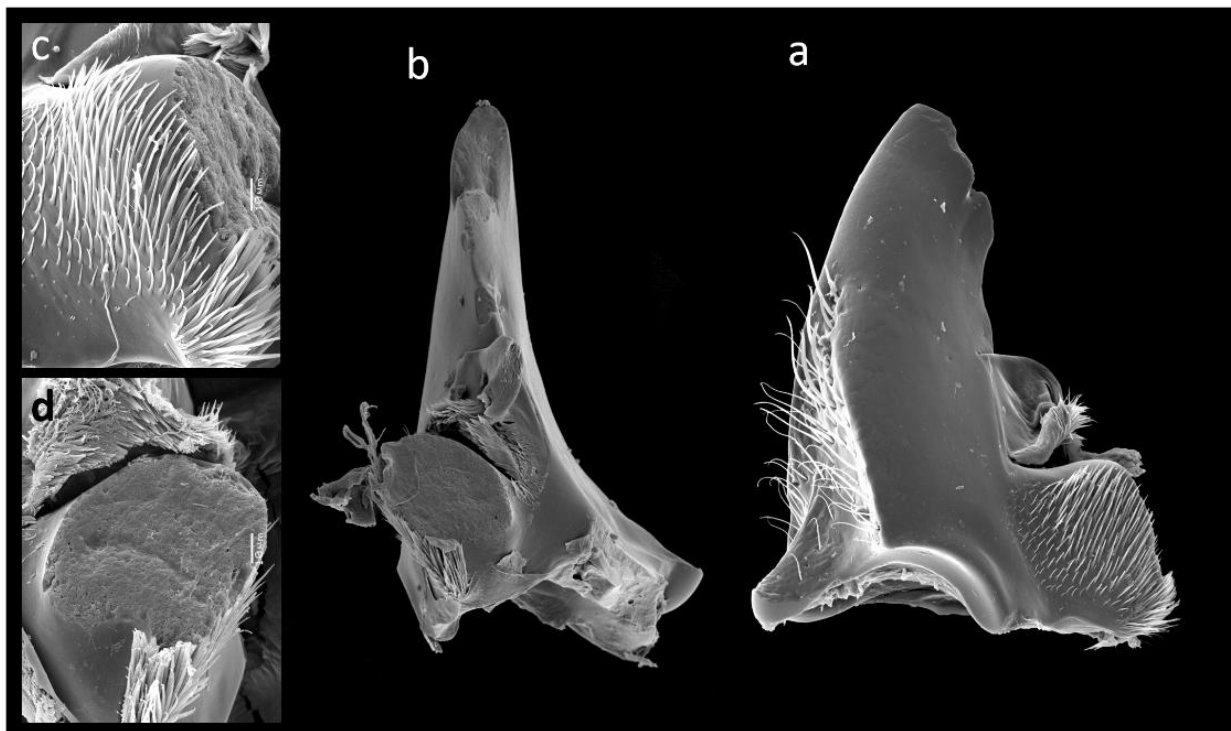
**Chovy skladištního hmyzu a roztočů – využití materiálů sbírky v zemědělství**

Ing. Radek Aulický, Ph.D. – kurátor sbírky

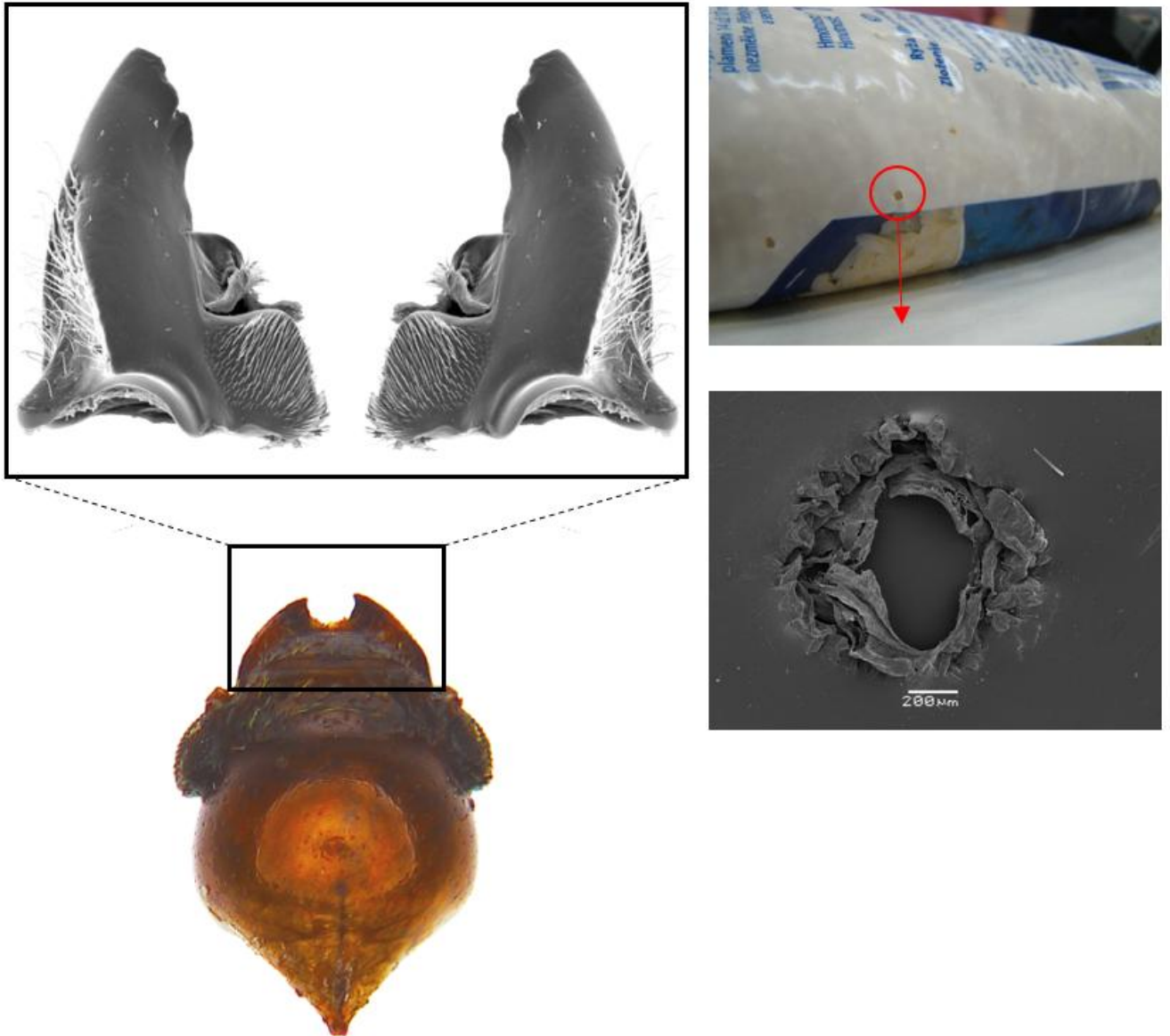
Sbírka Chovy skladištního hmyzu a roztočů obsahuje široké druhové spektrum hmyzu a roztočů, které jsou asociované se skladovanými zemědělskými komoditami s přesahem do potravinářství. Jejich využití lze rozdělit do dvou úrovní: 1) podpora výzkumu v oblasti mezinárodní a národní spolupráce a 2) edukace odborných pracovníků a studentů v rámci různých vzdělávacích programů. V oblasti výzkumu slouží podpora sbírek pro řešení mezinárodních výzkumných projektů a spolupráce (např. projekty Horizon 2020, INTER-ACTION) nebo národních výzkumných projektů (např. projekty NAZV, TAČR, MV-SSHR atd.). V oblasti vzdělávání jsou poskytovány materiály v rámci vzdělávání studentů na středních a vysokých školách, dále pracovníků státních dozorových orgánů SZPI, ÚKZÚZ atd. a odborných pracovníků zajišťujících DDD, farmářů a skladovatelů.

Sbírka slouží jako zdroj biologického materiálu například pro:

- 1) hodnocení rezistence škůdců k přípravkům POR a biocidům
- 2) podporu výzkumu biologických agens s potenciálním využitím v biologické ochraně zemědělských skladů a potravinářství
- 3) uchování genetických zdrojů druhů s možným využitím v biotechnologickém výzkumu a ve vývoji technologií zaměřených na využití hmyzu pro potravinářské účely.



**Obrázek 36:** Kusadla Rhyzopertha: SEM snímky levého kusadla korovníka obilního (*Rhyzopertha dominica*). a: dorzální pohled, b: laterální pohled, c: detail štětín v oblasti stoličky, d: dorzální pohled na stoličku



**Obrázek 37:** Kusadla Rhyzopertha2: Hlava korovníka obilního (*Rhyzopertha dominica*) s detailem kusadel a poškozené balení rýže s otvory prokousanými tímto škůdcem


### 3. Koordinace NPGZM

Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu (NPGZM) koordinuje Národní centrum zemědělského a potravinářského výzkumu, v.v.i. v Praze – Ruzyni (do 31.12.2024 Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.).

Koordinaci činností NPGZM provádí koordinátor, který řídí příslušný podprogram a relevantní činnosti jeho účastníků, odpovídá za průběh jeho řešení a dosažené výsledky, zastupuje příslušný podprogram na jednáních s MZe a dalšími subjekty. Koordinátora jmenuje do funkce ministr zemědělství.

Činnost koordináčního pracoviště NPGZM zahrnuje mimo vlastní koordináční činnosti také provoz Centrální laboratoře NPGZM, která provádí servisní kryokonzervace a lyofilizace sbírkových kmenů pro účastníky NPGZM.

Koordinace prezentuje činnost NPGZM také formou webových stránek v české a v anglické verzi. Tyto stránky jsou dostupné na adrese [www.microbes.cz](http://www.microbes.cz). Viz následující obrázek.



**NPGZM** Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu česká verze english version kontakt

SBÍRKY LEGISLATIVA DATABÁZE DOKUMENTY ODKAZY Přihlášení operátora

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.

Národní program genetických zdrojů mikroorganismů zahrnuje 22 sbírek uchovávaných na pracovištích 12 organizací.

---

Koordináční pracoviště NPGZM - pověřená osoba:  
 Národní centrum zemědělského a potravinářského výzkumu, v. v. i. (CARC)  
 Dmovská 507  
 161 00 Praha – Ruzyně

Ředitel CARC, v.v.i. a statutární zástupce pověřené osoby: RNDr. Mikuláš Madaras, Ph.D.  
 Národní koordinátor NPGZM: Ing. Petr Komínek Ph.D.  
 Tel.: +420 702 087 653  
 e-mail: petr.kominek@carc.cz

#### Obrázek 38: 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.

Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství (NPGZ) se jako celek prezentuje na stránkách <https://www.np-genetickezdroje.cz/>.

### **Mezinárodní aktivity NPGZM**

Sbírky mikroorganismů jsou dlouhodobě zapojeny do národních a mezinárodních struktur. Z národních organizací je to např. Federation of Czechoslovak Collections of Microorganisms (FCCM). Z mezinárodních organizací sdružujících sbírky genových zdrojů mikroorganismů jsou to např. World Data Center for Microorganisms (WDCM), World Federation for Culture Collections (WFCC), Federation of European Microbiological Societies (FEMS), European Brewery Convention (EBC), International Breミア 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.

Pracovníci koordinace NPGZM se účastní práce „Comission on genetic resources for food and agriculture“ **FAO** (Food and Agriculture Organization of the United Nations). V září 2024 se zúčastnili jednání „Intergovernmental technical working group on microorganism and invertebrate genetic resources for food and agriculture“ v sídle FAO v Římě.

## 4. Aktivity koordinace NPGZM v členění dle Akčního plánu NPGZM

### Priorita 2 - Ex situ konzervace

#### Aktivita 5. Podpora cíleného shromažďování genetických zdrojů

##### **Úkol 5.3. Aktualizovat plán obnovy sbírek GZM**

**Popis činnosti:** Plán obnovy je závazný dokument vypracovaný pro každou sbírku v rámci NPGZM. K jeho aktualizaci dochází průběžně, zejména při změnách v zaměření sbírek, nebo při zavádění konzervačních metod jako je kryoprezervace a lyofilizace, poskytovaných Centrální laboratoří NPGZM.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byla zahájena aktualizace plánu obnovy u všech sbírek NPGZM. Sbírkám byly rozeslány jejich plány obnovy s připomínkami koordinátora. Dokončení aktualizace plánů obnovy proběhne v roce 2025.

##### **Úkol 5.4. Aktualizovat odborné metodiky uchovávání GZM, aktualizovat Rámcovou metodiku podprogramu**

**Popis činnosti:** Rámcová metodika je základní a závazný metodický dokument celého podprogramu mikroorganismů. Aktualizace Rámcové metodiky probíhá průběžně, zejména při změnách používání konzervačních metod (kryokonzervace a lyofilizace poskytované Centrální laboratoří NPGZM) nebo změnách vědeckého poznání (taxonomie mikroorganismů).

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byla zahájena rozsáhlá aktualizace Rámcové metodiky, jak všeobecné úvodní části, tak speciální metodické části pro jednotlivé sbírky. Práce na rámcové metodice budou dokončeny v roce 2025.

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

##### **Úkol 6.1. Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu**

**Popis činnosti:** Koordinátor provedl zhodnocení zastoupení jednotlivých taxonomických skupin mikroorganismů v NPGZM.

**Dosažené výsledky:** V rámci sbírek NPGZM bylo v roce 2024 uchováváno 10 263 kmenů mikroorganismů. Viz tabulka 1.

**Tabulka 1: Přehled počtu kmenů podle organismů uchovávaných ve sbírkách NPGZM podle údajů v centrální databázi k 11.2.2025.**

Typy organismů	Počty kmenů
bezobratlí	266
bakterie	3 538
houby a houbám podobné organismy	4 700
viry a fytoplazmy	1 734
řasy	25
Celkem	10 263

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

**Popis činnosti:** Inventarizace sbírkových položek je povinností podle zákona č. 148/2003 Sb., o genetických zdrojích rostlin a mikroorganismů. Každá sbírka je povinna provést záznam o každoroční inventarizaci v centrální databázi NPGZM.

**Dosažené výsledky:** Koordinátor provedl kontrolu v centrální databázi, zda všechny sbírky provedly inventarizaci. Inventarizace byla u sbírek provedena.

### **Úkol 6.3. Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM**

**Popis činnosti:** Údaje o kmenech uchovávaných v rámci NPGZM jsou veřejně k dispozici v centrální databázi NPGZM. Databáze je přístupná na webu NPGZM [www.microbes.cz](http://www.microbes.cz).

**Dosažené výsledky:** Sbírkyně průběžně aktualizují a doplňují údaje o kmenech v centrální databázi NPGZM. Koordinace uděluje pracovníkům sbírek přístup k databázi a poskytuje součinnost ve vyplňování údajů. Z přehledu kmenů dodaných ve formě dat v excelu jsme připravili datové dávky a nahráli je do databáze. Šlo o tyto sbírky:

- Sbírkyně mlékárenských mikroorganismů Laktoflora® (CCDM)
- Sbírkyně mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC)
- Sbírkyně průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS)

### **Úkol 6.5. Zvýšení standardu uchování GZM a poskytování souvisejících informací**

**Popis činnosti:** V roce 2024 se v Centrální laboratoři Národního programu mikroorganismů ve VÚRV pokračovalo v lyofilizaci a kryokonzervaci v kapalném dusíku kmenů mikroorganismů podle požadavků jednotlivých sbírek účastnících se NPGZM. Byla naplánována kryokonzervace 332 kmenů a lyofilizace 218 kmenů.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 bylo zlyofilizováno 218 kmenů mikroorganismů a kryokonzervováno v kapalném dusíku 332 kmenů mikroorganismů. Plánovaný objem prací tak byl splněn. Viz tabulky 2 a 3.

## **Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek**

### **Úkol 7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM**

**Popis činnosti:** Základní náplň práce sbírek, tedy regenerace a množení genetických zdrojů, byla vyhodnocena na základě dodaných výročních zpráv.

**Dosažené výsledky:** Všechny sbírky tuto aktivitu beze zbytku splnily. Veškeré poskytnuté informace jsou zahrnuté v souhrnné zprávě za podprogram.

## **Priorita 3 - Udržitelné využívání genetických zdrojů**

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

#### **Úkol 8.4. Získat genetickou informaci o významných oblastech genomu u vybraných položek**

**Popis činnosti:** Koordinace realizovala sekvenaci významných oblastí genomu u vybraných mikroorganismů, především pro jejich taxonomické zařazení.

**Dosažené výsledky:** S využitím podpory organizace Young German Society of Virology (jGfV) a jejího programu pro krátkodobé studijní vědecké pobyty se v rámci spolupráce se sbírkou Leibniz Institute DSMZ, Braunschweig, Německo uskutečnil pobyt doktorandky kordinačního pracoviště MSc. Karimy Ben Mansour v DSMZ, spojený s HTS sekvenací virů jabloní ze Sbírkyně fytopatogenních virů VURV-V. Pobyt se uskutečnil na začátku roku 2024. Byly sekvenovány tři rostliny jabloní infikované viry, pěstované v technickém izolátu v rámci

sbírky VURV-V. Sekvenace proběhla na platformě Illumina. U tří testovaných jabloní byly detekovány čtyři relativně běžné viry napadající jabloně, kvůli nimž jsou tyto stromy v technickém izolátu udržovány a uchovávány jako genetický zdroj. Šlo o ACLSV (se současnou přítomností až 6 variant viru v jedné rostlině), ApMV, ASGV a ASPV.

V testovaných rostlinách byly přítomny i další viry. Jsou povětšinou méně rozšířené a je o nich málo dostupných informací. Byly to apple green crinkle-associated virus (AGCaV) a citrus concave gum-associated virus (CCGaV). U dalších dvou virů to byl dokonce jejich první prokázaný výskyt v ČR. Byly to apple rubbery wood virus 1 (ARWV1) a apple rubbery wood virus 2 (ARWV2). V jabloních byl také detekován jeden viroid – apple hammerhead viroid. Z dosažených výsledků byla připravena publikace, která bude v roce 2025 odeslána do impaktovaného vědeckého časopisu.

#### **Priorita 4 - Rozvoj lidských a institucionálních kapacit**

##### **Aktivita 13. Posilování a rozvíjení Národního programu**

###### **Úkol 13.1. Každoročně hodnotit aktivity Národního programu**

**Popis činnosti:** Na základě poskytnutých výročních zpráv koordinátor provedl hodnocení aktivit podprogramu mikroorganismů.

**Dosažené výsledky:** Veškeré získané informace jsou zahrnuté v souhrnné zprávě za podprogram.

###### **Úkol 13.2. Hodnotit činnost sbírek**

**Popis činnosti:** Na základě poskytnutých výročních zpráv koordinátor provedl hodnocení aktivit jednotlivých sbírek NPGZM.

**Dosažené výsledky:** Na základě poskytnutých výročních zpráv koordinátor provedl hodnocení aktivit zahrnujících poskytování a využívání genetických zdrojů v jednotlivých sbírkách NPGZM. Viz tabulky a grafy v hodnotící části zprávy.

###### **Úkol 13.3. Kontrolovat činnost pracovišť a zohlednit závěry z kontrol v rozvoji NPGZM**

**Popis činnosti:** V roce 2024 probíhaly kontroly pracovišť NPGZM. Kontrol se účastnili pracovníci koordinace a MZe.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byly realizovány kontroly následujících sbírek:

Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS)

Sbírka patogenních virů ovocných dřevin

Sbírka mlékárenských mikroorganismů Laktoflora® (CCDM)

Sbírka mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC)

Česká sbírka mikroorganismů (CCM)

Sbírka jedlých a léčivých makromycetů (VURV-M)

Sbírka pivovarských mikroorganismů (RIBM)

Chovy skladištního hmyzu a roztočů

Sbírka kultur basidiomycetů (CCBAS)

##### **Aktivita 15. Rozšiřování a udržování informační sítě o GZ**

###### **Úkol 15.1. Modernizovat databázi NPGZM**

**Popis činnosti:** Provozovat veřejně dostupnou databázi kmenů mikroorganismů udržovaných v rámci NPGZM je jednou z povinností plynoucích ze zákona č. 148/2003 Sb., o genetických zdrojích rostlin a mikroorganismů.

**Dosažené výsledky:** Pracovníci koordinace provozují doménu [www.microbes.cz](http://www.microbes.cz) která poskytuje veškeré informace o Národním programu a jeho účastnících a poskytuje přístup k databázi genetických zdrojů mikroorganismů.

### **Aktivita 17. Posilování lidských kapacit**

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

**Popis činnosti:** Dne 19.11.2024 byl v aule VÚRV uspořádán seminář NPGZM s názvem „Praktické otázky sbírek kultur mikroorganismů 2024“.

**Dosažené výsledky:** Program semináře:

- Ing. Marie Kleinová, Dr. (ÚPV): Změny ve formulaci nároků u užitných vzorů s ohledem na možná sporná řízení
- Ing. Jitka Vladyková (ÚPV): Nejčastější chyby při formulaci nároků v přihláškách užitných vzorů a vynálezů
- Ing. et Ing. Marek Vyskočil (Český institut pro akreditaci, o.p.s.): Akreditace biobank podle ČSN EN ISO 20387:2021.
- Mgr. Tomáš Větrovský, PhD. (MBÚ AV ČR): GlobalFungi a GlobalAMFungi databáze: Silné nástroje pro zkoumání ekologie a biogeografie hub
- Ing. Dagmar Janovská, Ph.D. (VÚRV): Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agrobiodiverzity – priority a cíle.
- Kulatý stůl „Problematika uchovávání mikroorganismů ve sbírkách kultur mikroorganismů a další problémy sbírek kultur mikroorganismů“ - moderoval RNDr. David Novotný, Ph.D.

Program semináře je také zveřejněn na webu NPGZM:

<https://www.microbes.cz/dokumenty.html#Seminar2024>

### **Priorita 5 - Posílení povědomí veřejnosti o významu GZ**

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

**Úkol 18.1. Připravit nebo aktualizovat vzdělávací materiály o uchovávání a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a prezentovat problematiku a poznatky z této oblasti na školách a pro veřejnost**

**Popis činnosti:** Pracovníci koordinace propagují sbírky mikroorganismů v rámci odborných akcí a akcí pro veřejnost.

**Dosažené výsledky:** Byly aktualizovány a připraveny postery a přednášková prezentace ve formátu ppt o houbách a o sbírkách hub v rámci NPGZM. Tyto materiály byly prezentovány RNDr. Novotným v rámci následujících akcí:

- Den fascinace rostlinami 16. 5. 2024
- Veletrh vědy 30. 5.2024
- Noc vědců v Národním zemědělském muzeu 27.9.2024
- Flóra Olomouc - 3.10.2024

Výstava Genetické zdroje: Klíč k zemědělské rozmanitosti – vystaveno 15.10.2024 – 16.1.2025 na ČZU Praha.

#### **Úkol 18.2. Průběžně aktualizovat webové stránky NPGZM**

**Popis činnosti:** Pracovníci koordinace průběžně aktualizují webové stránky NPGZM

**Dosažené výsledky:** Webové stránky NPGZM jsou dostupné na adrese [www.microbes.cz](http://www.microbes.cz).

Hlavní rozcestník na webu obsahuje odkaz na sbírky, seřazené podle organismů, dále je zde záložka Legislativa, záložka Databáze, záložka Dokumenty, kde jsou k dispozici metodiky a

materiály ze seminářů NPGZM a záložka Odkazy, obsahující odkazy především na další podprogramy Národního programu genetických zdrojů.

## **Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce**

### **Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit**

#### **Úkol 19.1. Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platforem**

**Popis činnosti:** Rozvoj zapojení sbírek mikroorganismů i koordinace do mezinárodních organizací, zejména ECCO a WFCC.

Účast na jednání komise FAO ke genetickým zdrojům.

#### **Dosažené výsledky:**

- Členství v ECCO: Kolekce kultur mikroorganismů VÚRV je členem ECCO a informace o Kolekci jsou na webových stránkách ECCO. RNDr. Novotný se v září 2024 zúčastnil mítinku a konference ECCO konaných v Bari a organizované sbírku ITEM. Při té příležitosti byl zvolen do výboru ECCO. Díky tomu se zvyšují možnosti komunikace a spolupráce se sbírkami kultur mikroorganismů z jiných zemí. RNDr. Novotný na uvedené akci diskutoval s pracovníky sbírek z jiných zemí a členy výboru ECCO různé záležitosti týkající se sbírek kultur mikroorganismů. Zvažuje se pořádání konference ECCO v ČR v roce 2027.

- Členství ve WFCC: Na webových stránkách WFCC je již informace, že Kolekce kultur mikroorganismů VÚRV je členem WFCC.

- Commission on genetic resources for food and agriculture FAO: RNDr. Novotný a ing. Komínek se v září 2024 zúčastnili jednání „Intergovernmental technical working group on microorganism and invertebrate genetic resources for food and agriculture“ v sídle FAO v Římě.

#### **Úkol 19.2. Implementovat interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM**

**Popis činnosti:** Sbírkový prováděly implementaci interních dokumentů, vč. MTA a MDA pro nekomerční a komerční využívání sbírkových kmenů.

**Dosažené výsledky:** Ve sbírkách byly využívány Přírůstkový formulář, Smlouva o deponování materiálu (MDA), Smlouva o poskytnutí materiálu (MTA) a další interní směrnice pro nekomerční i komerční využívání GZM. Pokračovalo se na dokončení Smlouvy o deponování materiálu (MDA) v anglickém jazyce.

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

**Popis činnosti:** Pracovníci koordinace zajišťují, aby využívání kmenů v rámci NPGZM probíhalo v souladu s obecným rámcem pro ochranu a udržitelné využívání biologické rozmanitosti a pro spravedlivé a rovnocenné sdílení přínosů plynoucích z využívání genetických zdrojů a v souladu s platnými právními předpisy ČR.

**Dosažené výsledky:** Pracovníci koordinace zajišťují průběžnou informovanost účastníků NPGZM o povinnostech plynoucích z implementace Nagojského protokolu.

## **5. Centrální laboratoř**

V rámci koordinace NPGZM provozuje CARC, v.v.i. Centrální laboratoř Národního programu mikroorganismů, sloužící jako poskytovatel standardních metod konzervace mikroorganismů, což je kryoprezervace a lyofilizace.

V roce 2024 bylo kryokonzervováno v kapalném dusíku 332 kmenů mikroorganismů a zlyofilizováno 218 kmenů mikroorganismů. Viz následující tabulky.

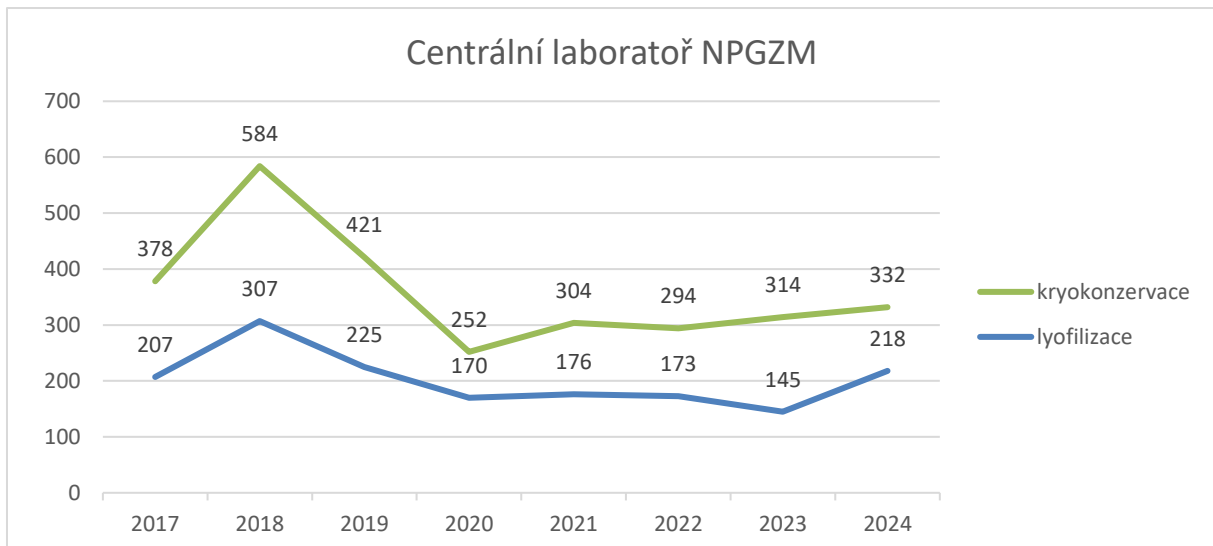
**Tabulka 2: Přehled kryokonzervovaných kmenů v roce 2024**

<b>Název sbírky</b>	<b>Počet konzervovaných kmenů</b>
Sbírka kultur hub (CCF)	39
Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS)	6
Česká sbírka fytopatogenních oomycetů (CPO)	99
Sbírka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií (VURV-B)	5
Sbírka fytopatogenních virů brambor	6
Sbírka biotrofních hub (VURV-A)	50
Sbírka fytopatogenních virů (VURV-V)	4
Sbírka živočišných škůdců zemědělských plodin	1
Sbírka zemědělsky významných hub (VURV-F)	122
<b>Celkem</b>	<b>332</b>

**Tabulka 3: Přehled lyofilizovaných kmenů v roce 2024**

<b>Název sbírky</b>	<b>Počet konzervovaných kmenů</b>
Sbírka fytopatogenních virů brambor	6
Sbírka patogenů chmele	10
Sbírka fytopatogenních virů (VURV-V)	9
Sbírka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií (VURV-B)	10
Sbírka zemědělsky významných hub (VURV-F)	28
Sbírka pivovarských mikroorganismů	4
Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS)	3
Sbírka půdních bakterií (VURV-R)	132
Sbírka mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC)	16
<b>Celkem</b>	<b>218</b>

Celkem bylo za osm let provozu kryoprezervace v Centrální laboratoři NPGZM kryokonzervováno 3030 kmenů mikroorganismů, které jsou uchovávány ve třech Dewarových nádobách. Přehled činnosti Centrální laboratoře NPGZM shrnuje následující graf.



**Obrázek 39: Přehled počtu kryoprezervací a lyofilizací provedených v Centrální laboratoři NPGZM za osm let její činnosti**

## 6. Hodnotící část zprávy

### Tabulka 4: 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 11. únoru 2025

Sbírka	Podle druhu organismu					Celkem
	Viry a fytoplasmy	Houby	Bakterie a sinice	Řasy	Bezobratlí	
Sbírka fytopatogenních virů (VURV-V)	105					105
Sbírka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií (VURV-B)			283			283
Sbírka zemědělsky významných hub (VURV-F)		942				942
Sbírka půdních bakterií (VURV-R)			550			550
Sbírka biotrofních hub (VURV-A)		1357				1357
Sbírka živočišných škůdců zemědělských plodin					35	35
Chovy skladištního hmyzu a roztočů					231	231
Sbírka jedlých a léčivých makromycetů (VURV-M)		137				137
Sbírka fytopatogenních virů brambor	562					562
Sbírka patogenních virů ovocných dřevin	260					260
Sbírka virů okrasných rostlin	112					112
Sbírka zoopatogenních mikroorganismů (CAPM)	601		1565			2166
Sbírka mlékárenských mikroorganismů Laktoflora® (CCDM)		164	778			942
Sbírka mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC)		75	28			103
Sbírka pivovarských mikroorganismů (RIBM)		267	102			369
Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS)		143	14			157
Sbírka fytopatogenních mikroorganismů UPOC	41	200	12	25		278
Sbírka kultur basidiomycetů (CCBAS)		361				361
Sbírka patogenů chmele	53	6				59
Sbírka kultur hub (CCF)		348				348
Česká sbírka fytopatogenních oomycetů (CCPO)		694				694
Česká sbírka mikroorganismů (CCM)		6	206			212
<b>Celkem</b>	<b>1734</b>	<b>4700</b>	<b>3538</b>	<b>25</b>	<b>266</b>	<b>10 263</b>

#### Nejvyšší počty kmenů udržuje:

Sbírka zoopatogenních mikroorganismů (CAPM) 2166 kmenů

Sbírka biotrofních hub (VURV-A) 1357 kmenů

Sbírka zemědělsky významných hub (VURV-F) 942 kmenů

Sbírka mlékárenských mikroorganismů Laktoflora® (CCDM) 942 kmenů

#### Nejvyšší meziroční přírůstek v databázi zaznamenaly tyto sbírky:

Chovy skladištního hmyzu a roztočů 105 kmenů oproti roku 2023

Sbírka biotrofních hub (VURV-A) 90 kmenů oproti roku 2023

Sbírka zemědělsky významných hub (VURV-F) 30 kmenů oproti roku 2023

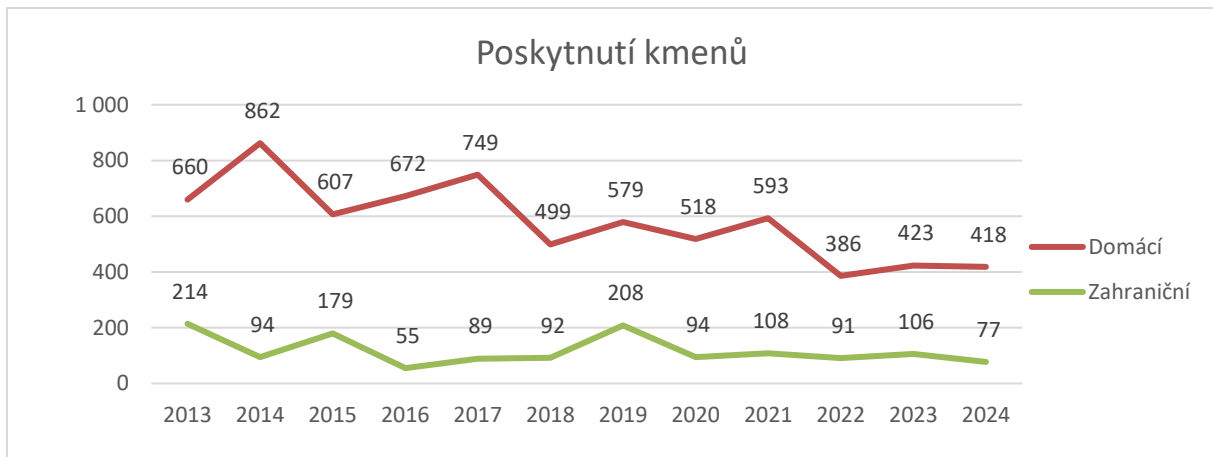
**Poskytování genetických zdrojů mikroorganismů v roce 2024**

V následujících tabulkách a grafech uvádíme přehled poskytnutí v rámci ČR, v rámci vlastního pracoviště a do zahraničí. Hodnotíme poskytování podle sbírek a podle organismů a porovnání počtů poskytnutí s údaji z minulých roků.

Podrobnosti o poskytovaných kmenech jsou uvedeny u zpráv za jednotlivé sbírky, vždy v bodu 8.1.

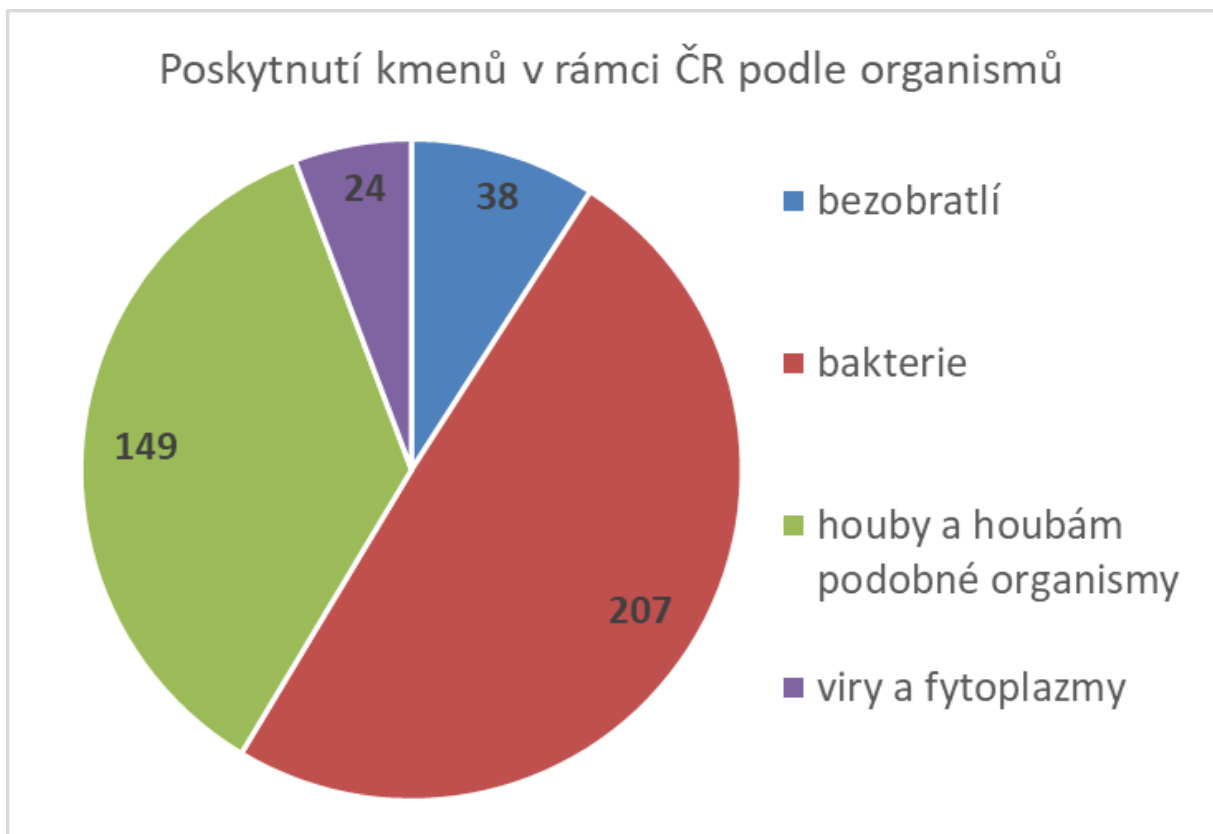
**Tabulka 5: Počty poskytnutí genetických zdrojů ze sbírek mikroorganismů v roce 2024**

Sbírka	Poskytnutí 2024			
	ČR vlastní pracoviště	mimo vlastní pracoviště	zahraničí	
Sbírka fytopatogenních virů (VURV-V)		0	52	0
Sbírka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií (VURV-B)		20	20	5
Sbírka zemědělsky významných hub (VURV-F)		33	100	18
Sbírka půdních bakterií (VURV-R)		7	41	0
Sbírka biotrofních hub (VURV-A)		25	73	22
Sbírka živočišných škůdců zemědělských plodin		0	74	0
Chovy skladištního hmyzu a roztočů		38	53	2
Sbírka jedlých a léčivých makromycetů (VURV-M)		1	183	0
Sbírka fytopatogenních virů brambor		18	41	0
Sbírka patogenních virů ovocných dřevin		0	42	0
Sbírka virů okrasných rostlin		0	43	0
Sbírka zoopatogenních mikroorganismů (CAPM)		37	193	1
Sbírka mlékárenských mikroorganismů Laktoflora® (CCDM)		150	46	4
Sbírka mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC)		19	25	0
Sbírka pivovarských mikroorganismů (RIBM)		5	20	8
Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS)		3	4	0
Sbírka fytopatogenních mikroorganismů UPOC		15	134	0
Sbírka kultur basidiomycetů (CCBAS)		6	38	15
Sbírka patogenů chmele		3	51	0
Sbírka kultur hub (CCF)		24	46	0
Česká sbírka fytopatogenních oomycetů (CCPO)		1	64	2
Česká sbírka mikroorganismů (CCM)		13	52	0
<b>Celkem</b>		<b>418</b>	<b>1395</b>	<b>77</b>

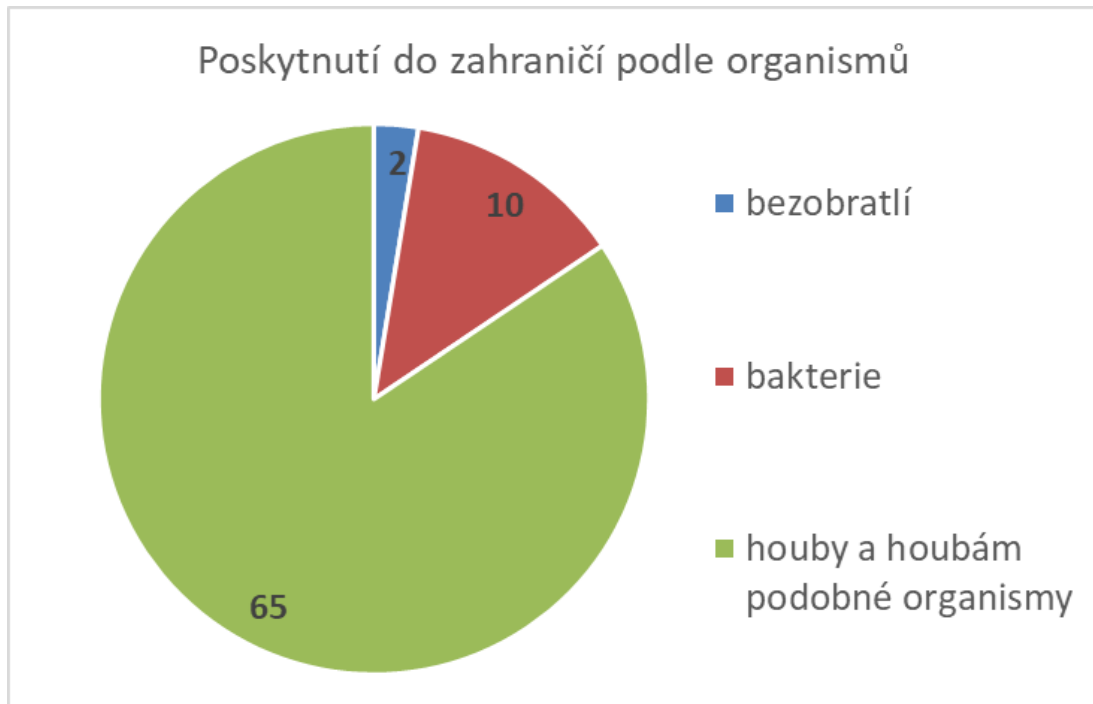


**Obrázek 40: Porovnání počtu poskytnutí kmenů ze sbírek za roky 2013-2024**

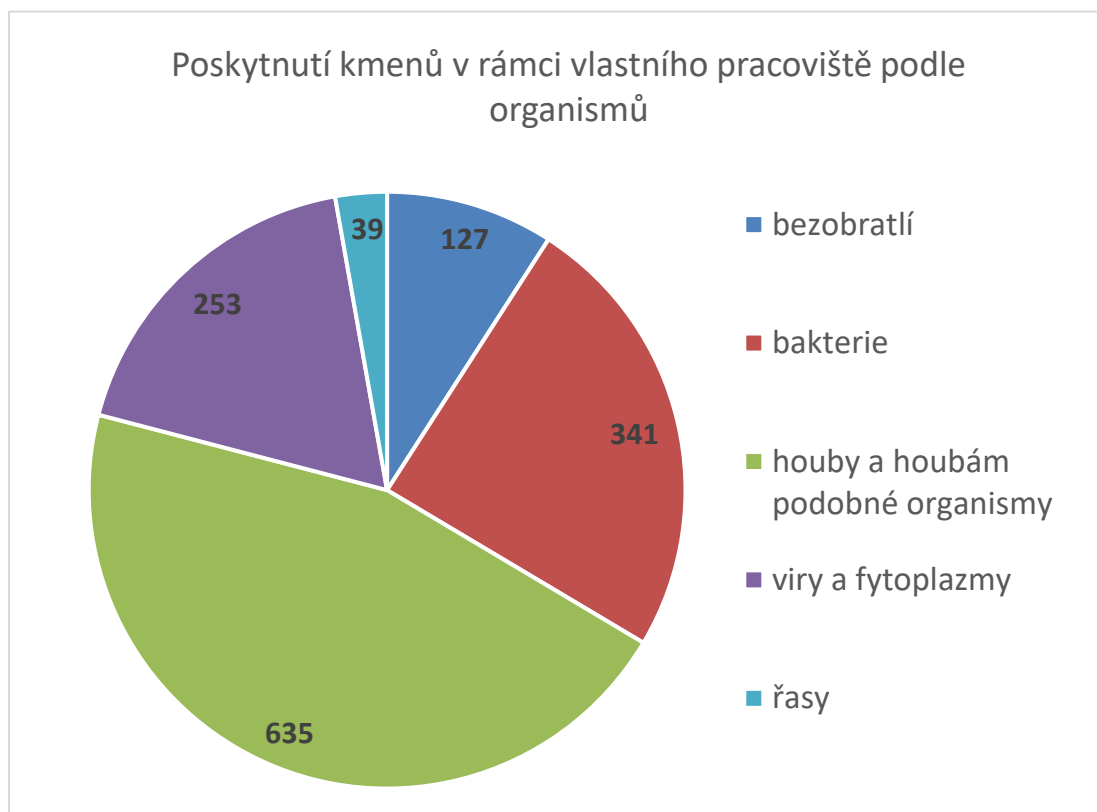
Lze konstatovat, že počet poskytnutí do ČR i do zahraničí se dlouhodobě pohybuje na podobné úrovni.



**Obrázek 41: Poskytnutí kmenů mikroorganismů v rámci ČR podle organismů**



Obrázek 42: Poskytnutí kmenů mikroorganismů do zahraničí podle organismů



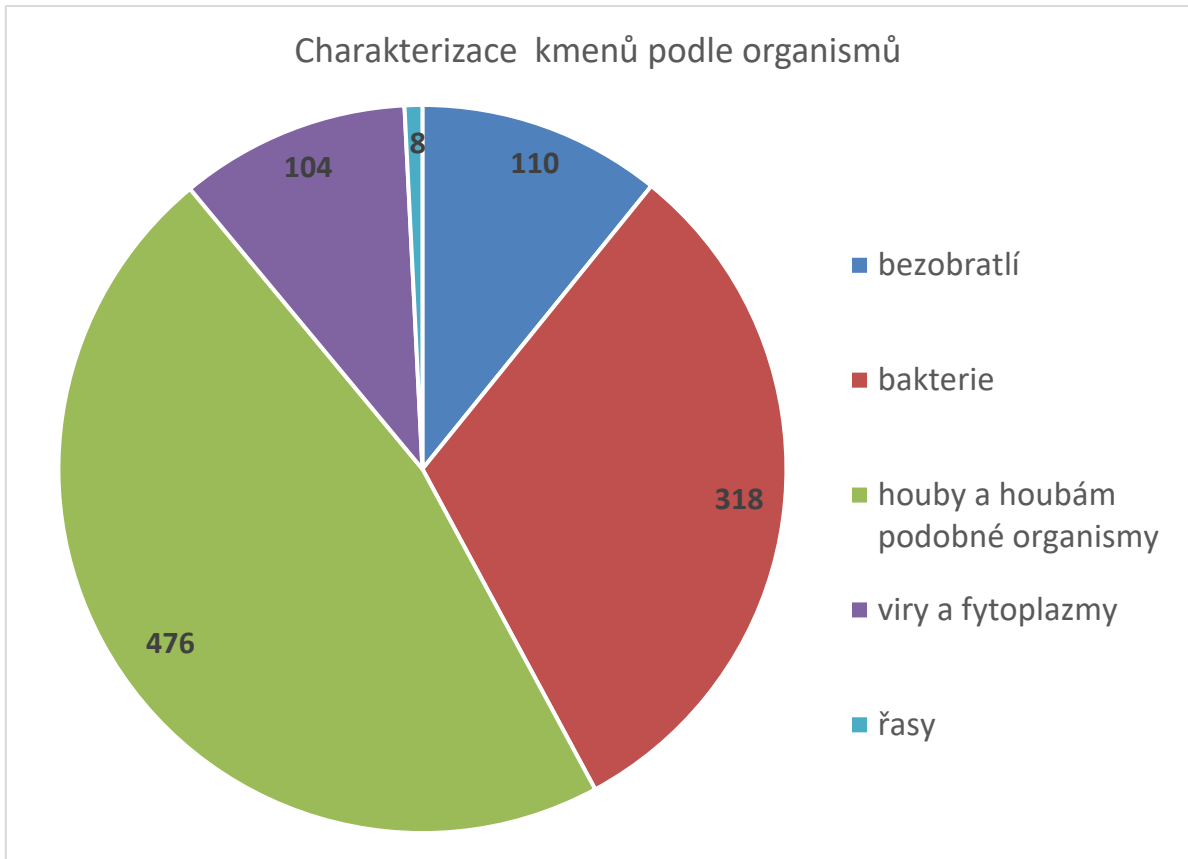
Obrázek 43: Poskytnutí kmenů mikroorganismů v rámci vlastního pracoviště sbírek podle organismů

**Charakterizace genetických zdrojů mikroorganismů v roce 2024**

K činnosti sbírek patří charakterizace uchovávaných genetických zdrojů. Standardní postupy charakterizace kmenů NPGZM jsou založeny na determinaci, morfologickém popisu, stanovení biologických, biochemických, molekulárně-genetických a technologických vlastností, které jsou i podkladem pro determinaci. Sbírkové kmeny mohou také být charakterizovány pomocí testů požadovaných vlastností (např. u některých prospěšných mikroorganismů) nebo patogenity a virulence (u škodlivých mikroorganismů).

**Tabulka 6: Využití genetických zdrojů mikroorganismů – počty provedených charakterizací v roce 2024**

Sbírka	Charakterizace
Sbírka fytopatogenních virů (VURV-V)	30
Sbírka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií (VURV-B)	39
Sbírka zemědělsky významných hub (VURV-F)	18
Sbírka půdních bakterií (VURV-R)	41
Sbírka biotrofních hub (VURV-A)	73
Sbírka živočišných škůdců zemědělských plodin	74
Chovy skladištního hmyzu a roztočů	36
Sbírka jedlých a léčivých makromycetů (VURV-M)	183
Sbírka fytopatogenních virů brambor	5
Sbírka patogenních virů ovocných dřevin	16
Sbírka virů okrasných rostlin	23
Sbírka zoopatogenních mikroorganismů (CAPM)	186
Sbírka mlékárenských mikroorganismů Laktoflora® (CCDM)	28
Sbírka mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC)	22
Sbírka pivovarských mikroorganismů (RIBM)	12
Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS)	4
Sbírka fytopatogenních mikroorganismů UPOC	68
Sbírka kultur basidiomycetů (CCBAS)	26
Sbírka patogenů chmele	13
Sbírka kultur hub (CCF)	27
Česká sbírka fytopatogenních oomycetů (CCPO)	64
Česká sbírka mikroorganismů (CCM)	28
<b>Celkem</b>	<b>1016</b>



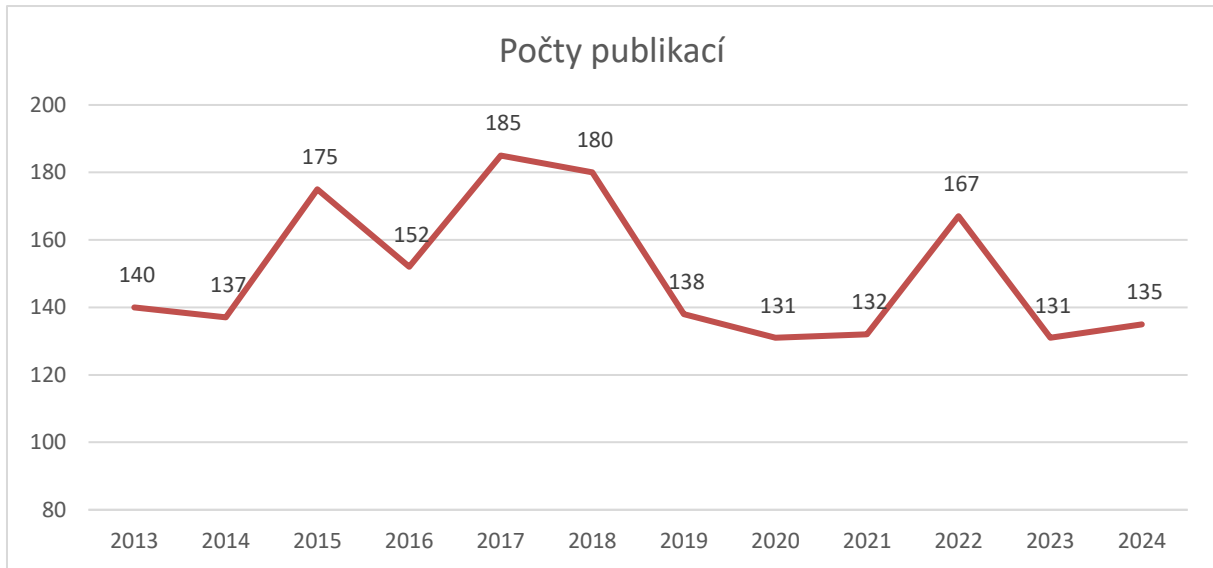
**Obrázek 44: Počty provedených charakterizací podle organismů**

**Využití genetických zdrojů mikroorganismů ve výzkumu**

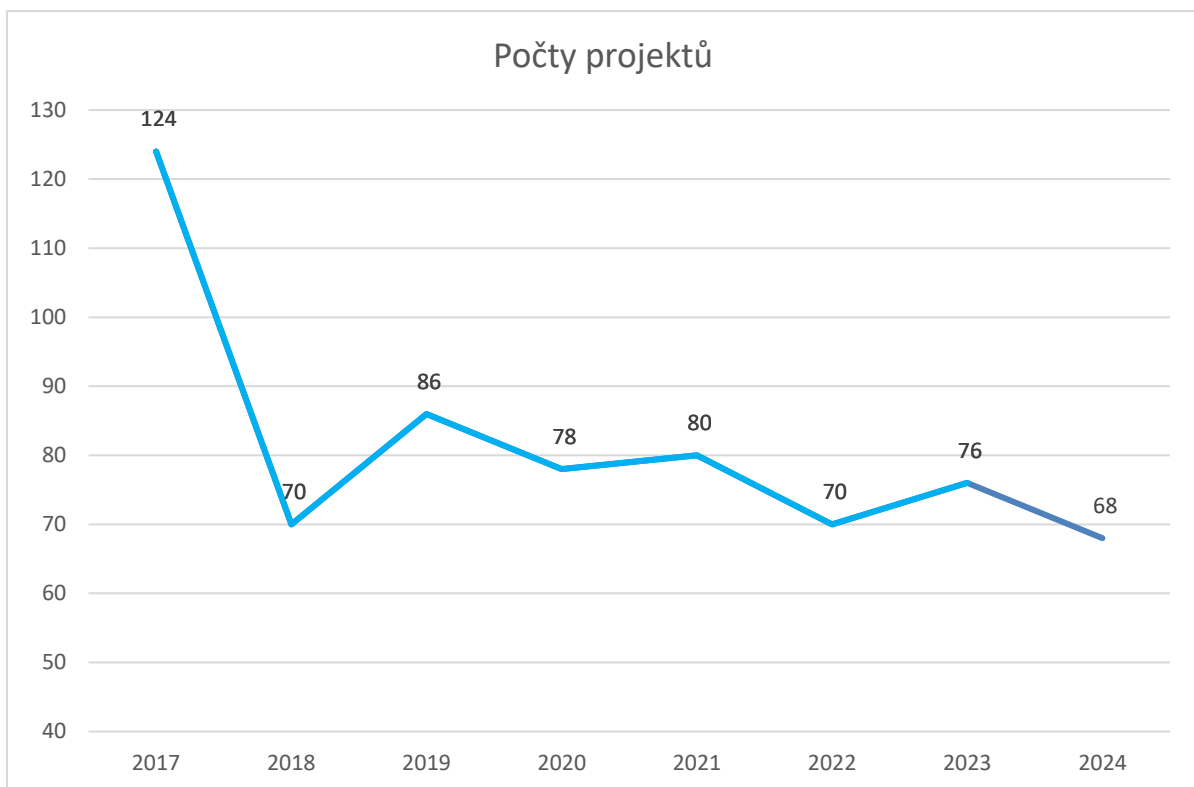
Kmeny mikroorganismů slouží mj. pro výzkumnou činnost, což dokladujeme vysokým počtem publikací, získaných s využitím sbírkových kmenů a také vysokým počtem výzkumných projektů, využívajících sbírkové kmeny. Viz následující tabulka a grafy.

**Tabulka 7: Využití genetických zdrojů mikroorganismů – počty publikací a projektů za rok 2024**

Sbírka	Využití 2024	
	publikace	projekty
Sbírka fytopatogenních virů (VURV-V)	7	2
Sbírka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií (VURV-B)	5	3
Sbírka zemědělsky významných hub (VURV-F)	3	3
Sbírka půdních bakterií (VURV-R)	0	1
Sbírka biotrofních hub (VURV-A)	22	4
Sbírka živočišných škůdců zemědělských plodin	31	7
Chovy skladištního hmyzu a roztočů	7	3
Sbírka jedlých a léčivých makromycetů (VURV-M)	0	2
Sbírka fytopatogenních virů brambor	1	1
Sbírka patogenních virů ovocných dřevin	5	4
Sbírka virů okrasných rostlin	0	0
Sbírka zoopatogenních mikroorganismů (CAPM)	0	5
Sbírka mlékárenských mikroorganismů Laktoflora® (CCDM)	17	4
Sbírka mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC)	3	3
Sbírka pivovarských mikroorganismů (RIBM)	6	4
Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS)	0	2
Sbírka fytopatogenních mikroorganismů UPOC	19	4
Sbírka kultur basidiomycetů (CCBAS)	1	6
Sbírka patogenů chmele	0	1
Sbírka kultur hub (CCF)	2	6
Česká sbírka fytopatogenních oomycetů (CCPO)	6	3
Česká sbírka mikroorganismů (CCM)	0	0
<b>Celkem</b>	<b>135</b>	<b>68</b>



**Obrázek 45: Porovnání počtu publikací získaných s využitím sbírkových kmenů za roky 2013-2024.**



**Obrázek 46: Porovnání počtu projektů s využitím kmenů ze sbírek za roky 2017-2024**

**Diverzita uchovávaných genetických zdrojů mikroorganismů**

Sbírky NPGZM uchovávají celkem **10 263 kmenů nebo izolátů mikroorganismů**. Ke složení z hlediska druhů organismů viz obrázek 1 na straně 5.

**Tabulka 8. Druhy mikroorganismů nejvíce zastoupené ve sbírkách**

<i>Puccinia triticina</i>	1184 kmenů
<i>Escherichia coli</i>	407 kmenů
<i>Rhizobium leguminosarum</i>	160 kmenů
<i>Puccinia graminis</i>	153 kmenů
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	151 kmenů
<i>Phytophthora plurivora</i>	116 kmenů
<i>Saccharomyces pastorianus</i>	115 kmenů
<i>Phytophthora cactorum</i>	111 kmenů
<i>Lactococcus lactis</i>	98 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:

potato virus S (PVS)	265
potato virus Y (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. Část tohoto genofundu se uchovává taktéž na rostlinách *in vitro*.

Největší množství evidovaných rostlin u jednotlivých virů:

apple mosaic virus (ApMV)	159 rostlin + 43 kultur <i>in vitro</i>
hop mosaic virus (HMV)	58 rostlin + 108 kultur <i>in vitro</i>
prune dwarf virus (PDV)	89 rostlin + 9 kultur <i>in vitro</i>
apple chlorotic leafspot virus (ACLSV)	68 rostlin + 13 kultur <i>in vitro</i>
Prunus necrotic ringspot virus (PNRSV)	65 rostlin + 8 kultur <i>in vitro</i>
plum pox virus (PPV)	66 rostlin + 4 kultury <i>in vitro</i>
apple stem pitting virus (ASPV)	42 rostlin + 13 kultur <i>in vitro</i>

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**

### **1. Přehled sbírek NÁRODNÍHO PROGRAMU konzervace a využívání GENETICKÝCH ZDROJŮ MIKROORGANISMŮ a drobných živočichů hospodářského významu**

#### **a) Sběrka fytopatogenních virů (VURV-V)**

Pracoviště: Národní centrum zemědělského a potravinářského výzkumu, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Praha – Ruzyně  
Vedoucí sbírky: Ing. Jana Brožová, Ph.D.  
e-mail: jana.brozova@carc.cz, tel: 233022388

#### **b) Sběrka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií (VURV-B)**

Pracoviště: Národní centrum zemědělského a potravinářského výzkumu, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Praha – Ruzyně  
Vedoucí sbírky: Ing. Iveta Pánková, Ph.D.  
e-mail: iveta.pankova@carc.cz, tel: 233022289

#### **c) Sběrka zemědělsky významných hub (VURV-F)**

Pracoviště: Národní centrum zemědělského a potravinářského výzkumu, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Praha – Ruzyně  
Vedoucí sbírky: RNDr. David Novotný, Ph.D.  
e-mail: david.novotny@carc.cz, tel: 233022373, 233022358

#### **d) Sběrka půdních bakterií (VURV-R)**

Pracoviště: Národní centrum zemědělského a potravinářského výzkumu, v.v.i., Odbor systémů hospodaření na půdě, Praha – Ruzyně  
Vedoucí sbírky: RNDr. Veronika Řezáčová, Ph.D.  
e-mail: veronika.rezacova@carc.cz, tel: 233022253

#### **e) Sběrka biotrofních hub (VURV-A)**

Pracoviště: Národní centrum zemědělského a potravinářského výzkumu, v.v.i., Odbor genetiky a šlechtění rostlin, Praha – Ruzyně  
Vedoucí sbírky: Mgr. Alena Hanzalová, Ph.D.  
e-mail: alena.hanzalova@carc.cz, tel: 233022243

#### **f) Sběrka živočišných škůdců zemědělských plodin (VURV-E)**

Pracoviště: Národní centrum zemědělského a potravinářského výzkumu, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Praha – Ruzyně  
Vedoucí sbírky: RNDr. Jiří Skuhrovec, Ph.D.  
e-mail: jiri.skuhrovec@carc.cz, tel: 233022332

#### **g) Chovy skladištního hmyzu a roztočů (VURV-S)**

Pracoviště: Národní centrum zemědělského a potravinářského výzkumu, v.v.i., Odbor ochrany plodin a zdraví rostlin, Praha – Ruzyně  
Vedoucí sbírky: Ing. Radek Aulický, Ph.D.  
e-mail: radek.aulicky@carc.cz, tel: 233022360

**h) Sběrka jedlých a léčivých makromycetů (VURV-M)**

Pracoviště: Národní centrum zemědělského a potravinářského výzkumu, v.v.i., Odbor genetiky a šlechtění rostlin, Olomouc  
Vedoucí sbírky: RNDr. Irena Petrželová, Ph.D.  
e-mail: irena.petrzelova@carc.cz, tel: 585208966, 585208986

**ch) Sběrka 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: 569466231

**i) Sběrka patogenních virů ovocných dřevin**

Pracoviště: VŠÚO Holovousy, s.r.o.  
Vedoucí sbírky: Mgr. Lucie Valentová, Ph.D.  
e-mail: lucie.valentova@vsuo.cz, tel: 491848221

**j) Sběrka virů okrasných rostlin**

Pracoviště: VÚK, v.v.i., Průhonice  
Vedoucí sbírky: Ing. et Ing. Dita Šetinová  
e-mail: setinova@vukoz.cz, tel. 296528368

**k) Sběrka zoopatogenních mikroorganismů (CAPM)**

Pracoviště: Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v.v.i, Brno  
Vedoucí sbírky: MVDr. Markéta Reichelová  
e-mail: reichelova@vri.cz, tel: 533332131

**l) Sběrka mlékárenských mikroorganismů Laktoflora® (CCDM)**

Pracoviště: Milcom, a.s., Tábor  
Řešitel: Ing. Irena Němečková, Ph.D.  
Vedoucí sbírky: Ing. Miloslava Kavková, Ph.D.  
e-mail: m.kavkova@vum-tabor.cz, tel: 381252980  
kurátor sbírky Mgr. Ladislav Bár  
e-mail: l.bar@vum-tabor.cz

**m) Sběrka pivovarských mikroorganismů (RIBM)**

Pracoviště: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s., Praha  
Vedoucí sbírky: Ing. Petra Kubizniaková  
e-mail: kubizniakova@beerresearch.cz, tel: 224900132

**n) Sběrka průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS)**

Pracoviště: Národní centrum zemědělského a potravinářského výzkumu, v.v.i., odbor  
Vedoucí sbírky: **Mgr. Radko Pechar, Ph.D. (do 25. 10. 2024 Ing. Markéta Begany)**  
e-mail: radko.pechar@carc.cz, tel: 296792251, 775435055

**o) Sběrka fytopatogenních mikroorganismů UPOC**

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) Sběrka kultur basidiomycetů (CCBAS)**

Pracoviště: Mikrobiologický ústav AV ČR, v.v.i., Praha  
Vedoucí sbírky: RNDr. Ivana Eichlerová, Ph.D.  
e-mail: eichler@biomed.cas.cz, tel: 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 kultur hub (CCF)**

Pracoviště: Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra botaniky, Praha  
Vedoucí sbírky: RNDr. Alena Kubátová, CSc.  
e-mail: kubatova@natur.cuni.cz, tel: 221951656

**s) Česká sbírka fytopatogenních oomycetů (CCPO)**

Pracoviště: VÚK, v.v.i., Průhonice  
Vedoucí sbírky: Mgr. Markéta Hrabětová  
e-mail: hrabetova@vukoz.cz, tel. 296528368

**t) Sběrka mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC)**

Pracoviště: Milcom, a.s., Tábor  
Řešitel: Ing. Irena Němečková, Ph.D.  
Vedoucí sbírky: Ing. Miloslava Kavková, Ph.D.  
e-mail: m.kavkova@vum-tabor.cz, tel. 381252980  
Kurátor sbírky: Ing. Andrea Tůmová  
e-mail: a.rosova@vum-tabor.cz

**u) Česká sbírka mikroorganismů (CCM)**

Pracoviště: Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Brno  
Řešitel: doc. RNDr. Pavel Švec, Ph.D.  
e-mail: pavel@sci.muni.cz, tel. 549 497 601

## 2. 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 2023–2027, schváleného MZe pod č.j. MZE-10182/2023-13113.

### A) Sbírka fytopatogenních virů (VURV-V)

#### Priorita 2 - Ex situ konzervace

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

##### **Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu**

**Popis činnosti:** Pro zajištění cílů Národního programu genetických zdrojů je zapotřebí zajišťovat ve sbírce maximální diverzitu uchovávaných genetických zdrojů virů a fytoplazem v rámci působnosti a zaměření sbírky. Diverzita je proto pravidelně hodnocena.

**Dosažené výsledky:** Sbírka fytopatogenních virů (VURV-V) obsahuje hospodářsky významné viry obilnin, plodových a listových zelenin, ovocných dřevin, chmele a révy vinné, které byly izolovány na pracovišti CARC, v.v.i., pocházejících z České republiky, a také několik kmenů virů důležitých pro diagnostiku a výzkum virových chorob rostlin, které byly získány v zahraničí. Sbírka uchovává patogeny těch plodin, kterých se týkají výzkumné a jiné aktivity virologických týmů CARC. V současnosti obsahuje celkem **96** položek, které se z praktického i taxonomického hlediska dělí na DNA viry, RNA viry a fytoplazmy. Jejich seznam je uveden v **Příloze**.

##### **Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, kontrolovat duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu**

**Popis činnosti:** Inventarizace sbírkových položek se provádí každoročně podle zákona 148/2003 Sb. o konzervaci a využívání genetických zdrojů rostlin a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byla provedena pravidelná každoroční inventura všech sbírkových položek. Nebyly nalezeny žádné duplicitní položky. Sbírka byla rozšířena o 4 nové izoláty viru výrůstkové mozaiky hrachu (PEMV) pocházejících z různých oblastí ČR. Na základě vyhodnocení výsledků testování přítomnosti virů v rostlinných pletivech vizuálním pozorováním příznaků choroby na indikátorových rostlinách a detekce virů pomocí metody DAS-ELISA byly ze sbírky vyřazeny dva izoláty – ZYMV Smržice a WMV Vrutice.

##### **Úkol 6.3 Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM**

**Popis činnosti:** Data o sbírkových izolátech jsou k dispozici odborné veřejnosti v internetové databázi NPGZM na webu [www.microbes.cz](http://www.microbes.cz). Data jsou každoročně aktualizována a doplňována. V roce 2024 byla prováděna aktualizace údajů o uchovávaných GZ v centrální databázi NPGZM se zřetelem na doplňování výsledků provedených charakterizací.

**Dosažené výsledky:** Údaje o jednotlivých položkách sbírky virů v centrální databázi NPGZM i v lokální databázi byly průběžně kontrolovány a aktualizovány. Do databáze byly doplněny nově získané izoláty virů a byly vymazány izoláty vyřazené.

#### Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek

##### **Úkol 7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM**

**Popis činnosti:** Byla provedena regenerace uchovávaných položek dle závazného Plánu obnovy, který je součástí Rámcové metodiky konzervace genetických zdrojů mikroorganismů.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 bylo revitalizováno 35 virů uložených ve sbírce v zamraženém či zasušeném stavu nebo v rámci kontroly správného průběhu procesu lyofilizace nebo kryokonzervace. Nově bylo lyofilizováno 7 kmenů virů sbírky a kryokonzervovány 4 kmeny.

Pět virů, které nelze mechanicky přenášet, bylo průběžně pasážováno pomocí mšic či křísi na nově vypěstované živé rostliny ve skleníkových kójiích. Viruprostí přenašeči (mšice a křísi) byli chováni celoročně. Přítomnost přenesených virů byla kontrolována hodnocením vyvolaných příznaků nebo pomocí ELISA, případně RT-PCR.

Ovocné dřeviny a rostliny révy vinné v technickém izolátu infikované dalšími 22 kmeny virů sbírky a 3 kmeny fytoplazmy ESFY byly pravidelně zalévány a ošetřovány, aby nedošlo k jejich úhynu. Z důvodu regenerace a obnovy byly pomocí oček z infikovaných stromů rostoucích v technickém izolátu inokulovány viry ApMV, ASGV a ACLSV 4 nové bezvirózní jabloně a jeden strom jeřábu byl inokulován virem EMARAV.

#### **Úkol 7.4 Prioritně zajistit konzervaci genetických zdrojů virů ovocných dřevin**

**Popis činnosti:** Genetické zdroje virů ovocných dřevin byly určeny jako jedna z priorit Národního programu genetických zdrojů. Sbírka fytopatogenních virů VURV-V má celou řadu těchto virů ve svém portfoliu a vzhledem k náročnosti jejich uchování je jim věnována prioritní péče.

**Dosažené výsledky:** Viry ovocných dřevin byly ve sbírce udržovány v aktivním stavu na živých rostlinách v technickém izolátu, který brání pronikání hmyzích virových vektorů. Každá položka je uchovávána ve třech duplikacích – na třech rostlinách. Byl sledován zdravotní stav rostlin, přítomnost virů byla též testována pomocí imunoserologické metody DAS-ELISA a RT-PCR. V rámci pravidelné obnovy rostlin v technickém izolátu byly na nové bezvirózní stromy inokulovány viry ovocných dřevin ApMV, ASGV, ACLSV a EMARAV.

#### **Úkol 7.5 Prioritně zajistit konzervaci genetických zdrojů virů zelenin**

**Popis činnosti:** Další prioritou Národního programu konzervace genetických zdrojů mikroorganismů je skupina virů zelenin, zejména pro jejich dosavadní nižší zastoupení ve sbírkách. Sbírka fytopatogenních virů (VURV-V) má tuto skupinu také zastoupenou, protože se virologický tým historicky intenzivně zabýval výzkumem epidemiologie virů napadající tykvovitou a plodovou zeleninu. V současné době se zaměřujeme na další skupiny druhů zelenin, konkrétně na luskoviny.

**Dosažené výsledky:** Viry zelenin jsou ve sbírce dlouhodobě uchovávány v neaktivním stavu pomocí zamražení při  $-80^{\circ}\text{C}$ , kryokonzervace v tekutém dusíku a lyofilizace. Životaschopnost uchovávaných izolátů byla ověřována pomocí inokulace uloženého materiálu na indikátorové rostliny, kde byly sledovány příznaky virové choroby a případně ověřována přítomnost viru pomocí metody DAS-ELISA. Zároveň byla vždy z nově narostlé listové hmoty provedena nová konzervace revitalizovaného viru. Nově získané kmeny virů hrachu byly též ukládány pomocí zmíněných metod. Pro omezení možnosti ztráty virového sbírkového izolátu zavádíme použití nejméně dvou nezávislých postupů konzervace. Dále byla v roce 2024 úspěšně ověřena životaschopnost 11 lyofilizovaných kmenů virů, uložených v průběhu sedmi let od zavedení této metody.

### **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:** Sbírka virů poskytuje uchovávané kmeny a informace o nich zájemcům na vyžádání, přičemž používá předlohu smlouvy MTA (Material transfer agreement; Smlouva o deponování kmene viru) připravenou v rámci činnosti koordinace NPGZM a postupuje v souladu s dalšími národními a mezinárodními právními předpisy.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 nebyly kmeny uchovávaných virů požadovány žádnými dalšími pracovišti, materiál byl poskytován pouze v rámci týmů CARC. Celkem bylo využito 48 izolátů virů ze Sbírek.

. V rámci řešení DKRVO MZe RO0423 bylo využito

- **16 kmenů viru ZYMV**, které byly v roce 2023 zapsány jako funkční vzorek 217694 „Kolekce izolátů viru Zucchini yellow mosaic virus (ZYMV) ze Sbírek fytopatogenních virů (VURV-V) pro hodnocení rezistence genotypů tykvovitě zeleniny k tomuto viru“, bylo použito k testování patogenity těchto kmenů vůči mladým rostlinám cukety odrůdy Zelená, která je k tomuto viru velmi citlivá.

- stejným způsobem byly testovány i **tři kmeny viru CMV** a **8 izolátů viru WMV**

Virus **PPV-rec** byl pomocí oček nově inokulován na 32 stromů kříženců švestky a na slivoňové podnože, vše pro výzkum rezistence k tomuto viru.

V rámci řešení aktivit zaměřených na diagnostiku virů zeleniny a obilnin bylo využito dalších **10 izolátů** ze Sbírek: VURV-V 60 BChV, VURV-V 3.1 BYDV – PAV, VURV-V 61 BYV, VURV-V 62 TRSV, VURV-V 14 TuMV, VURV-V 56 TuYV, VURV-V 15 TYMV, VURV-V 1.1 WDV pš, VURV-V 1.2 WDV jč, VURV-V 5.1 WSMV-a.

V rámci projektu TAČR FW04020104: „Zvýšení rentability pěstování řepy cukrové v kontextu zvýšeného výskytu virových žloutenek a trvale udržitelného snižování podílu pesticidů v EU“ byly využity **dva izoláty** ze Sbírek: VURV-V 60 BChV a VURV-V 61 BYV.

V rámci expertní diagnostické činnosti bylo využito **8 izolátů** virů jabloní (ApMV, ASGV, ACLSV, ASPV).

**Úkol 8.3 Cíleně charakterizovat uchovávané GZM pro usnadnění jejich využívání a zvýšení informační hodnoty sbírek**

**Popis činnosti:** Byla provedena charakterizace izolátů WMV uchovávaných ve sbírce.

**Dosažené výsledky** Soubor osmi izolátů WMV byl charakterizován z hlediska patogenity k náchylné odrůdě cukety, izoláty WMV byly rozčleněny do skupin podle patogenity. Tento soubor izolátů WMV byl posléze přihlášen jako funkční vzorek (Brožová et al., 2024).

**Úkol 8.4 Získat genetickou informaci o významných oblastech genomu u vybraných položek**

**Popis činnosti:** Byly zpracovány a vyhodnoceny výsledky vysokokapacitní sekvenace (HTS) jabloní infikovaných viry, pěstovaných v technickém izolátu v rámci sbírky VURV-V. Šlo o tři rostliny jabloní: označení 9E, odrůda Rubín, 9F Spartan a 9G Spartan. Sekvenace proběhla na platformě Illumina v rámci projektu EVA-GLOBAL v laboratoři DSMZ v Braunschweigu v Německu.

**Dosažené výsledky:** U tří testovaných jabloní byly detekovány čtyři relativně běžné viry napadající jabloně, kvůli nimž jsou tyto stromy v technickém izolátu udržovány a uchovávány jako genetický zdroj. Šlo o ACLSV (se současnou přítomností až 6 variant viru v jedné rostlině), ApMV, ASGV a ASPV.

V testovaných rostlinách byly přítomny i další viry. Jsou povětšinou méně rozšířené a je o nich málo dostupných informací. Byly to apple green crinkle-associated virus (AGCaV) a citrus concave gum-associated virus (CCGaV). U dalších dvou virů to byl dokonce jejich první prokázaný výskyt v ČR. Byly to apple rubbery wood virus 1 (ARWV1) a apple rubbery wood virus 2 (ARWV2).

V jabloních byl také detekován jeden viroid – apple hammerhead viroid.

Z dosažených výsledků byla připravena publikace, která bude v roce 2025 odeslána do impaktovaného vědeckého časopisu.

## **Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce**

### **Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit**

#### **Úkol: 19.1 Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platform**

**Popis činnosti:** Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platform, dalších mezinárodních aktivit a projektů.

**Dosažené výsledky:** Sbírka fytopatogenních virů VURV-V je součástí Kolekce kultur mikroorganismů VÚRV, která je členem World Federation for Culture Collections (WFCC) a European Culture Collections' Organisation (ECCO).

#### **Úkol: 19.2 Implementovat interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM**

**Popis činnosti:** Ve sbírce VURV-V je využíván Přírůstkový formulář, Smlouva o deponování materiálu (MDA), Smlouva o poskytnutí materiálu (MTA) a další interní směrnice pro nekomerční i komerční využívání GZM.

**Dosažené výsledky:** V rámci činnosti sbírky se používají pravidla plynoucí z implementace CBD a Nagojského protokolu. Veškerá dokumentace má jednotnou podobu v rámci Kolekce kultur mikroorganismů VÚRV a nakládání s virovým materiálem probíhala vždy pouze v souladu se zmiňovanými předpisy.

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

**Popis činnosti:** Implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci sbírky VURV-V.

**Dosažené výsledky:** Využívání GZM bylo prováděno v souladu s obecným rámcem pro ochranu a udržitelné využívání biologické rozmanitosti a pro spravedlivé a rovnocenné sdílení přínosů plynoucích z využívání genetických zdrojů a v souladu s platnými právními předpisy ČR.

## **B) Sbírka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií (VURV-B)**

### **Priorita 2 - Ex situ konzervace**

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

##### **Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni Sbírek a celého podprogramu**

**Popis činnosti:** Podle dostupných informací na webových stránkách Národního programu konzervace mikroorganismů byla porovnána diverzita spektra kmenů uchovávaných ve Sbírce fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií s rodovou a druhovou diverzitou dalších mikrobiálních sbírek.

**Dosažené výsledky:** Sbírka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií obsahuje 283 kmenů zařazených do 25 rodů a 55 druhů bakterií izolovaných v ČR. Druhy rodu *Pseudomonas* jsou dále rozčleněny do 11 patovarů. Sbírka je výrazně diverzifikovaná a bude dále obohacována především o případně nové fytopatogenní druhy způsobující škody v ČR a zemědělsky prospěšné bakterie s potenciálem doplnit nebo nahradit pesticidní přípravky.

##### **Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, kontrolovat duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu**

**Popis činnosti:** Byla provedena každoroční inventarizace sbírkových kmenů. Inventarizace sbírky VURV-B se provádí podle zákona každoročně a kontroluje se při ní soulad skutečně uchovávaných kmenů s údaji v databázi. Zároveň se kontroluje přítomnost duplikací v rámci sbírky i mezi sbírkami.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byla sbírka inventarizována a u všech 283 kmenů byl v databázi proveden záznam o proběhlé inventarizaci. Duplikace nebyly zjištěny.

##### **Úkol 6.3 Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM**

**Popis činnosti:** Průběžně byly k jednotlivým kmenům doplňovány další charakteristiky získané v rámci řešení výzkumných projektů. Byly doplněny údaje k novým položkám Sbírky, zemědělsky prospěšným bakteriím s antagonistickými vlastnostmi *Lelliottia amnigena* a *Pseudomonas fulva*. Pokračovala optimalizace genetické identifikace rizikového biologického agens *Ralstonia solanacearum* z pobřežních a říčních ekosystémů.

**Dosažené výsledky:** V centrální databázi na webu VÚRV, v.v.i. byl proveden záznam o nových charakteristikách stávajících kmenů a nově zařazených kmenech zemědělsky prospěšných bakterií *Lelliottia amnigena* a *Pseudomonas fulva*.

##### **Úkol 6.5 Zvýšení standardu uchování GZM a poskytování souvisejících informací**

**Popis činnosti:** Dle standardu WFCC proběhla kryoprezervace pěti kmenů *Erwinia amylovora* ve třech opakováních a lyofilizace 10 kmenů fytopatogenních druhů rodu *Pseudomonas* v osmi opakováních. Životnost všech nově lyofilizovaných a kryoprezervovaných kmenů byla kontrolována po konzervaci.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 bylo v rámci Sbírky VURV-B lyofilizováno 10 kmenů fytopatogenních druhů rodu *Pseudomonas* a kryoprezervováno pět kmenů fytopatogenních bakterií *Erwinia amylovora*. Všechny kmene jsou uchovávány dle standardů WFCC.

#### **Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek**

##### **Úkol 7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM**

**Popis činnosti:** V roce 2024 proběhla před poskytnutím fytopatogenních kmenů k praktickým cvičením studentů kontrola jejich vlastností na indikátorových rostlinách v růstové komoře – na rajčeti (*Solanum lycopersicum* L.), na rostlinách bobu obecného (*Vicia faba* L.), salátu hlávkovém (*Lactuca sativa* L.) a ředkvi seté (*Raphanus sativus* L.) a na detašovaných výhonech hrušně (*Pyrus communis* L.) odrůdy Clappova. V plotnovém pokusu byly ověřovány antagonistické vlastnosti prospěšných kmenů poskytovaných pro aplikaci v polních podmínkách. Na detašovaných výhonech meruňky (*Prunus armeniaca* L.) byla kontrolována fyto toxická reakce teplomilných druhů peckovin na jejich aplikaci.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byla v rámci Sbírky fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií kontrolována životnost a vlastnosti 5 kryoprezervovaných kmenů *Erwinia amylovora*, 10 lyofilizovaných kmenů rodu *Pseudomonas*, kmenů poskytovaných pro výuku a zemědělsky prospěšných kmenů aplikovaných v polních podmínkách.

#### **Úkol 7.6 Prioritně zajistit konzervaci genetických zdrojů karanténních bakterií**

**Popis činnosti:** Metodou kryoprezervace proběhla dle standardu WFCC konzervace 5 kmenů rodu *Erwinia* a v laboratoři týmu Rostlinolékařské bakteriologie metodou lyofilizace konzervace 10 fytopatogenních kmenů bakterií rodu *Pseudomonas*.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 bylo v rámci Sbírky fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií ve spolupráci Centrální laboratoře a týmu Rostlinolékařské bakteriologie kryoprezervováno pět kmenů významné fytopatogenní bakterie *Erwinia amylovora*, původce bakteriální spály jabloňovitých a v laboratoři týmu Rostlinolékařské bakteriologie bylo metodou lyofilizace konzervováno 10 fytopatogenních kmenů bakterií rodu *Pseudomonas*.

### **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:** Kmeny fytopatogenních bakterií byly poskytnuty se základní charakterizací po vyplnění formuláře MTA (Material Transfer Agreement). Státnímu úřadu pro jadernou bezpečnost byla zaslána Deklarace za rok 2024. Kmeny uchovávané ve Sbírce byly v roce 2024 poskytnuty:

- 1) vysoké škole pro praktická laboratorní cvičení a řešení projektů;
- 2) zemědělským podnikům ve formě směsných suspenzí kmenů s antagonistickými účinky;
- 3) výzkumným pracovištěm – v zahraničí;
- 4) týmu Rostlinolékařské bakteriologie pro řešení 2 projektů NAZV, institucionální podpory a zakázek zemědělské praxe.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 bylo VŠ a zemědělským podnikům v ČR ze Sbírky fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií poskytnuto 20 kmenů fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií. Do zahraničí bylo poskytnuto 5 kmenů fytopatogenních bakterií. V rámci týmu Rostlinolékařské bakteriologie bylo využito 20 kmenů.

##### **Úkol 8.3 Cíleně charakterizovat uchovávané GZM pro usnadnění jejich využívání a zvýšení informační hodnoty sbírek**

**Popis činnosti:** V roce 2024 proběhla charakterizace 2 kmenů zemědělsky prospěšných bakterií se spektrem účinných strategií vůči fytopatogenním bakteriím a houbám. Charakterizace byla založena na sekvenaci, na stanovení biochemického a chemického profilu a schopnosti

dlouhodobého přežívání v polních podmínkách. Bylo zahájeno testování jejich účinnosti vůči spektru fytopatogenních bakterií a hub v podmínkách *in vivo*.

**Dosažené výsledky:** Do Sbírk byly zařazeny dva identifikované kmeny zemědělsky prospěšných bakterií *Lelliottia amnigena* a *Pseudomonas fulva* s významnou antagonistickou aktivitou vůči spektru bakteriálních a houbových patogenů v podmínkách *in vitro*.

#### **Úkol 8.4 Získat genetickou informaci o významných oblastech genomu u vybraných položek**

**Popis činnosti:** U kmenů zemědělsky prospěšných bakterií *Pantoea agglomerans* se spektrem účinných strategií vůči fytopatogenním bakteriím bylo zahájeno porovnávání oblastí genomu lokalizovaného na plazmidu, který je odpovědný za produkci pantocinu A a B. V první fázi probíhal screening pomocí primerů uvedených ve vědeckých publikacích.

**Dosažené výsledky:** Pomocí PCR testů bylo zahájeno hodnocení přítomnosti genů *paaP paaB*, *paaABC* indukujících produkci pantocinu A potlačujícího růst určitých patogenů.

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

#### **Úkol 10.1 Podpora diverzifikace využívaných bioagens**

**Popis činnosti:** V roce 2024 byly u 3 kmenů zemědělsky prospěšných bakterií ověřovány antagonistické vlastnosti vůči spektru významných houbovým patogenům polních druhů zelenin v *in vitro* testech.

**Dosažené výsledky:** V *in vitro* testech byly prokázány antagonistické účinky kmenů *Pseudomonas fluorescens* a *Pseudomonas putida* vůči spektru houbových patogenů polních druhů zeleniny.

#### **Úkol 10.2 Podpora diverzifikace využití uchovávaných mikroorganismů**

**Popis činnosti:** V roce 2024 bylo u zemědělsky prospěšných kmenů *Pseudomonas fluorescens* a *Pseudomonas putida* účinných vůči houbovým patogenům v *in vitro* testech testováno dlouhodobé přežívání v porostech zelenin. Byla hodnocena fytotoxická reakce citlivých druhů zeleniny na závlaku a postřik těmito bakteriemi v závislosti na jejich koncentraci. Pokus bude průběžně vyhodnocován několik vegetačních období.

**Dosažené výsledky:** V pokusech *in vivo* byly aplikovány suspenze zemědělsky prospěšných bakterií *Pseudomonas fluorescens* a *Pseudomonas putida* s antagonistickými vlastnostmi vůči houbovým patogenům a hodnoceno jejich přežívání a interakce s rostlinami. Pokus bude průběžně vyhodnocován několik vegetačních období.

### **Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce**

#### **Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit**

##### **Úkol 19.1 Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platforem**

**Popis činnosti:** Sbírk je jako součást Sbírk VURV zapojena do mezinárodních organizací WFCC a ECCO. Zástupci Sbírk byli seznámeni vedoucím Sbírk VURV s aktivitami mezinárodních Sbírek a možnostmi uspořádání mezinárodního setkání v ČR. Možnosti budou vyhodnoceny podle finanční náročnosti.

**Dosažené výsledky:** Bylo odsouhlaseno případné zapojení Sbírk do uspořádání mezinárodní konference.

**Úkol 19.2 Implementovat interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM**

**Popis činnosti:** Na základě začlenění VÚRV do CARC jsou průběžně aktualizovány jednotlivé dokumenty a formuláře týkající se poskytování a deponování bakteriálních kmenů a dalších služeb Sbírkou fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií.

Ve Sbírcce fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií byl implementován Přírůstkový formulář a Smlouva o deponování materiálu (MDA).

**Dosažené výsledky:** Aktualizované dokumenty Sbírkou fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií.

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

**Popis činnosti:** Využívání kmenů Sbírkou fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií probíhalo v souladu s obecným rámcem pro ochranu a udržitelné využívání biologické rozmanitosti a pro spravedlivé a rovnocenné sdílení přínosů plynoucích z využívání genetických zdrojů a v souladu s platnými právními předpisy ČR.

**Dosažené výsledky:** Ve Sbírcce fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií jsou uchovávány všechny významné druhy fytopatogenních bakterií způsobujících významné hospodářské škody v ČR. Průběžně je Sbíрка doplňována o spektrum kmenů kolonizujících planě rostoucí druhy rostlin v různých agrosystémech ČR s potenciálem potlačovat epidemický výskyt původců chorob kulturních rostlin.

## **C) Sbírka zemědělsky významných hub (VURV-F)**

### **Priorita 1 - In situ konzervace**

#### **Aktivita 1. Průzkum a inventarizace genetických zdrojů**

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

**Popis činnosti:** Byly prováděny aktivity k získání plodnic jedlých a léčivých hub a následně jejich čistých kultury. U nich byla uskutečněna determinace na základě sekvence vybraného úseku DNA a takové kmeny vloženy do sbírky.

**Dosažené výsledky:** Do sbírky byly v roce 2024 uloženy dva kmeny hub z rodu *Hericium*.

### **Priorita 2 - Ex situ konzervace**

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

##### **Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu**

**Popis činnosti:** Sbírka VURV-F je zaměřena na uchovávání hub, vč. kvasinek a houbám podobných organismů, které lze kultivovat v *in vitro* podmínkách na agarových živných médiích a které jsou z nějakého hlediska důležité pro zemědělství v České republice. Ve sbírce jsou fytopatogenní, mykotoxinogenní, nematofágní druhy hub, houby využitelné pro biologickou ochranu, houby využitelné pro detekce škodlivých mikroorganismů a jedlé a léčivé houby. V roce 2024 bylo provedeno zhodnocení diverzity uchovávaných GZM.

**Dosažené výsledky:** Bylo provedeno zhodnocení diverzity uchovávaných GZM. Bylo zjištěno, že sbírku by bylo vhodné obohatit o velké množství druhů hub, a to zejména těch, které jsou patogeny zemědělských rostlin. Bylo by přínosné obohatit o kmeny, které by byly referenční kmeny pro hodnocení rezistence hub vůči fungicidním účinným látkám, ale je obrovský problém tyto kmeny získat, protože je potřeba nejprve provést studie v rámci níž se získá a zhodnotí větší množství kmenů od jednoho druhu houby a z nich se teprve vyberou ty, které budou sloužit jako referenční, a to vše překračuje svými finančními a personálními náklady aktuální možnosti sbírky. Ve sbírce je poměrně hojně zastoupen významný fytopatogenní a mykotosinogenní rod *Fusarium*, který je znám velkou druhovou diverzitou, a proto je vhodné stále smysluplně přijít do sbírky další kmeny z tohoto rodu. Dostatečně jsou ve sbírce zastoupeny houby rodu *Neofabraea* poškozující ovoce a případě těchto druhů nemá, pokud nebude vážný důvod, smysl přijímat další kmeny. Dostatečně je ve sbírce zastoupen druh *Pleurotus ostreatus* a také v jeho případě nemá, pokud nebude vážný důvod, smysl přijímat další kmeny.

##### **Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, kontrolovat duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu**

**Popis činnosti:** Byla uskutečňována každoroční inventarizace položek ve sbírce.

**Dosažené výsledky:** Byla uskutečněna inventarizace položek ve sbírce. Na webu VÚRV v centrální databázi byly udělány záznamy o inventuře.

##### **Úkol 6.3 Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM**

**Popis činnosti:** Byly aktualizovány údaje v databázi NPGZM.

**Dosažené výsledky:** Byly doplněny údaje o sbírkových kmenech, zejména u kmenů, které byly nově zařazeny do sbírky, do centrální databáze NPGZM.

##### **Úkol 6.5 Zvýšení standardu uchovávání GZM a poskytování souvisejících informací**

**Popis činnosti:** Všechny kmeny hub a houbám podobných mikroorganismů jsou kryokonzervovány a kmeny, které tvoří v *in vitro* podmínkách dostatečné množství spor nebo kmeny v kvasinkovité formě, jsou také lyofilizovány. Kryokonzervace a lyofilizace jsou metody doporučené WFCC a ECCO.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 bylo podle plánu kryokonzervováno 120 kmenů hub. Lyofilizováno bylo 28 kmenů hub, tedy o 5 kmenů méně, než bylo plánováno, protože bylo v rámci Centrální laboratoře lyofilizováno více kmenů z jiných sbírek mimo VURV (CARC). Inkriminovaných 5 kmenů bylo obživeno a byly připraveny na lyofilizaci v roce 2025.

### **Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek**

#### **Úkol 7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM**

**Popis činnosti:** Pro poskytnutí žadatelům mimo CARC i zCARC byly vyočkovávány a kultivovány sbírkové kmeny hub. Také byly regenerovány a množeny sbírkové kmeny pro kryokonzervaci, lyofilizaci a charakterizaci sbírkových kmenů.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 bylo regenerováno a namnoženo 120 kmenů hub pro kryokonzervaci, respektive 33 kmenů pro lyofilizaci. Také bylo regenerováno 17 kmenů pro potřebu charakterizace a 52 kmenů v souvislosti s požadavky na kmeny od žadatelů.

### **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 2024 byly poskytovány sbírkové kmeny (a údaje k nim) a to především pro výzkum a výuku na vysokých školách, a to na základě poptávky mimo CARC i z CARC.

**Dosažené výsledky:** V uplynulém období bylo poskytnuto 18 kmenů zájemcům do zahraničí a 33 kmenů hub zájemcům do ČR mimo CARC. V případě zahraničí byly kmeny poskytnuty do Lotyšska a na Slovensko. Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů České zemědělské univerzity v Praze, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Mendelova univerzita v Brně, Univerzita Palackého v Olomouci byly hlavními zájemci z ČR. V CARC v.v.i. byly sbírkové kmeny využity ve třech výzkumných projektech řešených v CARC v.v.i. Zájemcům z CARC mimo tým Ekologie, diagnostika a genetické zdroje zemědělsky významných virů, hub a fytoplazem byl poskytnut jeden kmen, pro řešení výzkumných projektů bylo pracovníky sbírky využito 14 kmenů a pro účely prezentace NPGZM, Sbírky a CARC bylo využito okolo 75 kmenů.

##### **Úkol 8.3 Cíleně charakterizovat uchovávané GZM pro usnadnění jejich využívání a zvýšení informační hodnoty sbírek**

**Popis činnosti:** V roce 2024 bylo *in vitro* podmínkách (při pěstování na agarových živných médiích) prováděno zjišťování citlivost čtyř sbírkových kmenů z rodu *Neofabraea* k pěti vybraným esenciálním silicím. Byla hodnocena citlivost po jednom sbírkovém kmenu hub *Eutypa lata*, *Diaporthe columnaris*, *Roesleria subterranea* a *Botryosphaeria dothidea* vůči pěti vybraným esenciálním silicím a pěti vybraným fungicidům.

**Dosažené výsledky:** U čtyř sbírkových kmenů hub z rodu *Neofabraea* byla v *in vitro* podmínkách hodnocena jejich citlivost k pěti esenciálním silicím v šesti různých koncentracích. Také byla hodnocena v *in vitro* podmínkách citlivost jednoho kmene *Eutypa lata* k šesti silicím a osmi fungicidům, jednoho kmene *Diaporthe columnaris* k šesti silicím a čtyř fungicidům,

jednoho kmene *Roesleria subterranea* k šesti silicím a osmi fungicidům a jednoho kmene *Botryosphaeria dothidea* k šesti silicím a osmi fungicidům.

#### **Úkol 8.4 Získat genetickou informaci o významných oblastech genomu u vybraných položek**

**Popis činnosti:** U pěti sbírkových kmenů *Roesleria subterranea* a pěti sbírkových kmenů *Fusarium* byla pro přesnější určení na druhovou úroveň v roce 2024 prováděna sekvence vhodných úseků DNA.

**Dosažené výsledky:** U pěti sbírkových kmenů *Roesleria subterranea* a pěti kmenů hub z rodu *Fusarium* byla získána informace (sekvence) o ITS úseku DNA, respektive o úseku TEF 1- $\alpha$ .

#### **Úkol 8.6 Získat referenční kmeny hub pro hodnocení rezistence hub vůči fungicidním látkám**

**Popis činnosti:** Za účelem získání referenčních kmenů hub pro hodnocení rezistence hub vůči fungicidním účinným látkám byly v roce 2024 hledány kmeny splňující tyto parametry.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 se nepodařilo se získat další referenční kmeny pro hodnocení rezistence hub vůči některým fungicidním účinným látkám u žádného druhu houby.

### **Aktivita 10. Podpora diverzifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných v zemědělství**

#### **Úkol 10.1 Podpora diverzifikace využívaných bioagens**

**Popis činnosti:** Za účelem možného využití jako bioagens v zemědělství byly hledány vhodné kmeny hub a houbám podobných organismů.

**Dosažené výsledky:** Žádný kmen houby využitelné jako bioagens v zemědělství nebyl v uplynulém období vložen do sbírky.

#### **Úkol 10.2 Podpora diverzifikace využití uchovávaných mikroorganismů**

**Popis činnosti:** V roce 2024 probíhaly aktivity vedoucí k získání kmenů hub využitelných v biotechnologiích.

**Dosažené výsledky:** V uplynulém období do sbírky vloženy dva kmeny jedlých / léčivých hub patřících do komerčně pěstovaného rodu *Hericium*. Tyto kmeny jsou potenciálně využitelné v biotechnologiích.

### **Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce**

#### **Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit**

##### **Úkol 19.1 Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platforem**

**Popis činnosti:** Probíhalo zapojování sbírky do mezinárodních organizací, přesněji do ECCO.

**Dosažené výsledky:** Sbírka zemědělsky významných hub jakožto součást Kolekce kultur mikroorganismů VURV je členem ECCO a informace o Kolekci jsou na webových stránkách ECCO. David Novotný se zúčastnil mítinku a konference ECCO konaných v Bari a organizované sbírku ITEM. Odpovědný řešitel byl na mítinku konaném v Bari zvolen do výboru ECCO. Díky tomu se zvyšují možnosti komunikace a spolupráce se sbírkami kultur mikroorganismů z jiných zemí. David Novotný na uvedené akci diskutoval s pracovníky sbírek z jiných zemí a členy výboru ECCO různé záležitosti týkající se sbírek kultur mikroorganismů.

Na webových stránkách WFCC je již informace, že Kolekce kultur mikroorganismů VÚRV je členem WFCC.

### **Úkol 19.2 Implementovat interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM**

**Popis činnosti:** Sbírka prováděla implementaci interních dokumentů, vč. MTA a MDA, pro nekomerční a komerční využívání sbírkových kmenů.

**Dosažené výsledky:** Sbírka v rámci svých procesů používá Přírůstkový formulář, Smlouvu o deponování materiálu (MDA), Smlouvu o poskytnutí materiálu (MTA) a další interní směrnice pro nekomerční i komerční využívání GZM. Pokračovalo se v dopracování Smlouvy o deponování materiálu (MDA) v anglickém jazyce.

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

**Popis činnosti:** V rámci činnosti sbírky byla používána pravidla plynoucí z implementace CBD a Nagojského protokolu.

**Dosažené výsledky:** Když sbírka poskytovala kmeny mimo laboratoř, tak poskytování sbírkových kmenů bylo doprovázeno MTA. Pokud se zařazuje nový kmen ze zahraničí, tak si sbírka ověřuje, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům. V případně regulaci je informace o tom předávána dalším uživatelům.

## **D) Sbírka půdních bakterií (VURV-R)**

### **Priorita 2 - Ex situ konzervace**

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

##### **Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu**

**Popis činnosti:** Také v roce 2024 jsme spolupracovali na hodnocení diverzity uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 jsme spolupracovali na hodnocení diverzity sbírky tak, že jsme provedli sekvenace dalších kmenů bakterií uložených ve sbírce, které po jejich zpracování povedou k přesné identifikaci kmenů. Na úrovni celého podprogramu jsme přispěli aktualizováním údajů v databázi.

##### **Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, kontrolovat duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu**

**Popis činnosti:** Byla provedena inventarizace uchovávaných GZM, jednak GZM uchovávaných na šikmých agarech ve zkumavkách, jednak lyofilizovaných kmenů, přičemž kmeny, které byly již lyofilizovány a životnost lyofilizátů ověřena, nadále nejsou uchovávány na šikmých agarech.

**Dosažené výsledky:** Sbírkové položky byly v prosinci kompletně inventarizovány.

##### **Úkol 6.3 Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM**

**Popis činnosti:** V roce 2024 byla provedena aktualizace údajů o uchovávaných GZ v centrální databázi NPGZM.

**Dosažené výsledky:** V centrální databázi NPGZM jsme v roce 2024 aktualizovali údaje o všech GZ.

### **Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek**

#### **Úkol 7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM**

**Popis činnosti:** Také v roce 2024 byla provedena každoroční obnova čistých kultur všech kmenů uložených ve sbírce na šikmých agarech ve zkumavkách. Bylo lyofilizováno 132 sbírkových kmenů. U lyofilizovaných kmenů byla provedena kontrola čistoty a životnosti lyofilizátů. Byl zjištěn podíl kmenů uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu.

**Dosažené výsledky:** Byla provedena každoroční obnova čistých kultur všech kmenů uložených ve sbírce ve zkumavkách se šikmým agarem, tj. těch, které ještě nebyly lyofilizovány, popř. nebyla zkontrolována životnost izolátů. V prosinci proběhla inventarizace pro celou sbírku. Ve dvou případech jsme zjistili kontaminaci. Zde jsme provedli přečištění kultur deskovou zřed'ovací metodou. Zároveň bylo lyofilizováno 132 sbírkových kmenů. Třicet šest sbírkových kmenů nebylo dosud lyofilizováno a u 8 není dostatečná životaschopnost lyofilizátů nebo docházejí lahvičky s lyofilizáty a lyofilizace tedy bude třeba nová.

### **Priorita 3 - Udržitelné využívání genetických zdrojů**

#### **Aktivita 8. 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 2024 jsme na vyžádání poskytovaly genetické zdroje vč. souvisejících relevantních informací. Sbírkové kmeny byly poskytovány jak v rámci vlastního pracoviště, tak i externím pracovištím, a to v souladu s relevantními právními předpisy.

**Dosažené výsledky:** Sbírka v roce 2024 na vyžádání poskytla genetické zdroje a relevantní informace externím pracovištím a činila tak v souladu s relevantními právními předpisy. Při řešení Výzkumného záměru MZE-RO0423 byl pro studium interakcí P solubilizující bakterie s mykorrhizními houbami využit 1 sbírkový kmen *Pseudomonas putida*. Pět kmenů rodu *Rhizobium* bylo poskytnuto RNDr. Martině Janouškové, Ph.D. z Botanického ústavu Akademie věd ČR a dva kmeny rodu *Bradyrhizobium* a *Synorhizobium* Dr. Ivě Smýkalové z Agritec Plant research, s.r.o.

### **Úkol 8.3 Cíleně charakterizovat uchovávané GZM pro usnadnění jejich využívání a zvýšení informační hodnoty sbírek**

**Popis činnosti:** Molekulárně-genetickými metodami byly charakterizovány další sbírkové kmeny. V rámci pokusu byly pro jeden kmen bakterie (*Pseudomonas putida*, R793) hodnoceny jeho interakce s mykorrhizními houbami a rajčaty jako hostitelskou rostlinou s různou odolností k chorobám.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 bylo charakterizováno 40 sbírkových kmenů molekulárně-genetickými metodami. Z časových důvodů nebyly sekvence ještě vyhodnoceny. Platí tedy to, co v roce 2023: Celkem jsme do konce roku 2024 získali informaci o taxonomickém zařazení na základě molekulárně-genetických metod pro 294 kmenů z 526 uložených ve sbírce. Do toho nejsou započteny kmeny, které byly v minulých letech na základě této charakterizace ze sbírky vyřazeny (šlo o patogeny).

V rámci nádobového pokusu byly pro jeden kmen bakterie hodnoceny jeho interakce s mykorrhizními houbami a rajčaty s různou odolností k chorobám. Pokus proběhl. Ještě nemáme veškerá data.

### **Úkol 8.4 Získat genetickou informaci o významných oblastech genomu u vybraných položek**

**Popis činnosti:** Byla extrahována DNA z dalších kmenů bakterií ve sbírce, následně amplifikována ITS mezi geny 16S a 23S rRNA. Byly sekvenovány purifikované amplikony.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byly získány sekvence 40 sbírkových kmenů (viz také výše).

## **Aktivita 10. Podpora diverzifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných v zemědělství**

### **Úkol 10.2 Podpora diverzifikace využití uchovávaných mikroorganismů**

**Popis činnosti:** V rámci činností Sbírkový půdních bakterií byl ze zemědělské půdy získán a následně charakterizován bakteriální kmen, který rozšířil současné portfolium kmenů solubilizujících P ve sbírce.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byl do sbírky zařazen jeden kmen bakterie, který vykazoval fosfát solubilizující aktivitu. Pro účely jeho taxonomického zařazení byl také charakterizován na základě molekulárně-genetických metod.

## **Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce**

### **Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit**

#### **Úkol: 19.1 Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platforem**

**Popis činnosti:** Sbírka půdních bakterií byla i v roce 2024 součástí Kolekce kultur mikroorganismů VÚRV, která je součástí World Federation for Culture Collections a European Culture Collections' Organisation.

**Dosažené výsledky:** Sbírka půdních bakterií zůstala součástí Kolekce kultur mikroorganismů VÚRV a v rámci ní součástí World Federation for Culture Collections a European Culture Collections' Organisation.

**Úkol: 19.2 Implementovat interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM**

**Popis činnosti:** Využívali jsme Přírůstkový formulář, Smlouvu o deponování materiálu (MDA) a Smlouvu o poskytnutí materiálu (MTA).

**Dosažené výsledky:** Sbírka půdních bakterií i v roce 2024 využívala Přírůstkový formulář, Smlouvu o deponování materiálu (MDA) a Smlouvu o poskytnutí materiálu (MTA).

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

**Popis činnosti:** V rámci činnosti sbírky jsme respektovali pravidla plynoucí z implementace CBD a Nagojského protokolu.

**Dosažené výsledky:** Využívání GZM bylo prováděno v souladu s obecným rámcem pro ochranu a udržitelné využívání biologické rozmanitosti a pro spravedlivé a rovnocenné sdílení přínosů plynoucích z využívání genetických zdrojů a v souladu s platnými právními předpisy ČR.

## **E) Sbírka biotrofních hub (VURV-A)**

### **Priorita 2 - Ex situ konzervace**

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

##### **Úkol: 6.1. Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu**

**Popis činnosti:** Zhodnocení diverzity položek a nových hostitelských rostlin

**Dosažené výsledky:** Během období posledních let byla sbírka rozšířena o izoláty rzi ovesné, rzi ječné a o sněť mazlavou pšeničnou, sněť mazlavou hladkou a sněť zakrslou. Byly získány vzorky rzi plevové izolované z triticales se specifickou virulencí/avirulencí na téměř izogenních liniích.

##### **Úkol: 6.2. Inventarizovat sbírkové položky, kontrolovat duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu**

**Popis činnosti:** Inventarizace sbírkových položek a zkoušení klíčivosti vzorků.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byla provedena inventarizace sbírkových položek uchovávaných v ultranízkých teplotách (-80 °C) a zkoušena klíčivost uložených spór na klíčnicích rostlinách ve skleníkových podmínkách. Byly odstraněny duplikace vzorků. Bylo zkoušeno 35 sbírkových položek.

##### **Úkol: 6.3. Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM**

**Popis činnosti:** V databázi byly průběžně doplňovány údaje o nově získaných sbírkových izolátech.

**Dosažené výsledky:** Databáze NPGZM byla doplněna o nově získané izoláty. Bylo aktualizováno druhové jméno a autor popisu druhu u položek rzi pšeničné zadávaných v letech 2003 a 2007. Z dříve používaného názvu *Puccinia recondita* Roberge ex Desm. na současně používaný název *Puccinia triticina* Erikss.

##### **Úkol: 6.5. Zvýšení standardu uchování GZM a poskytování souvisejících informací**

**Popis činnosti:** Použité metodiky uchování jsou opakovaně aktualizovány, výsledky jsou pravidelně publikovány v odborném a vědeckém tisku a zveřejňovány formou přednášek.

**Dosažené výsledky:** Zveřejněné informace o virulenci ukládaných materiálů. Informace byly zveřejněny ve vědeckých článcích v časopisech Cereal Research Communications a Eucarpia, formou přednášky na XXIII. Slovak and Czech Plant Protection Conference v Nitře a ve dvou publikacích v časopise Úroda.

### **Aktivita 7. Regenerace a množení genetických zdrojů**

#### **Úkol: 7.1. Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM**

**Popis činnosti:** Přemnožování sbírky, ověřování klíčivosti vybraných izolátů urediospor rzi pšeničné, rzi plevové, rzi travní, rzi ječné, rzi ječné a rzi ovesné uložených v ultranízkých teplotách (-80 °C) u 35 vzorků.

**Dosažené výsledky:** Na klíčnicích rostlinách náchylné odrůdy pšenice byla zkoušena klíčivost izolátů s vybranou virulencí/avirulencí. Izoláty byly regenerovány, rozmnoženy a uloženy do ultranízkých teplot. Rozmnožené vzorky byly dále použity pro testování rezistence registrovaných odrůd pšenice ke rzi travní, rzi pšeničné, rzi ječné a rzi ovesné v polních

infekčních testech. Pro přímé využití v pokusech se vzorky po namnožení testovaly na standardním souboru izogenních linií (NILs).

Sbírka izolátů padlí travního se udržuje na rostlinách v myceliální formě. Infikované rostliny jsou pěstovány v klimaboxech v řízených podmínkách. Přemnožování je prováděno pravidelně za 4–6 týdnů konidii z napadených rostlin na náchylné rostliny pšenice a zároveň byly inokulovány na linie se specifickými geny rezistence k padlí travnímu (*Pm – powdery mildew*). Izoláty byly použity pro polní infekční testy odrůd a novošlechtění ÚKZÚZ.

## **Úkol: 7.2. Prioritně zajistit konzervaci genetických zdrojů rzi a snětí obilovin**

**Popis činnosti:** Zajištění konzervace genetických zdrojů rzi u obilnin.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byly získány listové vzorky s urediemi z celé České republiky. Byly vybrány hospodářsky nejvýznamnější patotypy rzi travní a rzi plevové a rzi pšeničné, které překonávají geny rezistence v registrovaných odrůdách pšenice a jejichž šíření souvisí s epidemickými výskyty rzi na pšenici v Evropě.

V roce 2024 pokračovaly epidemické výskyty rzi plevové v České republice i v Evropě. Byla ověřována virulence patotypů, které byly jednou z příčin epidemie. Izoláty byly využity pro zjišťování stupně odolnosti registrovaných odrůd pšenice ke rzi plevové. Hospodářský dopad šíření těchto patotypů se specifickou virulencí za silného infekčního tlaku dosáhl snížení odolnosti v roce 2024 podobně jako v roce 2023 u 30 % doporučených odrůd pšenice.

U mazlavé snětí pšeničné a mazlavé snětí hladké byly přepěstováním vzorků na náchylné odrůdě pšenice v polních podmínkách získány jednotlivé hálky různého původu. Tyto hálky byly na podzim 2024 využity k inokulaci obilí náchylného hostitele a výsevu za účelem získání jednohálkových izolátů v roce 2025 v množství dostatečném pro následné zjišťování rozdílů ve virulenci.

## **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 genetických zdrojů v rámci vlastního pracoviště na podporu řešených projektů a externím pracovištím na vyžádání. Při poskytování GZM se používá standardní MTA a postupuje se v souladu s národními a mezinárodními právními předpisy.

**Dosažené výsledky:** Sbírka opakovaně poskytuje genetické zdroje v rámci vlastního pracoviště na podporu řešených projektů a externím pracovištím na vyžádání v souladu s národními a mezinárodními právními předpisy.

Izoláty byly použity v řešení Výzkumného záměru MZe RO0423 a projektů NAZV – QK22010293 a QK22010298. Materiály byly použity jako základní inokulum pro infekční testy v probíhajícím projektu Horizon2020 – AGENT.

Získané izoláty byly namnoženy a použity k polním infekčním testům na stanicích ÚKZÚZ, ve spolupráci se Slovenskou republikou pro polní infekční testy ÚKSÚP. Dále byly izoláty poskytnuty šlechtitelským stanicím a v rámci mezinárodní spolupráce v návaznosti na ukončený projekt Horizon2020 (Rustwatch) do Dánska, Francie a Německa.

**Poskytování kmenů:**

Izoláty poskytnuté v ČR (šlechtitelské stanice, ÚKZÚZ) sněť mazlavá pšeničná - 1, rez pšeničná - 17, rez travní - 5, rez plevová – 2 a směs izolátů namnožené na množství požadované pro polní infekční testy.

Izoláty poskytnuté do zahraničí (Slovensko, Dánsko, Francie, Německo) - rez pšeničná - 12, rez travní - 4, rez plevová - 6.

Izoláty využití v rámci týmu: Bylo využito v rámci projektu NAZV QK22010293 - 6 izolátů rzi pšeničné a 3 izoláty rzi travní pro zjištění rezistence juvenilních rostlin pšenice – testovaný soubor obsahoval 470 odrůd. 5 izolátů rzi plevové, 3 izoláty rzi travní a 8 izolátů rzi pšeničné bylo využito pro přípravu inokula pro polní infekční pokusy ve VÚRV (CARC), kde byly zkoušeny materiály ÚKZÚZ v registračním řízení (100 odrůd). Odolnost ke rzem s využitím výše uvedených izolátů byla zkoušena i u novošlechtění ze šlechtitelských stanic (Stupice, Úhřetice, Branišovice, Hrubčice). V rámci projektu QK22010298 byly izoláty rzi pšeničné (12) a rzi travní (6) použity k testování 183 odrůd ozimé a 62 jarní pšenice v polních testech s umělou infekcí. V souvislosti s projektem Horizon2020 – AGENT bylo využito 12 izolátů rzi pšeničné a 8 izolátů rzi travní, počet zkoušených odrůd na rezistenci k oběma patogenům bylo 348 ozimých a 101 jarních odrůd pšenice.

### **Úkol: 8.3. Cíleně charakterizovat uchovávané GZM pro usnadnění jejich využívání a zvýšení informační hodnoty sbírek**

**Popis činnosti:** Cílená charakterizace izolátů rzi plevové, které souvisí s epidemií počínající v roce 2023 a pokračující v roce 2024. Charakterizace izolátů proběhla dle standardní metodiky ve skleníkových podmínkách na téměř izogenních liniích nesoucích geny rezistence ke rzi plevové – *Yr1, Yr2, Yr3, Yr4, Yr5, Yr6, Yr7, Yr8, Yr9, Yr10, Yr15, Yr17, Yr25, Yr27 a Yr32*.

**Dosažené výsledky:** Bylo charakterizováno 5 patotypů rzi plevové, které jsou nejvíce zastoupeny v současné populaci rzi plevové v ČR, a to ras Amboise, Benchmark, Kalmar, Triticale a Warrior (-), byly provedeny doplňkové testy virulence v polních podmínkách se specifickými odrůdami, které tyto rasy odlišují.

### **Úkol: 8.4. Získat genetickou informaci o významných oblastech genomu u vybraných položek**

**Popis činnosti:** Molekulární specifikace izolátů

**Dosažené výsledky:** Z lokality Piešťany (Slovensko) byly vybrány izoláty rzi pšeničné, které byly charakterizovány pomocí molekulárních metod. Byla stanovena genetická variabilita místní populace rzi pšeničné. Výsledky byly uplatněny v publikaci (přijato do tisku) Ondreičková, Hanzalová, at al: High genetic variability of *Puccinia triticina* at a specific location in Slovakia: a case study. Cereal Research Communications, Received: 18 September 2024 / Accepted: 28 December 2024.

### **Úkol: 8.6. Získat referenční kmeny hub pro hodnocení rezistence hub vůči fungicidním látkám**

**Popis činnosti:** Izolace a množení spor patotypů rzí a jejich zkoušení ve skleníkových fungicidních pokusech, testování 1 nově získaného izolátu rzi pšeničné a 2 izolátů rzi travní a 2 nově získaných izolátů rzi plevové. Ověření účinnosti fungicidů na infikovaných listových segmentech.

**Dosažené výsledky:** Byly provedeny pokusy k určení účinnosti fungicidů k vybraným izolátům rzi travní, rzi pšeničné a rzi plevové na listových segmentech pšenice umístěných v Petriho miskách na agarech s přídávkou benzimidazolu. Listové segmenty byly fungicidními přípravky ošetřeny preventivně před infekcí rzemi. Byla stanovena účinnost vybraných fungicidních přípravků. Na základě pokusů byla stanovena úroveň účinnosti fungicidních ošetření ve 3 variantách fungicidního ošetření.

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

**Úkol 10.2. Podpora diverzifikace využití uchovávaných mikroorganismů**

**Popis činnosti:** Izolace a množení urediospor rží v množství vhodném pro polní infekční pokusy s dalšími druhy pšenice.

**Dosažené výsledky:** Získané izoláty byly použity k polním infekčním testům rezistence a k výběru nových zdrojů rezistence ke rzem v rámci rodu *Triticum*, *Avena*, *Hordeum* a na triticales.

**Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů**

**Úkol 19.1. Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platforem**

**Popis činnosti:** Sbírka VURV-A je dle možností zapojována do mezinárodních organizací, platforem, mezinárodních aktivit a projektů.

**Dosažené výsledky:** Izolace, množení a charakterizace patotypů rží pro evropské populační studie v rámci navazující spolupráce na ukončený evropský projekt Horizon2020 (RUSTWATCH).

Sbírka je součástí ECCO a WFCC.

**19.2. Implementovat interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM**

**Popis činnosti:** V roce 2024 bylo v praxi ověřeno používání dokumentu „Dohoda o uložení kmene do sbírky (MDA)“ v anglické verzi.

**Dosažené výsledky:** Byly implementovány výše uvedené dokumenty.

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

**Popis činnosti:** Plnění úkolů plynoucích z Nagojského protokolu.

**Dosažené výsledky:** Sbírka plní úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu.

**F) Sbírka živočišných škůdců zemědělských plodin (VURV–E)****Priorita 2 - Ex situ konzervace****Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření****Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu**

**Popis aktivity:** Byla zhodnocena diverzita uchovávaných kmenů bezobratlých živočichů na úrovni sbírky a celého podprogramu.

**Dosažené výsledky:** V rámci sbírek jsou uchovávány zásadní druhy škůdců i antagonistů.

**Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, kontrolovat duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu**

**Popis činnosti:** Byla provedena inventarizace podle zákona a její datum bylo zapsáno do centrální databáze. Databáze byla využita pro sledování výskytu duplikací v uchovávaných GZ bezobratlých. Nebyly zjištěny žádné duplikace kmenů.

**Dosažené výsledky:** V centrální databázi na webu CARC byly provedeny záznamy o provedené inventarizaci.

**Úkol 6.3 Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM**

**Popis činnosti:** Údaje o kmenech v databázi NPGZM nebylo potřeba aktualizovat.

**Dosažené výsledky:** Údaje o kmenech v databázi NPGZM jsou aktuální.

**Úkol 6.5 Zvýšení standardu uchování GZM a poskytování souvisejících informací**

**Popis činnosti:** V roce 2024 byla uložena do tekutého dusíku jedna populace hád'átka *Ditylenchus dipsaci* (izolát č. ENT061, 10 kyvet), jako kryoprotektant byl použit ethylenglykol. Byla opět provedena kontrola životaschopnosti izolátů hád'átek druhu *Ditylenchus dipsaci* uložených v tekutém dusíku v předchozích letech, rozmrazeny byly 2 kyvety z roku 2020 a jedna z roku 2019, ve všech třech případech byla po rozmrazení a vypláchnutí kryoprotektantu pozorována živá hád'átka.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byla zamrazena jedna populace hád'átka *Ditylenchus dipsaci* (izolát č. ENT061, 10 kyvet) z nematologické části sbírky.

**Aktivita 7. Regenerace a množení genetických zdrojů****Úkol 7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM**

**Popis činnosti:** Položky ve sbírce živočišných škůdců slouží především jako materiál pro experimentální práci a jako referenční materiál. V chovech živočišných škůdců bylo v roce 2024 udržováno 39 druhů celkem v 88 kmenech (viz Příloha – Seznam chovaných taxonů). Chovy jsou prováděny podle schválené rámcové metodiky. Jedná se především o významné škůdce v zemědělství nebo jejich antagonisty.

**Dosažené výsledky:** Kmeny uložené v chovech byly využity k plnění a přípravě nových úkolů MZe, projektů GA ČR, MŠMT a institucionální podpory CARC. Pomáhaly také při dokončování bakalářských/diplomových prací studentů a disertačních prací doktorandů ČZU a PřF UK.

**Tabulka 9:** Přehled chovaných kmenů:

	Počet kmenů
Insecta	65

Diplopoda	1
Acari	2
Isopoda	1
Mollusca	2
Nematoda	15
Crustacea	1
Annelida	1

### **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:** Genetické zdroje byly opět poskytovány uživatelům mimo CARC i v rámci CARC v souladu s MTA připraveným v rámci činnosti koordinace NPGZM a dalšími národními a mezinárodními právními předpisy.

#### **Dosažené výsledky:**

V roce 2024 nebyl využit žádný kmen ze sbírek mimo CARC, v.v.i.

Využití sbírkových kmenů v projektech vědy a výzkumu CARC, v.v.i.:

- QK22020019 Inovace integrované a ekologické produkce ovoce a révy vinné v návaznosti na nově se šířící druhy škodlivých organismů (využité kmény: *Neodryinus typhlocybae*, *Rhagoletis completa*, *Aprostocetus eriophyes*)
- QK1910270 Inovace integrované ochrany brambor proti mandelince bramborové založené na nových poznacích genetických a biologických charakteristik. (využitý kmen: *Leptinotarsa decemlineata*)
- QK23020046 Inovativní postupy managementu jabloňových sadů pro zvýšení konkurenceschopnosti tuzemské produkce (využitý kmen: *Cydia pomonella*)
- QL24020453 Metody integrované ochrany rostlin v oblasti pěstování zeleniny se zaměřením na měnící se spektrum účinných látek (využitý kmen: *Aleyrodes proletella*, *Brevicoryne brassicae*)
- QK21020238 Inovace integrované produkce zeleniny při změně spektra prostředků ochrany, zdokonaleném monitoringu škodlivých organismů a omezení rizik pesticidů v produktech (využitý kmen: *Myzus persicae*)
- QK22010073 Alternativní postupy ochrany brambor proti chorobám a škůdcům minimalizující negativní vliv na životní prostředí (využité kmény: *Tetranychus urticae*)
- FW06010376 Vývoj nových prostředků na ochranu rostlin na bázi rostlinných extraktů (využité kmény: *Tetranychus urticae*)

#### **Úkol 8.3 Cíleně charakterizovat uchovávané GZM pro usnadnění jejich využívání a zvýšení informační hodnoty sbírek**

**Popis činnosti:** Jednotlivé kmény jsou charakterizovány především na základě odolnosti vůči zavedeným pesticidům a nedávno vytvořeným alternativním botanickým pesticidům (např. *Leptinotarsa decemlineata*, *Myzus persicae*, *Culex quinquefasciatus*). Schopnost některých kmenů (např. *Metopolophium dirhodum*) odolávat různým abiotickým faktorům a jejich potravní preference se stále zkoumají. Studují se rostlinné silice a nematofágní houby z hlediska jejich schopnosti hubit fytoparazitické hád'átka a používají se také molekulárně biologické techniky k charakterizaci konkrétních izolátů za účelem jejich identifikace.

**Dosažené výsledky:** U vybraných kmenů byly stanoveny odolnosti vůči klasickým i nově vyvíjeným alternativním botanickým pesticidům (viz Seznam publikací v roce 2024). V roce 2024 byl i nadále studován také efekt abiotických faktorů (půdní vlhkost a teploty) i biotických faktorů (např. odrůdy) na populační dynamiku mšice kyjatky travní.

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

#### **Úkol 10.1 Podpora diverzifikace využívaných bioagens**

**Popis činnosti:** Byly studovány biologické charakterizace vybraných bioagens (vliv abiotických faktorů na hostitele, vliv biotických faktorů na poměr pohlaví, a také subletální/letální efekty pesticidů).

**Dosažené výsledky:** Studie dynamiky populace vajíčkového parazitoida *Anaphes flavipes* stále nebyla plně dokončena. Vývoj tohoto parazitoida probíhá ve vajíčkách kohoutků, kteří jsou významní škůdci na obilí.

#### **Úkol 10.2 Podpora diverzifikace využití uchovávaných mikroorganismů**

**Popis činnosti:** Byly studovány biologické charakterizace vybraných uchovávaných druhů bezobratlých (např. *Neodryinus typhlocybae*) pro jejich další možné využití jako biological control agents.

**Dosažené výsledky:** Bylo detailně studováno šíření invazního druhu voskovky zavlečené (*Metcalfa pruinosa*), a spolu s ní, jak se šíří i její přirozený nepřítel (*Neodryinus typhlocybae*). I v dalších letech bude postupně studována adaptace tohoto parazitoida v naší oblasti.

### **Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce**

#### **Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit**

##### **Úkol 19.1 Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platforem**

**Popis činnosti:** Sbírka byla zapojena do mezinárodních spoluprací v rámci několika projektů (např. projekt ConservES (Biodiversa+) zaměřený na studium parazitoidů u obilných mšic) nebo koordinace mezinárodního BioBlitzu pro monitoring invazních organismů (<https://www.inaturalist.org/projects/biosmrst-2024>).

**Dosažené výsledky:** Na základě mezinárodního BioBlitzu invazních organismů je možno získat v dalších ročnících některé invazní druhy bezobratlých živočichů do chovů.

##### **Úkol 19.2 Implementovat interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM**

**Popis činnosti:** Ve sbírkách zařazených do NPGZM byly implementovány interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM.

**Dosažené výsledky:** Aktivace interních dokumentů pro nekomerční i komerční využívání GZM.

##### **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 2024 nebyl zařazen žádný nový kmen, jenž by měl původ mimo ČR.

### **3. Zhodnocení aktivit mimo rámec Akčního plánu**

Aktivity týmu se rozvíjejí zejména v rámci popularizace témat, ať už řeší problematiku škůdců, biologické ochrany nebo invazních organismů (např. projekty NAJDI.JE a INVAHUB).

**G) Chovy skladištního hmyzu a roztočů (VURV-S)****Priorita 2 - Ex situ konzervace****Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření****Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu**

**Popis činnosti:** V roce 2024 probíhalo hodnocení diverzity uchovávaných GZM ve sbírce skladištního hmyzu a roztočů. Hodnocení diverzity bylo zaměřeno nejen na druhové spektrum, ale také na doplnění kmenů stávajících druhů, tak aby byla dodržena podmínka dvou kmenů – jeden druh. Dále bylo hodnoceno potenciální druhové spektrum parazitoidů, které by bylo možné v budoucnu do sbírek zařadit.

**Dosažené výsledky:** V rámci aktivity pokračovalo hodnocení diverzity uchovávaných GZM ve sbírce hmyzu a roztočů. V roce 2024 bylo deponováno 28 členů z třídy pavoukovci (Arachnida) a hmyzu (Insecta). Celkový počet druhů hmyzu a roztočů byl 74 druhů a 363 kmenů. Nejpočetnějšími zástupci byly skupiny skladištních škůdců, z nichž nejpočetněji jsou zastoupeni nejvýznamnější škůdci zemědělských komodit s celosvětovým významem.

V roce 2024 se podařilo sbírku rozšířit o dva druhy parazitických lumků *Habrobracon hebetor* a *Venturia canescens*, kteří patří mezi významné parazitoidy housenek skladištních zavíječů. Dále v rámci revize byl zjištěn nedostatek v oblasti zajištění dvou kmenů na jeden druh (např. skupiny roztočů a pisivek). V rámci hodnocení druhového spektra parazitoidů bylo nalezeno 17 čeledí tohoto hmyzu, kam můžeme zahrnout 332 druhů potenciálně využitelného hmyzu v biologické ochraně zemědělských skladů a potravinářských provozů (tabulka 10).

**Tabulka 10. Přehled čeledí a počty druhů parazitického hmyzu v zemědělských skladech a potravinářských provozech.**

Čeď	počet druhů
<i>Aphelinidae</i>	1
<i>Bethylidae</i>	40
<i>Braconidae</i>	98
<i>Chalcididae</i>	13
<i>Diapriidae</i>	1
<i>Encyrtidae</i>	12
<i>Eulophidae</i>	24
<i>Eumolpidae</i>	1
<i>Eupelmidae</i>	14
<i>Eurytomidae</i>	22
<i>Figitidae</i>	2
<i>Ichneumonidae</i>	30
<i>Leucospidae</i>	1
<i>Mymaridae</i>	1
<i>Perilampidae</i>	2
<i>Pteromalidae</i>	51
<i>Trichogrammatidae</i>	19
<b>celkem</b>	<b>332</b>

**Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, kontrolovat duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu**

**Popis činnosti:** V průběhu roku 2024 probíhala inventarizace položek zastoupených ve sbírkách se zaměřením na druhové spektrum. Dále byl hodnocen význam některých druhů zastoupených ve sbírce větším počtem kmenů. Na základě výsledků inventarizace byla provedena úprava sbírkových položek.

**Dosažené výsledky:** Všechny položky ve sbírce jsou uchovávány v živém stavu. To sebou přináší značná rizika spojená se ztrátou daného druhu nebo kmenu v průběhu roku. Tyto ztráty mohou být způsobeny mnoha faktory, které je nutné minimalizovat. Jednou z možností, jak minimalizovat ztráty, je zajistit kontinuální přísun nových druhů/kmenů do sbírky a jejich následné etablování nebo vyřazení. V roce 2024 byla snaha sbírky doplňovat, tak aby bylo zajištěno pravidlo – jeden druh = dva nezávislé kmény. Na základě tohoto pravidla byla provedena revize některých kmenů zastoupených ve sbírce ve větším počtu – některé tyto kmény byly vyřazeny. Dále byly hodnoceny kmény zařazené do sbírek v rámci jejich významu a odlišnosti od standardních kmenů. V roce 2024 byly kmény hodnoceny zejména v oblasti rezistence k pesticidům (fosforovodíku, deltametrinu a primiphos-methylu). Do sbírek byly zařazovány kmény vykazující různý stupeň rezistence a také geografický původ.

Dále bylo hodnoceno druhové spektrum a význam jednotlivých druhů. Na základě analýz z aktivity 5 je nutné do sbírek více implementovat potencionálně využitelné druhy v ochraně zemědělských a potravinářských provozů před škůdci (tj. pro biologický boj). V roce 2024 byly odchyceny nové druhy blanokřídlého hmyzu.

### **Úkol 6.3 Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM**

**Popis činnosti:** V průběhu roku 2024 pokračovaly činnosti u vybraných druhů/kmenů zařazených do sbírek zaměřené na jejich charakterizace. Každý druh hmyzu nebo roztoče vykazuje určité vlastnosti, které ho odlišují od ostatních druhů. Stejně je tomu také u jednotlivých kmenů stejného druhu. Některé tyto odlišnosti mohou být důležité v oblasti skladování zemědělských komodit, nebo v oblasti výroby a distribuce a potravin. Mezi nejvýznamnější faktory, které odlišují jednotlivé kmény a mají celosvětový význam, patří rezistence. Z tohoto důvodu byla v roce 2024 charakterizace zaměřena na hodnocení rezistence k vybraným účinným látkám používaných v přípravcích POR. Získané údaje jsou následně u jednotlivých kmenů aktualizovány.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 probíhaly aktualizace informací k vybraným druhům/kmenům zařazených do databáze. Sběr a doplňování informací byl zaměřen zejména na informace spojené s rezistencí k vybraným účinným látkám přípravků na ochranu rostlin (fosforovodíku, deltametrinu a primiphos-methylu). Tyto informace byly získávány zejména v rámci řešení výzkumného projektu Horizon.

### **Úkol 6.5 Zvýšení standardu uchovávání GZM a poskytování souvisejících informací**

**Popis činnosti:** V roce 2024 byly analyzovány nedostatky v technologiích chovů jednotlivých skupin sbírkových položek a byly navrženy postupy pro jejich odstranění. Bylo zjištěno poškození regulačního systému termoregulace v chovech švábů a byla zahájena nápravná opatření.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 se aktivity zaměřily na analýzu nedostatku v technologiích chovu některých méně významných druhů hmyzích škůdců. Byla analyzována potřeba u některých druhů zajistit přirozenější podmínky chovu, zejména kolísání teplot v průběhu roku a zajištění přirozeného světelného režimu. Na základě těchto zjištění byly vytvořeny nové kapacity pro ukládání chovných nádob v prostorách u laboratoře HB 27. Dále bylo zjištěno poškození regulačního systému termoregulace v chovech švábů. Na základě těchto zjištění byla provedena analýza stavu celé technologie a byla navržena komplexní rekonstrukce. V průběhu

roku 2024 byl zajištěn výběr dodavatele této rekonstrukce a samotná rekonstrukce byla naplánovaná na začátek roku 2025. V této souvislosti bylo nutné zajistit do vyřešení havarijní situace větší frekvenci kontrol chovů švábů. Dále pokračovalo zavádění standardizovaných postupů chovů u dalších druhů hmyzu a roztočů. V oblasti chovů brouků byly zahájeny činnosti související se zvýšením bezpečnosti a omezením rizika vlivu vnějších faktorů (zejména relativní vzdušné vlhkosti) na chované druhy a kmeny. Byly realizovány činnosti spojené se zajištěním standardních podmínek v chovných prostorách a byly zahájeny činnosti spojené se zajištěním duplicity chovných druhů/kmenů, které spočívají ve vytvoření dostatečných chovných kapacit v různých chovných prostorách.

### **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 rámci aktivity v roce 2024 probíhaly standardní činnosti v rámci zajištění chovů hmyzu a roztočů – pravidelné obnovy. Dále byly vytvářeny metodiky pro chovy skladištních škůdců a bioagens za účelem zvýšení efektivity.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 bylo v týmu ochrana zásob před skladištními škůdci chováno celkem 74 druhů v celkovém počtu 363 kmenů, které byly zařazeny do programu Chovy skladištního hmyzu a roztočů. Z tohoto počtu byla nejpočetnější skupina brouci (*Coleoptera*), která čítala 32 druhů ve 298 kmenech. Dalšími skupinami byly pisivky (*Psocoptera*) s 8 druhy a 20 kmenů, pavoukovci (*Arachnidae*) (11 druhů, 11 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. z roku 2023 byly identifikovány nové kmeny, které po bližších charakterizacích a namnožení jsou zařazovány do sbírek.

### **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 2024 byly poskytovány GZ na základě požadavků jednotlivých laboratoří a organizací na území ČR a v EU.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 bylo poskytnuto nebo využito v rámci edukační činnosti celkem 27 druhů hmyzu a roztočů. Největší část druhů (26 druhů) bylo poskytnuto organizacím v ČR (tabulka 11) a dva druhy dravých roztočů byly poskytnuty laboratoři ve Španělsku (tabulka 12). V roce 2024 byly poskytnuty položky z chovů a sbírek celkem 4 domácím organizacím a 1 zahraniční organizaci.

V roce 2024 byly dále druhy pocházející z etapy GZM využity při řešení několika výzkumných projektů v rámci týmu Ochrany zásob před skladištními škůdci.

**Tabulka 11: Seznam poskytnutých druhů ze sbírek v roce 2024 organizacím v ČR.**

Odběratel	Druh	Počet kmenů	Účel
Gymnázium na Pražačce, Praha 3 Nad ohradou 23	šváb americký <i>Preiplaneta americana</i>	1	Výuka studentů
Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský – Odbor diagnostiky	pilous černý <i>Sitophilus granarius</i>	1	Akreditační zkouška
	lesák skladištní <i>Oryzaephilus surinamensis</i>	1	
	potemník hnědý <i>Tribolium castaneum</i>	1	

## Chovy skladištního hmyzu a roztočů

Oddělení diagnostická laboratoř Olomouc			
Sdružení pracovníků dezinsekce, deratizace České republiky, z. s. 2x seminář: - Seminář dezinsekce, dezinsekce, deratizace – problémy v potravinářském průmyslu. 10.9.2024, Praha - Seminář dezinsekce, dezinsekce, deratizace – problémy v potravinářském průmyslu. 31.9. – 1.10.2024, Praha	Pilous černý ( <i>Sitophilus granarius</i> )	1	Odborná příprava pracovníků
	Pilous rýžový ( <i>Sitophilus oryzae</i> )	1	
	Korovník obilní ( <i>Rhyzopertha dominica</i> )	1	
	Potemník hnědý ( <i>Tribolium castaneum</i> )	1	
	Potemník skladištní ( <i>Tribolium confusum</i> )	1	
	Potemník ničivý ( <i>Tribolium destructor</i> )	1	
	Lesák skladištní ( <i>Oryzophilus surinamensis</i> )	1	
	Lesák – <i>Cryptolestes ferrugineus</i>	1	
	Červotoč tabákový ( <i>Lasioderma siricorne</i> )	1	
	Červotoč spíží ( <i>Stegobium paniceum</i> )	1	
	Potemník stájový ( <i>Alphitobius diaperinus</i> )	1	
	Rušník obilní ( <i>Trogoderma granarium</i> )	1	
	Potemník – <i>Palorus subdepressus</i>	1	
Česká zemědělská univerzita v Praze – Katedra Ochrany rostlin	Potemník hnědý ( <i>Tribolium castaneum</i> )	1	Výuka studentů
	Potemník skladištní ( <i>Tribolium confusum</i> )	1	
	Lesák skladištní ( <i>Oryzaophilus surinamensis</i> )	1	
	Lesák – <i>Cryptolestes turcicus</i>	1	
	Červotoč tabákový ( <i>Lasioderma serricorne</i> )	1	
	Rušník obilní ( <i>Trogoderma granarium</i> )	1	
	Korovník obilní ( <i>Rhyzopertha dominica</i> )	1	
	Pilous černý ( <i>Sitophilus granarius</i> )	1	
	Pilous rýžový ( <i>Sitophilus oryzae</i> )	1	
	zrnokaz - <i>Callosobruchus maculatus</i>	1	
	zrnokaz - <i>Zabrotes subfasciatus</i>	1	
	zrnokaz fazolový ( <i>Acanthoscelides obtectus</i> )	1	
	kožojed ( <i>Dermestes frischii</i> )	1	
	rus domácí ( <i>Blattella germanica</i> )	1	
	šváb hnědopruhý ( <i>Supella longipalpa</i> )	1	
	šváb obecný ( <i>Blatta orientalis</i> )	1	
	šváb americký ( <i>Periplaneta americana</i> )	1	
	roztoč moučný ( <i>Acarus siro</i> )	1	
	roztoč ničivý ( <i>Lepidoglyphus destructor</i> )	1	
	roztoč – <i>Cheyletus malaccensis</i>	1	
pisivka – <i>Liposcelis brunnea</i>	1		

**Tabulka 12:** Seznam poskytnutých druhů ze sbírek v roce 2024 organizacím v zahraničí.

Odběratel	Druh	Počet kmenů	Účel
Laboratoř Sustainable Plant Protection Program z institutu IRTA – Institute of Agrifood Research and Technology, Španělsko	roztoč <i>Cheyletus eruditus</i>	1	výzkum
	roztoč <i>Cheyletus malaccensis</i>	1	

### Seznam projektů:

**MZE: RO0423** DLOUHODOBÁ KONCEPCE ROZVOJE VÝZKUMNÉHO ÚSTAVU ROSTLINNÉ VÝROBY, V. V. I. NA OBDOBÍ LET 2023-2027 - Inovativní způsoby ochrany komodit před škodlivými biotickými činiteli

**EU – Horizon:** novIGRain No. 101000663: SUSTAINABLE STORAGE OF GRAINS BY IMPLEMENTING A NOVEL PROTECTANT AND A VERSATILE APPLICATION TECHNOLOGY

**MZE: QK21010064** Využití biologicky aktivních látek rostlinného původu při skladování zemědělských produktů

### **Úkol 8.3 Cíleně charakterizovat uchovávané GZM pro usnadnění jejich využívání a zvýšení informační hodnoty sbírek**

**Popis činnosti:** V roce 2024 pokračovaly činnosti charakterizace vybraných druhů/kmenů. Charakterizace byly propojeny s dalšími výzkumnými projekty a jejich zaměření bylo zejména na charakterizace rezistence u vybraných druhů hmyzích škůdců k přípravkům POR.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byly realizovány charakterizace se zaměřením na zjišťování rezistence k vybraným účinným látkám přípravků na ochranu rostlin (fosforovodíku, deltametrinu a primiphos-methylu). Celkem bylo analyzováno 36 kmenů souhrnně k těmto ú. l. Všechny charakterizace byly realizovány v rámci mezinárodního projektu Horizon.

### **Úkol 8.4 Získat genetickou informaci o významných oblastech genomu u vybraných položek**

**Popis činnosti:** V současné době v laboratoři týmu Ochrany zásob před skladištními škůdci je prováděno hodnocení rezistence pomocí standardních metodik FAO a nejsou využívány sekvenační analýzy specifických genů. Celosvětový výzkum rezistence a jejího genetického základu u řady významných druhů skladištních škůdců poskytuje stále více informací o významných genech. Z tohoto důvodu se v roce 2024 pokračovalo analýzou z dostupné literatury se zaměřením na významné genové sekvence k rezistenci k pesticidům, vyskytující se u významných hospodářských škůdců. Pokračovalo hledání potencionálně partnerských laboratoří, které by byly schopné zajistit potřebné molekulární analýzy.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byla navázána spolupráce s laboratoří Národního muzea v oblasti hodnocení rezistence pomocí molekulárních metod. Bohužel po hlubší analýze základních informací k dané problematice byla ze strany laboratoře Národního muzea spolupráce ukončena. Z tohoto důvodu pokračovaly činnosti v rámci hledání nové spolupráce. Dále pokračovaly analýzy dostupné literatury a se zástupci externích laboratoří byly dále diskutovány další postupy a vhodné metody pro zajištění těchto analýz.

### **Úkol 8.5 Monitoring rezistence populací bezobratlých vůči pesticidním účinným látkám**

**Popis činnosti:** V roce 2024 pokračovaly činnosti spojené s charakterizací skladištních škůdců k fumigační látce fosforovodík. V rámci aktivity byla sledována odolnost/rezistence vybraných kmenů skladištních škůdců k fosforovodíku (významný fumigační plyn s insekticidními účinky, který je v současné době jako jediný povolený pro fumigaci napadených komodit škůdci v ČR). Ověřování tolerance terénních kmenů skladištních škůdců k fosforovodíku bylo prováděno pomocí modifikovaného standardního mezinárodního kitu „Phosphine Tolerance Test Kit“ (výr. Detia Degesch; Německo). Jako srovnávací standardní kmeny byly použity kmeny ze sbírek VÚRV, v.v.i. (CARC). V testu byli dospělí jedinci škůdců vystaveni koncentraci 3000 ppm fosforovodíku (PH<sub>3</sub>) a byla sledována rychlost „knockdown efektu – KND-E“.

Dále byly prováděny charakterizace k účinným látkám – deltametrin a pirimiphos-methyl. Hodnocení rezistence bylo vztaženo k diskriminačním dávkám naměřených u laboratorních kmenů sledovaných druhů, které byly získané v minulých letech. V roce 2024 bylo souhrnně charakterizováno 36 kmenů šesti nejvýznamnějších druhů skladištních škůdců.

**Zdůvodnění činnosti:** Rezistence škůdců k pesticidům je v současné době významný celosvětový problém. Zejména v zemědělství rezistence škůdců k používaným přípravkům způsobuje obrovské škody nejen na polích, ale také ve skladech. Po celosvětovém zákazu používání metylbromidu jako jednoho z nejvýznamnějších fumigačních přípravků došlo k nárůstu rezistentních populací skladištních škůdců zejména k fosforovodíku, ale i k dalším doposud používaným přípravkům. Fumiganty jsou vedle radiace a ošetření teplem významným

karanténním opatřením. Vývoj rezistence k fumigantům a snížená účinnost je tedy potenciálně velký problém i z hlediska možnosti omezování importů invazivních organizmů. Riziko vzniku rezistence je významné zejména v oblastech, kde mají škůdci vhodné podmínky pro množení v průběhu celého roku a kde se používají přípravky pro ošetření skladovaných produktů v průběhu jednoho roku opakovaně. V České republice díky zimnímu období s nižšími teplotami byly v minulosti tyto rizikové podmínky omezené. V posledních několika letech, kdy byly zaznamenány mírnější zimy, se však riziko výskytu rezistence zvýšilo. Proto je důležité intenzivně monitorovat úroveň rezistence jak u infestovaných domácích komodit, tak zejména u dovozových komodit. Ke stanovení rezistence je nutné disponovat citlivými srovnávacími standardními kmeny, které se nikdy s fumiganty neseťkaly. Dále je pak nutné uchovávat i případné rezistentní kmeny, které budou testovány, aby se zjistilo, za jakých podmínek je možné je zahubit. Ty se stanou základem výzkumu anti-rezistentních strategií, tj. budou k dispozici tuzemským i zahraničním pracovištím k dispozici k jejich výzkumu.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byla testována rezistence pomocí kitu „Phosphine Tolerance Test Kit“ celkem u 24 kmenů 6 druhů vybraných skladištních škůdců k účinné látce fosforovodík (lesák skladištní – *Oryzaephilus surinamensis*; pilous rýžový – *Sitophilus oryzae*; korovník obilní – *Rhyzopertha dominica*; pilous černý – *S. granarius*; potěmník hnědý – *Tribolium castaneum* a potěmník skladištní – *T. confusum*).

V rámci aktivity byla dále hodnocena rezistence k účinným látkám deltametrin a pirimiphos-methyl. Na základě získaných diskriminačních dávek u srovnávacích kmenů byla hodnocena rezistence u šesti druhů potěmník hnědý (*T. castaneum*), potěmník skladištní (*T. confusum*), lesák skladištní (*Oryzaephilus surinamensis*), pilous rýžový (*Sitophilus oryzae*), pilous černý (*S. granarius*) a korovník obilní (*R. dominica*). Celkem bylo otestováno 6 kmenů k účinné látce pirimiphos-methyl a 6 kmenů k ú.l. deltametrin.

Vybrané kmeny byly zařazeny do chovů za účelem dalších charakterizací. Z těchto kmenů budou následně vybrány významné kmeny, které vykazují významné vlastnosti a budou ponechány v chovech pro další využití výzkumu.

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

### **Úkol 10.1 Podpora diverzifikace využívaných bioagens**

**Popis činnosti:** Do skupiny bioagens patří celá řada druhů hmyzu a roztočů využitelných v oblasti ochrany skladovaných komodit a potravin před škůdci. Tyto druhy se vyskytují často přirozeně v relativně malém zastoupení. Pro jejich vyšší využití je nutné nalézt vhodné metody chovu a dále pomocí jejich charakterizací stanovit vhodné podmínky pro jejich využití za účelem dosažení nejvyšší účinnosti. V roce 2024 byly prováděny terénní odchvy přirozených nepřátel skladištních škůdců a jejich identifikace za účelem rozšíření sbírek potenciálně využitelných predátorů/parazitoidů v zemědělské praxi.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 bylo navštíveno několik zemědělských a potravinářských podniků za účelem analýzy druhového spektra hmyzu a roztočů ve skladech a provozech se zaměřením na potenciálně využitelné druhy predátorů a/parazitoidů. V rámci této aktivity byly vybrány některé provozy, kde probíhá systematický monitoring a odchyt těchto druhů. Dále bylo v roce 2024 ve sbírkách vedeno celkem 5 druhů potenciálně využitelných jako bioagens v oblasti biologického boje proti skladištním škůdcům. Z těchto druhů patřily dva druhy mezi predatorní roztoče *Cheyletus eruditus* a *Cheyletus maculatus*, dva druhy mezi parazitoidy skladištních brouků: parazitické vosičky *Lariophagus distinguendus* a *Theocolax elegans*, které parazitují larvy pilousů a červotočů a další dva druhy lumčích skladištních (*Habrobracon hebetor*) a *Venturia canescens*, které parazitují larvy skladištních zavíječů. 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.

### **Popis hlavních skupin bioagens zařazených do sbírek.**

**Predatorní (draví) roztoči (Acari).** Draví roztoči *Cheyletus eruditus* a *Cheyletus maculatus* 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*) 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.

### **Parazitičtí blanokřídlí (Hymenoptera).**

Parazitické vosičky *Lariophagus distinguendus* a *Theocolax elegans* patří mezi parazitoidy, kteří se vyvíjejí na larvách pilousů, korovníka obilního a červotoče tabákového a spížíního. 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 2024 pokračovala stabilizace chovu.

Parazitičtí lumci *Habrobracon hebetor* a *Venturia canescens* patří mezi parazitoidy, kteří se vyvíjejí na housenkách skladištních zavíječů. *Habrobracon hebetor* patří mezi druhy vyvíjející se jako ektoparazit na housenkách zavíječů a lumek *V. canescens* patří mezi endoparazitické druhy jehož larvy se vyvíjejí uvnitř housenek. Oba dva zástupci patří mezi potencionálně hospodářsky využitelné druhy v oblasti biologické ochrany skladovaných komodit, a to z důvodu schopnosti parazitovat na larvách skladištních škůdců. V roce 2024 pokračovala stabilizace chovu.

## **Úkol 10.2 Podpora diverzifikace využití uchovávaných mikroorganismů**

### **Popis aktivity:**

**Popis činnosti:** V roce 2024 byla podpora diverzifikace zaměřena zejména na vývoj metodik chovů přirozených nepřátel skladištních škůdců se zaměřením na potencionální komerční využití. Složitost zajištění chovů těchto druhů vyžaduje kvalitní zázemí v oblasti chovu jejich přirozené potravy a dále zkušené pracovníky, kteří jsou schopni zajistit kontinuální chovy.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byly realizovány činnosti se zaměřením na stabilizaci chovů vybraných druhů přirozených nepřátel skladištních škůdců. Kromě chovů predatorních roztočů, u nichž je dlouhodobě chov stabilizován, se jednalo zejména o další 4 druhy parazitického blanokřídlého hmyzu. V případě parazitických vosiček *Lariophagus distinguendus* a *Theocolax elegans*, které jsou ve sbírkách zařazeny již delší dobu, jsou metodiky chovu postupně zpřesňovány a chovy se daří stabilizovat. V případě parazitických lumků *Habrobracon hebetor* a *Venturia canescens*, kteří byli v minulosti také zařazeni do sbírek, se jednalo v roce 2024 o jejich odchyt v potravinářských provozech a zahájení chovu.

## **Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit**

### **Úkol 19.1 Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platforem**

**Popis činnosti:** V roce 2024 byly prováděny úkony se zaměřením na spolupráci s dalšími mezinárodními pracovišti v oblasti skladištních členovců, které disponují těmito sbírkami. V této souvislosti se rozvíjela další spolupráce, a to zejména na úrovni realizace a přípravy výzkumných projektů.

**Dosažené výsledky:** Sbírký skladištních škůdců nemají žádnou oficiální mezinárodní organizaci nebo platformu, kde by bylo možné navazovat a rozvíjet spolupráci. Spolupráce v této oblasti je soustředěna zejména na jednotlivá pracoviště, která se zabývají danou problematikou a mají k dispozici sbírky těchto živočichů. V roce 2024 byla posilována spolupráce s laboratořemi: Julius Kühn Institute (JKI), Federal Research Centre for Cultivated Plants, Institute for Ecological Chemistry, Plant Analysis and Stored Product Protection Berlin, Germany a Institute of Field and Vegetable Crops (IFVCNS), Srbsko. Z těchto laboratoří byly získány v roce 2024 vzorky škůdců. Tyto vzorky byly získány v rámci spolupráce řešeného mezinárodního projektu Horizon, jehož součástí je hodnocení rezistence škůdců k přípravkům POR. Dále byla posilována spolupráce s laboratoří Sustainable Plant Protection Program z institutu IRTA – Institute of Agrifood Research and Technology, Španělsko, kam byly odeslány vzorky dravých roztočů rodu *Cheyletus*.

### **Úkol 19.2 Implementovat interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM**

**Popis činnosti:** V roce 2024 probíhala implementace používaných formulářů a smluv.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byl využíván formulář MTA pro nekomerční použití v ČR.

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

**Popis činnosti:** V roce 2024 pokračovaly analýzy potencionálně přínosných genetických zdrojů zařazených do sbírek a byla validována základní pravidla pro sdílení přínosů z potencionálně využitelných GZ.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byly analyzovány potencionálně využitelné genetické zdroje a popsána rizika jejich implementace za účelem sdílení přínosů. Z hlediska obtížné kontroly specifčnosti daného kmene je nutné se zaměřit na určité vlastnosti některých kmenů a jejich popisu. Tyto specifické vlastnosti jako např. rezistence určitého kmene biologického agens k určitým insekticidům může významně zvýšit uplatnitelnost v rámci komercializace.

V rámci přípravy pravidel komercializace za účelem sdílení přínosů se ukazuje jako vhodnější centralizovaný postup sbírek. Důvodem je nejen zakotvení pravidel pro sbírku, ale zejména zakotvení pravidel pro danou instituci. Sbírká jako taková může iniciovat potencionální spolupráci a sdílení přínosů, ovšem vše musí být formálně a právně uzavřeno na úrovni mateřské instituce.

### **3. Zhodnocení aktivit mimo rámec Akčního plánu**

Aktivitou, která byla řešena mimo rámec Akčního plánu v roce 2024, bylo pokračování ve vývoji vhodné metody pro uchovávání DNA významných kmenů skladištních škůdců, aktuálně pomocí ukládání v čistém lihu. Účelem je vytvoření databanky biologického materiálu významných skladištních škůdců v podobě DNA pro budoucí využití v rámci výzkumu nebo komerčního sektoru. V rámci aktivity probíhal sběr informací za účelem vytvoření vhodného systému konzervace.

Další aktivitou mimo rámec Akčního plánu v roce 2024 bylo hledání spolupráce v oblasti možností analýzy rezistence pomocí molekulárních metod u vybraných druhů skladištních škůdců. V rámci činnosti byla oslovena různá pracoviště (laboratoře) se zkušenostmi z analýz DNA hmyzu. Aktuálně nebyl nalezen žádný vhodný partner pro tuto činnost. Aktivita bude pokračovat i v roce 2025.

Další aktivitou mimo rámec Akčního plánu v roce 2024 bylo doplňování druhů a kmenů preparovaných roztočů a hmyzu, které obsahují v současné době více než 10 000 exemplářů

roztočů a více než 30 000 jedinců hmyzu uspořádaných systematicky podle jednotlivých řádů a rodů. Tyto sbírky preparátů slouží jako základní materiál pro determinace a další školení pracovníků podílejících se na zajištění chovů. Dále sbírky slouží jako dokladový materiál výskytu škůdců ve skladech a jako srovnávací materiál pro systematické studie a poradenskou činnost.

## H) Sbírka jedlých a léčivých makromycetů (VURV-M)

### Priorita 1 - *In situ* konzervace

#### Aktivita 1. Průzkum a inventarizace genetických zdrojů

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

**Popis činnosti:** Během roku 2024 probíhal na vytipovaných lokalitách monitoring výskytu zástupců rodů *Morchella* a *Verpa*. Pozornost byla soustředěna především na „kuželovité smrž“ z okruhu *M. elata*.

**Dosažené výsledky:** Celkem bylo získáno 10 vzorků plodnic z 9 různých lokalit v Čechách. Plodnice byly předány na DNA analýzu a budou rovněž mikro – a makromorfologicky popsány. Tyto vzorky kuželovitých druhů smrží pomohou upřesnit informace o rozšíření těchto druhů v přírodě.

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

##### **Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu**

**Popis činnosti:** Byla vyhodnocena druhová diverzita uchovávaných GZ ve Sbírci jedlých a léčivých hub – makromycetů.

**Dosažené výsledky:** Složení sbírky bylo zachováno stejné jako v předchozím roce. Kolekce smržovitých hub (rody *Morchella* a *Verpa*), která je součástí Sbírci jedlých a léčivých makromycetů a je kolekcí živých kultur všech druhů těchto hub, jejichž výskyt byl dosud zachycen na našem území, je svým složením jedinečná jak v rámci NPGZM a celé České republiky, tak celosvětově. Prioritou zaměření sbírky jsou méně hojné druhy rodů *Morchella* a *Verpa* a dále léčivé bazidiomycety. Cílem je uchovávat ve sbírce od každého druhu alespoň 1 až 3 kmeny z různých lokalit ČR. Další prioritou jsou kmeny smrží uchovávané jako perspektivní pro outdoor nebo indoor kultivace.

Kolekce jedlých a léčivých bazidiomycetů se druhově částečně překrývá s jinými sbírkami v rámci NPGZM (VURV-F a CCBAS), avšak jedná se o kmeny z geograficky a geneticky odlišných populací, nejde tedy o duplicitu.

##### **Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, kontrolovat duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu**

**Popis činnosti:** Byla provedena pravidelná inventarizace kmenů ve sbírce.

**Dosažené výsledky:** Inventarizace proběhla během dubna a května 2024. O inventarizaci byl proveden záznam v databázi.

##### **Úkol 6.3 Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM**

**Popis činnosti:** Byla prováděna aktualizace údajů v databázi NPGZM.

**Dosažené výsledky:** Průběžně byla vedena evidence o sbírkových fondech včetně aktualizace a doplňování informací o jednotlivých položkách a molekulárně genetické identifikace nových kmenů.

##### **Úkol 6.5. Zvýšení standardu uchování GZM a poskytování souvisejících informací**

**Popis činnosti:** Byla provedena revize, zda jsou GZ jedlých a léčivých makromycetů uchovávány dle standardu WFCC (v metabolicky neaktivním stavu) nejméně dvěma způsoby s preferencí kryoprezervace a také revize zabezpečení sbírky před zničením a ztrátou vlastností GZ.

**Dosažené výsledky:** Celkem 137 kmenů Sbírký jedlých a léčivých makromycetů je jako bezpečnostní duplikace uchováváno v kryoprezervaci v Centrální laboratoři NPGZM v Praze. Na pracovišti v Olomouci jsou kmeny druhů z čeledi Morchellaceae uchovávány v metabolicky inaktivním stavu dalšími způsoby, a to uložením v hlubokomrazicím boxu (-76 °C) nebo v podobě sklerocií.

Celá sbírka je uchovávaná také na agaru pod minerálním olejem.

### **Aktivita 7. Regenerace a množení genetických zdrojů**

#### **Úkol 7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM**

**Popis činnosti:** Regenerace kmenů sbírky uchovávaných na žitném substrátu, u smržů zkoušení alternativních možností dlouhodobého uchovávaní, kontrola životaschopnosti, růstových a morfologických vlastností kmenů u různých variant uchovávaní.

**Dosažené výsledky:** V průběhu roku 2024 proběhla regenerace všech 137 sbírkových kmenů a dalších kmenů v pracovní části sbírky uchovávaných v metabolicky aktivním stavu na žitném substrátu. Pracovní část sbírky bude z technických důvodů regenerována až začátkem roku 2025. U ostatních způsobů uchovávaní (na šikmém agaru pod minerálním olejem, v podobě sklerocií, v podobě podhoubí uloženého v -76 °C) regenerace nebyla v roce 2024 plánovaná, byla ale hodnocena viabilita kmenů takto uchovávaných.

### **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 kmenů Sbírký jedlých a léčivých makromycetů uživatelům dle jejich požadavků.

**Dosažené výsledky:** Sbíрка poskytuje genetické zdroje v rámci vlastního pracoviště na podporu řešených projektů a externím pracovištím na vyžádání. V roce 2024 byl poskytnut jeden kmen pro účely diplomové práce.

#### **Úkol 8.3 Cíleně charakterizovat uchovávané GZM pro usnadnění jejich využívání a zvýšení informační hodnoty sbírek**

**Popis činnosti:** V roce 2024 bylo prováděno hodnocení sbírkových kmenů mikrobiologickými metodami.

**Dosažené výsledky:** U sbírkových položek smržů byla hodnocena schopnost tvorby sklerocií a nepohlavního stadia *Constantinella cristata* (tj. fáze vývoje nezbytné pro umělé pěstování těchto hub za účelem produkce plodnic) tentokrát v běžném pěstebním substrátu. Celkem bylo kultivováno 33 kmenů různých druhů smržů: *Morchella americana*, *M. deliciosa*, *M. esculenta*, *M. angusticeps/eximoides*, *M. importuna*, *M. norvegiensis*, *M. oweri*, *M. pulchella*, *M. purpurascens*, *M. vulgaris* a fylospécie Mes-26. Jednotlivé druhy se ve schopnosti tvořit sklerocia i v jejich podobě lišily podobně jako v předchozích laboratorních pokusech na agaru a žitném substrátu. Nejvíce sklerocií tvořily kmeny druhů *M. importuna* a *M. pulchella*, dále pak také *M. americana*, *M. angusticeps/eximoides*, *M. oweri*, *M. purpurascens* a jeden kmen *M. norvegiensis*. U ostatních kmenů sklerocia nebyla vidět nebo jen velmi málo. *Constantinella cristata* se na povrchu substrátu tvořila v hojném množství u *M. importuna*, *M. oweri*, *M. purpurascens* a některých kmenů *M. pulchella*.

V roce 2024 byla rovněž provedena rozsáhlá (celkem 144 sběrových vzorků 10 druhů a jedné dosud nepopsané fylospécie) mikroskopická analýza spor z otisků spor a exsikátů plodnic

smržů, z nichž byly sbírkové položky původně odvozeny, která ukázala velkou variabilitu ve velikosti spor a poměru délka:šířka spor mezi kmeny v rámci jednotlivých geneticky vylišených druhů smržů (většinou dvě nebo i více skupin kmenů s výrazně odlišnými sporami, které navíc často neodpovídají literárním údajům pro dané druhy). U některých druhů bude vnitrodruhová variabilita patrně i v dalších mikroskopických znacích (tvar parafýz a akroparafýz atd.). Otázkou je, jak tuto variabilitu hodnotit (zahraníční autoři toto často popisují jako samostatné druhy, výsledky genetické analýzy ukazují spíše na komplexní druhy).

#### **Úkol 8.4 Získat genetickou informaci o významných oblastech genomu u vybraných položek**

**Popis činnosti:** U sběrových vzorků smržů zajímavých z hlediska potenciálního zařazení do sbírky byla prováděna sekvenační analýza ITS nrDNA.

**Dosažené výsledky:** U položek (sběrových vzorků) byla prováděna sekvenační analýza ITS nrDNA (celkem bylo sekvenováno 6 vzorků). Na základě výsledků sekvenace byla provedena druhová identifikace těchto vzorků, neboť morfologická identifikace je vzhledem k velké morfologické variabilitě rodu *Morchella* velmi obtížná. Všechny sekvenované vzorky byly identifikovány jako druhy již dříve detekované na území ČR.

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

#### **Úkol 10.2 Podpora diverzifikace využití uchovávaných mikroorganismů**

**Popis činnosti:** Výzkum možností kultivace smržů. Pokračování výzkumu potenciálního využití kmenů různých druhů smržů pro jejich umělé pěstování především v indoor podmínkách.

**Dosažené výsledky:** Pokračuje výzkum potenciálního využití kmenů různých druhů smržů pro jejich umělé pěstování. Pozornost je v období zima 2024/jaro 2025 zaměřena na indoor kultivaci v přirozeném pěstebním substrátu. Probíhá kultivační experiment v pokojové teplotě v laboratoři a ve studeném skleníku příp. v chladicí místnosti. Pro experiment bylo použito celkem 33 kmenů různých druhů smržů: *Morchella americana*, *M. deliciosa*, *M. esculenta*, *M. angusticeps/eximiodides*, *M. importuna*, *M. norvegiensis*, *M. oweri*, *M. pulchella*, *M. purpurascens*, *M. vulgaris* a fylospecie Mes-26.

### **Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů**

#### **Úkol 19.1 Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platform**

**Popis činnosti:** Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platform, dalších mezinárodních aktivit a projektů.

**Dosažené výsledky:** Sbírka je součástí Kolekce VURV a tím i členem dvou nejvýznamnějších mezinárodních platform pro sbírky mikroorganismů, což jsou World Federation for Culture Collections a European Culture Collections' Organisation.

#### **Úkol 19.2 Implementovat interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM**

**Popis činnosti:** Sbírka prováděla implementaci interních dokumentů pro nekomerční a komerční využívání sbírkových kmenů.

**Dosažené výsledky:** Ve sbírce je implementován Přírůstkový formulář, Smlouva o deponování materiálu (MDA) a Smlouva o poskytnutí materiálu (MTA).

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

**Popis činnosti:** Využívání GZM je prováděno v souladu s obecným rámcem pro ochranu a udržitelné využívání biologické rozmanitosti a pro spravedlivé a rovnocenné sdílení přínosů plynoucích z využívání genetických zdrojů a v souladu s platnými právními předpisy ČR

**Dosažené výsledky:** Implementace CBD a Nagojského protokolu v rámci sbírky VURV-M.

**CH) Sbírka fytopatogenních virů brambor (VIRUBRA)****Priorita 2 - Ex situ konzervace****Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření****Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu**

**Popis činnosti:** Provedení zhodnocení druhové, příp. vnitrodruhové variability na úrovni sbírky, na základě priorit byl stanoven trend v počtu a druzích uchovávaných GZ. Vyhodnocení současného zaměření sbírek a v případě potřeby (především dle požadavků výzkumu a dalších uživatelů) stanovení dalších priorit.

**Dosažené výsledky:** Ve sbírce jsou uchovávány hospodářsky významné viry bramboru. Konkrétně se jedná o 265 izolátů *Potato virus S* (PVS), 122 izolátů *Potato virus Y* (PVY), 64 izolátů *Potato leaf roll virus* (PLRV), 53 položek *Potato virus M* (PVM), 27 izolátů *Potato virus X* (PVX), 22 izolátů *Potato virus A* (PVA) a devět izolátů *Potato spindle tuber viroid* (PSTVd). Mimo evidenci je udržováno několik izolátů *Potato mop-top virus* (PMTV), *Tobacco rattle virus* (TRV), *Potato virus V* (PVV), *Potato aucuba mosaic virus* (PAMV) a *Potato rough dwarf virus* (PRDV). Prioritou je doplňování Sbírky o nové izoláty virů bramboru z odlišných kmenových skupin a podskupin (variant) pocházející z bramboru, případně planých druhů rostlin z různých oblastí ČR, případně zahraničí. Do Sbírky budou prioritně doplněny izoláty PSTVd, PVM, PVX a PVA.

**Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, kontrolovat duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu**

**Popis činnosti:** Provedení inventarizace sbírkových položek se zohledněním nově identifikovaných trendů a potřeb dle závěrů předchozí aktivity.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 Byla provedena inventarizace sbírkových položek a v centrální databázi na webu CARC byl proveden záznam o provedené inventuře.

Přehled všech izolátů Sbírky fytopatogenních virů s podrobným popisem uveřejněn v databázi provozované ve CARC. Na pracovišti VÚB Havlíčkův Brod, s.r.o. je každoročně aktualizován pracovní seznam izolátů virů s detaily jejich hodnocení a je veden deník o provedených pracích. Jednotlivé položky sbírky jsou vedeny formou pracovního deníku a elektronické evidence pod kódovými čísly (katalog sbírky). Ve sbírce je v současnosti udržováno a v databázi evidováno celkem 562 položek fytopatogenních virů bramboru:

<i>Potato leaf roll virus</i> (PLRV)	64
<i>Potato virus Y</i> (PVY)	122
<i>Potato virus A</i> (PVA)	22
<i>Potato virus M</i> (PVM)	53
<i>Potato virus X</i> (PVX)	27
<i>Potato virus S</i> (PVS)	265
<i>Potato spindle tuber viroid</i> (PSTVd)	9

Další izoláty udržované na původních odrůdách bramboru (*in vitro*), jsou vedeny mimo evidenci v internetové databázi:

- 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

**Přehled druhů udržovaných virů – aktualizace k 31. 12. 2024**

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

Během roku 2024 pokračovaly práce na eradikaci bakteriálních infekcí u šesti izolátů. Nově byl do sbírky zařazen jeden izolát získaný z novošlechtění. U jednoho izolátu (1/073) došlo ke ztrátě virulence, a proto byl vyřazen z evidence. V kolekci *in vitro* je nyní 64 původních izolátů, udržovaných na rostlinách bramboru na bankovních půdách, z nich však bez kontaminace dalším virem (většinou PVS) je pouze 33 izolátů (20 izolátů je současně kontaminováno PVS, devět izolátů PVS a PVM a dva izoláty též PVM). Izoláty PLRV byly průběžně pasážovány *in vitro*. Všechny izoláty PLRV byly charakterizovány sérologicky (ELISA). Všechny izoláty PLRV doplněné o jejich základní charakteristiky, jsou s katalogovými čísly VIRUBRA 1/001 až VIRUBRA 1/089 umístěny do databáze na internetu.

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

V průběhu roku 2024 pokračovaly práce na eradikaci bakteriálních infekcí u 11 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. 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 izolátu viru uloženého při -80°C. Všechny izoláty PVY byly v roce 2024 charakterizovány sérologicky (ELISA). Izoláty tohoto viru jsou s označením VIRUBRA 2/001–2/217 umístěny do databáze na internetu.

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

V roce 2024 byly izoláty PVA průběžně pasážovány *in vitro*. Pokračovaly práce na eradikaci bakteriálních infekcí u tří izolátů na rostlinách bramboru a dvou izolátů na rostlinách tabáku. Celkem kolekce izolátů PVA představuje 22 položek, z toho jeden izolát je kontaminován PVS a jeden izolát je kontaminován PVS a PVM. U tří izolátů došlo ke ztrátě virulence, a proto došlo k opětovné inokulaci příslušného izolátu viru uloženého při -80°C. Kolekce izolátů PVA je v podmínkách *in vitro* udržována na rostlinách tabáku (pět izolátů) a na rostlinkách bramboru (18 izolátů). Záložní kolekce izolátů PVA je udržována při -80°C. Některé původní izoláty vedené na tabácích jsou uchovávány též v desikované podobě nad chloridem vápenatým. Všechny izoláty PVA byly v roce 2024 charakterizovány sérologicky (ELISA). S katalogovými čísly VIRUBRA 3/001–3/058 jsou izoláty PVA umístěny do databáze na internetu.

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

V roce 2024 bylo v kolekci *in vitro* udržováno 53 izolátů tohoto viru na rostlinách bramboru (samotný PVM byl detekován u 23 izolátů, kontaminace PVS u 28 izolátů, PLRV u jednoho izolátu a PLRV+PVS u jednoho izolátu). Izoláty PVM byly průběžně pasážovány *in vitro*. Ozdravování od bakteriálních infekcí probíhalo u šesti izolátů. Nově byl zařazen do kolekce jeden izolát získaný z novošlechtění. Všechny izoláty PVM byly v roce 2024 charakterizovány sérologicky (ELISA). V databázi na internetu jsou izoláty PVM vedeny s katalogovými čísly VIRUBRA 4/003–4/072.

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

V roce 2024 byly izoláty PVX 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. Samotný PVX byl detekován

u 11 izolátů. V průběhu roku pokračovaly práce na eradikaci bakteriálních infekcí u tří izolátů. Všechny izoláty PVX byly v roce 2024 charakterizovány sérologicky (ELISA). Do databáze na internetu jsou izoláty PVX zařazeny s katalogovými čísly VIRUBRA 5/004–5/039.

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

V roce 2024 byly izoláty PVS 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 2024 pokračovaly práce na eradikaci bakteriálních infekcí u 17 izolátů. Všechny izoláty PVS byly charakterizovány sérologicky (ELISA). V databázi na internetu jsou izoláty tohoto viru vedeny pod katalogovými čísly VIRUBRA 6/001–6/410.

### **Kolekce viroidů**

Pospiviroid – Potato spindle tuber viroid (PSTVd)

V průběhu roku 2024 pokračovaly práce na eradikaci bakteriálních infekcí u jednoho izolátu. Dva uchovávané izoláty PSTVd (7/001 a 7/002) byly v minulosti získané z rostlin bramboru a na nich též udržovány. Dále je ve sbírce udržováno sedm izolátů PSTVd (7/003–7/009) získaných v rámci řešení výzkumného projektu QH81262 z okrasných rostlin. Tři izoláty původem 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*. V lednu 2024 byla odeslána na Státní úřad pro jadernou bezpečnost Deklarace vysoce rizikových a rizikových biologických agens a toxinů a o objektech a zařízeních, ve kterých se s nimi nakládá za rok 2023.

### **Úkol 6.3 Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM**

**Popis činnosti:** Aktualizování údajů o uchovávaných izolátech virů bramboru v centrální databázi NPGZM.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byla provedena aktualizace údajů o uchovávaných izolátech virů bramboru v centrální databázi NPGZM.

### **Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek**

#### **Úkol 7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM**

**Popis činnosti:** Činnosti v rámci kolekce izolátů virů bramboru byly zaměřené převážně na pasážování izolátů *in vitro* pro kontrolu a uchování sérologické a biologické aktivity (regenerační pasáž), paralelní detekci izolátů pomocí ELISA, eradikaci bakteriálních infekcí na živných půdách *in vitro*, převody izolátů do skleníkových podmínek, diferenciální diagnózu a zpětný převod do aseptických podmínek *in vitro* na kultivační a posléze na bankovní půdy.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byly činnosti Sbírkou fytopatogenních virů brambor zaměřeny především na následující práce:

- pasážování všech 562 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
- 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 45 izolátů, z toho šesti PLRV, jedenácti PVY, dvou PVA, šesti PVM, tří PVX, 17 PVS)

- pasáže vybraných izolátů 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 (celkem čtyři série izolátů viru PLRV, PVY, PVA, PVM, PVX a PVS, vždy min. tři izoláty/virus po 5–10 rostlinách)
- předání izolátů PLRV, PVY, PVA, PVM, PVX a PVS podniku VESA Velhartice, a.s. (18 izolátů) a Laboratornímu centru VÚB Havlíčkův Brod, s.r.o. (2 × 18 izolátů)
- příprava a předání vybraných izolátů virů pro kryoprezervaci a lyofilizaci (VÚRV Praha) – šest izolátů.

### **Priorita 3 - Udržitelné využívání genetických zdrojů**

#### **Aktivita 8. 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:** Uchovávané sbírkové položky izoláty virů bramboru byly poskytovány uživatelům, jimiž byli domácí pracoviště základního i aplikovaného výzkumu a šlechtitelské instituce. Poskytování bylo v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byly vybrané izoláty virů bramboru (PLRV, PVY, PVA, PVM, PVX a PVS) poskytnuty šlechtitelskému podniku VESA Velhartice, a.s. (18 izolátů) a Laboratornímu centru VÚB Havlíčkův Brod, s.r.o. (2 × 18 izolátů). V roce 2024 bylo dále pět izolátů virů (PVY) využito při řešení jednoho projektu MZE-RO1624 (Dlouhodobá koncepce rozvoje výzkumné organizace na období let 2023-2027).

##### **Úkol 8.3 Cíleně charakterizovat uchovávané GZM pro usnadnění jejich využívání a zvýšení informační hodnoty sbírek**

**Popis činnosti:** Charakterizace izolátů *Potato leaf roll virus* (PLRV), *Potato virus Y* (PVY), *Potato virus A* (PVA), *Potato virus M* (PVM) a *Potato virus X* (PVX). Dále bylo provedeno zjišťování vnímavosti vybraných genotypů bramboru se žlutou a barevnou dužninou vůči různým kmenům *Potato virus Y* (PVY).

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 bylo charakterizováno sérologicky pomocí ELISA metody 65 izolátů *Potato leaf roll virus* (PLRV), 122 izolátů *Potato virus Y* (PVY), 22 izolátů *Potato virus A* (PVA), 53 izolátů *Potato virus M* (PVM) a 27 izolátů *Potato virus X* (PVX).

V roce 2024 byla ve skleníkových nádobových experimentech testována vnímavost devíti vybraných žlutomasých odrůd (Ester, Kesana, Olina, Musica, Nevena, Lionella, Motueka, Otava, Hermes) a tří žlutomasých kříženců (18.02/5, 18.14/6, 18.14/11) na mechanickou inokulaci rekombinantními variantami Y viru bramboru (*Potato virus Y* – PVY), tj. PVY<sup>NTN</sup> Igor, PVY<sup>NTN</sup> Lukava, PVY<sup>NTN</sup> Nicola, PVY<sup>W</sup> Agria a PVY<sup>W</sup> Komtesa. V témž roce byla ve skleníkových nádobových experimentech testována vnímavost osmi vybraných odrůd s barevnou dužninou (Rote Emma, Rosalinde, Highland Burgundy Red, Val Red, Cibared, Blaue Sant Galler, Val Blue, Valfi) a jednoho křížence s barevnou dužninou (VEP 44/2) na mechanickou inokulaci rekombinantními variantami Y viru bramboru (*Potato virus Y* – PVY), tj. PVY<sup>NTN</sup> Nicola, PVY<sup>W</sup> Agria.

##### **Úkol 8.4 Získat genetickou informaci o významných oblastech genomu u vybraných položek**

**Popis činnosti:** Sekvenování vybraných izolátů virů bramboru.

**Dosažené výsledky:** Sekvenování vybraných izolátů virů bramboru nebylo v roce 2024 uskutečněno kvůli technickým problémům. Sekvenování bylo přesunuto na rok 2025 a tento nedostatek tak bude napraven.

### **Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce**

#### **Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit**

##### **Úkol 19.1 Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platforem**

**Popis činnosti:** Zapojení sbírky do mezinárodních organizací a platforem, do dalších mezinárodních aktivit, projektů apod.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 nebyla Sbírka fytopatogenních virů brambor zapojena do mezinárodních organizací a platforem, do dalších mezinárodních aktivit, projektů apod.

##### **Úkol 19.2 Implementovat interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM**

**Popis činnosti:** Implementování Přírůstkového formuláře, Smlouvy o deponování materiálu (MDA), v případě potřeby aktualizování Smlouvy o poskytnutí materiálu (MTA) a dalších interních směrnic pro nekomerční i komerční využívání GZM.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 došlo k implementování Přírůstkového formuláře a Smlouvy o deponování materiálu (MDA).

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

**Popis činnosti:** Využívání GZM bude prováděno v souladu s obecným rámcem pro ochranu a udržitelné využívání biologické rozmanitosti a pro spravedlivé a rovnocenné sdílení přínosů plynoucích z využívání genetických zdrojů a v souladu s platnými právními předpisy ČR.

Poskytování izolátů virů bramboru uživatelům bude vždy doprovázeno MTA nebo jiným interním dokumentem. Při zařazování nového izolátu 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.

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

**I) Sbírka patogenních virů ovocných dřevin (CFVS)****Priorita 2 – P2 Ex situ konzervace****Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření****Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu**

**Popis činnosti:** Souhrnný přehled mikroorganismů ve sbírce.

**Dosažené výsledky:** Níže přiložená tabulka shrnuje diverzitu položek uchovávaných ve sbírce. Zahrnuje spektrum virů, viroidů a fytoplazem detekovaných a sledovaných u daných druhů ovocných rostlin. V živých tkáních každé z položek sbírky (tj. hostitelských rostlin) se nachází vždy jeden nebo více uchovávaných patogenů. Důraz je kladen na celkovou diverzitu patogenů, diverzitu komplexů, ve kterých se v tkáních nachází i diverzitu odrůd hostitelských rostlin.

**Tabulka 13:** Přehled počtu položek dle druhu hostitelské rostliny a patogenů (virů/viroidů a fytoplazem) na nich udržovaných (kontejnerované rostliny = KR + tkáňové kultury = TK):

rostlina	latinský název	počet položek		fytoplazma	virus
		KR	TK		
jabloň	<i>Malus domestica</i>	61	14	AP	ACLSV, ApMV, ASGV, ASPV, AHVd*, CCGaV
hrušeň	<i>Pyrus communis</i>	25	5	PD	ACLSV, ApMV, ASPV
slivoň	<i>Prunus domestica</i>	25	8	ESFY	ACLSV, ApMV, LChV-1, PDV, PNRSV, PPV (typ D a M)
třešeň	<i>Prunus avium</i>	45	6	-	ACLSV, ApMV, LChV-1, LChV-2, PDV, PNRSV
višeň plstnatá	<i>Prunus tomentosa</i>	2	2	-	ACLSV, PDV, PNRSV, PPV (typ D)
broskvoň	<i>Prunus persica</i>	14	0	-	ACLSV, ApMV, LChV-1, PDV, PNRSV, PPV (typ D)
meruňka	<i>Prunus armeniaca</i>	12	0	ESFY	LChV-1, PDV, PPV (typ D), ApMV
maliník	<i>Rubus idaeus</i>	9	3	-	RBDV, CLRV, BRNV, RYNV
	<i>Rubus occidentalis</i>	2	0	-	RBDV
rybíz červený/černý	<i>Ribes rubrum</i>	15	2	-	BRV, GVBaV
jahodník	<i>Fragaria ananassa</i>	8	0	-	SMoV, StrV-1 (SCRhV-1), SCV
morušovník	<i>Morus nigra</i>	2	0	-	PNRSV
CELKEM		220	40		

**Vysvětlivky:** \* – viroid; KR – kontejnerované rostliny; TK – tkáňové kultury; ACLSV – Apple chlorotic leaf spot virus; ApMV – Apple mosaic virus; ASGV – Apple stem grooving virus; ASPV – Apple stem pitting virus; BRV – Blackcurrant reversion virus; GVBaV – Gooseberry vein banding associated virus; LChV-2 – Little cherry virus; CLRV – Cherry leaf roll virus; RBDV – Raspberry bushy dwarf virus; PDV – Prune dwarf virus; PNRSV – Prunus necrotic ringspot virus; PPV – Plum pox virus; AP – Apple proliferation phytoplasma ('Candidatus Phytoplasma mali'); ESFY – 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; BRNV – Black raspberry necrosis virus, RYNV – Rubus yellow net virus, Virus AHVd – Apple Hammerhead Viroid; CCGaV – Citrus Concave Gum-Associated Virus.

**Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, kontrolovat duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu**

**Popis činnosti:** Inventarizace sbírky podle zákona, vyřazení případných duplikací (nebo i vícenásobné držení téhož kmene).

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byla provedena každoroční inventarizace veškerých sbírkových položek. O proběhlé inventarizaci byl proveden záznam v centrální databázi. Nebyly nalezeny žádné duplicity. Periodickým testováním také nebyly nalezeny žádné položky sbírky, kde by došlo k ozdravení od uchovávaných patogenních organismů.

Nově zařazené položky v roce 2024:

- Rostliny uchovávané ve formě tkáňových kultur. Tabulka zahrnuje dva nové izoláty patogenů jabloní (TK-J046 a TK-J047) získané při řešení projektů Nové přístupy k produkci ozdravených odrůd jabloní s využitím diagnostiky NGS patogenů“ (QK1910065) a institucionálních projektů č. RO1524 (MZe) a RVO60077344.

**Tabulka 14:** Rostliny uchovávané ve formě tkáňových kultur

Označení položky	Ovocný druh	Odrůda/označení	Patogen
TK-J046	jabloň	Šampion (TI 6 LP 4A)	AHVd
TK-J047	jabloň	Boskoopské červené (TI 6 LP 20A)	CCGaV
TK-S037	slivoň	BV-S18	PPV – kmen M
TK-T034	višeň	Meteor Korai	LChV-1

### Úkol 6.3 Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM

**Popis činnosti:** Data o virových izolátech v centrální databázi NPGZM byla v roce 2024 průběžně aktualizována. Taktéž byla průběžně aktualizována interní databáze sbírky.

**Dosažené výsledky:** V databázi NPGZM byla provedena hloubková revize dat a odstranění neaktuálních položek. U stávajících izolátů virů a fytoplazem ve Sbírce virů ovocných dřevin byla provedena aktualizace a doplnění dat. Rovněž byla průběžně aktualizována interní databáze sbírky (zaznamenána byla např. data o pohybech položek a nakládání s nimi, průběžném testování, doplněny výsledky provedených charakterizací).

### Úkol 6.5 Zvýšení standardu uchování GZM a poskytování souvisejících informací

**Popis činnosti:** Revize způsobu uchování sbírkových položek, hodnocení rizika současného managementu uchování položek sbírky.

**Dosažené výsledky:** Byla zvážena rizika současného způsobu uchování sbírkových položek. Ve Sbírce patogenních virů ovocných dřevin jsou položky sbírky uchovávány dvojím způsobem, jednak jako kontejnerované rostliny a pak ve formě tkáňových kultur (TK). Větším rizikem se jeví uchování sbírkových položek ve formě TK, neboť při opakovaném pasážování může dojít k ozdravení (tedy ztrátě jednoho nebo více z uchovávaných patogenů) nebo naopak může vlivem působení patogenních organismů v infikované rostlině dojít k jejímu oslabení, zastavení růstu nebo i odumření. Položky sbírky ve formě TK lze poměrně snadno nahradit (převedením částí pletiv kontejnerovaných rostlin do TK), slouží tak především jako pojistka pro nejcennější položky uchovávané v hlavní části sbírky na kontejnerovaných rostlinách (TK lze v případě potřeby převést opět do formy kořenující rostliny). Sbírka patogenů v kontejnerovaných rostlinách je navíc zabezpečena uchováním jednotlivých patogenů ve více sbírkových položkách.

## Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek

### Úkol 7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM

**Popis činnosti:** Viry udržované ve Sbírce patogenních virů ovocných dřevin se uchovávají na jejich přirozených hostitelích, což jsou ovocné dřeviny a drobné ovoce. Vzhledem k tomu, že jde o vytrvalé rostliny, neprovádí se u Sbírky klasické pasážování izolátů. Kontroluje se

zdravotní stav hostitelských rostlin a při pozorovaném snížení vitality a zhoršení zdravotního stavu se provede přeočkování na nového hostitele.

U kultur *in vitro* se provádí pasážování podle potřeby, nejčastěji v intervalu 4-6 týdnů.

**Dosažené výsledky:** Sbírka patogenních virů ovocných dřevin a drobného ovoce na konci roku 2024 uchovávala celkem 260 položek, zahrnujících izoláty virů, viroidů a fytoplazem ovocných dřevin a drobného ovoce.

Položky sbírky jsou udržovány ve dvou formách:

**A. Kontejnerované rostliny (220 položek)** inokulované izoláty patogenů, které jsou udržovány na hostitelských rostlinách v síťových izolátorech, které splňují podmínky pro uchovávání škodlivých organismů.

Rostliny byly v průběhu roku ošetřovány dle standardních postupů pro udržení jejich dobrého zdravotního stavu (pravidelně zavlažovány, hnojeny, byl prováděn jejich řez a ošetřování přípravky pro ochranu před napadením potenciálními bakteriálními, houbovými a hmyzími škůdci). Během období vegetačního klidu byly rostliny zazimovány zasypáním kontejnerů vrstvou rašeliny. Při udržování sbírky byl zachován přísný režim manipulace se škodlivými organismy.

**B. Tkáňové kultury (TK, 40 položek)**, které jsou udržovány na kultivačních médiích v Erlenmeyerových baňkách v kultivačních komorách.

Udržování tkáňových kultur zahrnuje pravidelné pasážování položek v intervalu jednoho měsíce, případně dle individuálních potřeb jednotlivých rostlinných druhů také častěji. Sbírka je udržována v kontrolovaných podmínkách klimatizovaných kultivačních růstových komor vhodných pro růst rostlin. Nově nasazená tkáňová kultura slivoně, byla nasazena jako kopie izolátu uchovávaného ve formě kontejnerovaných rostlin (uvedeno v tabulce v bodu 5.2) Ostatní položky pocházely z rostlin, které byly vybrány na základě projevu symptomů a výsledků testování laboratorními (ELISA, PCR, RT-PCR). V případě izolátů patogenů jabloně byly rostliny s patogeny získány v rámci projektu zabývajícím se novými přístupy k produkci ozdravených odrůd jabloní s využitím diagnostiky NGS patogenů. Položky sbírky, kde byla zjištěna kvasinková/bakteriální infekce byly přečištěny na speciálních médiích (s přídavkem antibiotik Ceftax, Augmentin).

#### Úkol 7.4 Prioritně zajistit konzervaci genetických zdrojů virů ovocných dřevin

**Popis činnosti:** Sbírka patogenních virů ovocných dřevin je zaměřena plodinně, tedy specializovaná na viry napadající ovocné dřeviny a drobné ovoce. Pro význam ovocných dřevin pro české zemědělství a náročnost uchovávání virů napadajících ovocné dřeviny ve sbírkách bylo koordinací NPGZM vyhlášeno uchovávání těchto virů jako priorita. 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 fytoplazem ovocných rostlin v metabolicky inaktivním stavu dosud nejsou uspokojivě vyřešeny, nebyla ve sbírce pro tyto organismy zavedena žádná další metoda uchovávání.

**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. Metodika prací je kontrolována a schvalována koordinátorem NPGZM, který je sám odborníkem na viry ovocných dřevin.

### **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:** Sbírka poskytuje zájemcům o využití genetických zdrojů položky ze sbírky, především pro účely výzkumu, výuky a šlechtění v souladu se zákonem.

Položky sbírky jsou příjemcům poskytovány na základě předávacího protokolu – „Dohoda o poskytování a nakládání s materiálem (MTA)“.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byly ze sbírky poskytnuty následující položky:

**Izoláty č. BV-J7, BV-J61, BV-S11, BV-S17, BV-Mer1** byly poskytnuty ve formě výhonů jabloní, slivoní a meruňky do Laboratoře molekulární biologie – sekce ELISA (Laboratorní komplement). Zde byly použity jako pozitivní kontroly pro testování rostlinného materiálu metodou ELISA:

Ing. Martina Rejllová, VŠÚO Holovousy s.r.o., Laboratorní komplement, Holovousy 129, 508 01 Hořice. Položky byly poskytnuty dne 10.1.2024.

**Izoláty č. BV-J12, BV-J61, BV-S7, BV-S8, BV-T17, BV-T28** byly poskytnuty ve formě výhonů jabloní, slivoní a třešní do Laboratoře molekulární biologie – sekce ELISA (Laboratorní komplement). Zde byly použity jako pozitivní kontroly pro testování rostlinného materiálu metodou ELISA:

Ing. Martina Rejllová, VŠÚO Holovousy s.r.o., Laboratorní komplement, Holovousy 129, 508 01 Hořice. Položky byly poskytnuty dne 4.3.2024.

**Izoláty č. BV-S11, BV-T28, BV-T60, BV-B6, BV-B7, Mer1** byly poskytnuty ve formě listů slivoně, třešní, broskvoní a meruňky do Laboratoře molekulární biologie – sekce ELISA (Laboratorní komplement). Zde byly použity jako pozitivní kontroly pro testování rostlinného materiálu metodou ELISA:

Ing. Martina Rejllová, VŠÚO Holovousy s.r.o., Laboratorní komplement, Holovousy 129, 508 01 Hořice. Položky byly poskytnuty dne 6.5.2024.

**Izoláty č. BV-S11, BV-S17, BV-T17, BV-T28, BV-B6, BV-B7, Mer1** byly poskytnuty ve formě listů slivoní, třešní, broskvoní a meruňky do Laboratoře molekulární biologie – sekce ELISA (Laboratorní komplement). Zde byly použity jako pozitivní kontroly pro testování rostlinného materiálu metodou ELISA:

Ing. Martina Rejllová, VŠÚO Holovousy s.r.o., Laboratorní komplement, Holovousy 129, 508 01 Hořice. Položky byly poskytnuty dne 15.7.2024.

**Izoláty č. BV-S7, BV-S11** byly poskytnuty ve formě listů slivoní do Laboratoře molekulární biologie – sekce ELISA (Laboratorní komplement). Zde byly použity jako pozitivní kontroly pro testování rostlinného materiálu metodou ELISA:

Ing. Martina Rejllová, VŠÚO Holovousy s.r.o., Laboratorní komplement, Holovousy 129, 508 01 Hořice. Položky byly poskytnuty dne 5.9.2024.

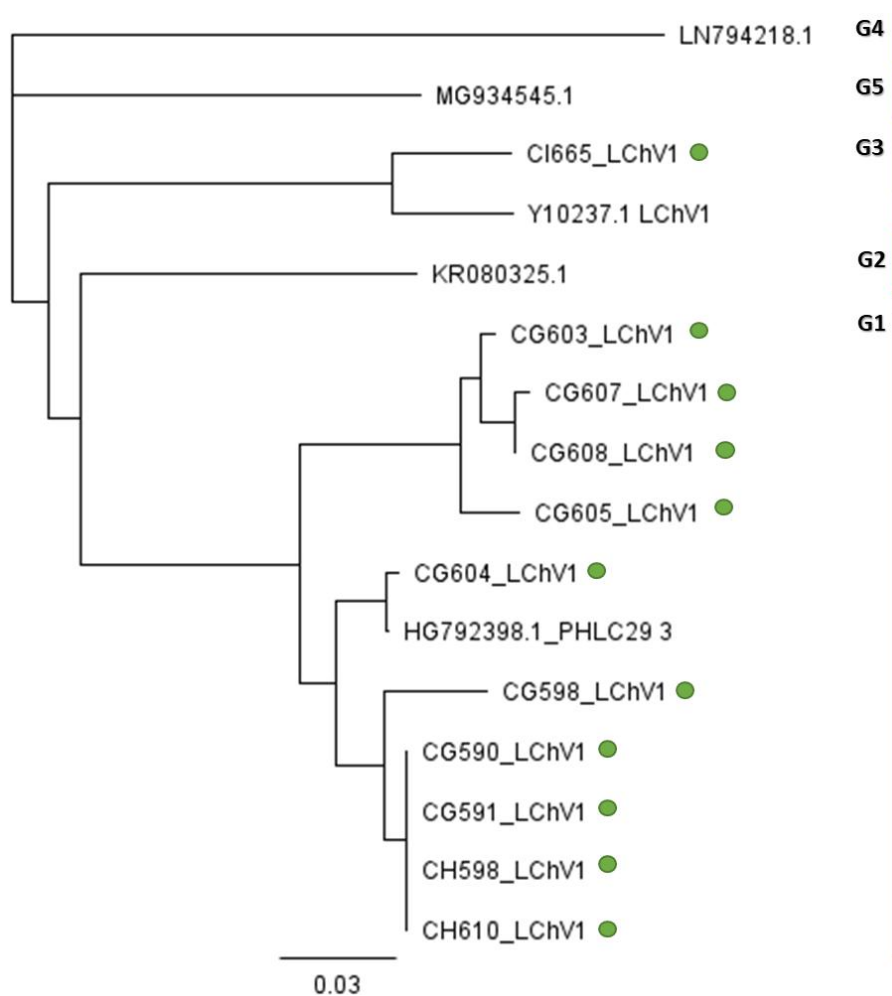
Sbírkový materiál byl v roce 2024 aktivně využíván k průběžným optimalizacím diagnostických metod virových a fytoplazmových chorob v Laboratorním komplementu VŠÚO Holovousy (Laboratoř molekulární biologie a laboratoř ELISA).

##### **Úkol 8.3 Cíleně charakterizovat uchovávané GZM pro usnadnění jejich využívání a zvýšení informační hodnoty sbírek**

**Popis činnosti:** Identifikace a další charakterizace virů, fytoplazem a podobných organismů se provádí nejpřesněji metodami molekulární biologie, zejména sekvenací taxonomicky významných úseků genomu. V roce 2024 jsme se zaměřili na viry způsobující maloplodost třešně.

**Dosažené výsledky:** Byly započaty sekvenační analýzy, při kterých byly jednotlivé izoláty LChV-1 charakterizovány na základě genu kódujícího RdRp a izoláty LChV-2 analýzou oblasti pro CP. Výběr oblastí pro sekvenování obou virů byl proveden dle následující odborné studie: Tahzima, R., Foucart, Y., Peusens, G., Beliën, T., Massart, S., & De Jonghe, K. (2019). High-throughput sequencing assists studies in genomic variability and epidemiology of little cherry virus 1 and 2 infecting *Prunus* spp. in Belgium. *Viruses*, 11(7), 592.

Celkem bylo analyzováno 13 izolátů LChV-1 a 3 izoláty LChV-2. V případě LChV-1 bylo získáno 11 sekvencí genu RdRp o délce 260 bp. Identifikované sekvence byly analyzovány metodou Neighbor Joining v programu Geneious Prime spolu s vybranými sekvencemi viru LChV-1 dostupnými pro tento úsek DNA v databázi GenBank. Variabilitu analyzovaných izolátů ilustruje přiložený Obrázek 47, kde jsou vyznačené klastry dle Tahzima et al. (2019). Získané izoláty byly zařazeny do dvou klastrů: G1 (10 izolátů viru z třešně) a G3 (1 izolát viru z višně). Pro LChV-2 se podařilo sekvenovat pouze jeden vzorek genu pro CP o délce 499 bp. Jedná se o předběžné výsledky, jejich interpretace je v procesu a zároveň je v plánu s analýzou variability virů maloplodosti třešně v příštím roce pokračovat.



**Obrázek 47:** Fylogenetický strom vytvořený v Geneious Prime metodou Neighbor Joining zahrnuje porovnání úseku nukleotidových sekvencí LChV-1 izolátů (RdRp, 260 bp) získaných z vybraných položek ze sbírky virů VŠÚO (zelená tečka) a dalších nukleotidových sekvencí LChV-1 z GenBank (vybrán vždy jeden zástupce na klastř). Klastřy jsou označeny svislými čarami G1 až G5 dle Tahzima et al. (2019).

## **Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce**

### **Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit**

#### **Úkol 19.1 Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platforem**

**Popis činnosti:** Zapojení sbírky do spolupráce se zahraničními sbírkami, účast na mezinárodních seminářích, konferencích a workshopech, zapojení se do projektů k danému tématu.

**Dosažené výsledky:** V průběhu roku 2024 nebylo relevantní.

#### **Úkol 19.2 Implementovat interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM**

**Popis činnosti:** Implementace interních dokumentů sbírky virů: Přírůstkového formuláře, Smlouvy o deponování materiálu (MDA) a Smlouvy o poskytnutí materiálu (MTA).

**Dosažené výsledky:** Sbírka virů používá Smlouvu o deponování kmene ve sbírce patogenů (Material Deposit Agreement – MDA) a Přírůstkový formulář (Accession Form). Oba dokumenty jsou současně používány ve Sbírce virů pro zařazení a uchování nových položek získaných z jiných pracovišť. Dále jsou veškeré položky ze sbírky virů poskytovány na základě podepsaného dokumentu Smlouva o poskytnutí materiálu (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).

**Dosažené výsledky:** Pro poskytování položek ze sbírky patogenů je používán MTA (Material Transfer Agreement: Dohoda o poskytování a nakládání s materiálem). Pokud by sbírka zařazovala nový kmen ze zahraničí, bude ověřeno, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům.

## **J) Sbírka virů okrasných rostlin (SVOR)**

### **Priorita 2 - Ex situ konzervace**

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

##### **Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu**

**Popis činnosti:** Zhodnocení diverzity rostlinných virů ve sbírce

**Dosažené výsledky:** Sbírka byla revidována, obsahuje 112 kmenů 27 druhů virů a 18 kmenů dvou viroidů. Viz též příloha. Při revizi bylo zjištěno, že v posledních cca 20 letech byly do sbírky dominantně zařazovány viry RRD (rychle rostoucích dřevin), naopak byly opomíjeny viry okrasných rostlin včetně dřevin. Do budoucna je nutno se více věnovat této skupině.

##### **Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, kontrolovat duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu.**

**Popis činnosti:** Inventarizace sbírkových položek a identifikace případných duplicit

**Dosažené výsledky:** Inventarizace položek proběhla, žádné duplikace nebyly identifikovány, zjištěné dílčí nedostatky v databázi NPGZM byly opraveny. Byly zjištěny tři chybějící položky ve veřejné části sbírky, které byly z databáze odstraněny. Dále bylo identifikováno několik desítek položek v neveřejné části sbírky.

##### **Úkol 6.3 Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM**

**Popis aktivity:** Aktualizace údajů o uchovávaných GZ v databázi NPGZM

**Dosažené výsledky:** Bylo provedeno přestěhování sbírkové dokumentace a její vstupní revize. V průběhu roku byla provedena aktualizace všech položek sbírky v centrální databázi, nalezené nesrovnalosti v databázi NPGZM byly odstraněny. Byly identifikovány nedostatky v metadatech uchovávaných kmenů v interní (rozšířené) evidenci a potřebné či vhodné další doplňkové chybějící informace. Data v interní evidenci nejsou uchována ve standardní databázi, byla navržena nová se standardní strukturou s tím, že bude v dalších letech naplněna jak o data NPGZM, tak o metadata další. Je ovšem nadále třeba utřídit velké množství analogově uložených informací a dokumentů k jednotlivým deponovaným kmenům.

##### **Úkol 6.5 Zvýšení standardu uchování GZM a poskytování souvisejících informací**

**Popis činnosti:** Zabezpečení uchování sbírek GZ mikroorganismů dle standardů WFCC. Identifikace možnosti duplicitního uložení podle standardů WFCC v prostorách sbírky a odboru.

**Dosažené výsledky:** Standardem uchování sbírkových kmenů je uložení dvěma způsoby. Jedním z nich by měla být metoda uložení v metabolicky inaktivním stavu, sbírkové kmeny jsou postupně ukládány v Centrální laboratoři NPGZM v lyofilizovaném stavu. Dosud bylo předáno 19 kmenů, v r. 2024 bohužel z personálních důvodů nebyly kmeny předány. V rámci stavebních úprav a revizí dostupných prostor byly zajištěny prostory pro duplicitní uchování větší části sbírky, část izolátů zde uložena a prostory vhodně zabezpečeny. Nákup záložního chladicího zařízení a uložení duplikátů u zbývající části sbírky byl odložen do roku 2025 z personálních důvodů. Byla provedena revize zabezpečení sbírek, označení prostor a aktualizován provozních řád.

#### **Aktivita 7. Regenerace a množení genetických zdrojů**

##### **Úkol 7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM**

**Popis činnosti:** Regenerace a množení sbírkových položek.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byly provedeny přenosy u následujících 23 položek: CMV 7565, CMV 7702, CMV 7703, CMV 7512, CMV 7295, ToMV 6757, ToMV 7768, TNV 6840, TNV 7409, CVB 7322, TMV 6633, TM 6709, TMV 6098/31, TMV 6098, TMV 6756, TMV 5926, TMV 6633, TMV 7603, TAV 6051, TAV 7323, TAV 7323, TAV 7752, TAV 6208 s využitím standardně využívaných hostitelů r. *Nicotiana*. Byly ověřeny a zdokumentovány symptomy poškození a vhodný materiál usušen a uložen. Dále bylo provedeno pasážování kmenů TSWV 7850, 7868, 7871 7877 a INSV 7879 na *Mimulus*. Symptomatické rostliny byly nařízkovány, dopěstovány do žádaného stavu, proběhlo ověření přítomnosti kmenů a materiál byl uložen. U pěti položek byly obnovovány standardní počty hostitelských rostlin. Byla prováděna standardní péče a udržování kultur a jejich ošetřování a obnova semenné banky hostitelských rostlin.

### **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:** Sbírka poskytuje uchovávané sbírkové položky a informace na základě požadavků zájemců na vyžádání; používá protokol MTA připravený v rámci činnosti koordinace NPGZM a postupuje v souladu s dalšími národními a mezinárodními právními předpisy.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 nebyly kmeny uchovávaných virů požadovány dalšími pracovišti, materiál byl využíván pouze pracovníky sbírky. U 23 kmenů uložených nad CaCl<sub>2</sub> proběhly přenosy na nové rostliny, u dalších 5 kmenů uchovávaných na *Mimulus* proběhlo pasážování, rozdělování či řízkování a doplňování počtů hostitelských jedinců proběhlo u 15 kmenů.

**Úkol 8.3 Cíleně charakterizovat uchovávané GZM pro usnadnění jejich využívání a zvýšení informační hodnoty sbírek**

**Popis aktivity:** Charakterizace kmenů GZ podle potřeb sbírky

**Dosažené výsledky:** V současné době stále probíhá revize sbírkového materiálu po převzetí sbírky. V r. 2024 byla u vybraných 23 položek ověřena přítomnost viru, na rostlinách byly sledovány makroskopické znaky poškození, pořizován popis symptomů a fotodokumentace. V souvislosti s návrhem nové informační databáze sbírky se předpokládá uložení informací včetně fotodokumentace k jednotlivým položkám.

### **Aktivita 10. Podpora diverzifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných v zemědělství**

**Úkol 10.2 Podpora diverzifikace využití uchovávaných mikroorganismů**

**Popis aktivity:** Vyhodnocení možnosti využití stávajících kmenů sbírky v zemědělství, biotechnologii či dalších sektorech

**Dosažené výsledky:** Aktuální možnosti využití sbírkových kmenů je možné po provedení hlubší revize izolátů ve sbírce a identifikace recentních problémů, odběratelů výsledků a jejich požadavků. V současné době se jeví nejvíce perspektivní využití v identifikaci rezistentních a tolerantních odrůd hostitelů a dalších podobných vědeckých pracích.

### **Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů**

**Úkol 19.1 Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platforem**

**Popis činnosti:** Zapojení sbírek do mezinárodních organizací, platforem a dalších aktivit

**Dosažené výsledky:** V letošním roce nebyla navázána spolupráce na mezinárodní úrovni.

**Úkol 19.2 Implementovat interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM**

**Popis aktivity:** Implementace interních dokumentů pro využívání GZM

**Dosažené výsledky:** Sbírka má aktualizované všechny potřebné dokumenty, tzn. zejm. Přírůstkový formulář, Smlouvu o deponování (MDA) a poskytnutí materiálu (MTA) a interní směrnice týkající se nakládání s uloženým materiálem.

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

**Popis aktivity:** Nastavení pracovních postupů a poskytování kmenů v souladu s výše uvedenými

**Dosažené výsledky:** K poskytování izolátů ze sbírky je využívána dohoda MTA. Sbírka dodržuje pravidla vyplývající z CBD a Nagojského protokolu.

**K) Sbírka zoopatogenních mikroorganismů (CAPM)****Priorita 2 - Ex situ konzervace****Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření****Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu**  
**Popis činnosti:** Zhodnocení diverzity uchovávaných mikroorganismů v CAPM.

**Dosažené výsledky:** Spektrum druhů živočišných virů a zoopatogenních bakterií uchovávaných v CAPM je velmi široké a velkou měrou pokrývá taxony důležité ve veterinární medicíně. Deponované kultury mikroorganismů byly izolovány ze zvířat, potravin, prostředí i člověka, protože řada původců onemocnění má zoonotický potenciál. Izoláty pochází nejen z území ČR, ale i ze zahraničí. Větší počet kmenů u některých druhů (zejména bakterie *Escherichia coli*) je dán antigenní strukturou daného patogena. Ve sbírce jsou deponovány i typové kultury některých bakteriálních druhů.

Kromě snahy o rozšíření fondu CAPM o nové taxony je vhodné získávat i izoláty již zastoupených druhů, protože první kmeny byly do sbírky deponovány po roce 1960. Skrytý potenciál pro rozšíření je také mezi neveřejnými kmeny. Díky podrobnější charakterizaci bylo možné za poslední 3 roky zařadit do katalogu celkem 52 kultur bakterií.

**Tabulka 15:** Souhrnná tabulka počtu uchovávaných kultur mikroorganismů v CAPM v roce 2024

	uchovávané	katalogizované (veřejné)	nekatalogizované (neveřejné)
<b>živočišné viry</b>	601	317	284
<b>zoopatogenní bakterie</b>	1565	774	791
<b>celkem kmenů</b>	<b>2166</b>	<b>1091</b>	<b>1075</b>

Přehled poskytovaných druhů virů a bakterií včetně počtu kmenů je uveden v příloze (strany 222-226).

**Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, kontrolovat 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 NPGZM je povinná ze zákona a byla prováděna na konci roku 2024. U každé položky byl uveden záznam o inventarizaci. Bohužel ji nelze provádět hromadně datovou dávkou, protože by došlo ke ztrátě některých dat, které jsou zálohovány jiným způsobem.

**Úkol 6.3 Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM**

**Popis činnosti:** Aktualizace údajů o uchovávaných GZ v centrální databázi NPGZM.

**Dosažené výsledky:** Byly aktualizovány údaje o veřejných i neveřejných sbírkových položkách v centrální databázi NPGZM (např. provedené regenerace), včetně nomenklatury (u virů podle ICTV, International Committee on Taxonomy of Viruses, u bakterií podle LPSN, List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature), výsledků provedených charakterizací (např. rezistence k antimikrobikům) a fotodokumentace z transmisní elektronové mikroskopie. Z neveřejných bakteriálních kmenů bylo ke katalogizaci a možnému poskytování odborné veřejnosti vybráno 15 kultur.

**Úkol 6.5 Zvýšení standardu uchování GZM a poskytování souvisejících informací**

**Popis činnosti:** Uchování kultur mikroorganismů dvěma různými způsoby nebo ve dvou nezávislých technických zařízeních.

**Dosažené výsledky:** Pracoviště CAPM včetně BSL3 laboratoře je vybaveno lyofilizačním přístrojem, hlubokomrazíci boxy i nádobami s kapalným dusíkem pro zajištění dlouhodobého uchování životaschopných kultur. Z tohoto důvodu nejsou využívány služby Centrální laboratoře NPGZM. Virové kmeny jsou uchovávány jak v lyofilizovaném, tak i v zamrazeném stavu (v hlubokomrazíci boxu při - 80 °C a v kapalném dusíku při - 196 °C). Bakteriální kultury byly dříve konzervovány hlavně metodou lyofilizace (vzhledem k velkému počtu kmenů). V současné době je již velká část kmenů uchovávána také v zamrazeném stavu. Starší lyofilizáty jsou uloženy v chladicí místnosti, nové šarže určené k poskytování jsou uchovávány v lednicích. Sporulující mikroorganismus *Bacillus anthracis* je jediný druh bakterie, který se z bezpečnostních důvodů dlouhodobě uchovává pouze ve vpichu do agaru.

### **Aktivita 7. Regenerace a množení genetických zdrojů**

#### **Úkol 7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM**

**Popis činnosti:** Regenerace sbírkových položek dle Plánu obnovy.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 bylo lyofilizováno **23** virových kmenů: *Cowpox virus* (1 kmen), *Bovine orthopneumovirus* (2 kmeny), *Indiana vesiculovirus* (1 kmen), *New Jersey vesiculovirus* (1 kmen), *Myxoma virus* (4 kmeny), *Avian orthoavulavirus 1* (10 kmenů), *Salmonid novirhabdovirus* (1 kmen), *Infectious pancreatic necrosis virus* (1 kmen) a *Bovine alphaherpesvirus 1* (2 kmeny).

Virové kultury byly po pomnožení lyofilizovány a zároveň kryoprezervovány při - 80 °C a v kapalného dusíku při - 196 °C.

V roce 2024 bylo úspěšně adaptováno 6 kmenů *Avian orthoavulavirus 1* na buněčnou linii HeLa. Viry byly dříve kultivovány na obtížně dostupných kuřecích embryích.

V roce 2024 byla provedena lyofilizace **50** bakteriálních kmenů: *Francisella tularensis* subsp. *holarctica* (1 kmen), *Escherichia coli* (28 kmenů), *Erysipelothrix rhusiopathiae* (6 kmenů), *Listeria monocytogenes* (1 kmen), *Paenibacillus larvae* (1 kmen), *Vibrio parahaemolyticus* (1 kmen), *Avibacterium gallinarum* (2 kmeny), *Campylobacter fetus* subsp. *fetus* (1 kmen), *Campylobacter fetus* subsp. *venerealis* (1 kmen), *Yersinia enterocolitica* (1 kmen), *Brachyspira hyodysenteriae* (1 kmen), *Campylobacter jejuni* (1 kmen), *Pasteurella multocida* (2 kmeny), *Streptococcus suis* (1 kmen), *Taylorella equigenitalis* (1 kmen) a *Riemerella anatipestifer* (1 kmen).

Pomnoženo a následně uloženo do hlubokomrazíciho boxu při - 80 °C a/nebo kapalného dusíku při - 196 °C bylo **60** bakteriálních kmenů: 45 kmenů *Escherichia coli*, 6 kmenů *Erysipelothrix rhusiopathiae*, 3 kmeny *Erysipelothrix tonsillarum*, 1 kmen *Listeria monocytogenes*, 1 kmen *Avibacterium gallinarum*, 2 kmeny *Pasteurella multocida*, 1 kmen *Histophilus somni* a 1 kmen *Riemerella anatipestifer*.

### **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 2024 poskytnuto **11** kmenů virů a **33** kmenů bakterií. Do zahraničí byl odeslán **1** bakteriální kmen.

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	0	7
tuzemsko - jiná pracoviště	33	4
zahraničí	1	0
<b>Celkem</b>	<b>34</b>	<b>11</b>

**Poskytnuté virové kmeny:**

VÚVeL, v. v. i., Brno - 7 virových kmenů (7 ampulí s lyofilizovanou kulturou), využití: kontrola pro PCR (projekt TN02000017, NaCeBiVet, TAČR).

SVÚ Jihlava - 1 virový kmen (2 ampule s lyofilizovanou kulturou), způsob využití: diagnostické účely.

SÚJCHBO, v. v. i., Milín - 3 virové kmeny (3 ampule s lyofilizovanou kulturou), způsob využití: vývoj zařízení založeného na molekulárně-biologických metodách pro identifikaci biologických agens a současně jako soubor kontrol při validaci vyvinutého zařízení.

**Poskytnuté bakteriální kmeny:**

SVÚ Praha - 3 bakteriální kmeny (3 ampule s lyofilizovanou kulturou), způsob využití: výzkumné účely.

SVÚ Olomouc - 13 bakteriálních kmenů (13 ampulí s lyofilizovanou kulturou), způsob využití: referenční materiál.

MÚ AV ČR, v. v. i., Praha - 13 bakteriálních kmenů (13 ampulí s lyofilizovanou kulturou), způsob využití: výzkumné účely (projekt CZ.02.01.01/00/22\_008/0004597, Mluvíme s mikrobi - porozumění mikrobiálním interakcím v konceptu One Health, MŠMT).

Mendelova univerzita v Brně - 1 bakteriální kmen (1 ampule s lyofilizovanou kulturou), způsob využití: výzkumné účely (testování inhibičních účinků éterických olejů in vitro na vybrané druhy mikroorganismů).

Veterinární univerzita Brno - 3 bakteriální kmeny (1 ampule s lyofilizovanou kulturou a 2 agarové plotny s narostlou kulturou), způsob využití: vzdělávání (výuka).

PHARMAGAL-BIO spol. s r.o., Nitra, Slovensko - 1 bakteriální kmen (1 ampule s lyofilizovanou kulturou), způsob využití: výroba hyperimunního séra pro diagnostické účely.

Sbírkové kmeny byly v roce 2024 využity k řešení přibližně **5** výzkumných projektů. Poskytnuté kmeny byly také použity pro účely vzdělávání a jako referenční materiál k diagnostickým účelům.

**Úkol 8.3 Cíleně charakterizovat uchovávané GZM pro usnadnění jejich využívání a zvýšení informační hodnoty sbírek**

**Popis činnosti:** Charakterizace vybraných virových a bakteriálních kmenů.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 bylo kvantifikováno **10** pomnožených virových kmenů *Avian orthoavulavirus 1*. Viry byly kvantifikovány pomocí metody hemaglutinace s kuřecími erytrocyty.

Transmisní elektronová mikroskopie byla provedena u 7 virů, a to 2 kmenů *Avian orthoavulavirus 1*, 2 kmenů *Bovine orthopneumovirus*, 1 kmenu *Pestivirus C* a 2 kmenů *Betacoronavirus 1*. Pomocí TEM bylo potvrzeno taxonomické zařazení virů a zkontrolovány případné kontaminace. Fotografická dokumentace z TEM byla použita k obohacení centrální databáze NPGZM.

Ke stanovení biochemické aktivity a následné identifikaci 70 bakteriálních kmenů byly použity komerční soupravy řady MIKRO-LA-TEST (Erba Lachema) s identifikačním softwarem ErbaExpert (případně ErbaExpert Vet) 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 obou výrobců. Bohužel, tyto komerční kity nejsou určeny pro všechny druhy bakterií. Výsledné vyhodnocení výsledků proběhlo u všech testovaných kmenů bez problémů. Identifikace odpovídala taxonomickému zařazení podle deponenta. Bylo odhaleno několik kmenů *E. coli* s méně typickými vlastnostmi: 2 kmeny měly negativní reakci na indol, 1 kmen nefermentoval laktózu a sacharózu a u 2 kmenů byla dokonce potvrzena produkce sirovodíku, a to i kultivačně.

Metodou MALDI-TOF MS byla provedena identifikace 75 kmenů bakterií. Vzorky byly připraveny extrakcí pomocí ethanolu, kyseliny mravenčí a acetonitrilu, u stafylokoků pouze extrakcí kyselinou mravenčí. U většiny kmenů bylo potvrzeno správné taxonomické zařazení. Pouze 3 kmeny deponované jako *Erysipelothrix tonsillarum* (na základě určeného sérovaru) byly identifikovány jako *Erysipelothrix rhusiopathiae*. Tyto kmeny budou ještě podrobeny genotypové analýze a výsledky porovnány s typovým kmenem. U 3 kmenů *Avibacterium gallinarum* bylo získáno nižší identifikační skóre s nejednoznačným výsledkem, proto u nich byla provedena sekvenační analýza (viz Úkol 8.4).

Metodou qPCR cílenou na detekci a kvantifikaci vybraných genů rezistence k antimikrobiálním látkám (např. ampicilinu, chloramfenikolu, tetracyklinu) bylo testováno 9 kmenů *Salmonella enterica* subsp. *enterica* náležejících k různým sérovarům. Tato metoda byla nově zavedena na Oddělení mikrobiologie. U kmenů nebyly detekovány žádné cílené geny rezistence, což se shoduje s výsledky diskové difuzní metody a mikrodiluční metody.

K sérotypizaci bylo vybráno 15 kmenů *Escherichia coli*. Typizace somatického O-antigenu byla provedena komerční latex aglutinační soupravou Non-O157. Byly identifikovány séro skupiny typické pro kmeny STEC (O26, O103, O111, O145), s výjimkou O157. K detekci kapsulárního K-antigenu u 7 kmenů *E. coli* byla použita sklíčková aglutinace s komerčně dostupnými antiséry. Mezi testovanými kmeny převládal antigen K88, u dvou kmenů se nepodařilo antigen detekovat (nedošlo k aglutinaci).

Výsledky charakterizace byly zapsány do databáze NPGZM.

#### **Úkol 8.4 Získat genetickou informaci o významných oblastech genomu u vybraných položek**

**Popis činnosti:** Sekvenační analýza vybraných bakteriálních kmenů.

**Dosažené výsledky:** Pro sekvenační analýzu genu pro 16S rRNA bylo vybráno 7 bakteriálních kmenů, u kterých se výsledky dřívější identifikace (ať už metodou MALDI-TOF MS a/nebo na základě biochemické aktivity) zcela neshodovaly s taxonomickým zařazením při deponování nebo bylo určení druhu nejednoznačné. Celkem u 6 kmenů bylo potvrzeno původní druhové zařazení. Jednalo se o 3 veřejné kmeny *Avibacterium gallinarum* a 3 kmeny *Riemerella*

*anatipestifer* (1 veřejný a 2 dosud neveřejné, které budou zařazeny do katalogu). Reidentifikován byl 1 neveřejný kmen deponovaný v roce 1962 jako *Staphylococcus aureus* CAPM 5069 a bude zařazen do katalogu pod jménem *Staphylococcus xylosus*.

### **Úkol 8.7 Získat referenční kmeny zoopatogenních mikroorganismů pro kontrolu hodnocení rezistence bakterií 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:** Vzhledem k tomu, že nedošlo ke změně kontrolních kmenů doporučených výrobcí ke kontrole kvality souprav určených ke stanovení citlivosti/rezistence bakterií k antimikrobikům, nebylo nutné kupovat nový referenční materiál.

### **Úkol 8.8 Stanovit citlivosti/rezistence 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. Hodnoty minimálních inhibičních koncentrací (MIC) jednotlivých antimikrobiálních látek byly stanoveny mikrodiluční metodou pomocí originálních setů vyrobených přímo ve VÚVeL a/nebo komerčními soupravami. K testování bylo vybráno **65** bakteriálních kmenů (44 kmenů *Escherichia coli*, 1 kmen *Bordetella bronchiseptica*, 9 kmenů *Salmonella enterica* subsp. *enterica*, 1 kmen *Campylobacter jejuni*, 1 kmen *Campylobacter fetus* subsp. *fetus*, 1 kmen *Campylobacter fetus* subsp. *venerealis* a 8 kmenů *Streptococcus suis*). Byla zjištěna rezistence k tetracyklinu (3 kmeny *E. coli* a 6 kmenů *Str. suis*), sulfonamidům a cefazolinu (v obou případech 1 kmen *E. coli*). Údaje byly zapsány do databáze.

## **Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce**

### **Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit**

#### **Úkol 19.1 Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platforem**

**Popis činnosti:** Zapojení sbírky do mezinárodních organizací.

**Dosažené výsledky:** CAPM je členem některých mezinárodních organizací sdružujících sbírky mikroorganismů, a to Světové federace sbírek kultur („World Federation for Culture Collections, WFCC“) a Organizace evropských sbírek kultur („European Culture Collections‘ Organization, ECCO“).

Členům ECCO byl rozeslán dotazník týkající se mikrobiální diverzity a taxonomie, dále draft dokumentu o výměně kmenů mezi sbírkami a informace o průběhu 42. zasedání ECCO v Itálii (září 2024).

#### **Úkol 19.2 Implementovat interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM**

**Popis činnosti:** Aktualizace interních dokumentů.

**Dosažené výsledky:** Interní dokumenty pro nekomerční využívání GZM (Accession Form, MDA a MTA) nebylo nutné aktualizovat.

### **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:** Kultury mikroorganismů byly poskytovány v souladu s národními a mezinárodními právními předpisy na základě podepsané Dohody o nakládání s materiálem (MTA). Poskytování kmenů bylo vždy doprovázeno interním dokumentem sbírky (Dodacím listem) obsahujícím informace o dané kultuře. Při uložení nových kmenů do CAPM bylo po deponentovi požadováno vyplnění Přírůstkového formuláře (Accession Form) a souhlas s podmínkami uvedenými v Dohodě o deponování materiálu (MDA).

### **3. Zhodnocení aktivit mimo rámec Akčního plánu**

**Úkol: Nakládat s rizikovými a vysoce rizikovými biologickými agens (RA a VRA) podle 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.**

**Popis činnosti:** Plnění povinností vyplývajících z dané legislativy (vedení evidence, podávání hlášení formou „Deklarace“).

**Dosažené výsledky:** Na Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB) bylo odesláno hlášení za rok 2023 („Deklarace“) o způsobu nakládání s rizikovými a vysoce rizikovými biologickými agens (RA a VRA) v CAPM. V evidenčních knihách byly průběžně aktualizovány údaje o množství těchto agens. Ze strany SÚJB byla provedena kontrola pracoviště.

**Úkol: Uchovávat kultury mikroorganismů pro účely patentového řízení na národní úrovni**

**Popis činnosti:** Uchovávání patentových kultur.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 zůstal počet deponovaných patentových kultur beze změn. Ve sbírce je uloženo: 18 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.

## L) Sbírka mlékárenských mikroorganismů Laktoflora® (CCDM)

### Priorita 2 - Ex situ konzervace

#### 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:** Veškeré obnovy kmenů byly prováděny podle sbírkového plánu (QS 107, 146) pro daný rok, který je každoročně aktualizován.

**Dosažené výsledky:** Ve Sbírce mlékárenských mikroorganismů *Laktoflora*® bylo ke konci roku 2024 evidováno celkem 987 kmenů. Z tohoto počtu je 815 bakteriálních kmenů (672 kmenů tvoří monokultury bakterií mléčného kvašení, 121 kmenů směsné kultury mléčného kvašení a v případě 22 kmenů se jedná o např. o mazové a další povrchově rostoucí bakterie). Houbové organismy řádu *Eurotiales* tvoří 81 kmenů a kvasinky jsou zastoupeny počtem 91 kmenů. Jedná se o kultury izolované z nejrůznějších zdrojů (domácích i zahraničních).

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 veškeré další dostupné informace o nich jsou vedeny jak elektronicky v počítačové databázi, tak klasickou formou v tištěných evidenčních kartách.

V roce 2024 pokračovaly práce na postupné reidentifikaci sbírkových kmenů bakterií mléčného kvašení pomocí molekulárních metod. Aktualizovaný kompletní seznam registrovaných sbírkových kmenů, včetně nově určených názvů a jejich početní stavů, je uveden v příloze v oddílu 6 – Seznam kmenů.

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

**Popis činnosti:** Byla provedena každoroční inventarizace sbírkových kmenů.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byla zaktualizována kartotéka sbírkových kmenů a provedena jejich inventarizace (fyzická i dokumentační). Doplněny a zpřesněny byly údaje v evidenčních kartách jednotlivých kmenů. Technologické a funkční vlastnosti kmenů byly doplněny u vybraných kmenů, se kterými se pracovalo v rámci projektů. Na základě hodnocení funkčních vlastností byly zařazeny nové izoláty s ohledem na zaměření sbírky. Všechny údaje a provedené změny byly zároveň zaneseny do lokální elektronické databáze a rovněž byla také zaktualizována centrální databáze.

**Úkol 6.3. Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM**

**Popis činnosti:** Údaje o uchovávaných GZ byly aktualizovány a odeslány do centrální databáze NPGZM.

**Dosažené výsledky:** Aktualizované údaje o sbírkových kmenech (CCDM) byly zaneseny do centrální databáze kmenů na webové stránky NPGZM a databáze CCDM.

**Úkol 6.5. Zvýšení standardu uchování GZM a poskytování souvisejících informací**

**Popis činnosti:** Zvýšení standardu uchování GZM a poskytování souvisejících informací

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byly sbírkou CCDM pro uchování jednotlivých kmenů využívány tři základní metody: lyofilizace, kryoprezervace a šikmé živné agary ve zkumavkách. Každý kmen byl uložen dvěma způsoby: houbové mikroorganismy a ostatní bakteriální kmeny na šikmých agarech a kryokonzervací, bakterie mléčného kvašení jsou uchovávány metodou lyofilizace ve vialkách a dále kryoprezervací v hlubokomrazícím boxu

při -70 °C. Obnovy kmenů jsou prováděny dle ročního plánu sbírky a podle pracovních postupů sbírky (interní směrnice QS 145, ISO). Uchovávání kmenů CCDM probíhá na pracovišti sbírky CCDM, za využití především tří základních metod: lyofilizace, kryoprezervace a živné agary ve zkumavkách. O všech úkonech v rámci jakékoliv manipulace s kmenem jsou vedeny dokumenty a protokoly dle směrnice QS 145. Ke konzervaci bakterií mléčného kvašení ve sbírce CCDM se využívaly dvě hlavní metody: lyofilizace, s obnovovacím intervalem 5–8 let, a kryoprezervace, rovněž s obnovou v intervalu 5–8 let. U houbových mikroorganismů, a tzv. ostatních bakterií (nepatří mezi bakterie mléčného kvašení) se pro uchovávání standardně používají šikmé živné agary ve zkumavkách s obnovou jednou ročně. Jako alternativa se také pro tyto kmeny využívá kryoprezervace, při níž se mikrobiální suspenze ukládá buď do kryozkumavek obsahujících živný bujon s přídavkem glycerolu, nebo ve formě alginátových pelet – tyto formy jsou typicky využívány například pro kmeny *Penicillium roqueforti*. Nově byla do sbírky implementována metoda lyofilizace k uchovávání kvasinek. Část kvasinkových kmenů byla touto metodou uložena, jako doplněk ke standardně používaným postupům. V pravidelných intervalech se kontroluje přežitost lyofilizovaných kmenů kvasinek v lyofilizátu. Lyofilizace kmenů kvasinek je zahrnuta do plánů i v následujícím roce, přičemž však, na základě dosavadních výsledků, bude nutné průběžně testovat spolehlivost a vhodnost toho způsobu prezervace, protože se ukázalo, že ne pro všechny druhy kvasinek je tato metoda vhodná. Podrobné informace o uchování jednotlivých kmenů jsou dostupné v interní databázi, v kartách kmenů, ve výroční zprávě i v online databázi na webových stránkách [www.ccdm.cz](http://www.ccdm.cz). Informace, týkající se experimentálních lyofilizací kmenů kvasinek, jsou pravidelně publikovány v recenzovaném periodiku Mlékařské listy.

### **Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek**

**Úkol 7.1. Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM**  
**Popis činnosti:** U obnovovaných kmenů byla sledována mikrobiologická čistota na základě makromorfologie, mikromorfologie a s využitím molekulárních technik. Data jsou zanesena v příslušných lyofilizačních protokolech, pracovních sešitech a databázích sbírky podle QS 145.

**Dosažené výsledky:** Obnova genofondu sbírky probíhala dle plánovaného harmonogramu pro rok 2024. Během tohoto roku bylo lyofilizováno celkem 151 bakteriálních kultur, přičemž každá byla zpravidla uchována v devíti vialkách, což vedlo k vytvoření více než 1350 lyofilizovaných vzorků. Tyto kmeny byly zároveň konzervovány i metodou kryokonzervace, a to vždy ve třech kusech od každého kmene. Dále bylo obnoveno 22 kmenů z kategorie ostatních bakteriálních kultur (proces proběhl v lednu 2024) a 165 houbových mikroorganismů uchovávaných na šikmých agarech (obnovy probíhaly v lednu a únoru 2024).

### **Aktivita 8. 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:** Relevantní informace byly poskytnuty jak domácím, tak zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a mezinárodními závazky.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 bylo celkem ze sbírky *Laktoflora*<sup>®</sup> vydáno 172 kusů kultur, z čehož bylo 149 ks bakterií a 23 ks kvasinek. Poskytování GZM bylo spojeno s využíváním MTA formuláře („Smlouva o využití kmene CCDM“) a probíhalo v souladu s národními a mezinárodními právními předpisy.

- a) **MILCOM a.s., Praha, ČR** – pro účely výroby bylo vydáno celkem 111 ks kultur, z tohoto počtu tvořily bakterie 101 ks (2 ks lyofilizovaná forma, 10 ks na agarovém médiu, 89 ks hlubokomražená forma) a kvasinky 10 ks (na agarovém médiu)
- b) **VÚM s.r.o., Tábor, ČR** – pro účely výzkumu v rámci řešených projektů bylo vydáno celkem 18 ks kultur bakterií v lyofilizovaném stavu
- c) **VÚT v Brně, Brno, ČR** – pro účely výzkumu v rámci řešených projektů bylo vydáno 5 ks kultur bakterií (4 ks lyofilizovaná forma, 1 ks na agarovém médiu) a 10 ks kvasinek (na agarovém médiu)
- d) **EPS biotechnology s.r.o., Kunovice, ČR** – pro účely výzkumu byl vydán 1 ks kvasinky na agarovém médiu
- e) **VŠCHT, Praha, ČR** – pro účely výzkumu byly vydány 2 ks kultur bakterií v lyofilizované formě
- f) **SOŠ, ekologická a potravinářská, Veselí nad Lužnicí, ČR** – pro účely výuky byly vydány 4 ks kultur bakterií (3 ks na agarovém médiu, 1 ks v lyofilizované formě) a 2 ks kvasinek (1 ks lyofilizovaná forma, 1 ks na agarovém médiu)
- g) **CCM, Brno, ČR** – na základě Budapešťské smlouvy předány 2 ks lyofilizované kultury bakterie k uložení za účelem patentového řízení
- h) **Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, ČR** – pro účely výzkumu byly vydány 2 ks kultur bakterií v lyofilizovaném stavu
- i) **FZT JCU** – pro účely výuky byly vydány 2 ks kultur bakterií na agarovém médiu
- j) **VÚP, Praha, ČR** – pro účely výzkumu bylo vydáno 8 ks kultur bakterií v lyofilizovaném stavu
- k) **MICROBION SRL, Italy** - pro výzkumné účely byly vydány 2 ks bakteriálního kmene v lyofilizovaném stavu
- l) **Prague British International School, Praha, ČR** – pro účely výuky byl vydán 1 ks kultury bakterie v lyofilizovaném stavu
- m) **Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, China** – pro účely výzkumu byly vydány 2 ks kultur bakterií v lyofilizované formě
- n) **Seznam projektů s využitím kmenů CCDM**

Tabulka 17: Poskytování GZM

Akronym projektu	Název	Použité kmeny CCDM
<b>QK22010255</b>	Intenzifikace ekologické produkce leguminóz prostřednictvím biologických prostředků s cílem zlepšení jejich zdravotního stavu. (2021-2025)	188, 196, 1110, 1125, 1126, 1129, 1130, 1131, 1132, 1133, 1134, 717, 339, 776
<b>QK22010186</b>	Postbiotika, bakteriální exopolysacharidy a nové exopolysacharidy pro funkční symbiotické fermentované výrobky (2022-2025)	1122, 1123, 1124, 1125, 1132, 1126, 188, 1110, 1131, 188
<b>QL24010251</b>	Komplexní mikrobiota sýrů – nové metody hodnocení jejího složení a bezpečnosti pro následné využití v technologii sýrů (2024-2028)	85, 447, 714, 851, 957
<b>Institucionální podpora</b>		717, 363, 776, 85, 447, 714, 851, 957

### Úkol 8.3. Cíleně charakterizovat uchovávané GZM pro usnadnění jejich využívání a zvýšení informační hodnoty sbírek

**Popis činnosti:** Funkční vlastnosti uchovávaných GZM byly cíleně charakterizovány za účelem zvýšení informační hodnoty těchto kmenů.

**Dosažené výsledky:** U vybraných kmenů humánního původu *Lentilactobacillus senioris* (CCDM 708), *Limosilactobacillus reuteri* (CCDM 777), *Lentilactobacillus parabuchneri* (CCDM 779), *Limosilactobacillus antri* (CCDM 833), *Limosilactobacillus gastricus* (CCDM 836), *Lactobacillus kalixensis* (CCDM 837), *Lacticaseibacillus paracasei* (CCDM 888, CCDM 889) a *Lactobacillus gasseri* (CCDM 214) byly testovány probiotické vlastnosti a antibiotické rezistence na úrovni molekulárních metod a testů *in vitro*.

U kmenů *Lactiplantibacillus plantarum* izolovaných z rostlin (CCDM 1129, 1130, 1110), z ze sýra Madeland (CCDM 1031) a mateřského mléka (CCDM 1125, 1132, 1126) byly testovány antifungální, antimikrobiální účinky, detekována přítomnost genů pro produkci bakteriocinů, chitináz a *bsh* hydroláz. Expres genů byla verifikována pomocí proteomických analýz na Tricinovém gelu. Rovněž byly testovány vybrané probiotické vlastnosti a antibiotická rezistence.

U kmenů *Lactilactobacillus sakei* (CCDM 717, CCDM 336, CCDM 339) byla vyhodnocena antifungální aktivita vůči *Fusarium proliferatum* (CCDBC 349) a *Sclerotinia sclerotiorum* (CCDBC 327) *in vitro* a *in planta*. Detekovány byly bakteriociny a následně fluorometrická kvantifikována produkce bakteriocinů v oblasti  $\leq 10$  kDa. Kvantifikována byla produkce kyseliny mléčné a jejích derivátů, produkce kyseliny salicylové a benzoové pomocí HPLC.

U vybraných kmenů *Lactobacillus helveticus* (CCDM 85, 447, 714, 851, 957) byla ověřena jejich antifungální aktivita vůči mlékárenským kontaminantům *Aspergillus montevideensis* (CCDBC 338), *Cladosporium halotolerans* (CCDBC 315).

Fermentační aktivita v rostlinných maticích byla sledována u *L. plantarum* (CCDM 1110 a 1129), *L. pentosus* (CCDM 1133 a 1134), byla sledována změna pH, obsah a spotřeba sacharózy a obsah kyseliny mléčné.

### Úkol 8.4. Získat genetickou informaci o významných oblastech genomu u vybraných položek

**Popis činnosti:** U vybraných kmenů BMK byla získána genetická informace o významných oblastech genomu zejména týkající se probiotických vlastností s ohledem na potenciální využití.

**Dosažené výsledky:** U kmenů *Lactiplantibacillus plantarum* izolovaných z rostlin (CCDM 1129, 1130, 1110), ze sýra Madeland (CCDM 1031) a mateřského mléka (CCDM 1126, 1132, 1126) byla detekována přítomnost genů pro produkci bakteriocinů, chitináz a *bsh* hydroláz. Expres genů byla verifikována za přítomnosti dekonjugovaných žlučových solí pomocí *in vitro* testů a proteomických analýz na Tricinovém gelu. Byla popsána probiotická variabilita mezi kmeny v korelaci s přítomností genů *bsh* v jádře a plasmidech.

### Úkol 8.9. Stanovit citlivost k antibiotikům u vybraných bakterií mléčného kvašení

**Popis činnosti:** Citlivost k antibiotikům byla stanovena u vybraných BMK s ohledem na možnosti jejich potenciálního využití jako doplňkových kultur se zdravotními benefity.

**Dosažené výsledky:** Antibiotické rezistence podle byly vyhodnoceny u vybraných kmenů humánního původu viz 8.3., rovněž u kmenů *L. plantarum* z mateřských mlék a rostlinných matic. Citlivost k 21 vybraným antibiotikům byla testována pomocí diskové difúzní metody, přičemž u Gentamicinu a Penicillinu G byly testovány dvě různé koncentrace antibiotika

v disku. Senzitivita byla testována na antibiotika používaná buď v humánní, či veterinární medicíně, případně v molekulární biologii a mikrobiologii jako selektivní agens. Většina antibiotik použitých v pilotních pokusech byla vybrána tak, aby koncentrace v disku odpovídala buď EUCAST, či CLSI směrnícím.

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

#### **Úkol 10.1. Podpora diversifikace využívaných bioagens**

**Popis činnosti:** V rámci diverzifikace využívaných bioagens byly testovány kmeny *L. plantarum* z CCDM různého původu, *L. sakei* a *L. helveticus* za účelem ochrany potravin před nežádoucími fungálními kontaminanty.

**Dosažené výsledky:** Kmeny *L. plantarum* (CCDM 1129, 1110) a *L. pentosus* (CCDM 1133 a 1134) byly úspěšně testovány jako agens pro moření leguminóz v ekologickém i konvenčním zemědělství. Kmeny *L. sakei* (CCDM 717, CCDM 336, CCDM 339) byly úspěšně testovány jako součást ochranných biofilmů zeleniny vůči *Botrytis cinerea*, *Cladosporium tenuissimum*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Rhizopus oligosporus* a *Fusarium culmorum*.

#### **Úkol 10.2. Podpora diverzifikace využití uchovávaných mikroorganismů**

**Popis činnosti:** Za účelem diverzifikace využití uchovávaných mikroorganismů byly izolovány a identifikovány nové izoláty BMK.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 bylo zařazeno do sbírky 20 nových kmenů, a to na základě jejich testovaných vlastností v minulých letech a v roce 2024 (viz. aktivity) s využitelným potenciálem v potravinářství a zemědělství.

**Tabulka 18: Nově zařazené kmeny**

CCDM	TAXONOMICKÉ ŘAZENÍ	PŮVOD
1121	<i>Lacticaseibacillus paracasei</i> susp. <i>paracasei</i>	Ovčí sýr Nepál
1122	<i>Lacticaseibacillus rhamnosus</i>	Polotvrdý sýr
1123	<i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>lactis</i>	Polotvrdý sýr
1124	<i>Limosilactobacillus fermentum</i>	Mateřské mléko
1125	<i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	Mateřské mléko
1126	<i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	Mateřské mléko
1127	<i>Lactobacillus helveticus</i>	Polotvrdý sýr
1128	<i>Bifidobacterium breve</i>	Mateřské mléko
2047	<i>Zygosaccharomyces favi</i>	Plástový pyl
2048	<i>Zygosaccharomyces mellis</i>	Rouskový pyl
2049	<i>Zygosaccharomyces rouxii</i>	Larvy včely medonosné
2300	<i>Penicillium nalgiovense</i>	Plísňový sýr
1129	<i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	hrách
1130	<i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	hrách
2050	<i>Kluyveromyces marxianus</i>	Zahuštěná syrovátka
1131	<i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	Sýr s tvorbou ok v těstě
1132	<i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	Mateřské mléko
11333	<i>Lactiplantibacillus pentosus</i>	List hrachu
1134	<i>Lactiplantibacillus pentosus</i>	Úponek hrachu

### **Mezinárodní spolupráce**

#### **Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů**

##### **Úkol 19.1. Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platform**

**Popis činnosti:** Sbírka CCDM spolupracovala s mezinárodními organizacemi.

**Dosažené výsledky:** Mezinárodní spolupráce se sbírkami CBS, Westerdijk Institute (Holandsko), MIRRI (Francie), ACY (Slovensko). Sbírka CCDM je dále evidována v National Library of Medicine Database Maintenance Project a dále ve World Data Centre for Microorganisms (WFCC 874).

##### **Úkol 19.2. Implementovat interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM**

**Popis činnosti:** Sbírka CCDM implementovala interní dokumenty pro nekomerční a komerční využívání GZM.

**Dosažené výsledky:** Sbírka CCDM v roce 2024 využívala pro deponování kmenů vlastní smlouvy (MDA) upravené na vždy míru danému kmeni a účelu jeho použití. Rovněž při poskytování sbírkových kmenů bylo využíváno interního MTA formuláře „O využití kmene CCDM“. Dle potřeby je rovněž aktualizován i přírůstkový formulář.

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

**Popis činnosti:** Sbírka CCDM v rámci své působnosti plnila úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu.

**Dosažené výsledky:** Poskytování kmenů je vždy spojeno s povinností vyplnit MTA formulář. Při zařazování nového kmene si sbírka ověřuje, zda země původu neomezuje přístup ke svým genetickým zdrojům. Informace o případné regulaci jsou pak sdíleny s dalšími uživateli při poskytování genetických zdrojů. V rámci zavádění Nagojského protokolu byla provedena revize původu kmenů zařazených do sbírky po 12. říjnu 2014, přičemž byly identifikovány kmeny pocházející ze zemí mimo ČR.

### **3. Zhodnocení aktivit mimo rámec Akčního plánu**

- Sbírka se ve spolupráci s Biopstickou laboratoří a. s. podílí na morfoloickém hodnocení preparátů a molekulárně-genetické identifikaci fungálních agens a aktinomycet v biopstických vzorcích.
- Sbírka pomocí genomických a kultivačních metod identifikuje ekto- a endomykorhizní houby pro Symbiom a.s.
- Sbírka ve spolupráci s mlékárenskými a pekárenskými provozy má zavedené metodiky pro izolaci a identifikaci bakteriálních a fungálních agens v potravinových maticích.

## M) Sbírka pivovarských mikroorganismů (RIBM)

### Priorita 2 - Ex situ konzervace

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

##### **Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu**

**Popis činnosti:** Nejvýznamnější část sbírky tvoří soubor kmenů kulturních pivovarských kvasinek, který obsahuje 120 kmenů. V paralelních sbírkách jsou deponovány kulturní vinařské kvasinky (21 kmenů) a tzv. divoké kvasinky (119 kmenů), a sbírka bakterií izolovaných ze zkaženého piva a z pivovarských provozů, která obsahuje celkem 138 kmenů. Sbírka v současné době zahrnuje celkem 398 kmenů kvasinek a bakterií.

**Dosažené výsledky:** Při zařazování nových kmenů je preferována skupina bakteriálních a kvasinkových kontaminantů získaných z poškozeného piva a z pivovarského prostředí, kde díky dlouhodobé přítomnosti daného mikroorganismu dochází k jeho adaptaci na relativně nepříznivé životní podmínky v pivovaru a dále k možné tvorbě rezistence na sanitální prostředky. Díky adaptaci na prostředí se u kontaminujících mikroorganismů zvyšuje jejich potencionální škodlivost, tj. schopnost růstu v pivu během jeho výroby i skladování.

Aktuální stav Sbírky pivovarských kvasinek a paralelních sbírek tzv. divokých kvasinek a izolátů bakterií mléčného kvašení je patrný z následujícího přehledu:

#### **Sbírka 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 140 kmenů):

**21 kmenů** kulturních vinařských kvasinek *Saccharomyces cerevisiae*

**119 kmenů** kvasinek patřících do rodů *Saccharomyces*, *Torulasporea*, *Zygosaccharomyces*, *Dekkera*, *Williopsis*, *Pichia*, *Schizosaccharomyces*, *Saccharomycodes*, *Candida*, *Kloeckera* (*Hanseniaspora*), *Rhodotorula*, *Citeromyces*, *Meyerozyma*, *Metschnikowia*, *Kluyveromyces*, *Debaryomyces*, *Wickerhamomyces*, *Papiliotema*, *Naganishia*, *Expophiala*

Detailní rozpis druhů a počtů kmenů viz příloha.

#### **Paralelní sbírka bakterií (celkem 138 kmenů):**

**128 kmenů** rodů *Lactobacillus*, *Levilactobacillus*, *Lacticaseibacillus*, *Lactococcus*, *Lactiplantibacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Tetragenococcus*, *Furfurilactobacillus*

**6 kmenů** *Pectinatus* sp., **2 kmeny** *Megasphaera*, **2 kmeny** *Selenomonas*

**Nově je vyřazena sbírka 13 kmenů** bakterií *Micrococcus*, *Kocuria*, *Serratia*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Citrobacter*, *Obesumbacterium*, *Hafnia*, *Pantoea*, *Klebsiella*. Je to z důvodu nepoužívání této části sbírky, izoláty nejsou sesbírané námi a jsou uloženy v jiných sbírkách.

Detailní rozpis druhů a počtů kmenů viz příloha.

##### **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 průběhu roku 2024 byla provedena inventarizace, o které byl proveden záznam v centrální databázi na webu VÚRV. V rámci inventarizace bylo vyřazeno 13 kmenů koliformních bakterií z nepivovarského prostředí.

### **6.3. Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM**

**Popis činnosti:** Byla provedena aktualizace údajů o uchovávaných GZ v centrální databázi NPGZM.

**Dosažené výsledky:** Součástí administrativních prací byla aktualizace základních údajů o sbírkových kmenech v centrální databázi Národního programu.

### **Úkol 6.5 Zvýšení standardu uchování GZM a poskytování souvisejících informací**

**Popis činnosti:** Byla testována životaschopnost zbývajících mléčných bakterií uložených metodou lyofilizace s cílem nahrazení způsobu jejich uchování v mraženém mléce, u kterého je dlouhodobě pozorována snížená viabilita po rozmražení. V roce 2024 bylo posláno na lyofilizaci do Centrální laboratoře NPGZM 5 kmenů. Dle plánu bylo pokračováno v ukládání kmenů divokých kvasinek dle standardů WFCC metodou lyofilizace. V rámci zlepšení bezpečného uložení našich sbírkových kultur byla vyhodnocena možnost jejich záložní deponace v jiné budově našeho výzkumného ústavu.

**Dosažené výsledky:** U 5 kmenů mléčných bakterií a 5 kmenů divokých kvasinek uchovaných metodou lyofilizace a 10 produkčních kmenů kulturních pivovarských kvasinek deponovaných metodou kryoprezervace byla úspěšně ověřena jejich životaschopnost. Dále bylo uloženo dalších 15 kmenů divokých kvasinek podle standardů WFCC. V roce 2024 bylo zahájeno záložní/bezpečnostní uložení sbírkových kmenů v jiné budově. Všechny lyofilizované kmene mléčných bakterií a divokých kvasinek (1 kus/ampule od kmene) byly deponovány na našem brněnském pracovišti. Dále bylo naplánováno přemístění zálohy kryoprezervovaných kmenů kulturních pivovarských kvasinek ke kolegům, které bude provedeno v zimních měsících roku 2025.

## **Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek**

### **Úkol 7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM**

**Popis činnosti:** Pravidelná kontrola morfologických a fyziologických vlastností kmenů sbírky (380 kmenů kvasinek a bakterií), čištění kultur, ověřování mikrobiologické čistoty, pasážování, uložení metodou kryoprezervace.

**Dosažené výsledky:** Kmeny pivovarských kvasinek jsou uchovávány metodou kryoprezervace, tj. pod hladinou kapalného dusíku při teplotě  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Kmeny jsou průběžně oživovány a je sledována jejich viabilita a stabilita technologických vlastností. Dále je kolekce produkčních kvasinek vedena na sladínových agarech pod zapařinovanou zátkou. Obdobně na agarech je uložena i paralelní sbírka tzv. divokých kvasinek a vinařských kmenů. Obě kolekce kulturních i divokých kvasinek byly v roce 2024 přeočkovány dvakrát. Vlastnímu přeočkování vždy předchází pasážování v tekuté sterilní sladíně a na sladínovém agaru na Petriho miskách. V současné době jsou vinařské, pekařské a lihovarské kmene uloženy také v nevegetativní lyofilizované formě. V roce 2024 pokračovala lyofilizace kvasinek, v lyofilizované formě je nově uloženo 15 kmenů divokých kvasinek. 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 redoxní potenciál, při teplotě do  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , s pravidelným přeočkováním 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:** Sbírka 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. Dosažené výsledky: V roce 2024 bylo poskytnuto celkem 13 kmenů kvasinek pro účely výuky a výzkumu a vypracovávání studentských prací mimo naše pracoviště.

**Tabulka 19: Poskytování sbírkových kmenů v roce 2024**

Uživatel	Specifikace poskytnutých kmenů	Využití kmenů
Výzkumné projekty VÚPS	Pivovarské kvasinky, divoké kvasinky, vinařské kvasinky, bakterie mléčného kvašení, <i>Pedicoccus</i> , <i>S. diastaticus</i> (20 ks šikmých agarů)	Projekty: MZe-RO1924, TN02000044 FW04020110
VŠCHT	Pivovarské kvasinky, (5 ks šikmých agarů)	výzkum, disertační práce TQ03000474
LRCAF, Lithuania	pivovarské, vinařské a divoké kvasinky (8 ks šikmých agarů)	výzkum, disertační práce

V rámci institucionální podpory VÚPS (MZe, RO1924) byly při řešení problematiky mikrobiální kontaminace výroby a identifikace pivovarských kvasinek používány sbírkové kmeny (kulturní i tzv. divoké kvasinky a bakteriální kontaminanty pivovarské výroby). Sbírkové kultury jsou využívány přímo jako modelové organismy (RO1924), nebo slouží jako referenční kultury při identifikaci a charakterizaci izolátů (RO1924). Nepřímo jejich význam spočívá i ve využití laboratorních metod, které byly zavedeny/optimalizovány s využitím sbírkových kultur (laboratorní kvasné zkoušky, kultivační metody identifikace kvasinek a kontaminant, acidifikační test pro stanovení vitality kvasinek; týká se všech projektů).

Výzkumné projekty, při jejichž řešení byly v roce 2024 využívány sbírkové mikroorganismy, jsou uvedeny v následující přehledové tabulce.

**Tabulka 20: Využití mikroorganismů v projektech**

Kód projektu	Název projektu
MZe-RO1924	Výzkum kvality a zpracování sladařských a pivovarských surovin (2024)
22-13745S	Zvýšení účinku biokontrolního agens <i>Pythium oligandrum</i> stud. plazmou proti plíši. biofilmům
FW04020110	Využití lokálních kmenů kvasinek pro vývoj nových receptur piv typu "Czech wild ale"
TN02000044	Biorafinace a cirkulární ekonomika pro udržitelnost

**Úkol 8.3 Cíleně charakterizovat uchovávané GZM pro usnadnění jejich využívání a zvýšení informační hodnoty sbírek**

**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 Sbírký jsou charakterizovány pomocí biochemických testů a metodou PCR s využitím dostupných rodově a druhově specifických primerů. V ojedinělých případech jsou kmeny charakterizovány na externích pracovištích (Středisko sekvenace DNA, MBÚ AV ČR, v.v.i.; Přírodovědecká fakulta, MU Brno). V případě pivovarských kvasinek je dále testována maximální teplota růstu (pro odlišení spodních a svrchních kvasinek), procento respiračně-deficientních mutant (přelivová metoda s TTC), rychlost kvašení a stupeň prokvašení mladiny, tvorba sensoricky aktivních látek a sedimentace. Pravidelně před každým pasážováním kultur kvasinek je kontrolována morfologie kolonií na WLN agaru. U bakterií je kromě taxonomického zařazení sledována schopnost kazit pivo. Další charakterizace bakterií je náplní výzkumných úkolů řešených na 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). Byly zahájeny práce na sledování rezistence kontaminujících kvasinek na dezinfekční prostředky. Byla vypracována metodika vhodná pro výzkumné i aplikační účely.

#### **Úkol 8.4 Získat genetickou informaci o významných oblastech genomu u vybraných položek**

**Popis činnosti:** Proveden monitoring zastoupení genů hor A, hor C a hit A u vybraných kmenů mléčných bakterií se schopností kazit pivo.

**Dosažené výsledky:** U 6 kmenů *Lacticaseibacillus paracasei* a u 4 kmenů *Levilactobacillus brevis* byl proveden monitoring zastoupení genů hor A, hor C a hit A.

#### **Aktivita 10. Podpora diverzifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných v zemědělství**

##### **Úkol 10.2 Podpora diverzifikace využití uchovávaných mikroorganismů**

**Popis činnosti:** V roce 2024 pokračovalo testování nově získaných netradičních (non-*Saccharomyces*) kmenů kvasinek na vhodné technologické vlastnosti pro další využití v potravinářství na výrobu kvašených nápojů a nealkoholických piv.

**Dosažené výsledky:** Podařilo se vytipovat 2 netradiční kmeny non-*Saccharomyces* ze skupiny kvasinek „*Brettanomyces*“ vhodných pro produkci kvašeného nápoje. Po laboratorních kvasných zkouškách byly tyto kmeny použity pro výrobu speciálních piv typu „Belgian lambics“, a byly zkoumány jejich technologické a sensorické vlastnosti.

#### **Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce**

##### **Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit**

###### **Úkol 19.1 Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platforem**

**Popis činnosti:** Zapojení sbírky do mezinárodních organizací.

**Dosažené výsledky:** Sbíрка je členem WDCM.

###### **Úkol 19.2 Implementovat interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM**

**Popis činnosti:** Postupné zavedení Accession Form a Smlouvy o deponování (MDA) pro přijímání kmenů do sbírky.

**Dosažené výsledky:** Přírůstkový formulář (Accession Form) pro přijímání kmenů do sbírky je standartně používán a Smlouva o deponování (MDA) byla zavedena a je již používána.

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

**Popis činnosti:** Využívání GZM je prováděno v souladu s obecným rámcem pro ochranu a udržitelné využívání biologické rozmanitosti a pro spravedlivé a rovnocenné sdílení přínosů plynoucích z využívání genetických zdrojů a v souladu s platnými právními předpisy ČR.

**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. V současné době je původ nově deponovaných kmenů v České republice.

## **N) Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS)**

### **Priorita 2 - Ex situ konzervace**

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

##### **Úkol 6.1. Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu**

**Popis činnosti:** Byla hodnocena skladba uchovávaných GZM a vyhodnocena prostředí vhodná k izolaci potenciálně probiotických kmenů mikroorganismů pro rozšíření diverzity uchovávaných GZM Sbírkou RIFIS.

**Dosažené výsledky:** V rámci rozšíření diverzity uchovávaných GZM Sbírkou RIFIS byla zaměřena pozornost na mikrobiotu zeleninových šťáv, kompostů a gastrointestinálního traktu vhodných zvířat.

##### **Úkol 6.2. Inventarizovat sbírkové položky, kontrolovat duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu**

**Popis činnosti:** Na závěr roku 2024 byla provedena každoroční inventarizace Sbírkou RIFIS v centrální databázi NPGZM. V rámci analýzy genomu a sledování morfologie sbírkových mikroorganismů byly sledovány a kontrolovány případné duplikace a kontaminace.

**Dosažené výsledky:** Po provedené inventarizaci obsahovala Sbírka RIFIS 156 kmenů, z toho 135 kmenů kvasinek, 7 kmenů vláknitých hub a 14 kmenů bakterií. Datum inventarizace bylo zaznamenáno do centrální databáze NPGZM.

##### **Úkol 6.3. Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM**

**Popis činnosti:** V průběhu roku 2024 byly aktualizovány údaje o Sbírci RIFIS v centrální databázi NPGZM, se zřetelem na výsledky provedených charakterizací.

**Dosažené výsledky:** Byla provedena aktualizace údajů Sbírkou RIFIS o uchovávaných GZM v centrální databázi NPGZM. Bylo aktualizováno datum poslední obnovy kmenů.

##### **Úkol 6.5. Zvýšení standardu uchování GZM a poskytování souvisejících informací**

**Popis činnosti:** Byla provedena revize, zda jsou GZ mikroorganismů uchovávány dle standardu WFCC (WFCC Guidelines for the Establishment and Operation of Collections of Cultures of Microorganisms, 2010, ISBN 9291090433) nejméně dvěma způsoby s preferencí kryoprezervace a lyofilizace. Byla prováděna kryokonzervace a lyofilizace dalších kmenů Sbírkou RIFIS.

**Dosažené výsledky:** Během roku 2024 bylo dalších 6 kmenů Sbírký RIFIS kryokonzervováno a 3 kmeny lyofilizovány v Centrální laboratoři NPGZM ve VÚRV, v.v.i. z důvodu uchování GZM dle standardů WFCC.

### **Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek**

#### **Úkol 7.1. Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM**

**Popis činnosti:** Všechny deponované kmeny jsou udržovány ve vitálním stavu, především na šikmých agarech. Zároveň je kontrolována jejich viabilita, čistota a morfologické vlastnosti.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byly jednotlivé deponované kmeny udržovány ve vitálním stavu především na šikmých agarech, intervaly přeočkování se pohybovaly dle potřeby od jednoho, do maximálně dvou měsíců. Podle požadavků jednotlivých skupin mikroorganismů na optimální růst a s přihlédnutím na zachování produkčních vlastností byly použity následující půdy: pro kvasinky Sabouraud dextrose agar, pro bakterie Nutrient agar a pro houby Malt-extract agar.

Zároveň jsou všechny kmeny kvasinek, bakterií a hub Sbírký RIFIS uchovávány na našem pracovišti při -80 °C v zamrazovacích mikrozkmavkách s 30 % glycerolem, u bakterií s přídatkem LB média.

Průběžně byla kontrolována a hodnocena intenzita růstu a sporulace kultur, dále jejich čistota i morfologie, 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**

**Popis činnosti:** Naše pracoviště poskytuje GZ a relevantní informace domácím i zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky.

**Dosažené výsledky:** 8. 11. 2024 byly poskytnuty 3 kmeny Sbírký RIFIS (*Kluyveromyces marxianus* 43-1, 228 a 317) společnosti EPS biotechnology, s.r.o.

V roce 2024 byly 4 kmeny Sbírký RIFIS využity v rámci projektů probíhajících ve VÚPP, v.v.i.

Sbírka RIFIS byla využita při řešení následujících úkolů:

DKRVO 2023–2027

Využití mikroorganismů a jejich biologicky aktivních produktů

Využití meziproduktů ze zemědělství a potravinářského průmyslu jako vstupů a surovin pro nové technologie dle principů cirkulární ekonomiky

Rozvoj fermentačních biotechnologií

Technologická agentura ČR, Program TREND  
FW01010347 Smart potraviny s biočipovou kontrolou

### **Úkol 8.3. Cíleně charakterizovat uchovávané GZM pro usnadnění jejich využívání a zvýšení informační hodnoty sbírek**

**Popis činnosti:** Charakterizace sbírkových kmenů se zaměřuje přednostně na ty kmeny Sbírký RIFIS, které jsou aktuálně využívány či se jejich využití očekává.

**Dosažené výsledky:** Byly studovány vlastnosti kvasinek *Saccharomyces cerevisiae* a bakterií *Lactiplantibacillus plantarum*. Sledovány byla např. problematika vztahů mezi koncentrací metabolitů a regulací genové exprese u kvasinek a probiotické markery u BMK.

### **Úkol 8.4. Získat genetickou informaci o významných oblastech genomu u vybraných položek**

**Popis činnosti:** Vzhledem k tomu, že všechny kmeny Sbírký RIFIS již byly reidentifikovány, bylo v roce 2024 identifikováno 6 nově izolovaných kmenů. Poté byla posouzena vhodnost jejich zařazení do Sbírký RIFIS.

**Dosažené výsledky:** U 6 nově izolovaných kmenů byla provedena genetická analýza na základě sekvenace IT oblastí ve spolupráci se Sekvenačním střediskem MBÚ, AV ČR, v.v.i. Nově zatím nebyl zařazen žádný další kmen do Sbírký RIFIS.

## **10.1 Podpora diverzifikace využívaných bioagens**

### **Úkol 10.1. Podpora diverzifikace využívaných bioagens**

**Popis činnosti:** Bylo testováno, zda mikroorganismy uložené ve Sbírci RIFIS, příp. kmeny nově získané kmeny, jsou potenciálně využitelné jako bioagens.

**Dosažené výsledky:** U 2 kmenů Sbírký RIFIS byla studována jejich schopnost rozkládat odpadní látky. Byly testovány varianty úpravy digestátu s využitím kvasinek pro úpravu prostředí vhodnou k následné kultivaci mikroorganismů.

### **Úkol 10.2. Podpora diverzifikace využití uchovávaných mikroorganismů**

**Popis činnosti:** Byla podporována diverzifikace aplikací uchovávaných kmenů Sbírký RIFIS vzhledem k požadavkům probíhajících a nově plánovaných projektů, s ohledem na kapacitu Sbírký a dostupné finanční prostředky.

**Dosažené výsledky:** S ohledem na využití uchovávaných kmenů Sbírký RIFIS v současnosti řešenými projekty, a se zřetelem na tematická zaměření projektů avizovaných pro následující období, byly zahájeny aktivity vedoucí k rozšíření spektra kmenů o zástupce bakterií, konkrétně o BMK a bifidobakterie. Jedná se o mikroorganismy s významným výzkumným i hospodářským potenciálem.

## **Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce**

### **Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit**

#### **Úkol 19.1 Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platforem**

**Popis činnosti:** Sbírka RIFIS plánuje se ve spolupráci v rámci NPGZM zapojovat do mezinárodních organizací, platforem, projektů a dalších mezinárodních aktivit.

**Dosažené výsledky:** Sbírka RIFIS není dosud zapojena do oficiálních mezinárodních organizací či platforem apod. Jednotliví pracovníci se zapojují do mezinárodní spolupráce v rámci svých specializací a výsledky pravidelně publikují

#### **Úkol 19.2. Implementovat interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM**

**Popis činnosti:** Ve sbírce probíhala implementace Přírůstkového formuláře a byla provedena revize stávajícího MTA a MDA.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byla realizována implementace revidovaného dokumentu MTA, „Smlouvy o deponování kmene ve sbírce kultur“ (Material Deposit Agreement – MDA) a přírůstkového formuláře (Accession Form), přílohy dokumentu MDA.

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

**Popis činnosti:** Poskytování kmenů je vždy doprovázeno dohodou o nakládání s materiálem (MTA). Při zařazování nového kmene od jiného uživatele je uzavřena smlouva o deponování kmene ve sbírce kultur a smlouva o převzetí kmene.

Vždy se též ověřuje, zda země původu kmene nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům. Informace o případné regulaci v závislosti na zemi původu je pak předávána dalším uživatelům při poskytování GZ.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byly poskytnuty 3 kmeny Sbírký dalšímu uživateli. Od jiného deponenta nebyl žádný nový kmen přijat.

## **O) Sbírka fytopatogenních mikroorganismů (UPOC)**

### **Priorita 2 - Ex situ konzervace**

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

##### **Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu**

**Popis činnosti:** Kurátoři dílčích kolekcí analyzovali údaje o druhové skladbě kmenů ve sbírce pro zhodnocení diverzity uchovávaných mikroorganismů.

**Dosažené výsledky:** Informace o druhové skladbě kmenů v rámci UPOC.

##### **Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, kontrolovat duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu**

**Popis činnosti:** Pracoviště provedlo každoroční inventarizaci kmenů ve sbírce UPOC se zohledněním nově identifikovaných trendů a potřeb.

**Dosažené výsledky:** Podrobná inventarizace jednotlivých částí sbírky UPOC proběhla na konci roku 2024, duplicity nebyly zaznamenány.

##### **Úkol 6.3 Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM**

**Popis činnosti:** Aktualizace údajů o uchovávaných GZ v centrální databázi NPGZM proběhla se zřetelem na doplňování výsledků provedených charakterizací.

**Dosažené výsledky:** Z lokální databáze byly exportovány záznamy o kmenech a v lednu 2025 vloženy do veřejné databáze na webu VÚRV.

### **Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek**

#### **Úkol 7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM**

**Popis činnosti:** Probíhala subkultivace sbírkových kmenů dle Plánů obnovy, včetně pravidelné kontroly růstových a morfologických vlastností kmenů sbírky (fytopatogenních hub a houbám podobných organismů; autotrofů (řas a sinic); fytoplazem a virů), čištění kultur, ověřování čistoty izolátů, ověřování přítomnosti fytoplazem / virů v hostitelských rostlinách, pasážování na živých hostitelských rostlinách, příprava hostitelských rostlin a vektorů

##### **A. Kolekce fytopatogenních hub**

Na Katedře botaniky PřF UP jsou ve sbírce fytopatogenních mikroorganismů udržovány izoláty zástupců vybraných skupin fytopatogenních mikromycetů: biotrofní parazité z řádů Peronosporales (Peronosporomycota, Chromista) a Erysiphales (Ascomycota, Fungi) a saproparazitické druhy askomycetů a nově 1 kmen bazidiomycetu. Každý z izolátů sbírky byl v průběhu roku 2024 pravidelně přemnožován a udržován podle schválených metodik, které byly inovovány.

Referenční sbírka aktuálně zahrnuje **213** kmenů **28** druhů fytopatogenních hub a houbám podobných organismů, zařazených v národní databázi, z toho je 13 vedeno jako neveřejné kmény. Desítky dalších izolátů těchto druhů i 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 **75** kmenů *Bremia lactucae*, mezi nimiž jsou zastoupeny nejvýznamnější rasy tohoto patogenu, 6 kmenů je vedeno v kategorii neveřejné. Další izoláty jsou součástí pracovní kolekce KB PřF. Fenotyp virulence stávajících položek

národní sbírky je ověřován testováním na diferenční souboru genotypů *Lactuca* spp., celkem bylo testováno 10 kmenů. Duplicitní rasy jsou z pracovní sbírky postupně vyřazovány.

#### **Plíseň dýňovitých (*Pseudoperonospora cubensis*)**

Do národní databáze je zařazeno **55** kmenů (20 izolátů s nízkou vitalitou bylo vyřazeno a nahrazeno 20 kmeny z pracovní kolekce). V r. 2024 bylo sběry v terénu získáno 10 izolátů *Pc* pocházejících z různých odrůd *Cucumis sativus*. Izoláty z pracovní kolekce KB PŘF jsou postupně charakterizovány (stanovení patotypů/ras, případně citlivost k fungicidům), v roce 2024 se jednalo celkem o 15 kmenů, duplicitní položky jsou průběžně vylučovány.

#### **Plíseň slunečnice (*Plasmopara halstedii*)**

V národní sbírce mikroorganismů je zařazen **1** kmen tohoto patogenu. V roce 2024 byl získán 1 nový izolát. DNA/RNA řady již neživotných izolátů z pracovní sbírky je využívána pro mezinárodní srovnávací studie.

#### **Padlí dýňovitých (*Podospaera xanthii*), padlí rajčat (*Pseudoidium neolycopersici*), padlí salátu (*G. bolayi*, *G. orontii*, syn. *G. cichoracearum*)**

Součástí národní databáze je **13** kmenů *Podospaera xanthii* (*Px*), 1 kmen s nízkou životností byl nahrazen 1 kmenem z pracovní sbírky. V roce 2024 bylo posbíráno 9 vzorků listů tykvovitých zelenin se symptomy infekce padlím, které pocházely z pěti lokalit České republiky. Do pracovní sbírky bylo doplněno 7 izolátů *Px* a 2 izoláty *Golovinomyces orontii* (*Go*), postupně je prováděna druhová determinace a charakterizace patogenity vybraných izolátů, testování ras a patotypů, přičemž v roce 2024 se jednalo celkem o 35 kmenů (včetně pracovní sbírky). Směsné vzorky a některé duplicitní kmeny jsou průběžně vyřazovány. Probíhá testování odolnosti vybraných kmenů vůči fungicidním, resp. alternativním přípravkům. Součástí národní databáze je **1** kmen *Pseudoidium neolycopersici*, který je využíván pro patofyziologické experimenty na rajčatech. V r. 2024 nebyly sbírány nové vzorky padlí *G. orontii* (nyní *G. bolayi*) ze zástupců r. *Lactuca*. Probíhá detailní studium a molekulární charakterizace vzorků padlí na *Lactuca* spp. (více než 200 herbářových položek), které byly získány během posledních cca 25 let.

#### **Saproparazitické houby**

V r. 2024 nedošlo ke změnám v zastoupení kmenů v této části sbírky; saproparazitické druhy hub byly uchovávány jako vysušené zamražené či hluboce zmražené / lyofilizované (ve spolupráci s centrální laboratoří VÚRV) či pravidelně subkultivovány na agarových médiích (CDA, PDA, atd.). Další kmeny jsou součástí pracovní sbírky, postupně jsou molekulárně, morfologicky a fyziologicky charakterizovány, u některých je stanovena jejich citlivost/odolnost vůči látkám s fungicidními účinky.

#### **B. Kolekce řas a sinic**

Sbírka autotrofních organismů je rozdělena na pracovní sbírku, ve které jsou zařazeny izolované kmeny sinic a řas, u kterých probíhá detailní charakterizace, a na národní sbírku autotrofních mikroorganismů KB PŘF UP, která zahrnuje 37 kmenů 36 druhů autotroffů (12 sinic a 25 řas) z ČR. Sbírká 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 2024 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, variabilita DNA a hmotových spekter proteinů. V roce 2024 bylo celkem testováno (MALDI-TOF MS a lipidy) 8 kmenů rodů *Chroococcus*, *Leptolyngbya*, *Tetradismus* a *Desmodesmus*. V pracovní sbírce je udržována kolekce vláknitých sinic a zelených řas, které jsou analyzovány molekulárně v rámci výzkumných

zájmů algologické skupiny KB PřF UP. Do sbírky bylo z pracovní kolekce zařazeno 6 kmenů 5 druhů zelených řas.

### C. Kolekce fytoplazem a izolátů virů

Katedra buněčné biologie a genetiky PřF UP udržuje izoláty viru šarky švestky, virů cibulovin, jahodníku, jetelovin a hrachu, olivy, ostružiníku a vybraných fytoplazem. Vzorok fytoplazmové DNA jsou udržovány jako kontroly pro diagnostiku: *Aster yellows phytoplasma* (*Candidatus Phytoplasma asteris*), *Apple proliferation phytoplasma* ('*Ca. P. mali*'), *European stone fruit yellows phytoplasma* '*Ca. P. prunorum*', *Elm yellows phytoplasma* ('*Ca. P. ulmi*'). V národní databázi je v současnosti zařazeno 5 izolátů 4 druhů fytoplazem a 36 izolátů 15 druhů virů, další jsou součástí pracovní kolekce.

**Dosažené výsledky:** Byla prováděna subkultivace kmenů, včetně pravidelné kontroly růstových a morfologických vlastností kmenů sbírky (fytopatogenních hub a houbám podobných organismů; autotrofů (řas a sinic); fytoplazem a virů), čištění kultur, ověřování čistoty izolátů, ověřování přítomnosti fytoplazem/virů v hostitelských rostlinách, pasážování na živých hostitelských rostlinách, příprava hostitelských rostlin a vektorů. Počty kmenů, které byly ve sbírce UPOC v r. 2024 opakovaně (frekvence dle specifických metodik) subkultivovány: 175 z 215 kmenů houbových organismů, 31 kmenů řas a sinic, 5 kmenů fytoplazem a 36 kmenů virů.

### **Úkol 7.3 Prioritně zajistit konzervaci genetických zdrojů plísně salátové, plísně a padlí dýňovitých**

**Popis činnosti:** Rozsáhlá kolekce biotrofních patogenů je nejcennější částí Sbírk fytopatogenních mikroorganismů UPOC a je jí věnována maximální možná péče a priorita. Sbíрка v roce 2024 zajišťovala pravidelnou subkultivaci kmenů biotrofů (peronospor a padlí) na hostitelských rostlinách, doplněnou o ověřování patogenity jednotlivých izolátů.

**Dosažené výsledky:** Pro bezpečnou konzervaci biotrofních zástupců řádů Peronosporales (říše Chromista) a Erysiphales (odd. Ascomycota, říše Fungi) byly jako prvotní předpoklad zajišťovány semena náchylných genotypů hostitelských rostlin, které jsou jediným možným substrátem pro jejich kultivaci; dále bylo zajištěno zázemí pro pěstování rostlin (spotřební materiál, substráty, kultivační prostory, mrazáky) a personál.

### **Úkol 7.4 Prioritně zajistit konzervaci genetických zdrojů virů ovocných dřevin**

**Popis činnosti:** Genetické zdroje fytopatogenních virů ovocných dřevin jsou významnou a prioritní složkou virologické části sbírky UPOC. Sbíрка v roce 2024 zajišťovala konzervaci 6 izolátů plum pox virus (PPV, druh *Potyvirus plumposi*), 2 izolátů cherry leaf roll virus (CLRV, druh *Nepovirus avii*).

**Dosažené výsledky:** V Olomouci byly uchovávány kmeny PPV (6) a CLRV (2), pro bezpečnou konzervaci izolátů bylo nezbytné zajištění tekutého dusíku.

### **Úkol 7.5 Prioritně zajistit konzervaci genetických zdrojů virů zelenin**

**Popis činnosti:** V segmentu virů zeleniny sbírka v roce 2024 zajišťovala konzervaci 2 izolátů onion yellow dwarf virus (OYDV, druh *Potyvirus cepae*), 4 izolátů pea enation mosaic virus (PEMV), 4 izolátů pea seed borne mosaic virus (PSbMV, druh *Potyvirus pisumsemenportati*).

**Dosažené výsledky:** V Olomouci byly uchovávány kmeny OYDV (2), PEMV (4) a PSbMV (4); 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:** Sbírka v roce 2024 poskytovala genetické zdroje v rámci vlastního pracoviště na podporu řešených projektů a externím pracovištím na vyžádání. Při poskytování GZM využívá MTA a postupuje v souladu s národními a mezinárodními právními předpisy.

**Dosažené výsledky:** V rámci pracovišť UP byly kmeny využity pro výuku studentů (včetně nového Navazujícího studijního programu Fytopatologie) a podporu řešených projektů (IGA UP PrF\_2024\_001, MZe ČR – NAZV QK21020395, QK21010064, QL24010008). Pro výuku a výzkum pracovišť UP bylo v r. 2024 využito 35 kmenů hub a houbových organismů a 31 kmenů autotrofů. Na vyžádání byly poskytnuty: 8 kmenů pro VURV, 5 kmenů hub pro ÚKZUZ, 2 kmeny hub pro VUPS. V r. 2024 nebyly ze zahraničí sbírkové kmeny vyžádány.

#### **Úkol 8.3 Cíleně charakterizovat uchovávané GZM pro usnadnění jejich využívání a zvýšení informační hodnoty sbírek**

**Popis činnosti:** V roce 2024 byly průběžně prováděny charakterizace kmenů podle potřeb sbírky; hodnoceny byly taxonomicky významné morfologické, biochemické a molekulárně-genetické vlastnosti kmenů udržovaných i nově navržených pro zařazení, u fytopatogenů stanovení fenotypu virulence, analýzy patogenity ve vztahu k zemědělským plodinám či rezistence kmenů hub a peronospor k fungicidům, testy dalších vlastností kultur hub a autotrofů.

**Dosažené výsledky:** Charakteristiky jednotlivých sbírkových položek.

##### **Kolekce fytopatogenních hub**

Charakterizace biotrofních fytopatogenů probíhala morfologicky (na základě mikroskopických znaků) a stanovením fenotypu virulence testováním na diferenciacním souboru genotypů hostitele. Doplňkové informace byly stanoveny testy rezistence vůči fungicidům. V průběhu r. 2024 byly molekulárními metodami srovnávány populace padlí na *Lactuca* spp. Ve spolupráci s kolegy ze zahraničí se snažíme o detailní charakterizaci mikroorganismů, tak aby byly identifikovány zvláště cenné genové zdroje.

##### **Kolekce řas a sinic**

Kmeny byly charakterizovány a hodnoceny na základě morfologické variability, růstových vlastností a molekulárních znaků; detailně byly studovány kmeny řas z r. *Scenedesmus* s. l. z pracovní sbírky, nově zařazené do sbírky.

##### **Kolekce fytoplazem a izolátů virů**

Izoláty byly podrobně charakterizovány na základě molekulárních markerů.

#### **Úkol 8.4 Získat genetickou informaci o významných oblastech genomu u vybraných položek**

**Popis činnosti:** Byla provedena sekvenační analýza kmenů *Ophiobolus clavisporus*, *Paraphoma betonicicola* a *P. rubicunda*; dále pak u vybraných kmenů *G. bolayi* jako součást globální studie tohoto druhu na *Lactuca* spp., tato práce však bude dokončena v roce 2025.

**Dosažené výsledky:** 27 sekvencí (genů ITS, LSU, RPB2 a TEF1-alpha) v databázi GenBank.

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

#### **Úkol 10.1 Podpora diverzifikace využívaných bioagens**

**Popis činnosti:** Sbírka využívala sbírkové kmeny mikroorganismů k účelům testování rezistence salátu (plíseň *Bremia lactucae* a padlí *Golovinomyces bolayi*), dýňovitých (padlí *Podosphaera xanthii* a plíseň *Pseudoperonospora cubensis*), či *Brachypodium distachyon* (*Microdochium bolleyi*). Kmeny *Gb* a *Px* byly využity pro testy účinků esenciálních olejů.

**Dosažené výsledky:** Data o náchylnosti či rezistenci jednotlivých genotypů hostitelských rostlin vůči použitým izolátům biotrofů; data o citlivosti izolátů vůči esenciálním olejům.

#### **Úkol 10.2 Podpora diverzifikace využití uchovávaných mikroorganismů**

**Popis činnosti:** Byly získány nové kmeny autotrofů, využitelné k produkci tuků či jako potravinové doplňky.

**Dosažené výsledky:** 6 kmenů z okruhu rodu *Scenedesmus* s. 1

### **Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce**

#### **Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit**

##### **Úkol 19.1 Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platforem**

**Popis činnosti:** Sbírka metodiky diskutovala v mezinárodním měřítku, např. v rámci zapojení do IBEB (International Bremia Evaluation Board), v rámci konference Eucarpia (diferenciační set genotypů tykvovitých), spolupráce v rámci ICVF working group Bromoviridae (<https://ictv.global/>). Všichni jednotliví pracovníci se zapojovali do mezinárodní spolupráce v rámci svých specializací, výsledky pravidelně publikují. Rovněž v období (1.3.-30.5.2024) proběhla odborná stáž a školení zahraniční studentky (Paola Loizzo, University of Bari, Itálie) v oblasti práce s padlím dýňovitých (*P. xanthii*), včetně determinace virulence (resp. ras) u vybraných izolátů pocházejících z Itálie.

**Dosažené výsledky:** Mezinárodní spolupráce, publikace.

##### **Úkol 19.2 Implementovat interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM**

**Popis činnosti:** UPOC používá Přírůstkový formulář (Accession Form, AF), Smlouvu o deponování (Material Deposit Agreement, MDA), Smlouvu o poskytnutí materiálu (Material Transfer Agreement, MTA).

**Dosažené výsledky:** Používané AF, MTA, MDA.

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

**Popis činnosti:** Sbírka dodržovala zásady poskytování a využívání GZM dle CBD a Nagojského protokolu.

**Dosažené výsledky:** Sbírka implementovala Nagojský protokol, pracovníci jsou seznámeni s problematikou a poskytování kmenů doprovázené MTA. Při zařazování nového kmene si sbírka ověřuje, zda země původu nereguluje přístup ke svým genetickým zdrojům.

### **3. ZHODNOCENÍ AKTIVIT MIMO RÁMEC AKČNÍHO PLÁNU**

**Další aktivity jinde neuvedené**

**Popis činnosti:** Sbírka používala izoláty virů a fytoplazem jako kontroly v rámci fyto-sanitární diagnostiky ÚKZÚZ, ale i k testování materiálů ÚKZÚZ (salát) na rezistenci k rasám *B. lactucae*.

**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*. Byla zahájena spolupráce s DLF Beet Seed ApS (divize Slavkov), fytoplazmové izoláty byly použity jako kontrola při testování výskytu fytoplazmy stolburu v ČR. Vybrané izoláty (rasy) *B. lactucae* byly v roce 2024 použity k testování salátu v rámci Státních odrůdových zkoušek ÚKZÚZ. V tomto případě se jedná o dlouhodobou spolupráci, bez níž by ÚKZÚZ nemohl provádět standardní odrůdové zkoušky.

**Popis činnosti:** Využití kmenů autotrofů pro praxi

**Dosažené výsledky:** Kromě vlastního udržování sbírky je zajišťovaná konzultační činnost a doškolení odborných pracovníků vodohospodářského charakteru.

**P) Sbírka kultur basidiomycetů (CCBAS)****Priorita 2 - Ex situ konzervace****Aktivita 6. Udržitelná ex situ konzervace a priority pro racionální rozšíření****6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu**

**Popis činnosti:** Sbírka CCBAS Mikrobiologického ústavu AV ČR, v.v.i., zahrnuje nyní 361 kmenů basidiomycetů ve 140 druzích. Jedná se o basidiomycety ze třídy *Agaricomycetes*, zejména z řádů *Agaricales*, *Polyporales*, *Hymenochaetales* a *Russulales*. 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 příloze.

**Tabulka 21: Dosažené výsledky: počty kmenů**

celkový počet kmenů CCBAS	počet rodů	počet druhů
361	90	140

**Úkol 6.2. Inventarizovat sbírkové položky, kontrolovat duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu**

**Popis činnosti:** Byla provedena každoroční inventarizace sbírkových kmenů.

**Dosažené výsledky:** Inventarizace sbírky CCBAS se provádí podle zákona každoročně a kontroluje se při ní soulad uchovávaných kmenů s údaji v databázi. Pracovní databáze se provozuje v lokální aplikaci ColLoc, odtud se pak kompletní datová dávka nahrává do centrální databáze Národního programu genetických zdrojů mikroorganismů.

**Úkol 6.3. Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM**

**Popis činnosti:** Byly aktualizovány údaje o uchovávaných GZ v centrální databázi NPGZM.

**Dosažené výsledky:** V centrální databázi Národního programu byly aktualizovány základní údaje o všech 361 sbírkových kmenech. Průběžně je kontrolována, doplňována a aktualizována i lokální databáze na pracovišti, která se pak následně synchronizuje s centrální databází. V lokální databázi ColLoc je evidováno poskytnutí vzorku kultur jiným subjektům. Základem dokumentace o jednotlivých sbírkových kmenech v databázi jsou údaje o vědeckém názvu kmene (druh, kmen, 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.

**Úkol 6.5. Zvýšení standardu uchování GZM a poskytování souvisejících informací**

**Popis činnosti:** Bylo revidováno uchování GZ mikroorganismů podle standardu WFCC.

**Dosažené výsledky:** Všechny kmeny sbírky CCBAS (361 kmenů) jsou uchovávány metodami kryoprezervace podle Rámcové metodiky NPGZM a v souladu se standardy WFCC. Ve sbírce CCBAS jsou používány tři způsoby konzervace kultur. Všechny 361 kmenů je uchováváno v kryozkumavkách na perlitu v tekutém dusíku; všechny kmeny jsou taktéž uchovávány na perlitu v mrazícím boxu při -70 °C a pro laboratorní potřeby našeho pracoviště jsou všechny kmeny uchovávány i v chladničce na šikmých agarech při 4-7 °C.

Vzhledem k charakteru houbových kultur, a to se týká i sbírky basidiomycetů, je potřeba vyvíjet stále dokonalejší metody jejich dlouhodobého uchování. Na našem pracovišti jsme právě pro kryokonzervaci basidiomycetů připravili a ověřili modifikovaný postup pro tuto metodu, čímž

se podařilo docílit po kryoprezervaci zachování významných morfologických a fyziologických vlastností původních kmenů včetně produkčních vlastností. Naše postupy jsme taktéž publikovali, např.:

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).

Homolka, L.: Methods of cryopreservation in fungi (2013) In: V.K. Gupta et al. (eds.), *Laboratory Protocols in Fungal Biology: Current Methods in Fungal Biology*, Fungal Biology, DOI 10.1007/978-1-4614-2356-0\_2, © Springer Science+Business Media, LLC 2013

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 genetických zdrojů**

#### **Úkol 7.1. Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM**

**Popis činnosti:** Regenerace všech uchovávaných sbírkových položek proběhla v roce 2024 podle metodických postupů a plánu obnovy, které jsou detailně popsány v Rámcové metodice NPGZM.

**Dosažené výsledky** Kmeny sbírky CCBAS byly regenerovány a pravidelně kontrolovány z hlediska růstových, morfologických, případně biochemických vlastností. Všechny kmeny sbírky CCBAS (361 kmenů) byly uchovávány za podmínek zachovávajících jejich kvalitu a počet. Přeočkovávání kultur bylo provedeno na agarových médiích (sladina) ve zkumavkách (tzv. šikmé agary) uložených následně v chladničce při cca 4–7 °C. Frekvence přeočkovávání závisela na druhu uchovávané houby; kdy interval přeočkování byl mezi šesti až dvanácti měsíci. Vlastní přeočkování se provádí (při dodržení přísné ochrany před kontaminací v laminárním boxu) přenesením malého kousku mycelia na čerstvé pevné kultivační médium ve zkumavkách. U všech kultur je používáno kultivační médium, jehož základem je sladina.

### **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:** Sbírka basidiomycetů CCBAS poskytuje kultury různým pracovištím pro účely vědy a výzkumu, laboratořím mateřského ústavu MBÚ AV ČR, v.v.i., ale i dalším pracovištím základního i aplikovaného výzkumu. Další aktivitou jsou konzultace týkající se kultivace a fyziologie basidiomycet. Při poskytování GZM sbírka basidiomycetů CCBAS používá standardní MTA a postupuje v souladu s národními a mezinárodními právními předpisy.

**Dosažené výsledky:** Sbírka CCBAS slouží jako zdroj kultur basidiomycetů pro účely výzkumu a výuky, který je hojně využíván českými i zahraničními pracovníky. V roce 2024 bylo poskytnuto celkem 33 kmenů, z toho 15 kmenů do zahraničí (Universität Leipzig, Institut für Analytische Chemie, Německo). V rámci České republiky bylo v roce 2024 vydáno 18 kmenů

(MBÚ AV ČR, v.v.i., Praha – 11 kmenů v rámci naší laboratoře a 1 kmen v rámci MBÚ mimo naši laboratoř, Mendelova univerzita v Brně – 1 kmen, Technická univerzita v Liberci - 3 kmeny, Vysoké učení technické v Brně – 2 kmeny).

Kmeny byly využity pro výuku i výzkumné projekty; v r. 2024 byly kmeny sbírky CCBAS využity celkem v 6 různých projektech; dále pak v 1 diplomové práci, 2 bakalářských a 1 disertační práci. Taktéž byly poskytnuty konzultace týkající se vlastností dřevokazných hub, jejich kultivace a uchovávání.

**V roce 2024 byly kmeny sbírky CCBAS využity v následujících projektech:**

**„Cyklus uhlíku v půdách a globální změny: vliv depozice dusíku“** GA22-30769S, (MBÚ AV ČR, v.v.i., ČR, 2022-2024)

**„Bioremediation of water pollution caused by drugs and cosmetics by Cunninghamella fungi – a biotechnological strategy for environmental clean-up“**, Polish National Science Centre, grant No. 2020/37/B/N27/02546 (Faculty of Pharmacy, Jagiellonian University Medical College, Polsko, 2021-2025)

**„Interakcie drevokazných makromycét a drevín v habitatoch s rôznym stupňom zachovalosti a prirodzenosti za posledních 40 rokov“** VEGA 1/0564/21 (Univerzita Mateja Bela v Banské Bystrici, Slovensko, 2021-2024)

**„Biokompozity na bázi lignocelulózy a mycélia: od kinetiky růstu mycélia po fyzikálně-mechanické vlastnosti kompozitu (MyBiCo)“**, GAČR 23-04928S (Mendelova Univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, ČR, 2023-2025)

**„Nanotubular Materials from Natural Polymers for Medical Applications“** (LUAUS 23004 Inter-Excellence Grant, MEYS CR) (MŠMT ČR 2023-2027)

**„Bio-based degradation of synthetic pigments“** (Německo, Universität Leipzig, Institut für Analytische Chemie)

**V roce 2024 byly kmeny sbírky CCBAS využity v následujících studentských pracích:**

**Diplomová práce: Kompozity mycelia obsahující přírodní textilní odpadní materiál** (Technická univerzita Liberec, Fakulta textilní) - práce započala v r. 2024 a bude obhájena v roce 2025/26

**Bakalářská práce: Kompozity mycelia obsahující textilní odpad tvořený chemickými vlákny.** (Technická univerzita Liberec, Fakulta textilní) - práce započala v r. 2024 a bude obhájena v roce 2025

**Bakalářská práce : „Studium produkce ligninolytických enzymů pomocí hub bílé hniloby“** (<https://www.vut.cz/studenti/zav-prace/detail/155364>) (Ústav chemie potravin a biotechnologií, Fakulta chemická, Vysoké učení technické v Brně), obhájena 2024

**Disertační práce: „Investigation of fungal species in Tunisia and their biotechnological valorizations in bioremediation“** (probíhá, bude obhájena v příštích letech) (Institut Préparatoire aux Études d'Ingénieur de Sfax, Tunisko)

### Úkol 8.3. Cíleně charakterizovat uchovávané GZM pro usnadnění jejich využívání a zvýšení informační hodnoty sbírek

**Popis činnosti:** Charakterizace vlastností sbírkových kmenů probíhá na několika úrovních, od morfologického hodnocení po molekulární analýzu.

**Dosažené výsledky:** U všech kultur je hodnocena jejich životaschopnost, makromorfologie (tvar, zbarvení, výška a hustota myceliální kolonie), případně mikromorfologie (vzhled hyf, jejich větvení, přítomnost přezek, spor a jejich vlastností apod.), růst (rychlost a kvalita růstu) a čistota (tj. nepřítomnost kontaminace). V případě potřeby nebo při podrobném hodnocení (interval podle variability jednotlivých kultur, většinou po 2 až 5 letech) je kromě výše uvedeného hodnocen růst kvantitativně (měřením průměru kolonií na pevném médiu nebo stanovením suché hmotnosti mycelia z tekutého média po submersní kultivaci) a u vybraných kultur jsou hodnoceny i biochemické vlastnosti (např. stanovení enzymových aktivit, zejména u dřevokazných hub). Je-li vzorek kultury expedován mimo sbírku, je příslušná kultura nejprve hodnocena. U nových kultur je nutné (a u stávajících vhodné) jejich taxonomické určení. Basidiomycety jsou z tohoto hlediska značně náročná skupina hub, protože mnohé obtížně fruktifikují a myceliální kultury jsou nesnadno rozlišitelné. Proto je nutné ověřovat taxonomické zařazení kmenů pomocí molekulárně genetických metod. Kultury uložené v kapalném dusíku či v  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$  musí být před hodnocením přeneseny výsevem na pevná agarová média nebo do tekutých médií. Používá se většinou výše uvedené médium pro pasážování kultur, které je v některých případech obohaceno o kryoprotektant (většinou 5% glycerol). Obecně platí, že kultury uchovávané pasážováním jsou hodnoceny jedenkrát ročně, kultury uchovávané v kapalném dusíku či v  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$  je třeba hodnotit zhruba jedenkrát za 10 let.

V r. 2024 bylo hodnoceno z hlediska růstových, morfologických a biochemických vlastností (produkce lakázy) 20 kmenů uchovávaných v  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Taktéž v r. 2024 započala v rámci studie a připravované publikace charakterizace izolátů kmene *Pleurotus ostreatus*, uložených v kapalném dusíku po dobu 22 let. První výsledky ukazují, že i po tak dlouhé době kryopresevace, se morfologické, růstové ani biochemické vlastnosti izolátů nezměnily.

### Úkol 8.4. Získat genetickou informaci o významných oblastech genomu u vybraných položek

**Popis činnosti:** V r. 2024 byla v rámci spolupráce naší laboratoře s dalšími pracovišti získána genetická informace o genomu kmene sbírky CCBAS 136 *Somion occarium* (dříve *Spongipellis delectans* syn. *Sarcodontia delectans*)

**Dosažené výsledky:** Výsledky výzkumu byly publikovány v publikaci, která byla přijata v časopise a publikována na počátku roku 2025:

Hill, R., McGowan, J., Brabcová, V., McTaggart, S., Irish, N., Barker, T., Knitlhofer, V., Lucchini, S., Baker, K., Catchpole, L., Watkins, C., Gharbi, K., Kaithakottil, G., Tracey, A., Wood, J.M., Tomšovský, M., Baldrian, P., Swarbreck, D., Hall, N.: **Nuclear and mitochondrial genome assemblies for the endangered wood-decaying fungus *Somion occarium***. *Genome Biol Evol.* 2025 Jan 10:evaf003. doi: [10.1093/gbe/evaf003](https://doi.org/10.1093/gbe/evaf003) Epub ahead of print. PMID: 39791427

V této publikaci je předložen téměř kompletní jaderný genom *S. occarium* sestávající z 31 Mbp uspořádaných do 11 pseudochromozomů – z nichž 9 je telomerových a také kompletní mitochondriální genom o velikosti 112,9 Kbp. Vzhledem k tomu, že *S. occarium* je označen jako ohrožený druh, byl tento genom sekvenován jako zástupce pro říši hub v pilotním projektu Evropského referenčního genomového atlasu (ERGA). <https://www.erga-biodiversity.eu/>

Sekvenování s využitím krátkých fragmentů DNA jako molekulárních markerů je základní metodou pro odhad diverzity hub v environmentální DNA. Většina těchto studií se opírá o oblast ITS jaderné ribozomální DNA. Nicméně odhad diverzity může být zkreslen vysokou variabilitou v délce sekvence a existencí více variant sekvence v rámci druhu a dokonce i jednoho genomu. Tyto problémy jsou méně časté u markerů umístěných v kódujících oblastech. K tomuto účelu byla ve spolupráci s dalšími laboratořemi a pracovišti provedena studie, ve které se porovnávaly výsledky sekvenace s využitím ITS1 a ITS2 oblastí s výsledky získanými při použití alternativních markerů umístěných v kódujících oblastech DNA. Studie byla prováděna na umělém společenstvu sestaveném z různých druhů hub. Prokázalo se, že kombinace všech markerů dohromady vedla k výrazně přesnějšimu odhadu diverzity hub. V rámci této studie byla v r. 2024 potvrzena druhová determinace u 5 kmenů basidiomycet. Výsledky studie shrnuje publikace, která byla dokončena v r. 2024 a je připravena k odeslání do časopisu (viz níže).

Shapkin, V., Zelenka, T., Větrovský, T., Kostovčík, M., Eichlerová, I., Kohout P., Žifčáková, L., Borovička, J., Tomšovský, M., Adamčík, S., Baldrian, P., Kolařík, M.: **ITS needs friends: comparison of molecular markers in fungal metabarcoding studies**  
Running title: **Fungal markers in metabarcoding**

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

### **Úkol 10.1. Podpora diverzifikace využívaných bioagens**

**Popis činnosti:** Testování biodegradačních schopností basidiomycet sbírky CCBAS s potenciálem využití jako bioagens.

**Dosažené výsledky:** V r. 2024 bylo 10 kmenů sbírky CCBAS testováno na produkci ligninolytických enzymů, zejména lakázy, která obvykle koreluje se schopností těchto kmenů degradovat nejrůznější polutanty. To potvrdil i další test těchto kmenů na schopnost dekolorizace a degradace syntetických barviv. Byl přidán do sbírky CCBAS jeden nový kmen (*Inonotus leporinus*) vyznačující se vyšší produkcí lakázy a schopností dekolorizace syntetických barviv.

Ve sbírce basidiomycet (CCBAS) jsou zahrnuty kmeny hub, vyznačujících se schopností degradace nejrůznějších 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. K neaktivnějším a nejvíce studovaným kmenům patří druhy rodu *Pleurotus*, zejména *Pleurotus ostreatus*, *Irpex lacteus*, *Phanerochaete chrysosporium*, *Dichomitus squalens*, *Trametes versicolor* a mnoho dalších. Výsledky z testování produkce ligninolytických enzymů a schopnosti degradace syntetických barviv u obsáhlého souboru kmenů sbírky CCBAS shrnuje např. publikace z r. 2020 (viz níže), v následujících letech, tedy i v r. 2024 bylo v testování těchto vlastností pokračováno.

Eichlerová, I., Baldrian, P. (2020) **Ligninolytic enzyme production and decolorization capacity of synthetic dyes by saprotrophic white rot, brown rot, and litter decomposing Basidiomycetes**. *Journal of Fungi* 6 (4), 301; [doi:10.3390/jof6040301](https://doi.org/10.3390/jof6040301)

Ligninolytické a cellulolytické enzymy se na našem pracovišti studují jako standartní charakteristika jak dřevokazných basidiomycet, tak různých půdních druhů, které jsou součástí výzkumu koloběhu látek v půdním prostředí, v lesním opadu, v lesní půdě, v různých prostředích, v různých ekosystémech a v různých společenstvech. S tím souvisí i na našem

pracovišti v současné době intenzivně studovaná úloha houbových společenstev v přírodě při rozkladu dřevní hmoty a listového opadu vzhledem ke koloběhu dusíku a uhlíku v přírodě (schopnost hub využívat tyto prvky ve vztahu k jejich enzymové produkci atd.), jak při rozkladu organické hmoty tak i při rozkladu samotné odumřelé houbové biomasy v půdě atd. Jedním z výstupů tohoto studia byla publikace z r. 2022 (viz níže), v dalších letech, tedy i v r. 2024 bylo ve studiu této problematiky nadále pokračováno.

Brabcová, V., Tláškal, V., Lepinay, C., Zrůstová, P., Eichlerová, I., Štursová, M., Müller, J., Brandl, R., Bässler, C. and Baldrian, P. (2022) **Fungal Community Development in Decomposing Fine Deadwood Is Largely Affected by Microclimate.** *Front. Microbiol.* 13:835274. [doi: 10.3389/fmicb.2022.835274](https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.835274)

## Úkol 10.2. Podpora diverzifikace využití uchovávaných mikroorganismů

**Popis činnosti:** Sbírka CCBAS uchovává druhově velmi pestrá škála bazidiomycet, které jsou průběžně studovány a testovány na možnosti jejich dalšího využití jak v zemědělství, tak i v dalších odvětvích. Jde o kmeny, které díky svým biodegradačním schopnostem a produkci různých metabolitů nacházejí další uplatnění v biotechnologiích, zejména pak kmeny se schopností bioremediace nejrozličnějších polutantů, kmeny s potenciálem uplatnění v různých odvětvích zemědělství, potravinářství, průmyslu, zdravotnictví atd. Kmeny sbírky byly z tohoto hlediska v roce 2024 využívány v následujících aktivitách:

**Dosažené výsledky: 1)** V roce 2024 byly v rámci spolupráce s Technickou univerzitou v Liberci 3 kmeny sbírky CCBAS (*Omphalotus guelpiniiiformis* CCBAS 388, *Pleurotus ostreatus* CCBAS 472, *Schizophyllum commune* CCBAS 602) využity ve studiích zaměřených na biodegradaci textilních vláken (textilního odpadu) a charakterizaci výsledného kompozitu. V rámci tohoto výzkumu byly kmeny sbírky CCBAS použity pro vypracování diplomové a bakalářské práce (viz výše). Degradovaný odpad byl přírodního původu (len, vlna, bavlna) nebo syntetický (polypropylen, polyester, viskóza); vlákna byla vždy dvou typů – surová a zpracovaná (např. barvená apod.). Cílem probíhající diplomové práce „**Kompozity mycelia obsahující přírodní textilní odpadní materiál**“ je vyvinout udržitelný materiál na bázi mycelia. Práce je zaměřena na kultivaci mycelia na textilním odpadu tvořeném přírodními vlákny a zpracování výsledného produktu na bázi mycelia jako alternativního biomateriálu vhodného pro likvidaci textilního odpadu z přírodních vláken. Byly optimalizovány podmínky pro růst mycelia na těchto vláknech a získán kompozit složený z mycelia a do různé míry degradovaných textilních vláken. V současné době se hodnotí mechanické vlastnosti nově vzniklého kompozitu.

Cílem další probíhající bakalářské práce „**Kompozity mycelia obsahující textilní odpad tvořený chemickými vlákny**“ je navrhnout a zhodnotit mycelium vhodné pro kultivaci na odpadním materiálu tvořeném chemickými textilními vlákny. V rámci této práce byly taktéž nejdříve optimalizovány podmínky pro růst mycelia na technických vláknech a zjištěna možnost částečné degradace syntetického textilu, který bude dále charakterizován pomocí mikroskopických a spektroskopických technik.

**2)** Kmeny sbírky CCAS poskytnuté Mendelova Univerzitě v Brně, zejména kmen *Abortiporus biennis* CCBAS 152, byly použity v r. 2024 ve výzkumu, který je součástí projektu degradace nových biokompozitních materiálů na bázi lignocelulózy „**Biokompozity na bázi lignocelulózy a mycelia: od kinetiky růstu mycelia po fyzikálně-mechanické vlastnosti kompozitu (MyBiCo)**“ (viz seznam projektů výše). Biokompozity na bázi lignocelulózy a mycelia jsou biodegradovatelnou, udržitelnou a ekologicky šetrnou alternativou k tradičním stavebním kompozitům na bázi syntetických polymerů, které využívají neobnovitelné

surovinové zdroje. Hlavním přínosem tohoto projektu je především využití odpadů z dřevozpracujícího průmyslu v kombinaci s příměsí zemědělských odpadů. Navrhované biokompozity budou charakterizovány z hlediska sorpčních, tepelně-technických, akustických a mechanických vlastností, což jsou hlavní charakteristiky materiálů využívaných ve stavebnictví.

3) Hojně jsou využívány schopnosti kmenů sbírky CCBAS degradovat syntetická barviva. V roce 2024 byly poskytnuté kmeny sbírky CCBAS (15 kmenů) použity v rámci projektu zabývajícího se biodegradací syntetických barviv na pracovišti v Německu (Universität Leipzig Institut für Analytische Chemie). Projekt se týká biologické degradace syntetických pigmentů, které se používají především při výrobě graffiti.

4) Kmeny *Trametes versicolor* CCBAS 1383 a *Irpex lacteus* CCBAS 196 byly použity v rámci výzkumu na Fakultě chemické Ústavu chemie potravin a biotechnologií Vysokého učení technického v Brně pro bakalářskou práci s názvem „**Studium produkce lignolytických enzymů pomocí hub bílé hniloby**“ (viz seznam výše), která byla obhájena v r. 2024. Kmeny byly testovány z hlediska produkce lignolytických enzymů za různých podmínek kultivace, dále byla sledována i produkce na odpadním substrátu, konkrétně otrubách. Experimenty v této bakalářské práci bylo prokázáno, že enzymy produkované *T. versicolor* vykazovaly vyšší aktivitu než enzymy produkované *I. lacteus*.

5) Kmen *Daedalea quercina* CCBAS 529 poskytnutý do laboratoře v Tunisku (Préparatoire aux Études d'Ingénieur de Sfax, Tunisko) byl v r. 2024 studován v rámci tamní disertační práce „**Investigation of fungal species in Tunisia and their biotechnological valorizations in bioremediation**“ (viz seznam výše). Výzkum se zabývá schopností tohoto kmene odbarvovat barviva a prokázal překvapivou dekolizační schopnost na pevných i kapalných médiích vůči souboru různých barviv. Probíhají fermentační testy a je plánována i biotechnologická aplikace. Taktéž tento kmen prokázal schopnost tolerance těžkých kovů, která bude v rámci zmíněné disertace dále analyzována.

6) Kmeny *Ganoderma lucidum* CCBAS 746, *Ganoderma australe* CCBAS 744 a *Pleurotus ostreatus* CCBAS 472 byly poskytnuté v rámci spolupráce s PřF UK a ÚMCH pro projekt **Nanotubular Materials from Natural Polymers for Medical Applications** (LUAUS 23004 Inter-Excellence Grant, MEYS CR), jehož cílem je extrakce chitosan-gluanového komplexu z mycelia těchto hub pro výzkum využití přírodních nanostruktur ve zdravotnictví. V r. 2024 byly tyto kultury hub kultivovány pro následnou izolaci chitin-glukanového komplexu a provedeno pozorování struktury tohoto komplexu pomocí elektronové mikroskopie. V rámci dalších aktivit je plánováno zpracování a modifikace s využitím iontových kapalin pro přípravu tkáňových náhrad. Tento výzkum cílí na přípravu a využití tzv. nanotrubiček z přírodních polymerů využitelných zejména pro medicínální aplikace. Zabývá se studiem a přípravou biokompatibilních bioresorbovatelných dutých nanofibril na bázi přírodních polymerů (polysacharidů, proteinů) získaných z různých zdrojů od schránek mořských živočichů po různé druhy hub.

Do budoucna se nabízí případná možnost studia dalších zajímavých charakteristik basidiomycet sbírky CCBAS ve vztahu k zemědělství, jako je např. produkce různých sekundárních metabolitů např. s antibakteriálním, antifungálním, antibiotickým a podobným účinkem (využitelné v zemědělství v boji proti fytopatogenním houbám, škůdcům typu hád'átek, bakteriálním onemocněním plodin atd.), produkce sekundárních metabolitů s

farmakologickým účinkem (např. některé polysacharidy s protinádorovým a antimutagenním účinkem, imunostimulanty atd.), výživové charakteristiky některých bazidiomycet zajímavých z hlediska výživy lidí i hospodářských živočichů, charakteristika kmenů vzhledem k jejich úloze v různých přírodních společenstvech (lesní ekosystém, lesní i zemědělská půda, lokality ovlivněné různou průmyslovou či zemědělskou činností člověka a jejich případná rekultivace atd.) a mnoho dalších vlastností a charakteristik. Studium literárních zdrojů s cílem získání screeningových metod pro kmeny bazidiomycet, jejichž výsledkem by bylo zmapování dalších zajímavých vlastností kmenů sbírky CCBAS, probíhá.

### **Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit**

#### **Úkol 19.1. Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platform**

**Popis činnosti:** Sbírka CCBAS se zapojuje do mezinárodních organizací, platform, mezinárodních aktivit a projektů.

**Dosažené výsledky:** Sbírka kultur basidiomycetů je evidována ve World Data Centre of Microorganisms pod číslem 558.

#### **Úkol 19.2. Implementovat interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM**

**Popis činnosti:** Implementace dokumentů pro činnost sbírky.

**Dosažené výsledky:** Ve sbírce CCBAS byl implementován Přírůstkový formulář, Smlouva o deponování materiálu (MDA) a Smlouva o poskytnutí materiálu (MTA).

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

**Popis činnosti:** Využívání GZM je prováděno v souladu s obecným rámcem pro ochranu a udržitelné využívání biologické rozmanitosti a pro spravedlivé a rovnocenné sdílení přínosů plynoucích z využívání genetických zdrojů a v souladu s platnými právními předpisy ČR.

**Dosažené výsledky:** Poskytování kmenů sbírky CCBAS 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. V roce 2024 bylo v souladu s úkoly vyplývajícími z implementace CBD a Nagojského protokolu vydáno 15 kmenů do zahraničí.

## **Q) Sbírka patogenů chmele (SPCH)**

### **Priorita 2 - Ex situ konzervace**

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

##### **Úkol 6.1. Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu**

**Popis:** Inventarizace položek ve sbírce, povinná podle zákona.

**Dosažené výsledky:** Průběžně byla prováděna kontrola a inventarizace sbírkových položek. Jedná se o rostliny ve skleníkových kójiích, kultury *in vitro*, izoláty hub v Petriho miskách, kultury uchované formou lyofilizace a kryokonzervace. Je vedena příslušná dokumentace, viz tabulka v přílohách. Duplicity nebyly zjištěny. O provedené inventarizaci byl proveden záznam v centrální databázi.

##### **Úkol 6.2. Inventarizovat sbírkové položky, kontrolovat duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu**

**Popis činnosti:** Byla provedena inventarizace položek ve sbírce, identifikace a odstranění duplicitních položek. O provedené inventarizaci byl proveden záznam v centrální databázi.

**Dosažené výsledky:** Průběžně byla prováděna kontrola a inventarizace sbírkových položek. Jedná se o rostliny ve skleníkových kójiích, kultury *in vitro*, izoláty hub v Petriho miskách, kultury uchované formou lyofilizace a kryokonzervace. Je vedena příslušná dokumentace. Duplicity nebyly zjištěny. O provedené inventarizaci byl proveden záznam v centrální databázi.

##### **Úkol 6.3. Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM**

**Popis činnosti:** Aktualizace údajů o uchovávaných položkách SPCH v centrální databázi NPGZM

**Dosažené výsledky:** Průběžně byla prováděna kontrola jednotlivých položek a aktualizace údajů. Byla provedena kontrola a aktualizace v lokální a centrální databázi NPGZM.

##### **Úkol 6.5. Zvýšení standardu uchování GZM a poskytování souvisejících informací**

**Popis činnosti:** V rámci zvyšování standardu uchování genetických zdrojů pokračovala lyofilizace těch položek sbírky, u kterých je to vhodné. Bylo vyhodnoceno zabezpečení sbírky před ztrátou genetických zdrojů.

**Dosažené výsledky:** V Centrální laboratoři NPGZM bylo lyofilizováno 10 kmenů virů sbírky. U virů uchovávaných v aktivním stavu na rostlinách v samostatných izolovaných skleníkových kójiích je plánem předcházet jejich ztrátě tím, že jsou udržovány vždy nejméně na třech vhodných rostlinách. V případě závažného zhoršování zdravotního stavu těchto rostlin jsou nahrazovány novými. V roce 2024 bylo provedeno rozmnožení stávajících rostlin na 2 kusy a další množení proběhne v roce 2025, bude však nutné řešit problém s prostorem, pro zvýšený počet rostlin.

#### **Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek**

##### **Úkol 7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM**

**Popis činnosti:** Byla prováděna pravidelná kontrola položek ve sbírce, ověřování přítomnosti virů v hostitelských rostlinách, přenos do podmínek *in vitro* a udržování. Cílem bylo zajistit regeneraci uchovávaných položek dle Plánu obnovy.

**Dosažené výsledky:** Hlavní pracovní náplní v roce 2024 bylo udržování současných položek sbírky, rozšiřování forem uchování jednotlivých izolátů a jejich postupné doplňování. Bylo

provedeno ověření zdravotního stavu položek metodou ELISA ve vlastní Sbírce patogenů a položek umístěných v části Kandidátské rostliny, viz tabulka č. 22.

**Tabulka 22: Hodnocení zdravotního stavu metodou ELISA a PCR**

Původ	Rostliny	Vzorky	Testy	ApMV	HMV
Kandidátské rostliny	23	23	46	7 +, 1+/-	4+, 1 +/-
Sbírka patogenů	82	82	164	26+, 15+/-	50 +, 7 +/-
<b>CELKEM</b>	<b>105</b>	<b>105</b>	<b>210</b>	<b>30+, 16+/-</b>	<b>54+, 8 +/-</b>

Jednotlivé izoláty pravidelně nalézají uplatnění při řešení výzkumných projektů, pro spolupráci a pro vlastní diagnostiku 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 CARC, v.v.i., Praha byla prováděna lyofilizace 10 vzorků patogenů chmele, viz tabulka č 23.

**Tabulka 23: Vzorky předané k lyofilizaci v roce 2024**

Poř. č. vialky	Označení	Původ	Nález
1	201/2	Roudnický	ApMV
2	216/1	Sapporo 6	ApMV
3	216/2	Sapporo 6	HMV
4	148/1	Kazbek	HMV
5	190/1	Admiral	HMV
6	188/1	Admiral	HMV
7	205/1	Pluto	HMV
8	218/1	Svälof 525-17	ApMV
9	177/2	Osv. Klon 114	ApMV
10	177/1	Osv. Klon 114	ApMV

### **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:** Sbírka patogenů chmele poskytuje genetické zdroje v rámci vlastního pracoviště na podporu řešených projektů a externím pracovištím na vyžádání.

**Dosažené výsledky:** Sbírka patogenů chmele poskytuje genetické zdroje, jak vlastnímu, tak externímu pracovišti, je připravena standardní MTA. Izoláty virů ApMV a HMV jsou intenzivně využívány v diagnostické praxi. Firmě VF Humulus s.r.o., Deštnice byl 10. 5. 2024 předán pro diagnostické účely ze Sbírky patogenů chmele 1 izolát viru ApMV (179/2) a 1 izolát HMV (128/1) a dále byl dne 12. 9. 2024 izolát VN RM 44 předán VŠCHT Praha – Ústav biotechnologie pro pokusné účely.

Izoláty patogenů chmele byly využity při řešení výzkumného projektu, MZe ČR Dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace – MZe-RO1322 „Výzkum kvality a produkce českého chmele z hlediska konkurenceschopnosti a klimatických změn.“ Izoláty ze sbírky jsou využívány při řešení diagnostické části.

#### **Diagnostická praxe v roce 2024**

V rámci hodnocení diagnostických laboratoří, které provádí diagnostiku virů chmele (ApMV) je Národní referenční laboratoří ÚKZÚZ organizován kruhový test, nazvaný „Mezilaboratorní porovnávací zkouška MPZ“. Účastníky v roce 2024 byly diagnostické laboratoře institucí:

Chmelařský institut s.r.o., Žatec, VŠÚO Holovousy, VF Humulus s.r.o., Deštnice, SRS Olomouc, ÚKZÚZ Brno – Národní referenční laboratoř. V tomto hodnocení zaslaných vzorků z ÚKZÚZ jsou vedle firemních kontrol používány izoláty ze Sbírký patogenů chmele jako interní pozitivní kontroly. V roce 2024 byly použity 3 položky (ev. č. 159, 176, 199).

Izoláty byly využívány jako ověřené interní pozitivní kontroly pro práci autorizované diagnostické laboratoře pro chmel (laboratoř Chmelařského institutu s.r.o. Žatec. V roce 2024 byly ve 35 případech použity izoláty ze Sbírký jako ověřené pozitivní kontroly pro vlastní diagnostiku virů chmele. Používá se čerstvá šťáva z rostlin udržovaných v temperovaných skleníkových kójkách a vybrané izoláty uchovávané *in vitro* jsou používány vedle firemních lyofilizovaných kontrol pro stanovení hranic spolehlivosti testu, viz tabulka číslo 24.

**Tabulka 24: Izoláty použité jako pozitivní kontroly pro metodu ELISA v roce 2024**

Poř.	Rostlina	Původ	Virus	Protokol	Termín
1	KR 146	KR – Hall. Tradition	ApMV	E1-2	2/24
2	KR 110/3	Mičurinec	ApMV	E19	6/24
3	KR 24/1	Planý chmel	ApMV	E1-2	2/24
4	KR 3/1	Osv. kl. 21 b	ApMV	E19	6/24
5	KR 24/1	Planý chmel	ApMV	E19	6/24
6	KR 218/2	Pride of Ringwood	HMV	E1-2	2/24
7	SP 65	Agnus, Tušimice	HMV	E3-4, 6-9	3-4/24
8	SP 97	Kazbek <i>in vitro</i>	HMV	E20	6/24
9	SP 128	Kazbek <i>in vitro</i>	HMV	E18, 21-22	6-7/24
10	SP 130	Kazbek <i>in vitro</i>	HMV	E30	6/24
11	SP 148	Kazbek stoly CH.I.	HMV	E16	5/24
12	SP 159	Kazbek z TI	HMV	E15	5/24
13	SP 169	SAL z Tušimic	HMV	E5	3/24
14	SP 170	Kazbek z Tušimic	HMV	E7-8	4/24
15	SP 171	Mastýřovický	HMV, ApMV	E7-12, 16	4-5/24
16	SP 177	Osv. kl. 114 (SS)	ApMV	E18, 21-22	6-7/24
17	SP 179	Osv. kl. 72 (SS)	HMV	E3-4	3/24
18	SP 183	Osv. kl. 32 a	HMV, ApMV	E18	6/24
19	SP 188	Admiral	HMV	E6, 19	4, 6/24
20	SP 189	Admiral	HMV	E3-5, 13	3, 5/24
21	SP 190	Admiral	HMV	E1-2, 19, 21-23	2, 6-7/24
22	SP 199	Osv. kl. 124 b	ApMV	E1-2, 6	2, 4/24
23	SP 201	Roudnický	HMV, ApMV	E19, 23-24	6-7, 9/24
24	SP 202	Osv. kl. 114 (SS)	ApMV, HMV	E10-11, 13-14, 18, 23	4-6/24
25	SP 205	Pluto CH.I.	HMV	E23	7/24
26	SP 207	Nugget	ApMV, HMV	E3-5, 7-9, 13-15, 17	3-6/24
27	SP 208	Rubín TI	ApMV	E3-4, 20	3, 6/24
28	SP 209	Semšův chmel	ApMV, HMV	E6	4/24
29	SP 210	Osv. kl. 31 (SS)	ApMV, HMV	E5, 7-11, 15, 17, 20	3-6/24
30	SP 211	Galena	HMV, ApMV	E17, 20	6/24
31	SP 213	Osv. kl. 73 (SS)	ApMV, HMV	E10-12, 16-17, 20	4-6/24
32	SP 214	Tršický chmel	ApMV, HMV	E3-4	3/24
33	SP 216	Sapporo 6	ApMV, HMV	E18, 21-22, 24	6-7, 9/24
34	SP 219	Mičurinec	HMV	E14-16	5/24
35	SP 221	Admiral	HMV	E1-2	2/24

### Úkol 8.3. Cíleně charakterizovat uchovávané GZM pro usnadnění jejich využívání a zvýšení informační hodnoty sbírek

**Popis činnosti:** Pro charakterizaci uchovávaných izolátů virů bylo použito kombinace symptomatologie a imunochemických a molekulárních metod.

**Dosažené výsledky:** Pro získání podrobnější informace o uchovávaných položkách virů chmele bylo provedeno hodnocení zdravotního stavu. Bylo vybráno 11 uchovaných položek v lyofilizovaném stavu a provedeno hodnocení přítomnosti virů ApMV a HMV metodou ELISA a současně bylo provedeno stejné hodnocení metodou PCR, viz tabulka č. 25.

**Tabulka č. 25.: Hodnocení zdravotního stavu metodou ELISA a qRT-PCR**

Počet	Označení	Rok uložení	Nález Elisa	ApMV *	HMV *
1	8	2020	HMV	39,89	36,74
2	14	2020	HMV	39,55	35,39
3	181	2022	HMV	35,89	36,97
4	176	2022	ApMV	36,73	37,35
5	171	2022	HMV, +/- ApMV	37,87	34,94
6	188	2022	HMV	38,96	N/A
7	241	2022	HMV, +/- ApMV	37,19	32,29
8	216	2023	ApMV	39,96	33,1
9	183	2023	ApMV, HMV	40,19	N/A
10	202	2023	ApMV, HMV	41,31	38,21
11	8-5/1	2022	negativní kontrola	37,17	37,24
Kontrola pozitivní ApMV, HLVd, HMV				21,09	25
Kontrola pozitivní ApMV, HLVd, HMV				19,8	24,59
Kontrola negativní				35,11	33,63

\* Infekce v hodnotách CT, červená – pozitivní reakce, oranžová – slabě pozitivní reakce, zelená – negativní reakce.

#### Úkol 8.4. Získat genetickou informaci o významných oblastech genomu u vybraných položek

**Popis činnosti:** Byla provedena molekulárně genetická charakterizace 5 vybraných sbírkových položek.

**Dosažené výsledky:** Pokračovala molekulárně genetická charakterizace 6 vybraných sbírkových položek. Nejprve byla potvrzena přítomnost patogenů pomocí metody qRT-PCR a u položek, které obsahovaly pouze ApMV, bylo provedeno sekvenování. Celkem bylo získáno 16 jednotlivých sekvencí o délce 609 pb. 3 dvojice sekvencí byly shodné. Fylogenetická analýza ukázala, že sekvence patří ke třem sérotypům s další single nukleotidovou variabilitou.

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

##### Úkol 10.2. Podpora diverzifikace využití uchovávaných mikroorganismů

**Popis činnosti:** Kmeny patogenů deponované ve SPCH jsou velmi významné pro ochranu chmele, protože areál jejich rozšíření se neustále zvětšuje a nově se také objevují ve chmelnicích v ČR. Jejich význam stoupá zejména v diagnostice patogenů.

**Dosažené výsledky:** V současné době jsme svědky zvyšování přítomnosti nových patogenů chmele, které představují vážný problém pro celé české chmelařství. Tato situace umocňuje význam SPCH a její činnosti pro celý obor chmelařství. Verticilliové vadnutí chmele a CBCVd (Citrus bark cracking viroid) vážně ohrožují pěstování chmele v Evropě, výskyt byl potvrzen ve Slovinsku, SRN a nově také ČR. V těchto zemích probíhá příprava opatření pro úspěšné pěstování chmele, které bez znalosti těchto patogenů nelze uskutečnit.

#### Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce

##### Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit

**Úkol: 19.1. Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platforem**

**Popis činnosti:** Bylo usilováno o zapojení SPCH do mezinárodních organizací a platforem, do dalších mezinárodních aktivit, projektů apod.

**Dosažené výsledky:** V současnosti není SPCh zapojena do mezinárodních organizací a platforem, do dalších mezinárodních aktivit či projektů. V rámci různé mezinárodní spolupráce je často možnost využití diskutována, ale zatím k realizaci nedošlo.

**Úkol: 19.2. Implementovat interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM**

**Popis činnosti:** Byly implementovány Přírůstkový formulář, Smlouva o deponování materiálu (MDA), v případě potřeby byla aktualizována Smlouva o poskytnutí materiálu (MTA) a další interní směrnice pro nekomerční i komerční využívání GZM.

**Dosažené výsledky:** Sbírka patogenů chmele zavedla používání Přírůstkového formuláře (Accession Form) a smlouvu o deponování MDA (Material Deposit Agreement). Formulář MDA bude používán spolu s přírůstkovým formulářem.

**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 kmenů ze Sbírk. 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.

**Dosažené výsledky:** Při získávání, nakládání a poskytování kmenů ze Sbírk patogenů chmele jsou aplikována pravidla CBD a Nagojského protokolu.

## R) Sbírka kultur hub (CCF)

### Priorita 2 - Ex situ konzervace

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

##### **Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu**

**Popis činnosti:** Pro zabezpečení významu sbírky pro zemědělství bylo hodnoceno spektrum uchovávaných kmenů z hlediska taxonomického i z hlediska významu pro zemědělství.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 sbírka uchovávala celkem 348 kultur hub, z toho 46 zygomycetů (17 druhů), 297 askomycetů (191 druhů) a 5 bazidiomycetů (5 druhů), celkem jde o 213 druhů hub. Nejpočetněji jsou zastoupeny řády Eurotiales, Hypocreales (askomycety) a Mucorales (zygomycety), které patří k nejvýznamnějším skupinám hub kontaminujících potraviny a krmiva. Druhová diverzita je vzhledem k celkovému počtu kmenů i zaměření sbírky poměrně vysoká a nepředpokládá se již zásadní zvyšování. Aktuální seznam druhů, systematické zařazení a početní zastoupení viz v Příloze.

Zaměření sbírky se nemění. Sbírka je tematicky zaměřena na mikroskopické vláknité houby, které se uplatňují negativně (viz body 1-3) i pozitivně (body 4-6) v různých oblastech zemědělství a potravinářství: (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 háďátky a schopné je usmrcovat, (6) další houby s potenciálem pro biotechnologie. V roce 2024 jsme se zaměřili více na kontaminanty dovážených exotických plodů.

##### **Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, kontrolovat duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu**

**Popis činnosti:** Inventarizace všech sbírkových kultur podle zákona.

**Dosažené výsledky:** V centrální databázi na webu VÚRV byl u všech položek proveden záznam o inventarizaci za rok 2024.

##### **Úkol 6.3 Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM**

**Popis činnosti:** V centrální databázi NPGZM byly aktualizovány údaje o uchovávaných GZ, zejména jsme doplnili výsledky provedených charakterizací.

**Dosažené výsledky:** Do centrální databáze NPGZM byla nahrána obrazová dokumentace 9 vybraných kmenů a případné změny v názvech hub. Do Genbanku bylo uloženo 19 sekvencí kmenů identifikovaných molekulárními metodami. Jakmile budou k dispozici jejich čísla, zaneseme je do databáze.

#### Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek

##### **Úkol 7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM**

**Popis činnosti:** U houbových kultur uchovávaných v aktivním stavu na agaru ve zkumavkách byla provedena každoroční kontrola jejich růstových a morfologických vlastností. Regenerace kmenů hub uchovávaných v metabolicky neaktivním stavu, tj. vybraných lyofilizátů a hub imobilizovaných v alginátových peletách, a zároveň kontrola jejich životaschopnosti byla provedena podle Plánu obnovy. Vybrané kmeny byly předány do Centrální laboratoře NPGZM ke kryoprezervaci.

**Dosažené výsledky:** V aktivním stavu na agaru bylo v roce 2024 uchováváno 194 kultur hub z celkových 348, jejich životaschopnost je 100 %. Vybraných 5 lyofilizátů bylo oživeno a

znovu re-lyofilizováno. Při kontrole životaschopnosti 125 kmenů hub v alginátových peletách nevyrostlo 12 kmenů (90,4% úspěšnost). V Centrální laboratoři NPGZM v CARC Praha bylo uloženo do dusíku 39 kultur hub.

### **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:** Sbírka v roce 2024 poskytovala kultury hub pro výuku i výzkum v rámci vlastního pracoviště i externím žadatelům.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 jsme ze sbírky Národního programu poskytli celkem 43 kmeny hub, a to 6 tuzemským institucím a mateřské instituci. Z toho 21 kultur bylo určeno pro výzkum a 22 kultur na výuku (z nich 19 kultur na výuku v naší instituci). Všechny kultury jsou poskytovány na základě uzavřené Dohody o poskytnutí materiálu (MTA) a s doprovodnými údaji o jejich původu na dodacím listu.

**Tabulka 26: Počty poskytnutých kultur hub v roce 2024**

	Výuka	Výzkum	Celkem
Zahraníčí	0	0	<b>0</b>
Tuzemsko (6 institucí)	3	21 (6 projektů)	<b>24</b>
Mateřská instituce	19	0	<b>19</b>
<b>Celkem</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>43</b>

**Úkol 8.3 Cíleně charakterizovat uchovávané GZM pro usnadnění jejich využívání a zvýšení informační hodnoty sbírek**

**Popis činnosti:** V rámci charakterizace sbírkových kmenů jsme pokračovali v dokumentaci makro – a mikroznaků vybraných hub a jejich fotodokumentaci vložili do Centrální databáze NPGZM.

**Dosažené výsledky:** Do centrální databáze byla nově vložena fotodokumentace makro – a mikromorfologických znaků 9 kmenů hub (*Alternaria arborescens* CCF 6321, *Didymella glomerata* CCF 6140, *Geotrichum candidum* CCF 5692, *Penicillium viridicatum* CCF 1907, *P. viridicatum* CCF 3213, *Talaromyces assiutensis* CCF 3392, *T. rugulosus* CCF 5919, *Wallemia mellicola* CCF 1640 a *Xerochrysum dermatitidis* CCF 6436). U 3 kmenů byla fotodokumentace aktualizována (*Aspergillus creber* CCF 2491, *Aspergillus flavus* CCF 3173 a *Thamnidium elegans* CCF 1456).

**Úkol 8.4 Získat genetickou informaci o významných oblastech genomu u vybraných položek**

**Popis činnosti:** Sekvence taxonomicky významných úseků genomu u sbírkových kmenů.

**Dosažené výsledky:** U 15 kultur hub bylo ověřeno jejich taxonomické zařazení molekulárními metodami. Sekvenovány byly úseky ITS, LSU, CaM, RPB2, případně Alt-a1 a uloženo celkem 19 sekvencí. Výsledky jsou uvedeny v tabulce. U části kmenů byla potvrzena původní identifikace, u dalších byla upřesněna. Čísla sekvencí budou zapsána do centrální databáze, jakmile budou k dispozici.

Tabulka 27: Ověření identity kultur hub molekulárními metodami

Číslo kmene	Původní identifikace	Molekulární identifikace	Sekvenovaný úsek a sekvence					
			ITS	LSU	<i>benA</i>	<i>CaM</i>	<i>RPB2</i>	<i>Alt-a1</i>
CCF6806	<i>Alternaria</i> sp.	<i>Alternaria</i> sect. <i>Alternaria</i>					uloženo	PV035145
CCF6814	<i>Aspergillus ruber</i>	<i>Aspergillus aurantiocoflavus</i>					uloženo	
CCF2491	<i>Aspergillus versicolor</i>	<i>Aspergillus creber</i>				OQ144926		
CCF3435	<i>Aspergillus versicolor</i>	<i>Aspergillus creber</i>				OQ144929		
CCF6713	<i>Aspergillus luchuensis</i>	<i>Aspergillus luchuensis</i>				uloženo	uloženo	
CCF6808	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Fusarium ananatum</i>					uloženo	
CCF3372	<i>Fusarium proliferatum</i>	<i>Fusarium fujikuroi</i> complex					uloženo	
CCF1675	<i>Fusarium proliferatum</i>	<i>Fusarium verticillioides</i>					uloženo	
CCF6701	<i>Gliomastix murorum</i>	<i>Gliomastix murorum</i>	PV031329	PV031335				
CCF6809	<i>Mucor racemosus</i>	<i>Mucor racemosus</i> f. <i>racemosus</i>	PV031328	PV031334				
CCF6807	<i>Coniothyrium</i> sp.	<i>Paraconiothyrium brasiliense</i>					uloženo	
CCF6811	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Penicillium albocoremium</i>				uloženo		
CCF6812	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Penicillium radicolica</i>				uloženo		
CCF6810	<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Pestalotiopsis humicola</i>					uloženo	
CCF3245	<i>Talaromyces islandicus</i>	<i>Talaromyces islandicus</i>				uloženo		

### **Aktivita 10. Podpora diverzifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných v zemědělství**

#### **Úkol 10.2 Podpora diverzifikace využití uchovávaných mikroorganismů**

**Popis činnosti:** Studium možností rozšiřování využití sbírkových kmenů hub.

**Dosažené výsledky:** Pro zvýšení povědomí o houbách využitelných v zemědělství a potravinářství navrhujeme do roku 2027 zpracovat krátký materiál na téma Biotechnologicky využitelné houby v naší sbírce.

### **Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce**

#### **Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů**

##### **Úkol 19.1 Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platforem**

**Popis činnosti:** Pokračovali jsme v zapojení naší sbírky v mezinárodních sbírkových organizacích.

**Dosažené výsledky:** Sbírka CCF je od roku 1972 evidována pod číslem 182 ve WFCC (World Federation for Culture Collections). Sbírka je od roku 1985 rovněž členem ECCO (European Culture Collections Organizations).

##### **Úkol 19.2 Implementovat interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM**

**Popis činnosti:** Pokračovali jsme v přípravě Smlouvy o deponování materiálu (MDA).

**Dosažené výsledky:** Navázali jsme kontakt s právním oddělením naší instituce ohledně přípravy Smlouvy o deponování materiálu (MDA). Práce na dohodě je v řešení.

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

**Popis činnosti:** Naplňování úkolů vyplývajících z implementace CBD a Nagojského protokolu.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byly kultury hub poskytovány i nadále bezplatně, na základě Dohody o poskytování a nakládání s materiálem (MTA) pro nekomerční využití. Ve sbírce uchováváme izoláty, které v naprosté většině pocházejí z České republiky (výjimečně ze Slovenska); nově zařazované izoláty pocházejí pouze z ČR.

## S) Česká sbírka fytopatogenních oomycetů (CCPO)

### Priorita 2 - Ex situ konzervace

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

##### **Úkol 6.1. Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu**

**Popis činnosti:** Zhodnocení diverzity uložených kmenů ve sbírce CCPO, která je zaměřena na uchování kmenů významných fytopatogenních oomycetů z rodů *Phytophthora* a *Pythium* sensu lato, které byly izolovány v České republice.

**Dosažené výsledky:** Při hodnocení rozmanitosti genetických zdrojů ve sbírce bylo zjištěno, že pro dosažení komplexnějšího zastoupení významných oomycetů ve sbírce je třeba se v budoucnu soustředit na druhy, které ve sbírce zatím chybí, dále také na dosud neprozkoumaná stanoviště a nové hostitelské organismy.

##### **Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, kontrolovat duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu**

**Popis činnosti:** Pravidelná roční inventura sbírky zahrnuje kontrolu všech položek sbírky, přičemž veškeré změny a informace o provedené inventarizaci jsou systematicky zaznamenávány do interní databáze VÚK, v.v.i. a současně do centrální databáze NPGZM. Pokud je během kontroly zjištěn nestandardní vývoj kultur nebo jejich kontaminace, následuje podrobná kontrola všech uložených vzorků daného kmene.

Sbírka má stanovená přísná pravidla pro zařazování nových kmenů, duplicitní izoláty nejsou do sbírky přijímány. Za duplicitní se nepovažují izoláty stejného druhu, které pocházejí z různých hostitelů, stanovišť či lokalit nebo získané z odlišných typů vzorků, jako jsou například vodivá pletiva, kořeny, půdní substráty nebo voda.

**Dosažené výsledky:** V průběhu roku 2024 proběhla standardní každoroční inventura sbírky. Výsledky inventurizace a veškeré změny byly zaznamenány do dvou databází: interní databáze Výzkumného ústavu pro krajinu (VÚK) a centrální databáze Národního programu genetických zdrojů mikroorganismů (NPGZM). V roce 2024 byla provedena také inventura bezpečnostní duplikace sbírky.

##### **Úkol 6.3 Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM**

**Popis činnosti:** Udržování aktuálních informací v databázi Národního programu genetických zdrojů mikroorganismů (NPGZM).

**Dosažené výsledky:** Databáze Národního programu genetických zdrojů mikroorganismů (NPGZM) byla průběžně doplňována a aktualizována tak, aby obsahovala nejnovější informace o všech kmenech uložených ve sbírce CCPO.

##### **Úkol 6.5 Zvýšení standardu uchování GZM a poskytování souvisejících informací**

**Popis činnosti:** Provedení komplexního zhodnocení rizik spojených se současným způsobem uchování genetických zdrojů ve sbírce CCPO. Posouzení, zda jsou používané postupy v souladu s doporučenými standardy a normami pro uchování genetických zdrojů. Cílem je zajistit maximální bezpečnost a kvalitu při uchování genetického materiálu ve sbírce.

**Dosažené výsledky:** Sbírkové kmeny jsou uchovávány několika různými metodami, aby byla zajištěna jejich maximální bezpečnost a životaschopnost. Uložení sbírky je zajištěno v prostorách Oddělení biologických rizik, VÚK, v.v.i., Květnové náměstí 391, budova C. Sbírkové kmeny jsou uchovávány ve zkumavkách na šikmých agarrech (ovesný agar) v

chladnicích při teplotě 12 °C v minimálním množství 4 paré. Jedna zkumavka od každého kmene sbírky je uložena odděleně v budově B, jedná se o bezpečnostní duplikaci sbírky.

Od roku 2023 využíváme ještě další z metod dlouhodobého uchovávání oomycetů a tím je ukládání kmenů na vodním agaru v mikrozkušavkách ve dvou variantách (sterilní voda / sterilní voda s přidáním konopným semínkem). Celkem bylo za roky 2023-2024 touto metodou uloženo 676 sbírkových kmenů (97 % kmenů sbírky). Byly také provedeny testy pro ověření životaschopnosti a čistoty takto uložených kmenů.

Hlavní metodou dlouhodobého uchovávání oomycetů je však kryoprezervace, pro uložení kmenů touto metodou využíváme Centrální laboratoř NPGZM. V roce 2024 bylo na kryoprezervaci předáno 99 kmenů, čímž celkový počet kryoprezervovaných kmenů dosáhl 435 (62% kmenů sbírky). V předchozích letech jsme obdrželi z Centrální laboratoře informaci o neúspěšné kryoprezervaci u 50 kmenů, 30 kmenů z nich jsme v roce 2024 předali k opakovanému zpracování. Vzhledem k velkému množství materiálu uloženého ve sbírce CCPO probíhá kryoprezervace postupně podle kapacitních možností Centrální laboratoře.

### **Aktivita 7. Regenerace a množení genetických zdrojů**

#### **Úkol 7.1 Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM**

**Popis činnosti:** Provedení kontroly všech kmenů uložených v CCPO, výběr kmenů pro přeočkování (jedná se zejména o kmeny s nejstarším datem posledního přeočkování). Tyto kmeny se nejprve přeočkují na Petriho misky (V8 agar), zkontrolují jejich morfologické vlastnosti, růst a čistota a zpět uloží do zkumavek (OA, 4–5 paré). U některých kmenů, zejména netypicky nebo pomalu rostoucích se provádí regenerace pasážováním na živých hostitelských rostlinách. V případech, kdy se zjistí jakékoliv nesrovnalosti, atypický vývoj nebo kontaminace, se důkladně prohlédnou všechna paré daného kmene, z nich se následně vybere izolát, který nejlépe odpovídá původnímu popisu, případně se u daného kmene opakovaně provede molekulární analýza.

**Dosažené výsledky:** V průběhu roku 2024 proběhla kontrola všech kmenů uložených ve sbírce CCPO. Celkem bylo přeočkováno 372 kmenů, u každého byly pečlivě zkontrolovány jeho morfologické vlastnosti, růstové charakteristiky a čistota kultury. Mezi kontrolovanými izoláty byly zjištěny 3 neživotaschopné (*Phytophthium chamaehyphon* kmeny P0517.11, P0540.11 a *P. occultans* P1299.22), tyto kmeny byly do sbírky vráceny za použití materiálu uloženého kryoprezervací v centrální laboratoři NPGZM.

### **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 CCPO zpřístupňuje své kmeny bezplatně všem zájemcům z řad domácích i zahraničních výzkumných institucí. Pro získání požadovaného materiálu žadatel vyplní dokument MTA (Material Transfer Agreement), který upravuje podmínky poskytnutí a využití genetického materiálu. Spolu s každým poskytnutým kmenem obdrží žadatel také komplexní soubor doprovodných informací. Ty zahrnují údaje o místě nálezů, hostitelském organismu, pozorovaných symptomech, charakteristice stanoviště a další relevantní data, která mohou být důležitá pro výzkumné účely. Celý proces poskytování genetických zdrojů mikroorganismů je důsledně řízen v souladu s platnými národními a evropskými právními předpisy a respektuje všechny mezinárodní závazky v této oblasti.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byly poskytnuty 2 kmeny *Phytophthora xalni* P 0298.09 a P 0227.08 do Španělska pracovišti MONTARSA MEDIOAMBIENTE SLU, Madrid. V rámci ČR byl v roce 2024 poskytnutý kmen P 0434.11 *Phytophthora cactorum* pracovišti BÚ AVČR pro projekt GAČR 23-05453S. Kmeny sbírky byly interně v rámci organizace použity při řešení dvou projektů, SS05010191 – Identifikace rizikových změn struktury a diverzity mokřadních olšin a olšových luhů v důsledku invaze plísně olšové (*Phytophthora alni*) a stanovení perspektivy vývoje společenstev (kmeny *P. xalni* P0028.06 a *P. uniformis* P0239.08) a SS02030018 – Centrum pro krajinu a biodiverzitu (infekční pokusy a ověření patogenity izolátů *P. niederhauseri* kmeny P 1297.22, P 1330.23, P 1337.23, P 1342.23 a *P. chlamydospora* kmeny P 1292.22 a P 1317.23, bližší studium a porovnání druhů *P. multibullata* kmeny P 1260.22, P1308.22 a *P. citrophthora* P0081.07, P0921.17, P1061.18, P1328.23 a P1359.24). Dále byly kmeny sbírky použité v rámci výzkumné organizace pro šlechtění rododendronů (*P. plurivora* P1309.22).

### Úkol 8.3 Cíleně charakterizovat uchovávané GZM pro usnadnění jejich využívání a zvýšení informační hodnoty sbírek

**Popis činnosti:** Průběžná charakterizace vlastností sbírkových kmenů včetně ověření a upřesnění druhové determinace molekulárními metodami.

**Dosažené výsledky:** Nové kmeny ve sbírce a vybrané sbírkové kmeny byly charakterizovány na základě makroskopických a mikroskopických morfologických znaků. Na makroskopické úrovni byly sledovány následující znaky: barva a tvar kolonií, jejich růstová rychlost a přítomnost specifických znaků, jako jsou chimérické zóny. Mikroskopická analýza zahrnuje detailní studium charakteristik jako jsou vzhled a tloušťka hyf, velikost a typ sporangií, vlastnosti papily, parametry ogonií a oospor, včetně měření tloušťky jejich stěn, a také typ a velikost antheridií.

Pro vybrané kmeny byla vytvořena komplexní dokumentace zahrnující protokoly o měření a fotografickou dokumentaci jak makroskopických, tak mikroskopických charakteristik. Podrobná charakterizace byla v roce 2024 provedena u následujících kmenů: *P. chlamydospora* (1292.22; 1317.23), *P. multibullata* (1311.23; 1331.23; 1260.21; 1308.22), *P. niederhauseri* (1297.23; 1330.23; 1337.23; 1342.23) a *P. pini* (1230.21).

### Úkol 8.4 Získat genetickou informaci o významných oblastech genomu u vybraných položek

**Popis činnosti:** Sběrka provádí rozsáhlou molekulární charakterizaci svých kmenů pomocí sekvenování různých genů. Pro základní identifikaci druhů se nejčastěji využívají sekvence COXI genu a ITS oblastí rDNA. V případech, kdy je potřeba rozlišit blízké příbuzné druhy nebo identifikovat hybridy, jsou analyzovány i další geny jako NADH, TEF1a,  $\beta$ -tubulin a HSP90. Získané sekvence slouží nejen k přesné identifikaci druhů, ale také k fylogenetickým analýzám a studiu příbuzenských vztahů mezi jednotlivými druhy.

**Dosažené výsledky:** V průběhu roku 2024 byla provedena molekulární analýza celkem 37 kmenů, u kterých byla úspěšně extrahována DNA. Analyzovány byly především nově získané izoláty určené k zařazení do sbírky. V menší míře byly analyzovány také již uložené sbírkové kmeny, a to buď za účelem zpřesnění jejich identifikace na základě srovnání s nejnovějšími molekulárními daty, nebo při podezření na kontaminaci jiným druhem. Z celkového počtu analyzovaných vzorků byly získány sekvence COXI genu přibližně u 35 kmenů. Dále bylo získáno po 10 sekvencích ITS regionu a TEF1a genu, což přispělo k přesnější charakterizaci vybraných izolátů.

## **Aktivita 10. Podpora diverzifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných v zemědělství**

### **Úkol 10.2 Podpora diverzifikace využití uchovávaných mikroorganismů**

**Popis činnosti:** Sběrka se specializuje na uchovávání fytopatogenních mikroorganismů. Tyto mikroorganismy jsou poskytovány různým výzkumným pracovištím, kde nacházejí uplatnění jak v základním, tak v aplikovaném výzkumu. Pro podporu diverzifikace využití kmenů sbírky je nezbytná dostupnost informací o existenci sbírky a uchovávaných organismech.

**Dosažené výsledky:** Sbírkové kmeny oomycetů nacházejí široké uplatnění ve výzkumu (v několika výzkumných projektech) i vzdělávání. Ve výzkumné oblasti slouží především k diagnostice rostlinných chorob, testování rezistence rostlin a studiu patogenity různých druhů a kmenů. V pedagogické oblasti jsou využívány jako výukový materiál na několika pracovištích ČZU v Praze a PřF UK. Informace o sbírce jsou veřejně dostupné prostřednictvím každoročně aktualizovaného katalogu na webu VÚK, v.v.i., sbírka má také heslo na Wikipedii. Možnosti nového využití uchovávaných GZ jsou omezené charakterem uloženého materiálu, hlavní potenciál využití lze spatřovat v zapojení do dalších výzkumných projektů v oblasti oomycetů a rozvoji vědeckého poznání v oblasti fytopatologie.

## **Priorita 6 - Mezinárodní spolupráce**

### **Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních informačních systémů a aktivit**

#### **Úkol 19.1. Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platforem**

**Popis činnosti:** Zjištění informací o možnostech zapojení sbírky do mezinárodních struktur. Proces zahrnuje identifikaci vhodných organizací a platforem, analýzu podmínek členství včetně technických, kvalifikačních a finančních požadavků. Pro úspěšnou integraci je nutné připravit potřebnou dokumentaci a splnit stanovené standardy.

**Dosažené výsledky:** Sběrka není dosud zapojena do žádných oficiálních mezinárodních organizací. Pracovníci sbírky se zapojili do projektu PHYTO-GARD *Phytophthora* in public gardens: understanding pathways and mitigating risk, v rámci sítě mezinárodní spolupráce fyto-sanitárního výzkumu v Evropě EUPHRESKO.

#### **Úkol 19.2. Implementovat interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM**

**Popis činnosti:** Sběrka využívá tři klíčové dokumenty: Dohoda o poskytování a nakládání s materiálem (MTA), Přírůstkový formulář a Smlouvu o deponování (MDA). Zhodnocení, zda jsou uvedené dokumenty pro sbírku dostačující a v současné podobě vyhovující, nebo vyžadují aktualizaci.

**Dosažené výsledky:** Dokument MTA je zaveden a používán od roku 2021, přírůstkový formulář zaveden v aktuální verzi od roku 2022 a MDA vypracován roku 2023. Hodnocení provedené v roce 2024 potvrdilo, že všechny dokumenty jsou v současné podobě plně vyhovující a nevyžadují aktualizaci. Vzhledem k tomu, že nové izoláty pocházejí výhradně z výzkumné činnosti oddělení biologických rizik VÚK, je současný systém dokumentace, využívající především přírůstkový formulář, zcela dostačující.

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

**Popis činnosti:** Sběrka poskytuje kultury oomycetů zdarma pro výzkumné a vzdělávací účely jak v České republice, tak v zahraničí. Každé poskytnutí kultur je podmíněno podpisem MTA formuláře a probíhá v souladu s příslušnými národními a mezinárodními právními předpisy.

Součástí každého poskytnutí je také interní dokumentace s detailními informacemi o předávané kultuře.

**Dosažené výsledky:** Sbíрка obsahuje především izoláty pocházející z České republiky. Při začlenění nového kmene do sbírky je standardním postupem ověření případných regulačních opatření země původu týkajících se přístupu ke genetickým zdrojům. Tyto informace jsou následně systematicky předávány všem dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů, čímž je zajištěna transparentnost a dodržování mezinárodních předpisů.

## **T) Sbírka mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC)**

### **Priorita 2 - Ex situ konzervace**

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

**Úkol 6.1 Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZN na úrovni sbírek a celého podprogramu**  
**Popis činnosti:** Popis činnosti: Veškeré obnovy kmenů byly prováděny podle sbírkového plánu (QS 107, 146) pro daný rok, který je každoročně aktualizován.

**Dosažené výsledky:** Ve Sbírce mlékárenských a pekárenských kontaminantů bylo ke konci roku 2024 evidováno, obnovováno a kontrolováno 111 kmenů kontaminantů. Z tohoto počtu tvoří bakterie 31 kmenů, vláknité houby 53 kmenů a kvasinky jsou zastoupeny počtem 27 kmenů. Lyofilizované bakteriální kmeny jsou uchovávány s plánovaným intervalem obnovy nastaveným na 5 let. Po uplynutí této doby je nastavena kontrola jejich životaschopnosti a následné opětovné uložení. Houbové mikroorganismy jsou skladovány na šikmých živných agarech a obnovují se jednou ročně. Jako alternativní metoda uchovávání všech kmenů je využívána kryoprezervace s rovněž stanoveným intervalem obnovy 5 let. Kompletní aktualizovaný seznam registrovaných sbírkových kmenů, včetně jejich nově určených názvů a aktuálních počtů, je k dispozici v příloze, oddíl 6 – Seznam kmenů.

#### **Úkol 6.2. Inventarizovat sbírkové položky, kontrolovat duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu**

**Popis činnosti:** Proběhla pravidelná každoroční inventarizace sbírkových kmenů.

**Dosažené výsledky:** Informace o nově přijatých kmenech byly zaneseny do evidenčních karet v kartotéce kmenů. Údaje byly zároveň uloženy do lokální elektronické databáze a přidány do centrální databáze NPGZM na webových stránkách VÚRV i na oficiální web sbírky [www.ccdm.cz](http://www.ccdm.cz) (Sbírka CCDBC sdílí společný web s mlékárenskou sbírkou CCDM). Současně byla dokončena pravidelná každoroční inventarizace kmenů. Identifikace nových izolátů proběhla na základě ITS analýzy a barkódování v souladu se standardními operačními postupy sbírky.

#### **Úkol 6.3. Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM**

**Popis činnosti:** Údaje o uchovávaných GZ byly aktualizovány a odeslány do centrální databáze NPGZM.

**Dosažené výsledky:** Aktualizované údaje o sbírkových kmenech (CCDBC) byly zaneseny do centrální databáze kmenů na webové stránky NPGZM.

#### **Úkol 6.5. Zvýšení standardu uchovávání GZM a poskytování souvisejících informací**

**Popis činnosti:** Zvýšení standardu uchovávání GZM a poskytování souvisejících informací

**Dosažené výsledky:** Sbírka CCDBC uchovává kmeny bakterií, kvasinek a vláknitých hub pomocí dvou nezávislých metod deponace, čímž zajišťuje jejich dlouhodobou životnost. Bakteriální kmeny jsou skladovány kryoprezervací s intervalem obnovy každých 5 let a současně i ve formě lyofilizátů. Proces lyofilizace bakteriálních kmenů CCDM je realizován za pomoci služeb centrální laboratoře NPGZM při VÚRV. V roce 2024 prošlo tímto procesem šest kmenů bakterií, mezi které patří *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas mandelii*, *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas moraviensis*, *Buttiauxella izardii* a *Morganella morganii*. Deponace kmenů vláknitých hub a kvasinek je zajišťována dvěma základními způsoby. Prvním z nich je kryoprezervace při teplotě -70 °C, kde se mikrobiální suspenze uchovávají v živném bujónu obohaceném o glycerol, s obnovovacím intervalem 5 let. Druhou metodou je uložení na

agarových médiích ve zkumavkách zalitých parafinem, přičemž interval obnovy zde činí 1 rok. Veškeré procesy obnovy kmenů probíhají v souladu s interními směrnicemi sbírky (QS 145).

### **Aktivita 7. Regenerace a množení sbírkových položek**

#### **Úkol 7.1. Regenerovat a množit *ex situ* uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM**

**Popis činnosti:** Proběhla regenerace a množení *in situ* jednotlivých položek s cílem zajistit jejich konzervaci v rámci GZM.

**Dosažené výsledky:** Genofond sbírky byl v roce 2024 obnoven v souladu s ročním harmonogramem. Obnova se týkala celkem 80 kmenů fungálních kontaminantů uchovávaných v „živé“ formě na agarových médiích, z toho 27 kmenů kvasinek a 53 kmenů vláknitých hub. Čistota obnovených kmenů byla posuzována na základě makromorfologických znaků kolonií a mikroskopického obrazu podle zavedených standardních operačních postupů sbírky. Správnost byla dále potvrzena molekulárně-genetickými metodami. Kmeny bakteriálních kontaminantů skladovaných metodami lyofilizace a kryoprezervace nebylo podle plánu v roce 2024 nutné obnovovat.

### **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:** Relevantní informace byly poskytnuty jak domácím, tak zahraničním uživatelům v souladu s národními a evropskými právními předpisy a mezinárodními závazky.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 bylo ze sbírky CCDBC vydáno celkem 22 ks kontaminantů, z čehož bylo 9 ks bakterií a 13 ks kvasinek. Externím pracovištěm poskytuje sbírka kmeny na vyžádání, přičemž je využíván MTA formulář.

- a) **SOŠ, ekologická a potravinářská, Veselí nad Lužnicí, ČR** – pro účely výuky byly vydány 3 ks bakteriálních (lyofilizovaná forma) a 4 ks kvasinkových (na agarovém médiu) kontaminantů
- b) **VÚM s.r.o., Praha, ČR** – pro účely výzkumu byly vydány 3 ks kvasinkových kontaminantů (na agarovém médiu)
- c) **FZT JCU** – pro účely výuky bylo vydáno na agarovém médiu 6 ks bakteriálních a 6 ks kvasinkových kontaminantů
- d) **Seznam projektů s využitím kmenů CCDBC**

**Tabulka 28: Seznam projektů c využitím kmenů CCDBC**

<b>Akronym projektu</b>	<b>Název</b>	<b>Použité kmeny CCDBC</b>
<b>QK22010255</b>	Intenzifikace ekologické produkce leguminóz prostřednictvím biologických prostředků s cílem zlepšení jejich zdravotního stavu. (2021-2025)	317, 342, 343, 327
<b>QK22010186</b>	Postbiotika, bakteriální exopolysacharidy a nové exopolysacharidy pro funkční symbiotické fermentované výrobky (2022-2025)	627, 31, 628, 629, 609, 624, 352
<b>Institucionální podpora</b>		304, 305, 308, 311, 318, 341, 338, 341, 315, 316, 317, 342, 343, 327, 354, 338

### **Úkol 8.3. Cíleně charakterizovat uchovávané GZM pro usnadnění jejich využívání a zvýšení informační hodnoty sbírek**

**Popis činnosti:** Charakterizace uchovávaných GZM byla realizována s ohledem na jejich funkční využívání a zvýšení informační hodnoty sbírky CCDBC.

**Dosažené výsledky:** U kmenů *Sclerotinia sclerotiorum* (CCDBC327), *Cladosporium tenuissimum* (CCDBC 354), *Aspergillus pseudoglaucus* (CCDBC 353) byla otestována citlivost na kmeny CCDM *Lactiplatibacillus plantarum* (CCDM 339,717,779), *Lb. pentosus* (CCDDM 1133, 1134), *Lactilactobacillus sakei* (CCDM 339, 717, 779) a jejich metabolity zakomponované do ochranných biofilmů na bázi metylcelulózy a kaseinátu sodného na rostlinné matici (mrkev).

### **Úkol 8.4. Získat genetickou informaci o významných oblastech genomu u vybraných položek**

**Popis činnosti:** U vybraných položek byla získána genetická informace za účelem jejich přesné identifikace a taxonomické příslušnosti.

**Dosažené výsledky:** K identifikaci sbírkových kmenů byly využity molekulárně genetické metody, včetně barkódování. Díky těmto postupům bylo několik kmenů vláknitých hub *Aspergillus niger* (CCDBC 352), *Aspergillus pseudoglaucus* (CCDBC 353), *Cladosporium tenuissimum* (CCDBC 354) a bakteriální kmen *Klebsiella pneumoniae* (CCDBC 31) identifikováno a zařazeno do sbírky. Pro přesnější odlišení a identifikaci fungálních druhů byla dále vyvinuta metoda HRM-RT-PCR, která byla aplikována na uvedené a nově přijaté kmeny.

- CCDBC 304 *P. crustosum*
- CCDBC 305 *P. commune*
- CCDBC 308 *P. carmerum*
- CCDBC 311 *P. chrysogenum*
- CCDBC 318 *A. cibarius*
- CCDBC 338 *A. montevidensis*
- CCDBC 341 *A. unguis*
- CCDBC 315 *C. halotolerans*
- CCDBC 316 *C. cladosporoides*
- CCDBC 317 *F. culmorum*
- CCDBC 342 *F. avenaceum*
- CCDBC 343 *F. sporotrichoides*

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

### **Úkol 10.1. Podpora diversifikace využívaných bioagens**

**Popis činnosti:** Využívaná bioagens byla testována a účelně využita v rámci antifungálních a antimikrobiálních testů při řešení projektových aktivit

**Dosažené výsledky:** Antifungální testy *in vitro*, testy dvojího přelivu a terčíkové testy, byly použity k hodnocení antifungální aktivity laktobacilů a jejich extracelulárních produktů *L. sakei* (CCDM 339,717,779), *L. pentosus* (CCDDM 1133, 1134), *L. plantarum* (CCDM 1110, 1030,1029, 1031) na růst mycelia a klíčení spór u fungálních kontaminantů *Sclerotinia sclerotiorum* (CCDBC 327), *Cladosporium tenuissimum* (CCDBC 354), *Aspergillus pseudoglaucus* (CCDBC 353). Antifungální aktivita kmenů *Lactobacillus helveticus* (CCDM 85, 447, 714, 851, 959) byla testována vůči CCDBC 627 (*Debaryomyces hansenii*), CCDBC 515 (*Cladosporium halotolerans*) a CCDBC 338 (*Aspergillus montevidensis*).

## **Úkol 10.2. Podpora diverzifikace využití uchovávaných mikroorganismů**

**Popis činnosti:** V rámci podpory diverzifikace byly získány nové kmeny kontaminantů z potravinových matric.

**Dosažené výsledky:** V roce 2024 byly z potravinových matric a mlékárenského prostředí izolovány čtyři nové kmeny kontaminantů. Tyto kmeny byly podrobeny hodnocení makroskopických a mikroskopických vlastností a identifikovány pomocí molekulárních metod, které zahrnovaly barkódování s následnou sekvenací produktů a HRM analýzu. Jednalo se o tři kmeny vláknitých hub *Aspergillus niger* (CCDBC 352), *Aspergillus pseudoglaucus* (CCDBC 353), *Cladosporium tenuissimum* (CCDBC 354) a bakteriální kmen *Klebsiella pneumoniae* (CCDBC 31).

## **Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů a aktivit**

### **Úkol 19.1. Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platforem**

**Popis činnosti:** Sbírka CCDBC spolupracovala s mezinárodními organizacemi.

**Dosažené výsledky:** Sbírka CCDBC spolupracuje v oblasti diverzity a taxonomie potravinářských kontaminantů s Westerdijkje Institute (Utrecht, NL) a pravidelně se aktivně účastní workshopů IFCM a ACY (SK).

### **Úkol 19.2. Implementovat interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM**

**Popis činnosti:** Sbírka CCDBC implementovala interní dokumenty pro nekomerční a komerční využívání GZM.

**Dosažené výsledky:** Sbírka CCDBC během roku 2024 využívala vlastní smlouvy a protokoly přizpůsobené specifikaci a účelu jednotlivých kmenů v souladu s pracovními postupy sbírky (ISO) a pravidly NPGZM.

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

**Popis činnosti:** Sbírka CCDBC v rámci své působnosti plnila úkoly vyplývající z implementace CBD a Nagojského protokolu.

**Dosažené výsledky:** Poskytnutí kmenů je vždy podmíněno vyplněním interního formuláře „Smlouva o využití kmene“ (MTA). Při zařazování nového kmene sbírka ověřuje, zda země původu uplatňuje regulace týkající se přístupu ke svým genetickým zdrojům. Informace o případných omezeních podle země původu jsou následně předávány dalším uživatelům při poskytování genetických zdrojů.

## **Zhodnocení aktivit mimo rámec Akčního plánu**

- Sbírka se ve spolupráci s Biooptickou laboratoří a. s. podílí na morfologickém hodnocení preparátů a molekulárně-genetické identifikaci fungálních agens a aktinomycet v biooptických vzorcích.
- Sbírka ve spolupráci s mlékárenskými a pekárenskými provozy má zavedené metodiky pro izolaci a identifikaci bakteriálních a fungálních agens v potravinových matricích.

## U) Česká sbírka mikroorganismů (CCM)

### Priorita 2 - Ex situ konzervace

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

##### **Úkol 6.1. Zhodnotit diverzitu uchovávaných GZM na úrovni sbírek a celého podprogramu**

**Popis činnosti:** Bylo provedeno hodnocení diverzity uchovávaných GZM

**Dosažené výsledky:** CCM kultury zapojené v rámci NPGZM reprezentují z většiny kmeny bakterií (206 kmenů); mykologická část je minoritní (6 kmenů). Taxonomicky tyto kultury reprezentují především zástupce kmenů *Pseudomonadota*, *Bacillota* a *Actinomycetota*, což koresponduje se zastoupením a významem těchto bakteriálních skupin jako kontaminant potravinářských technologií a produktů. Současné spektrum taxonů považujeme aktuálně pro NPGZM za dostatečné a reprezentativní; nové taxony vhodné pro zařazení do Programu jsou průběžně sledovány (viz úkol 5.2)

##### **Úkol 6.2 Inventarizovat sbírkové položky, kontrolovat duplikace na úrovni jednotlivých sbírek a podprogramu**

**Popis činnosti:** Byla provedena každoroční inventarizace sbírkových kmenů.

**Dosažené výsledky:** Inventarizace stávajících sbírkových položek je prováděna každoročně; duplicita nových úložek s jinou sbírkou Národního programu je ověřována kurátorem. Inventarizace sbírky CCM proběhla v lednu 2024 (bakterie) a v dubnu 2024 (vláknité houby).

##### **Úkol 6.3 Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM**

**Popis činnosti:** Byla provedena aktualizace údajů o uchovávaných GZ v centrální databázi NPGZM.

**Dosažené výsledky:** Aktualizace údajů o kmenech v databázi NPGZM je prováděna průběžně kurátorem sbírky. V databázi bylo provedeno několik změn vyplývajících z nově publikovaných prací uveřejněných v odborných časopisech.

##### **Úkol 6.5 Zvýšení standardu uchování GZM a poskytování souvisejících informací**

**Popis činnosti:** Kryokonzervace a lyofilizace GZM.

**Dosažené výsledky:** Na pracovišti CCM probíhá kryokonzervace GZM standardně dle doporučení a kritérií WFCC, WHO, ECCO a OECD pro centra biologických zdrojů. Dle zásad systému managementu kvality ISO 9001:2015 probíhají všechny kryokonzervační procesy dle schválených SOP pracoviště CCM a jsou zaznamenávány a archivovány v kryokonzervačních protokolech. V rámci programu neměla v r. 2024 CCM požadavky na kryokonzervaci v Centrální laboratoři NPGZM.

#### Aktivita 7. Regenerace a množení genetických zdrojů

##### **Úkol 7.1 Regenerovat a množit ex situ uchovávané položky pro zajištění konzervace GZM**

**Popis činnosti:** Proběhla kontrola GZM dle plánu obnovy kmenů sbírky. Kultury jsou kontrolovány z hlediska růstových, morfoloických a biochemických vlastností.

**Dosažené výsledky:** Všechny uchovávané GZM v rámci programu NPGZM jsou uživatelům dostupné ve formě lyofilizátů; depozice při -70 °C a uložení v tekutém N<sub>2</sub> slouží jako duplicitní bezpečnostní úložka. Konkrétní úložky (lyofilizáty, tekutý dusík, hlubokomrazicí box) mají stanovené doby expirace jednotlivých kultur, které jsou zaznamenány v kryokonzervačním protokolu a tzv. „Plán obnovy kmenů sbírky“ vychází každoročně z potřeby zabezpečení

aktuálně expirujících položek. Za aktualizaci Plánu odpovídají kurátorky bakteriologické a mykologické části sbírky s termínem realizace vždy v 1. Q daného roku.

Dle Plánu obnovy kmenů sbírky proběhla v roce 2024 kontrola životaschopnosti u celkem 11 bakteriálních CCM kultur zařazených do programu NPGZM. Všechny kmeny vykázaly dobrou životaschopnost, takže relyofilizace ani opakovaná kryokonzervace v  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$  u nich nebyla nutná. Také úložky kultur v tekutém dusíku jsou zatím bez nutnosti redepozicí.

### **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:** Jednotlivé kmeny sbírky jsou na vyžádání poskytovány domácím i zahraničním uživatelům. Při poskytování GZM je využíván MTA a postupováno v souladu s národními a evropskými právními předpisy a dalšími mezinárodními závazky.

**Dosažené výsledky:** Poskytování GZM je v souladu s platnou legislativou a informace ke GZM jsou uživatelům předávány s každou realizovanou objednávkou v příloze „Dodacího listu“. V roce 2024 bylo z CCM v rámci NPGZM poskytnuto celkem 37 kultur.

Poskytování v rámci mateřské organizace:

24 kultur: PřF MU Brno (výuka, cvičení Taxonomie prokaryot, prosinec 2024)

Poskytování externím subjektům:

2 kultury (á 2 ks): Mendelova univerzita v Brně, Ústav výživy zvířat a pícninářství (11/2024)

11 kultur: LF Univerzita Purkyně a FN Olomouc, Ústav imunologie (12/2024)

##### **Úkol 8.3 Cíleně charakterizovat uchovávané GZM pro usnadnění jejich využívání a zvýšení informační hodnoty sbírek**

**Popis činnosti:** Taxonomická charakterizace sbírkových kmenů.

**Dosažené výsledky:** U 20 kmenů bakterií kmene *Bacillota* byla provedena typizace metodou rep-PCR s primerem (GTG)<sub>5</sub>. Dále byla u vybraných kultur provedena fenotypová klasifikace (konvenční testy). Získaná data jsou na vyžádání k dispozici uživatelům kultur.

##### **Úkol 8.4 Získat genetickou informaci o významných oblastech genomu u vybraných položek**

**Popis činnosti:** Stanovení sekvence vybraných genů.

**Dosažené výsledky:** Analyzovaná sekvence genu pro 16S rRNA u kmene *Pantoea* sp. CCM 4414 vykazovala největší podobnost s druhem *Pantoea agglomerans*. Tato podobnost však činila jen 98.35 %, což ukazuje, že se pravděpodobně jedná o dosud nepopsaný druh rodu *Pantoea*. Analýza sekvencí 16S rRNA, *rpoB* a *rpoD* genů kultur CCM 3875 a CCM 3877 potvrdila jejich příslušnost do rodu *Pseudomonas*, ale díky velmi vysoké mezidruhové sekvenční podobnosti těchto genů neumožnila jejich spolehlivou druhovou identifikaci. Získané sekvence byly uloženy v databázi pracoviště CCM a jsou k dispozici uživatelům kultur NPGZM.

## **Aktivita 10. Podpora diverzifikace pěstovaných plodin a rozšíření spektra plodin využitelných v zemědělství**

### **Úkol 10.2 Podpora diverzifikace využití uchovávaných mikroorganismů**

**Popis činnosti:** Analýza možností dalšího využití sbírkových kmenů.

**Dosažené výsledky:** Detailní informace o kmenech zařazených do NPGMZ a potenciálu jejich dalšího využití jsou uvedeny v katalogu na stránkách České sbírky mikroorganismů (<https://ccm.sci.muni.cz/>).

## **Aktivita 19. Zapojení do mezinárodních aktivit a informačních systémů**

### **Úkol 19.1 Zapojení sbírek do mezinárodních organizací a platforem**

**Popis činnosti:** Mezinárodní aktivity a význam sbírky CCM.

**Dosažené výsledky:** CCM dlouhodobě aktivně spolupracuje se zahraničními sbírkami při uchovávání GZM. Dr. Nováková a Dr. Laichmanová pokračovaly v roce 2024 v zapojení v rámci pracovní skupiny při ECCO na téma "Exchange of strains between culture collections". Doc. Švec je od roku 2020 členem International Committee on Systematics of Prokaryotes (ICSP) ([www.the-icsp.org](http://www.the-icsp.org)). CCM jako jediná sbírka v České republice, má status mezinárodního ukládacího místa (International Depositary Authority, IDA) pro uchovávání bakterií, kvasinek a vláknitých hub za účelem patentového řízení podle Budapeštské smlouvy. Je registrovaná ve Světové federaci sbírek kultur (World Federation for Culture Collections, WFCC) a je také členem Organizace evropských sbírek kultur (European Culture Collections' Organisation, ECCO). Od roku 2006 byl na pracovišti CCM zaveden systém managementu kvality odpovídající požadavkům současné normy EN ISO 9001:2015.

### **Úkol 19.2 Implementovat interní dokumenty pro nekomerční i komerční využívání GZM**

**Popis činnosti:** Aktualizace dokumentů používaných při poskytování kmenů.

**Dosažené výsledky:** Smlouva o deponování materiálu (Material Deposit Agreement, MDA) byla v CCM zavedena v roce 2021 jako součást Přírůstkového formuláře (Accession form) a rutinně se používá. Oba dokumenty byly vyhotoveny pouze v anglické verzi. V roce 2024 nedošlo k úpravě stávajícího MDA a jeho případné modifikace v budoucnu budou realizovány na základě zpětné vazby od deponentů nebo dle nových legislativních požadavků. Kultury spadající pod NPGZM jsou expedovány zákazníkům s MTA vytvořeným pro účely CCM.

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

**Popis činnosti:** Využívání GZM je prováděno v souladu s obecným rámcem pro ochranu a udržitelné využívání biologické rozmanitosti a pro spravedlivé a rovnocenné sdílení přínosů plynoucích z využívání genetických zdrojů a v souladu s platnými právními předpisy ČR.

**Dosažené výsledky:** U všech GMZ zařazených do programu NPGZM bylo příslušným kurátorem ověřeno, zda se na jejich uchování a distribuci vztahuje či nevztahuje Nagojský protokol (uvedeno v databázi MINE pracoviště CCM), a podle výsledku šetření je následně s kulturou postupováno. U případných nově přijatých kultur do sbírky je vždy před depozicí kurátorkou ověřeno, zda se na jejich uchování a poskytování vztahuje či nevztahuje povinnost postupu dle Nagojského protokolu.

### 3. Seznam publikací v roce 2024

#### A) Sbírka fytopatogenních virů (VURV-V)

**Brožová, J., Komínek, P., Komínková M. (2024)** Virové mozaiky hrachu, Zpravodaj AGRObase: informační noviny Agrární komory České republiky 2024, 4, 30 – 31

**Komínková, M., Ben Mansour, K., Komínek, P., Brožová, J., Střalková, R. (2024)** Multiple infection with viruses of the family Tymoviridae in Czech grapevines, *Viruses-Basel*, 2024, 16, 3, nestránkováno.

**Salava, J., Brožová, J. (2024)** Evaluation of susceptibility to Plum pox virus and Candidatus Phytoplasma prunorum in Japanese plum and pluot cultivars, *Horticultural Science*, 2024, 51, 3, 123 – 243.

**Brožová, J.; Komínek, P.; Komínková, M.; Ben Mansour, K. (2024)** Kolekce izolátů viru Watermelon mosaic virus (WMV) ze Sbírky fytopatogenních virů (VURV-V) pro hodnocení rezistence k tomuto viru. FV-09-2024, funkční vzorek

**Slavíková L., Ibrahim E., Kumar J. (2024)** Reakční směs pro molekulární detekci a amplifikaci fragmentu obalového proteinu viru žloutenky řepy ve vzorcích cukrové řepy pomocí RTX – PCR. Číslo užitého vzoru 38330.

**Slavíková L., Ibrahim E., Kumar J. (2024)** Reakční směs pro molekulární detekci a amplifikaci genu Gn/Gc viru bronzovitosti rajčete ve vzorcích rajčat pomocí RTX - PCR. Číslo užitého vzoru 38325.

**Slavíková L., Ibrahim E., Kumar J. (2024)** Reakční směs pro molekulární detekci a amplifikaci fragmentu genu replikázy viru hnědé vráscitosti plodů rajčete ve vzorcích rajčat pomocí RTX - PCR. Číslo užitého vzoru 38326.

#### B) Sbírka fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií (VURV-B)

**Krejzar V., Pánková I., Krejzarová, R. (2024):** Hodnocení náchylnosti evropských a asijských genotypů hrušně k původci bakteriální spály, bakterii *Erwinia amylovora*, v podmínkách technického izolátoru. Certifikovaná metodika, pp. 48. Osvědčení UKZUZ 025079/2023. ISBN: 978-80-7427-388-9.

**Pánková I., Krejzar V., Krejzarová R. (2024)** Comparison of the blossom and shoot susceptibility of European and Asian pear cultivars to *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. *Horticultural Science (Prague)*, 51, 2024 (2): 85–97. <https://doi.org/10.17221/18/2023-HORTSCI>

**Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R., (2024).** Zemědělsky prospěšné bakterie. AGRObase 2: 28-30.

**Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R., (2024).** Rizika závlahy zelí postřikem. *Zemědělec* 36 (32): 38.

**Krejzar V., Pánková I., Krejzarová R., (2024).** Odumírání meruněk v nově založeném sadu. *Zemědělec* 40 (32): 24.

**C) Sbíрка zemědělsky významných hub (VURV-F)**

**Koudelková N. (2024):** Houby kořenů – přátelé nebo nepřátelé révy vinné. Bakalářská práce. FAPPZ ČZU.

**Novotný D. (2024):** Mycobiota of the *Vitis vinifera* roots in the Czech Republic. 12th International Mycological Congress (Abstract book). Maastricht, The Netherlands, 11.-15. 8. 2024: 1060.

**Novotný D., Němcová K. (2024):** Effect of plant essential oils on *Botrytis cinerea*. ECCO XLII Meeting „Microbe & microbiome management for a better planet. Book of Abstracts. Poster S 2.15.

**D) Sbíрка půdních bakterií (VURV-R)****E) Sbíрка biotrofních hub (VURV-A)**

**Hanzalová Alena, Chrpová Jana, Bížová Irena, Bláha Tomáš (2024):** Odrůda pšenice Reflex, pěstební technologie. Kurent s.r.o., České Budějovice, pp. 11. ISBN: 978-80-7427-441-1

**Hanzalová Alena (2024):** Populácia hrdzí v Európe. Naše pole, prosinec 2024. Naše pole 12: 24-26, ISSN 1335-2466 <https://nasepole.sk/populacia-hrdzi-na-psenici-v-europe/>

**Šliková Svetlana, Hanzalová Alena (2024):** Varianty virulence huby *Puccinia triticina* na pšenici pěstovanéj v roku 2023 na Slovensku Genofond: odborný časopis pre ochranu a využitie genetických zdrojov rastlín. 28(1), 6-7.

**Hanzalová Alena (2024):** Jaká byla sezóna rzí na pšenici v roce 2024? Úroda: Časopis pro rostlinnou výrobu 72 (11): 15-16. ISSN 0139-6013

**Hanzalová Alena (2024):** Lze predikovat výskyt rzí na pšenici v roce 2024? Agromanuál, 19(4), 44-45.

**Chrpová Jana, Hanzalová Alena, Palicová Jana, Dumalasová Veronika, Kotrbová Kozak Anna (2024):** Výskyt houbových a virových chorob. Zemědělec: týdeník moderního hospodáře 32 (5): 11-11. ISSN 1211-3816

**Chrpová Jana, Hanzalová Alena, Palicová Jana, Dumalasová Veronika, Papoušková Ludmila, Matějovič Martin, Dvořáček Václav, Jelínek Michael, Kosová Klára, Vítámvás Pavel (2024):** Jitro výzkumníků. Konference Praha 27.09.2024.

**Chrpová Jana, Palicová Jana, Hanzalová Alena, Dumalasová Veronika, Trávníčková Martina (2024):** Rezistence pšenice v podmínkách měnícího se klimatu. Konference Praha – Ruzyně, 27.06.2024.

**Horáková et al. (2024):** Obilniny 2024 - Rzi na pšenici, ÚKZÚZ, Hroznová 63/2, Brno. Pp. 1–176. ISBN 978-80-7401-241-9

**Hanzalová Alena (2024):** Izolát *Puccinia triticina* T0450 zařazený do Sbírký biotrofních hub v rámci Kolekce kultur mikroorganismů VÚRV (VÚRV, v. v. i., Praha), Gfunk-218537, FV-08-2024.

**Hanzalová Alena (2024):** Izolát *Puccinia graminis* f.sp. *tritici* G0127 zařazený do Sbírký biotrofních hub v rámci Kolekce kultur mikroorganismů VÚRV (VÚRV, v. v. i., Praha) Gfunk-218536, FV-07-2024.

**Hanzalová Alena (2024):** Izolát *Puccinia graminis* f.sp. *tritici* G0143 zařazený do Sbírký biotrofních hub v rámci Kolekce kultur mikroorganismů VÚRV (VÚRV, v. v. i., Praha). Gfunk-218535, FV-06-2024.

**Zelba, O., Wilderspin, S., Hubbard, A. et al. (2024):** The adult plant resistance (APR) genes Yr18, Yr29 and Yr46 in spring wheat showed significant effect against important yellow rust races under North-West European field conditions. *Euphytica* 220, 107.

#### **Přednášky**

**Hanzalová Alena (2024):** Změny v populacích rzí na pšenici XXIII. Slovak and Czech Plant Protection Conference, Nitra, 10. – 12. 9.2024.

**Hanzalová Alena (2024):** Rez plevová – stále aktuální problém. Konference „PŠENICE 2024“ – problémy současné doby a výhled do budoucna. Praha – Ruzyně, 5. – 6.12.2024.

**Hanzalová Alena (2024):** Rzi na pšenici – rez plevová – Zimní seminář Selgen, Velká Bystřice, 09.01.2024

**Hanzalová Alena (2024):** Rzi na pšenici – rez plevová – Zimní seminář Selgen, Ivančice, 11.01. 2024

**Hanzalová Alena (2024):** Rzi na pšenici – rez plevová – Zimní seminář Selgen, Kyjov, 24.01.2024

**Hanzalová Alena (2024):** Rzi na pšenici – rez plevová – Zimní seminář Selgen, Plzeň, 25.01. 2024

**Hanzalová Alena (2024):** Rzi obilninách – Zemědělský seminář, VP Agro, Branišovice, 31.01.2024

**Hanzalová Alena (2024):** Rzi obilninách – Zemědělský seminář, VP Agro, Kravaře, 20.01.2024

**Hanzalová Alena (2024):** Rzi obilninách – Zemědělský seminář, VP Agro, Vsisko, 21.01.2024

#### **F) Sbírký živočišných škůdců zemědělských plodin**

**Badalamenti N., Bruno M., Pavela R., Maggi F. & Benelli G. (2024):** Structural characterization of carboxyatractyloside and acaricidal activity of natural ent-kaurene diterpenoids isolated from *Chamaeleon gummifer* against *Tetranychus urticae*. *Journal of Pest Science* 97, 911–920.

**Bertelsmeier C., Bonnamour A., Brockerhoff E.G., Pyšek P., Skuhrovec J., Richardson D.M. & Liebhold A.M. (2024):** Global proliferation of non-native plants is a major driver of insect invasions. *BioScience* 74, 770–781.

**Bhat S, Gupta M.O., Pavela R. & Kamath C.R. (2024):** Insecticidal activity of isoborneol derivatives against *Musca domestica* adults and *Culex quinquefasciatus* larvae. *Environmental Science and Pollution Research* 31, 53135–53139.

**Daouti E., Neidel V., Carbonne B., Vašková H., Traugott M., Wallinger C., Bommarco R., Feit B., Bohan D.A., Saska P., Skuhrovec J., Vasconcelos S., Petit S., van der Werf W. & Jonsson M. (2024):** Functional redundancy of weed seed predation is reduced by intensified agriculture. *Ecology Letters* 27 (4), 14411.

**Douda O., Doudová E. & Holý K. (2024):** *Hád'átka a hlístice v ochraně rostlin (Rostlinolékařská nematologie)*. Certifikovaná metodika, VÚRV, Praha, 65 s.

**Holý K. & Kovaříková K. (2024):** Spring Abundance, Migration Patterns and Damaging Period of *Aleyrodes proletella* in the Czech Republic. *Agronomy* 14, 1477.

**Holý K. (2024):** Výskyt škůdců cukrové řepy v letech 2023 a 2024. *Listy cukrovarnické a řepářské* 140(11), 376–379.

**Holý K. (2024):** Lesknatka vlnovníková (*Aprostocetus eriophyes*) – predátor vlnovníka lískového. *Rostlinolékař* 35(2), 14–16.

**Holý K. & Kovaříková K. (2024):** Spring Abundance, Migration Patterns and Damaging Period of *Aleyrodes proletella* in the Czech Republic. *Agronomy* (14), 1477.

**Holý K. (2024):** Užitečné organizmy (50) – Mšicomaři (V). *Agromanuál* 19(1), 42.

**Kocourek F., Doležal P., Hausvater E., Horská T., Sopko B., Sedlák P., Sedláková V. & Stará J. (2024):** Six-year monitoring of pesticide resistance in the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) during a neonicotinoid restriction period. *PLoS One*, 19, 5.

**Kocourek F., Stará J. & Chochola J. (2024):** Mšice broskvoňová a virové žloutenky řepy. *Listy cukrovarnické a řepářské* 140(9–10), 310-315.

**Kocourek F., Stará J. & Horská T. (2024):** Změny ve vývoji rezistence mšice broskvoňové k insekticidům v ČR. *Agromanuál*, 19(4), 72-74

**Kovaříková K., Žabka M., Vostřel J., Klapal I., Trefilová M. & Pavela R. (2024):** *Metodika ochrany chmele pomocí nekonvenčních prostředků s ohledem na minimalizaci rizik pro necílové organismy*. Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha, 30 pp

**Jauschová T., Sarvašová L., Zach P., Saniga M., Martinková Z., Honěk A., Skuhrovec J., Holecová M. & Kulfan J. (2024):** Coccinellidae on native and introduced spruce in central Europe: conservation implications in urban areas- *Frontiers in Ecology and Evolution* 12, 1352625.

**Jauschová T., Sarvašová L., Saniga M., Langraf V., Holecová M., Honěk A., Martinková Z., Skuhrovec J., Kulfan J. & Zach P. (2024):** Ladybird (Coleoptera, Coccinellidae) communities on nonnative blue spruce in central Europe. *Folia Oecologica* 51 (1), 18-28.

**Novák M., Pavela R., Spinozzi E., Ferrati M., Petrelli R., Maggi F., Ricciardi R. & Benelli G. (2024):** Lethal and sublethal effects of carlina oxide on the aphid *Metopolophium dirhodum* and its non-target impact on two biological control agents. *J Pest Sci.* <https://doi.org/10.1007/s10340-024-01768-z>

**Ouředníčková J., Skalský M., Haňáčková Z., Reinbergerová A., Pultar O., Holý K., Skuhrovec J., Gloríková N., Tonka T., (2024):** *Možnosti identifikace, monitoringu a regulace populací invazních škodlivých organismů ovocných plodin.* Certifikovaná metodika, VŠÚO, Praha,

**Patoková B., Patoka J., Jančaříková K., Kopecný O., Novák K., Saska L., Kořen V., Görner T., Skuhrovec J., Šmejkal M., Pergl J., Berchová Bímová K., Vodáková B., Kalous L. & Pyšek P. (2024):** *Biologické invaze v environmentální výuce pro druhý stupeň základních škol a nižší stupeň víceletých gymnázií.* Certifikovaná metodika, MŠMT, Praha.

**Pavela R. (2024):** *Synergicky působící monoterpenoidní směs využitelná jako prostředek na ochranu rostlin před škůdci.*

**Pavela R. & Novák M. (2024):** Insecticidal Activity of Some Major Essential Oil Components against *Metopolophium dirhodum* and Its Predators. *Plants* 13, 1863.

**Pergl J., Berchová Bímová K., Dušek J., Černý K., Hnilička M., Jurajda P., Kadlecová M., Kutlvašr J., Patoka J., Perglová I., Rybanič R., Skálová H., Skuhrovec J., Vítková M. & Vojík M. (2024):** *Metodika hodnocení impaktu nepůvodních druhů (na biodiverzitu a socio-ekonomiku).* Certifikovaná metodika, TAČR a MŽP, Praha.

**Skalský M., Skuhrovec J., Ouředníčková J., Pultar O. & Gloríková N. (2024):** Výskyt tmavky švestkové (*Eurytoma schreineri*) v České republice. Certifikovaná mapa, VŠÚO, Holovousy.

**Skuhrovec J., Holý K., Pultar O. & Gloríková N. (2024):** Rozšíření vrtule ořechové (*Rhagoletis completa*) v České republice v letech 2017–2024. Certifikovaná mapa, VÚRV, Praha.

**Skuhrovec J., Zeman Š, Skalský M., Ouředníčková J., Pultar O. & Gloríková N. (2024):** Výskyt kněžice mramorované (*Halyomorpha halys*) v České republice v letech 2018–2024. Certifikovaná mapa, VÚRV, Praha.

**Skuhrovec J., Saska P., Platková H. & Holý K. (2024):** Simple and accurate monitoring options for invasive tephritids on walnut trees. *Management of Biological Invasions* 15(4), 493–503.

**Skuhrovec J. (2024):** NAJDI.JE aneb Občanská věda, nástroj pro studium nepůvodních bezobratlých živočichů. *Živa* 2024(4), 191-194.

**Spinozzi E., Ferrati M., Cappellacci L., Petrelli R., Baldassarri C., Morshedloo M.R., Maggi F. & Pavela R. (2024):** Major monoterpenoids from *Dracocephalum moldavica* essential oil act as insecticides against *Culex quinquefasciatus* with synergistic and antagonistic effects. *Industrial Crops and Products*, 219, 119060,

**Štajerová K., Pipek P. & Skuhrovec J. (2024):** Biosmršť: bleskové mapování nepůvodních druhů v ČR. *Živa* 2024(2), 69-72.

**Vaglica A., Cerulli A., Piacente S., Bruno M., Badalamenti N., Pavela R. & Maggi F. (2024):** Phytochemical investigation and evaluation of acaricidal activity of *Ammi crinitum* Guss. Against the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch. *Crop Protection*, 184, 106791.

**Venturo A., González E., Štrobl M., Tajovský K., Skuhrovec J., Benda D., Seidl M., Dvořák T., Kadlec T. & Knapp M. (2024):** A multi-taxa approach reveals contrasting responses of arthropod communities and related ecosystem services to field margin proximity and crop type. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 368, 109010.

### G) Chovy skladištního hmyzu a roztočů

#### Jimp

**Shah, J.A., Vendl, T., Aulicky, R., Bozik, M., Stejskal, V. (2024):** Odourless vegetable oils as insect pest repellents for short-term protection of various food packaging materials. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 131, 1549–1559 (2024). <https://doi.org/10.1007/s41348-024-00965-3>

#### D

**Stejskal V., Vendl T., Frydova B., Aulicky R. (2024):** Resistance of internally feeding stored product pests to pesticides: results of the EU project novIGRain. *Integrated Protection of Stored Products IOBC-WPRS Bulletin*, 16.-20.9.2024, Novi Sad, Serbia.

**Vendl T., Aulicky R., Stejskal V. (2024):** Effect of grain mass on insecticidal activity of rosemary essential oil against storage beetles. *Integrated Protection of Stored Products IOBC-WPRS Bulletin*, 16.-20.9.2024, Novi Sad, Serbia.

**Vendl T., Stejskal V., Frydova B., Aulicky R. (2024):** Resistance and species composition of stored product pests in Hungary and the Czech Republic: results of the EU project novIGRain. *A RAKTÁROZOTT TERMÉNYEK KÁRTEVŐINEK REZISZTENCIÁJA ÉS FAJÖSSZETÉTELE MAGYARORSZÁGON ÉS A CSEH KÖZTÁRSASÁGBAN: A NOVIGRAIN EU PROJEKT EREDMÉNYEI*, 24.-25.4.2024, Herceghalom, Hungary.

#### O

**Aulický R., Stejskal V., Vendl T. (2024):** Výzkum v EU a skladištní škůdci. *Zemědělec* 32:14 a 16

**Stejskal V., Aulický R., Frýdová B., Vendl T. (2024):** Hodnocení rezistence u skladištních škůdců. *Úroda* 9: 74-76.

**Vendl T., Aulický R., Stejskal V. (2024):** Ochrana skladů pomocí biologické kontroly. *Úroda* 9: 63-64.

**Vendl T., Aulický R., Stejskal V. (2024):** Jak na biologický boj s pilouši. Zemědělec 32: 16,18 a 22.

## **W**

**Vendl T., Fraňková M. (2024):** Seminář dezinfekce, dezinsekce, deratizace – problémy v potravinářském průmyslu. 10.9.2024, Praha

**Fraňková M., Vendl T. (2024):** Seminář dezinfekce, dezinsekce, deratizace – problémy v potravinářském průmyslu. 31.9. – 1.10.2024, Praha

## **H) Sběrka jedlých a léčivých makromycetů (VURV-M)**

### **CH) Sběrka fytopatogenních virů brambor**

**Loubová, V., Kmoč, M. (2024).** Vnímavost vybraných odrůd bramboru s barevnou dužninou na *Potato virus Y. Úroda* 12 (LXXII), vědecká příloha, s. 157-164. ISSN 0139-6013.

### **I) Sběrka patogenních virů ovocných dřevin**

**Sedlak, J., Špak, J., Koloniuk, I., Safarova, D., Příbylova, J. and Semerak, M. (2024):** Systemic infections of pome and stone fruit trees by newly emerging virus pathogens and phytoplasmas and possibilities of reducing their economic damage. *Acta Hort.* 1401, 237-248 DOI: 10.17660/ActaHortic.2024.1401.36

**Sedlák J., Špak J., Příbylová J., Koloňuk I., Lenz O., Semerák M. (2024):** Uchovaný viroid jabloně AHVd v hostitelské rostlině jabloně. Funkční vzorek.

Sedlák J., Špak J., Příbylová J., Koloňuk I., Lenz O., Semerák M. (2024). Uchovaný virus CCGaV v hostitelské rostlině jabloně. Funkční vzorek.

**Valentová L., Rejlová M., Čmejla R. (2024):** Nové metody detekce virů infikujících rostliny rodu *rubus* – ověření v diagnostické praxi. *Vědecké práce ovocnářské.* 30(1): 1–11. DOI: 10.60702/0p68-7386.

**Valentová L., Rejlová M., Čmejla R. (2024):** Real-time PCR detekce virů *Rubus yellow net virus (RYNV)*, *raspberry rubodvirus 1 (RaRV1)* a *raspberry enomovirus 1 (RaEV1)* v rostlinném materiálu. *Certifikovaná metodika. VŠÚO Holovousy.* ISBN: ISBN 978-80-87030-98-1. DOI: 10.60615/yxyh-r586

## **J) Sběrka virů okrasných rostlin**

## **K) Sběrka zoopatogenních mikroorganismů (CAPM)**

### **L) Sběrka mlékárenských mikroorganismů Laktoflora® (CCDM)**

Užitný vzor 38169 **Kavková M., Bazalová O., Cihlár J., Dvořák P., Konvalina P. (2024):** Preparát pro moření osiva luskovin v podmínkách ekologického zemědělství. Úřad

průmyslového vlastnictví. Číslo přihlášky 2024-42193; Číslo dokumentu 38169, MPT: C12N1/20 (2006.01), A01P3/00 (2006.01); Datum zápisu: 15.10.2024

**Vrchotová B., Sinica A., Bleha R., Bazalová O., Kavková M., Plocková M., Horáčková Š. (2024):** Exopolysacharidy produkované bakteriemi mléčného kvašení. Ostatní – PP prezentace, sborník abstraktů. Konference: MLÉKO a SÝRY, 25.01.2024, Praha. Sborník abstraktů str. 8

**Němečková I., Trešlová Š., Forejt J., Švandrlík Z., Kružík V. (2024):** Reformulace čerstvých, bílých, dohříváných a plísňových sýrů snížením obsahu NaCl. Ostatní – PP prezentace, sborník abstraktů. Konference: MLÉKO a SÝRY, 25.01.2024, Praha. Sborník abstraktů str. 8

**Drbohlav J., Šalaková A., Borková M., Peroutková J., Sedlařík V., Čechmánková J. (2024):** Využití kyselé syrovátky pro výrobu hydrogelů. Ostatní – Poster, sborník abstraktů. Konference: MLÉKO a SÝRY, 25.01.2024, Praha. Sborník abstraktů str. 16

**Bazalová O., Cihlár J., Jechová J., Bár L., Rosová A., Dráb V., Kavková M. (2024):** Bakterie mléčného kvašení izolované z mateřského mléka – testování potencionálně prospěšných funkčních a technologických vlastností a bezpečnosti v kontextu šířící se antibiotické rezistence. Ostatní – Poster, sborník abstraktů. Konference: MLÉKO a SÝRY, 25.01.2024, Praha. Sborník abstraktů str. 18

**Kavková M., Dráb V., Cihlár J., Bazalová O., Bár L. (2024):** Antifungal activity of yeast against fungal contaminants belonging to *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. and *Fusarium* spp. Ostatní – PP prezentace, sborník abstraktů. Konference: 48th Annual Conference on Yeasts, May 14 – 17, 2024, Smolenice, Slovakia. Abstract Book. p. 22. ISSN 1336-4839

**Šlístková I., Zelenková A., Kružík V., Němečková I., Čížková H. (2024):** Vliv snížení soli na vůni sýrů s modrou plísní. Ostatní – Poster, sborník abstraktů. Konference: 52. Symposium o nových směrech výroby a hodnocení potravin CzechFoodChem 2024. 20. – 21.05.2024 Praha. Sborník abstraktů: Sborník souhrnů sdělení z 52. Symposia o nových směrech výroby a hodnocení potravin CzechFoodChem 2024. s. 25–26.

**Krausova G., Mrvikova I., Kavkova M., Horackova S., Vrchotova B., Nemeckova I., Ozluk G. (2024):** Adhesion of EPS-producing lactic acid bacteria from breast milk and dairy sources to the Caco-2 and HT29 intestinal cell tissue models. Ostatní – Poster, sborník abstraktů. Konference: 17th International Scientific Conference on Probiotics, Prebiotics, Gut Microbiota and Health – IPC2024 18. – 20. June 2024. Praha. Sborník abstraktů: Proceedings, p, 125. ISBN: 978-80-908394-8-8

**Hyrslava I., Kana A., Nesporova V., Mrvikova I., Doulgeraki Agapi I., Lampova B., Duskocil I., Musilova S., Kieliszek M., Krausova G. (2024):** In vitro digestion and characterization of selenized *Saccharomyces cerevisiae*, *Pichia fermentans* and probiotic *Saccharomyces boulardii*. Journal of Trace Elements in Medicine and Biology 83 (2024) 127402; DOI: 10.3390/su16010045, EID: 2-s2.0-85184078575, WOS: 00118036900000Q2

**Mrvikova I., Hyrslova I., Kana A., Kantorova V., Lampova B., Duskocil I., Krausova G. (2024):** Selenium enriched bifidobacteria and lactobacilli as potential dietary supplements. World J Microbiol Biotechnol 40, 145 (2024). DOI: 10.1007/s11274-024-03960-w, EID: 2-s2.0-85188636379, WOS: 001191286700003

**Bazalová O., Cihlár J., Dráb V., Rossová A., Kavková M., Kavka J. (2024):** Izolace, identifikace a charakterizace mikroorganismů z nepálských sýrů. *Mlékařské listy – zpravodaj*, 35, 201, 1 2024, 4–11.

**Bár L., Tůmová A. (2024):** Použití lyofilizace pro dlouhodobou deponaci kvasinek. *Mlékařské listy – zpravodaj* 206, 35/5 (2024): 5–9.

### Workshop

**Peroutková J., Hyršlová I., Mrvíková I. (2024):** Jednodenní workshop pro pracovníky v laboratořích a pro manažery kvality – Jaro 2024. Praha, hotel Krystal, 26.03.2024.

**Peroutková J., Hyršlová I. (2024):** Mlékárenské minimum. Praha. 10.04.2024.

**Kopáček J., Nedělník J., Němečková I., Drbohlav J., Hanuš O., Kavková M., Krausová G., Hyršlová I. (2024):** XXVI. DEN VÚM. Praha Zemědělské muzeum, 16.05.2024.

**Peroutková J., Hyršlová I., Mrvíková I. (2024):** Mlékárenské minimum – podzim 2024. Praha, VÚM, 17.09.2024.

**Peroutková J., Hyršlová I., Švejcarová M., Mičlo M. (2024):** Jednodenní workshop pro pracovníky v laboratořích a pro manažery kvality – podzim 2024. Praha, hotel Krystal, 19.09.2024.

### M) Sběrka pivovarských mikroorganismů (RIBM)

#### Publikace $J_{imp}$ :

**Fous, K., Jarolímková, A., Kubizniaková, P., & Majtán, K. (2024):** Alert for microbreweries – a case study on unpasteurized and unfiltered beer. *KVASNY PRUMYSL*, 70(2), In Print. <https://www.kvasnyprumysl.eu/index.php/kp/article/view/306>

**Vrzal, T., Olšovská, J. (2024):** Methodologic procedure of beer competitions eliminating the problematic practices and based on the probabilistic approach. *KVASNY PRUMYSL* 70(6): 967-976, 2024, DOI:10.18832/kp2024.70.910.

**Majtán, K., Klimentíć, M., Martiník, J., Jarošová, I., Potočář, T., Brányik, T. (2024):** Surface properties of mycoparasitic *Pythium* species and their interaction with model materials. *Heliyon* 10(11)e31800, 2024, DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e31800.

**Kulišová, M., Rabochová, M., Lorinčík, J., Brányik, T., Hrudka, J., Scholtz, V., Jarošová Kolouchová, I. (2024):** Comparative assessment of UV-C radiation and non-thermal plasma for inactivation of foodborne fungal spores suspension in vitro. *RSC Advances* (24)2024,

#### Publikace $J_{ost}$ , přednášky, postery

**Kubizniaková, P., Majtán, K. (2024):** Divoké kvasinky v pivovarech – Part 3: not for the first time, not for the last time, Přednáška, 30. pivovarsko sladařské dny Plzeň

**Fous, K., Brányik, T., Koprna, R., Humplík, J., Perničková, K., Sedlářová, M., & Konečný, J. (2024):** (2024b, 12th - 14th November). Využití odpadní rostlinné biomasy k

inhibici fytopatogenních mikromycet (přednáška). Potravinářství na cestě k udržitelnosti, Hustopeče.

**Fous, K., Brányik, T., Koprna, R., Humplík, J., Perničková, K., Sedlářová, M., & Konečný, J. (2024):** (2024a, 30th October - 1st November). Antifungální účinky extraktů z odpadní rostlinné biomasy (poster). 30. Pivovarsko-sladařské dny, České Budějovice.

#### **N) Sbíрка průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS)**

#### **O) Sbíрка fytopatogenních mikroorganismů UPOC**

**Fous, K., Brányik, T., Koprna, R., Humplík, J., Perničková, K., Sedlářová, M., Konečný, J. (2024):** Využití odpadní rostlinné biomasy k inhibici fytopatogenních mikromycet. In: Potravinářství na cestě k udržitelnosti aneb snižování environmentálních dopadů potravinářské výroby v kontextu uhlíkové a vodní stopy či emisí. Přehled příspěvků z Týdne výzkumu a inovací pro praxi a životní prostředí (TVIP), 12. - 13. 11. 2024, Hustopeče. <https://www.odpadoveforum.cz/TVIP2024/prispevky/102.pdf>

**Hašler, P., Pouličková, A., Šebela, M. (2024):** Kokální sinice *Inacoccus carmineus* na území přírodní památky Třesín. Zprávy Vlastivědného Muzea v Olomouci 327: 5-19.

**Kiss, T., Šafařová, D., Navrátil, M., Nečas, T. (2024):** Molecular characterization of 'Candidatus Phytoplasma prunorum' in the Czech Republic and susceptibility of apricot rootstocks to the two most abundant haplotypes. *Microorganisms* 12(2): 399.

**Křivánková, T., Kitner, M., Mieslerová, B., Křístková, E., Čurná, A., Lebeda, A. (2024):** Studium distribuce padlí na planých druzích *Lactuca* spp. a kulturním salátu (*L. sativa*) a jejich taxonomická identifikace (Study of powdery mildew distribution on wild *Lactuca* spp. and lettuce (*L. sativa*) and their taxonomic identification). In: Bokor, P., Tóthová, M., Hudec, K. (Eds.): Sborník abstraktů XXIII. Slovenské a České konference o ochraně rostlin, Nitra 10.-12.9.2024 (Book of Abstracts XXIII. Slovak and Czech Plant Protection Conference, Nitra 10.-12.9.2024) Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak Republic (p. 30).

**Lebeda, A., Křístková, E., Kitner, M., Pink, D.A.C. (2024):** Utilization of plant genetic resources in plant resistance breeding against pathogens and pests. Case study: Lettuce (*Lactuca* spp.). 3 Universities Symposium (Palacký University Olomouc, University of Florida, University of Naples), 8-12 October 2024, Fort Science, Olomouc, Czech Republic (Collection of Abstracts p. 17). Palacký University Olomouc, Czech Republic.

**Lebeda, A., Křístková, E., Mieslerová, B., Dhillon, N. P. S., McCreight, J. D. (2024):** Status, gaps and perspectives of powdery mildew resistance research and breeding in cucurbits. *Critical Reviews in Plant Sciences* 43(4): 211–290.

**Lebeda, A., Křístková, E., Sedlářová, B. (2024):** Pathotypes and races of *Pseudoperonospora cubensis*: Two concepts of virulence differentiation. *Plant Pathology* 73: 2537–2547.

**Lebeda, A., Lobin, K.K., Mieslerová, B., Kitner, M., Křivánková, T. (2024):** Occurrence and epidemiological consequences of *Erysiphe neolycopersici* on tomato plants in Mauritius. *Mycological Progress* 23: 53 (10 pp.)

**Matušinsky, P., Sedláková, B., Antalová, Z., Bleša, D., Zavřelová, M. (2024):** Tracing endophytic fungus in model plant species *Brachypodium distachyon*. In: Bokor, P., Tóthová, M., Hudec, K. (Eds.), Sborník abstraktů XXIII. Slovenské a české konference o ochraně rostlin, Nitra, 10. - 12. 9. 2024 (p. 32).

**Matušinsky, P., Florová, V., Sedláková, B., Mlčoch, P., Bleša, D. (2024):** Colonization dynamic and distribution of the endophytic fungus *Microdochium bolleyi* in plants measured by qPCR. Plos One 19(1): 1-14.

**Michutová, M., Mieslerová, B., Šafránková, I., Jílková, B., Neoralová, M., Lebeda, A. (2024):** Powdery mildews (Erysiphales) species spectrum on plants of family *Lamiaceae* in the Czech Republic. Plant Protection Science 60: 139-150.

**Mieslerová, B., Dobrovolný, J. A., Sedláková, B., Lebeda, A. (2024):** Využití esenciálních olejů v biologické kontrole padlí rajčat (*Erysiphe neolycopersici*). In: Bokor, P., Tóthová, M., Hudec, K. (Eds.), Sborník abstraktů XXIII. Slovenské a české konference o ochraně rostlin, Nitra, Slovensko, 10. - 12. 9. 2024 (p. 33).

**Mieslerová, B., Kitner, M., Šenkyřík, J. B., Křivánková, T., Sedlářová, M., Braun, I., Lebeda, A. (2024):** The co-occurrence of two powdery mildew species on *Cannabis sativa* in the Czech Republic. Journal of Phytopathology 172: e13348 (10 pp.).

**Mlčoch, P., Matušinsky, P. (2024):** Phylogenetic and morphological revision sexual stages of the genus *Paraphoma* (Phaeosphaeriaceae) and next related species from clade of *Ophiobolus*-like (Phaeosphaeriaceae). Phytotaxa 663(4): 184-204.

**Sedláková, B., Hrabcová, M., Poláková, K., Lebeda, A. (2024):** Studium účinnosti esenciálních olejů vůči plísni a padlí dýňovitých. In: Bokor, P., Tóthová, M., Hudec, K. (Eds.), Sborník abstraktů XXIII. Slovenské a české konference o ochraně rostlin, Nitra, 10. - 12. 9. 2024 (p. 43).

**Sedláková, B., Lebeda, A., Křístková, E., Milcová, P., Kadlecová, M. (2024):** Application of a new differential set for virulence study on Czech cucurbit downy and powdery mildew populations. In: Abstract Book from XIII Eucarpia Meeting on Cucurbit Genetics and Breeding, Vico Equense, Neapol, Italy, 3. 6. 11. 2024 (p. 37).

**Sedlářová, M., Pokorná, J., Koprna, R., Lebeda, A. (2024):** Plíseň slunečnice v ČR. In: Bokor, P., Tóthová, M., Hudec, K. (Eds.), Sborník abstraktů XXIII. Slovenské a české konference o ochraně rostlin, Nitra, 10. - 12. 9. 2024 (p. 44).

**Sypabekkyzy, G., Bulgakov, T., Sedlářová, M., Rakhimova, Y., Kyzmetova, I., Assylbek, A. (2024):** An annotated checklist of powdery mildew fungi (*Erysiphaceae*) in the Ile-Alatau mountains (within Kazakhstan). OnLine Journal of Biological Sciences 24(1): 71-94.

**Šafářová, D., Candresse, T., Veselská, J., Navrátil, M. (2024):** Novel betanucleorhabdoviruses infecting elderberry (*Sambucus nigra* L.): Genome characterization and genetic variability. Pathogens 13(6): 445.

**P) Sběrka kultur basidiomycetů (CCBAS)**

V r. 2024 bylo připraveno k odeslání nebo zasláno do časopisu několik publikací, které využívají kmenů sbírky CCBAS. Tyto práce budou /jsou publikovány v časopise v r. 2025.

**Hill, R., McGowan, J., Brabcová, V., McTaggart, S., Irish, N., Barker, T., Knitthoffer, V., Lucchini, S., Baker, K., Catchpole, L., Watkins, C., Gharbi, K., Kaithakottil, G., Tracey, A., Wood, JM., Tomšovský, M., Baldrian, P., Swarbreck, D., Hall, N.** Nuclear and mitochondrial genome assemblies for the endangered wood-decaying fungus *Somion occarium*. *Genome Biol Evol.* 2025 Jan 10:evaf003. [doi: 10.1093/gbe/evaf003](https://doi.org/10.1093/gbe/evaf003) Epub ahead of print. PMID: 39791427

**Eichlerová, I.:** The latest trends in cryopreservation of fungi. *Mycological Progress* 2025 (accepted)

**Shapkin, V., Zelenka, T., Větrovský, T., Kostovčík, M., Eichlerová, I., Kohout P., Žifčáková, L., Borovička, J., Tomšovský, M., Adamčík, S., Baldrian, P., Kolařík, M.:** ITS needs friends: comparison of molecular markers in fungal metabarcoding studies  
Running title: Fungal markers in metabarcoding  
(připraveno k odeslání)

**Q) Sběrka patogenů chmele****R) Sběrka kultur hub (CCF)**

**Charria-Girón E., Zeng H., Tatiana E. Gorelik T.E., Pahl A., Truong K.-N., Schrey H., Surup F., and Marin-Felix Y. (2024):** Arcopilins: A new family of *Staphylococcus aureus* biofilm disruptors from the soil fungus *Arcopilus navicularis*. *Journal of Medicinal Chemistry* 67 (17): 15029-15040. DOI: 10.1021/acs.jmedchem.4c00585

**Pires D., Vicente C.S.L., Mota M., Inácio M.L. (2024):** Polyphasic approach to the selection of *Esteya* isolates for the control of the pinewood nematode, *Bursaphelenchus xylophilus*. *Fungal Biology* 128(8A): 2242-2249. <https://doi.org/10.1016/j.funbio.2024.10.001>

**S) Česká sbírka fytopatogenních oomycetů (CCPO)**

**Chumanová E., Černý K., Strnadová V. (2024):** Výskyt plísně olšové v ČR – mapa vodních toků a území se známým či předpokládaným výskytem plísně olšové (*Phytophthora alni*) v ČR k roku 2023. Specializovaná mapa s odborným obsahem. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Průhonice. Online. In: Geoportál VÚKOZ, 2024. Dostupné z: <https://vukoz.maps.arcgis.com/home/index.html>.

Článek ve sborníku: **Černý K et al. (2024):** Invazní patogeny v lesnictví – co víme v roce 2024. *Zpravodaj ochrany lesa* 27: 73-87.

**T) Sběrka mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC)**

**Němečková I., Trešlová Š. (2024):** Nežádoucí mikroorganismy v mlékárenství – rezistence, perzistence a zdroje kontaminace. Ostatní – PP prezentace, sborník abstraktů. Konference: MLÉKO a SÝRY, 25.01.2024, Praha Sborník abstraktů str. 6

**Kavková M., Bazalová O., Cihlář J., Dráb V. (2024):** Fungální kontaminanty v sýrech a v prostředí sýráren. Ostatní – PP prezentace, sborník abstraktů. Konference: MLEKO a SÝRY, 25.01.2024, Praha. Sborník abstraktů str. 7

**Kavková M., Dráb V., Cihlář J., Bazalová O., Bár L. (2024):** Antifungal activity of yeast against fungal contaminants belonging to *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. and *Fusarium* spp. Ostatní – PP prezentace, sborník abstraktů. Konference: 48th Annual Conference on Yeasts, May 14 – 17, 2024, Smolenice, Slovakia. Abstract Book. p. 22. ISSN 1336-4839

**U) Česká sbírka mikroorganismů (CCM)**

#### 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.
- Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 36/2016 Sb.m.s. o sjednání Nagojského protokolu o přístupu ke genetickým zdrojům a spravedlivém a rovnocenném sdílení přínosů plynoucích z jejich využívání k Úmluvě o biologické rozmanitosti.
- 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. Ministerstvo životního prostředí, 2021.
- Pokyny k oblasti působnosti a hlavním povinnostem podle 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. Evropská komise, 2021/C 13/01.
- Nagojský protokol: Metodické pokyny pro uživatele genetických zdrojů v ČR. Ministerstvo životního prostředí, 2021.
- 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 Evropského parlamentu a Rady (EU) 2021/821, kterým se zavádí režim Unie pro kontrolu vývozu, zprostředkování, technické pomoci, tranzitu a přepravy zboží dvojího užití (přepřelované znění).
- Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 2024/2547, kterým se mění nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2021/821, pokud jde o seznam zboží dvojího užití.
- Doporučení Komise (EU) 2021/1700 o interních programech dodržování předpisů pro kontroly výzkumu zboží dvojího užití podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2021/821 kterým se zavádí režim Unie pro kontrolu vývozu, zprostředkování, technické pomoci, tranzitu a přepravy 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. 30/2023 Sb., kterým se provádějí některá ustanovení zákona č. 594/2004 Sb., jímž se provádí režim Evropských společenství pro kontrolu vývozu, přepravy, zprostředkování a tranzitu zboží dvojího užití, ve znění pozdějších předpisů.
- 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. 281/2002 Sb., 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. v platném znění 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 přílohou C k Úmluvě o mezinárodní železniční přepravě (COTIF).
- Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 102/2011 Sb.m.s. v platném znění o Evropské dohodě o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách.
- IATA. Dangerous Goods Regulations (DGR) 2024, 65th Edition.
- IATA. Infectious Substances Shipping Guidelines (ISSG) 2023-2024, 17th Edition.
- WHO. Guidance on regulations for the transport of infectious substances 2021-2022. Geneva: World Health Organization; 2021. Dostupné na: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/339825/9789240019720-eng.pdf?sequence=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. 309/2006 Sb. v platném znění, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).

- 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.

## 5. Závěr

Výroční zpráva za rok 2024 byla vypracována na podkladě dílčích zpráv jednotlivých účastníků/řešitelů Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu.

Zpracování a redakční úpravy zprávy: Ing. Marcela Komínková, Národní centrum zemědělského a potravinářského výzkumu, v.v.i., Praha

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** dne 19.3.2025.

Rada NPGZM předloženou výroční zprávu **schválila** dne 19.3.2025.

## 6. Přílohy

### 6.1. Seznamy kmenů

#### A) Sběrka fytopatogenních virů (VURV-V)

Sběrka obsahuje celkem 93 různých kmenů a izolátů patogenních virů rostlin a 3 kmeny evropské žloutenky peckovin.

**Tabulka 29: Seznam izolátů Sběrky fytopatogenních virů (VURV-V)**

DNA - viry:		
Čeleď	Rod	Virus
<i>Caulimoviridae</i>	<i>Caulimovirus</i>	cauliflower mosaic virus, izolát Sedlčanky
		cauliflower mosaic virus, izolát Olbramovice
<i>Geminiviridae</i>	<i>Monogeminivirus</i>	wheat dwarf virus, kmen ječný
		wheat dwarf virus, kmen pšeničný
RNA - viry:		
Čeleď	Rod	Virus
<i>Alphaflexiviridae</i>	<i>Lolavirus</i>	Lolium latent virus
<i>Betaflexiviridae</i>	<i>Capillovirus</i>	Apple stem grooving virus
	<i>Carlavirus</i>	Hop mosaic virus
	<i>Trichovirus</i>	Apple chlorotic leaf spot virus
<i>Bromoviridae</i>	<i>Alfavirus</i>	Alfalfa mosaic virus
	<i>Bromovirus</i>	Brome mosaic virus
	<i>Cucumovirus</i>	Cucumber mosaic virus, izolát Mělník
		Cucumber mosaic virus, izolát Mauricius
		Cucumber mosaic virus, izolát Svijany
		Tomato aspermy virus, izolát Praha
		Tomato aspermy virus, izolát Louny
	<i>Illavirus</i>	Apple mosaic virus, kmen broskvoňový
Prunus necrotic ringspot virus, rumunský izolát		
Prunus necrotic ringspot virus, český izolát		
<i>Bunyaviridae</i>	<i>Emaravirus</i>	European mountain ash ringspot- associated virus
<i>Closteroviridae</i>	<i>Ampelovirus</i>	Grapevine leafroll-associated virus 1, kmen A
	<i>Closterovirus</i>	Beet yellows virus
<i>Comoviridae</i>	<i>Comovirus</i>	Squash mosaic virus
	<i>Fabavirus</i>	Broad bean wilt virus-1
Broad bean wilt virus-2		
<i>Flexiviridae</i>	<i>Foveavirus</i>	Apple stem pitting virus, kmen hrušňový
	<i>Vitivirus</i>	Rupestris stem pitting-associated virus
		Grapevine virus A
		Grapevine virus B
<i>Luteoviridae</i>	<i>Enamovirus</i>	Pea enation mosaic virus, izolát Petrovice
		Pea enation mosaic virus, izolát Nové Sedlo
		Pea enation mosaic virus, izolát Šumperk
		Pea enation mosaic virus, iz. Ruzyně
		Pea enation mosaic virus, iz. Komo
		Pea enation mosaic virus, iz. Nemilkov
		Pea enation mosaic virus, iz. Řevničov
	<i>Luteovirus</i>	Barley yellow dwarf virus, kmen PAS
		Barley yellow dwarf virus, kmen PAV
	<i>Polerovirus</i>	Turnip yellows virus
		Beet chlorosis virus
<i>Potyviridae</i>	<i>Potyvirus</i>	Bean common mosaic virus
		Cocksfoot streak virus
		Lettuce mosaic virus
		Pleione flower breaking virus
		Plum pox virus, kmen D originál Itálie
		Plum pox virus, kmen D český izolát
		Plum pox virus, kmen M originál Itálie
		Plum pox virus, kmen Rec
		Plum pox virus, kmen W
		Potato Y virus, paprikový izolát

		Potato Y virus, nekrotický kmen
		Potato Y virus, izolát lilek
		Turnip mosaic virus
		Watermelon mosaic virus, izolát Loučany
		Watermelon mosaic virus, izolát Libye
		Watermelon mosaic virus, izolát Louny
		Watermelon mosaic virus, izolát Okna
		Watermelon mosaic virus, izolát Otaslavice
		Watermelon mosaic virus, izolát Smečno
		Watermelon mosaic virus, izolát V. Bílovice
		Zucchini yellow mosaic virus, kmen H
		Zucchini yellow mosaic virus, kmen K
		Zucchini yellow mosaic virus, kmen L
		Zucchini yellow mosaic virus, kmen SE04T
		Zucchini yellow mosaic virus, kmen WK
		Zucchini yellow mosaic virus, izolát Mělník
		Zucchini yellow mosaic virus, izolát Beroun
		Zucchini yellow mosaic virus, izolát Bruntál
		Zucchini yellow mosaic virus, izolát Libye
		Zucchini yellow mosaic virus, izolát Lodenice
		Zucchini yellow mosaic virus, izolát Mochov
		Zucchini yellow mosaic virus, izolát NS
		Zucchini yellow mosaic virus, izolát Olomouc
		Zucchini yellow mosaic virus, izolát Ruzyně
		zucchini yellowmosaic virus, izolát V. Bílovice
	<i>Rymovirus</i>	Agropyron mosaic virus
		Ryegrass mosaic virus
	<i>Tritimovirus</i>	Oat necrotic mottle virus
		Wheat streak mosaic virus, izolát a
		Wheat streak mosaic virus, izolát b
		Wheat streak mosaic virus, izolát c
		Wheat streak mosaic virus, izolát d
<i>Secoviridae</i>	<i>Nepovirus</i>	Arabis mosaic virus
		Cherry leaf roll virus
		Tobacco ringspot virus
	<i>Sadwavirus</i>	Strawberry latent ringspot virus, kmen merlík
<i>Tymoviridae</i>	<i>Tymovirus</i>	Turnip yellow mosaic virus
	<i>Maculavirus</i>	Grapevine fleck virus
	<i>Marafivirus</i>	Grapevine rupestris vein feathering virus
<i>Virgaviridae</i>	<i>Tobamovirus</i>	Pepper mild mottle virus, izolát Ostrava
		Pepper mild mottle virus, izolát SvijanskýÚjezd
		Tomato mosaic virus
<b>Fytoplazmy:</b>		
Acholeplasmataceae	<i>Phytoplasma</i>	<i>European stone fruit yellows phytoplasma</i>
		kmen LČR
		kmen LSRN
		kmen PČR

**B) Sbíрка fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií (VURV–B)****Tabulka 30: Seznam 279 kmenů deponovaných ve Sbírcce fytopatogenních a zemědělsky prospěšných bakterií VÚRV-B.**

<i>Acinetobacter baumannii</i>	1
<i>Agrobacterium radiobacter</i>	10
<i>Allorhizobium vitis</i>	10
<i>Bacillus cereus</i>	1
<i>Bacillus licheniformis</i>	1
<i>Bacillus subtilis</i>	2
<i>Clavibacter insidiosus</i>	15
<i>Clavibacter michiganensis</i>	16
<i>Clavibacter sepedonicus</i>	11

<i>Curtobacterium citreum</i>	1
<i>Curtobacterium pusillum</i>	1
<i>Curtobacterium cherbarum</i>	1
<i>Dickeya dadantii</i>	5
<i>Dickeya dianthicola</i>	4
<i>Dickeya chrysanthemi</i>	3
<i>Dickeya solani</i>	8
<i>Erwinia amylovora</i>	18
<i>Flavobacterium johnsoniae</i>	1
<i>Chryseobacterium indoltheticum</i>	1
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1
<i>Kluyvera cryocrescens</i>	1
<i>Leifsonia aquatica</i>	1
<i>Lelliotia amnigena</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>	7
<i>Pectobacterium betavasculorum</i>	1
<i>Pectobacterium carotovorum</i> subsp. <i>carotovorum</i>	7
<i>Pseudomonas amygdali</i> pv. <i>aesculi</i>	16
<i>Pseudomonas cichorii</i>	1
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	7
<i>Pseudomonas fulva</i>	2
<i>Pseudomonas marginalis</i>	4
<i>Pseudomonas plecoglossicida</i>	1
<i>Pseudomonas putida</i>	11
<i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>glycinea</i>	1
<i>Pseudomonas savastanoi</i>	1
<i>Pseudomonas synxantha</i>	2
<i>Pseudomonas syringae</i> pv.	19
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>atrofaciens</i>	1
<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>	19
<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 avermitilis</i>	1
<i>Streptomyces lutosus</i>	2
<i>Streptomyces scabiei</i>	16
<i>Xanthomonas arboricola</i> pv. <i>juglandis</i>	2
<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>vesicatoria</i>	1
<i>Xanthomonas campestris</i>	3
<i>Xanthomonas euvesicatoria</i>	1
<i>Xanthomonas hortorum</i> pv. <i>hederae</i>	1

### C) Sbírka zemědělsky významných hub (VURV-F)

Tabulka 31: Seznam kmenů sbírky

VURV-F 1	<i>Phomopsis mali</i>
VURV-F 2	<i>Phomopsis mali</i>
VURV-F 3	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
VURV-F 4	<i>Botrytis cinerea</i>
VURV-F 5	<i>Botrytis cinerea</i>
VURV-F 17	<i>Colletotrichum musae</i>

VURV-F 18	<i>Chalara sp.</i>
VURV-F 21	<i>Cryptosporiopsis radicola</i>
VURV-F 22	<i>Pezizula cinnamomea</i>
VURV-F 26	<i>Dicyma sp.</i>
VURV-F 30	<i>Phialophora sp.</i>
VURV-F 40	<i>Phytophthora cinamommi</i>

Přílohy - Seznamy kmenů

VURV-F 42	<i>Phytophthora cinamommi</i>
VURV-F 47	<i>Alternaria alternata</i>
VURV-F 48	<i>Cladosporium cladosporioides</i>
VURV-F 49	<i>Trichoderma harzianum</i>
VURV-F 50	<i>Alternaria alternata</i>
VURV-F 51	<i>Fusarium poae</i>
VURV-F 52	<i>Alternaria alternata</i>
VURV-F 53	<i>Gliocladium catenulatum</i>
VURV-F 55	<i>Cladosporium cladosporioides</i>
VURV-F 57	<i>Epicoccum nigrum</i>
VURV-F 58	<i>Alternaria alternata</i>
VURV-F 59	<i>Alternaria alternata</i>
VURV-F 60	<i>Pyrenophora tritici-repentis</i>
VURV-F 61	<i>Pyrenophora tritici-repentis</i>
VURV-F 62	<i>Pyrenophora tritici-repentis</i>
VURV-F 63	<i>Fusarium poae</i>
VURV-F 64	<i>Botryosphaeria stevensii</i>
VURV-F 65	<i>Botryosphaeria stevensii</i>
VURV-F 66	<i>Alternaria alternata</i>
VURV-F 67	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 68	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 69	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 70	<i>Cochliobolus sativus</i>
VURV-F 71	<i>Pyrenophora tritici-repentis</i>
VURV-F 72	<i>Pyrenophora tritici-repentis</i>
VURV-F 76	<i>Alternaria alternata</i>
VURV-F 77	<i>Fusarium poae</i>
VURV-F 78	<i>Cladosporium herbarum</i>
VURV-F 79	<i>Cladosporium cladosporioides</i>
VURV-F 81	<i>Alternaria alternata</i>
VURV-F 82	<i>Cochliobolus sativus</i>
VURV-F 83	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 87	<i>Monodictys glauca</i>
VURV-F 89	<i>Aureobasidium pullulans</i>
VURV-F 90	<i>Aureobasidium pullulans</i>
VURV-F 91	<i>Hypoxyton serpens</i>
VURV-F 92	<i>Phomopsis viticola</i>
VURV-F 93	<i>Phomopsis viticola</i>
VURV-F 94	<i>Gonatobotrys simplex</i>
VURV-F 96	<i>Geosmithia putterillii</i>
VURV-F 98	<i>Phialophora sp.</i>
VURV-F 101	<i>Alternaria alternata</i>
VURV-F 106	<i>Verticillium sp.</i>
VURV-F 110	<i>Seimatosporium cf. pestalozzioides</i>
VURV-F 111	<i>Seimatosporium cf. pestalozzioides</i>
VURV-F 112	<i>Phomopsis cf. mali</i>
VURV-F 113	<i>Phomopsis cf. mali</i>
VURV-F 114	<i>Pleurophoma cava</i>
VURV-F 115	<i>Alternaria alternata</i>
VURV-F 122	<i>Prosthemia sp.</i>
VURV-F 123	<i>Seimatosporium cf. pestalozzioides</i>
VURV-F 124	<i>Seimatosporium sp. 2</i>
VURV-F 125	<i>Prosthemia sp.</i>
VURV-F 126	<i>Prosthemia sp.</i>
VURV-F 127	<i>Geotrichum candidum</i>
VURV-F 128	<i>Coniothyrium sporulosum</i>
VURV-F 129	<i>Humicola fuscoatra</i>
VURV-F 130	<i>Epicoccum nigrum</i>
VURV-F 132	<i>Alternaria alternata</i>
VURV-F 133	<i>Penicillium digitatum</i>
VURV-F 134	<i>Eurotium rubrum</i>
VURV-F 135	<i>Penicillium pulvillorum</i>
VURV-F 136	<i>Mucor circinelloides</i>
VURV-F 137	<i>Acremonium strictum</i>

VURV-F 138	<i>Aspergillus ochraceus</i>
VURV-F 139	<i>Fusarium incarnatum</i>
VURV-F 140	<i>Pithomyces chartarum</i>
VURV-F 141	<i>Chaetomium globosum</i>
VURV-F 142	<i>Geomyces pannorum</i>
VURV-F 143	<i>Heterobasidium abietinum</i>
VURV-F 144	<i>Scopulariopsis brumptii</i>
VURV-F 145	<i>Fusarium poae</i>
VURV-F 146	<i>Fusarium sporotrichioides</i>
VURV-F 147	<i>Gliocladium catenulatum</i>
VURV-F 148	<i>Cladosporium herbarum</i>
VURV-F 149	<i>Coryneum sp.</i>
VURV-F 151	<i>Alternaria alternata</i>
VURV-F 152	<i>Pezicula cinnamomea</i>
VURV-F 153	<i>Fusarium proliferatum</i>
VURV-F 154	<i>Fusarium verticillioides</i>
VURV-F 155	<i>Absidia corymbifera</i>
VURV-F 156	<i>Clonostachys rosea</i>
VURV-F 157	<i>Penicillium viridicatum</i>
VURV-F 158	<i>Penicillium purpurogenum</i>
VURV-F 159	<i>Aspergillus sclerotiorum</i>
VURV-F 160	<i>Alternaria alternata</i>
VURV-F 161	<i>Fusarium avenaceum</i>
VURV-F 162	<i>Penicillium thomii</i>
VURV-F 163	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 164	<i>Lecanicillium muscarium</i>
VURV-F 165	<i>Mucor dimorphosporus</i>
VURV-F 166	<i>Botrytis cinerea</i>
VURV-F 172	<i>Aspergillus fumigatus</i>
VURV-F 173	<i>Aspergillus niger</i>
VURV-F 174	<i>Botrytis cinerea</i>
VURV-F 175	<i>Penicillium chrysogenum</i>
VURV-F 176	<i>Eurotium repens</i>
VURV-F 177	<i>Cladosporium sphaerospermum</i>
VURV-F 178	<i>Fusarium culmorum</i>
VURV-F 179	<i>Botrytis cinerea</i>
VURV-F 180	<i>Aspergillus versicolor</i>
VURV-F 184	<i>Botrytis cinerea</i>
VURV-F 185	<i>Hypoxyton serpens</i>
VURV-F 186	<i>Paecilomyces marquandii</i>
VURV-F 188	<i>Prosthemia sp.</i>
VURV-F 189	<i>Fusarium graminearum</i>
VURV-F 190	<i>Fusarium cf. equiseti</i>
VURV-F 191	<i>Penicillium crustosum</i>
VURV-F 192	<i>Penicillium expansum</i>
VURV-F 193	<i>Penicillium griseofulvum</i>
VURV-F 194	<i>Desmazierella acicola</i>
VURV-F 195	<i>Cladosporium macrocarpum</i>
VURV-F 196	<i>Torula herbarum</i>
VURV-F 197	<i>Nodulisporium sp.</i>
VURV-F 199	<i>Penicillium olsonii</i>
VURV-F 200	<i>Penicillium corylophilum</i>
VURV-F 203	<i>Microdochium bolleyi</i>
VURV-F 204	<i>Fusarium tricinctum</i>
VURV-F 205	<i>Fusarium sporotrichioides</i>
VURV-F 206	<i>Fusarium culmorum</i>
VURV-F 207	<i>Fusarium culmorum</i>
VURV-F 208	<i>Fusarium poae</i>
VURV-F 209	<i>Fusarium poae</i>
VURV-F 210	<i>Fusarium poae</i>
VURV-F 211	<i>Fusarium graminearum</i>
VURV-F 212	<i>Fusarium graminearum</i>
VURV-F 213	<i>Fusarium graminearum</i>
VURV-F 214	<i>Fusarium subglutinans</i>

Přílohy - Seznamy kmenů

VURV-F 215	<i>Fusarium subglutinans</i>
VURV-F 216	<i>Fusarium subglutinans</i>
VURV-F 217	<i>Fusarium verticillioides</i>
VURV-F 218	<i>Fusarium verticillioides</i>
VURV-F 219	<i>Fusarium verticillioides</i>
VURV-F 220	<i>Fusarium graminearum</i>
VURV-F 221	<i>Fusarium graminearum</i>
VURV-F 223	<i>Penicillium hordei</i>
VURV-F 224	<i>Clonostachys rosea</i>
VURV-F 225	<i>Penicillium corylophilum</i>
VURV-F 226	<i>Aureobasidium pullulans</i>
VURV-F 227	<i>Fusarium incarnatum</i>
VURV-F 228	<i>Fusarium proliferatum</i>
VURV-F 229	<i>Fusarium proliferatum</i>
VURV-F 239	<i>Fusarium sporotrichioides</i>
VURV-F 240	<i>Arthrinium sp.</i>
VURV-F 241	<i>Oidiodendron sp.</i>
VURV-F 242	<i>Fusarium culmorum</i>
VURV-F 244	<i>Epicoccum nigrum</i>
VURV-F 246	<i>Colletotrichum acutatum</i>
VURV-F 247	<i>Phomopsis viticola</i>
VURV-F 248	<i>Alternaria alternata</i>
VURV-F 249	<i>Venturia inaequalis</i>
VURV-F 250	<i>Venturia inaequalis</i>
VURV-F 254	<i>Fusarium tricinctum</i>
VURV-F 256	<i>Aureobasidium pullulans</i>
VURV-F 257	<i>Heterobasidion parviporum</i>
VURV-F 258	<i>Ulocladium atrum</i>
VURV-F 259	<i>Geniculosporium sp.</i>
VURV-F 260	<i>Colletotrichum acutatum</i>
VURV-F 261	<i>Colletotrichum acutatum</i>
VURV-F 262	<i>Colletotrichum acutatum</i>
VURV-F 263	<i>Colletotrichum acutatum</i>
VURV-F 264	<i>Colletotrichum acutatum</i>
VURV-F 265	<i>Colletotrichum acutatum</i>
VURV-F 266	<i>Colletotrichum acutatum</i>
VURV-F 267	<i>Fusarium poae</i>
VURV-F 268	<i>Fusarium avenaceum</i>
VURV-F 269	<i>Fusarium acuminatum</i>
VURV-F 270	<i>Fusarium subglutinans</i>
VURV-F 271	<i>Fusarium poae</i>
VURV-F 272	<i>Penicillium minioleum</i>
VURV-F 273	<i>Trichothecium roseum</i>
VURV-F 274	<i>Fusarium graminearum</i>
VURV-F 280	<i>Fusarium subglutinans</i>
VURV-F 281	<i>Fusarium graminearum</i>
VURV-F 282	<i>Thysanophora sp.</i>
VURV-F 283	<i>Aspergillus flavus</i>
VURV-F 284	<i>Arthrinium phaeospermum</i>
VURV-F 285	<i>Apiospora montagnei</i>
VURV-F 286	<i>Hypoxylon serpens</i>
VURV-F 287	<i>Penicillium chrysogenum</i>
VURV-F 288	<i>Penicillium scabrosum</i>
VURV-F 289	<i>Penicillium spinulosum</i>
VURV-F 290	<i>Penicillium purpurogenum</i>
VURV-F 291	<i>Penicillium crustosum</i>
VURV-F 292	<i>Penicillium brevicompactum</i>
VURV-F 293	<i>Penicillium expansum</i>
VURV-F 294	<i>Fusarium sambucinum</i>
VURV-F 295	<i>Fusarium semitectum</i>
VURV-F 296	<i>Fusarium scirpi</i>
VURV-F 297	<i>Fusarium culmorum</i>
VURV-F 298	<i>Penicillium brevicompactum</i>
VURV-F 299	<i>Penicillium glabrum</i>

VURV-F 300	<i>Oculimacula yallundae</i>
VURV-F 301	<i>Oculimacula aciformis</i>
VURV-F 305	<i>Colletotrichum acutatum</i>
VURV-F 306	<i>Colletotrichum acutatum</i>
VURV-F 314	<i>Discohainesia oenotherae</i>
VURV-F 315	<i>Ceratocystis polonica</i>
VURV-F 316	<i>Apiospora montagnei</i>
VURV-F 321	<i>Broomella acuta</i>
VURV-F 323	<i>Chaetomium sp.</i>
VURV-F 325	<i>Didymosphaeria igniaria</i>
VURV-F 326	<i>Chaetomium sp.</i>
VURV-F 327	<i>Nectria cinnabarina</i>
VURV-F 328	<i>Neonectria galligena</i>
VURV-F 329	<i>Neonectria galligena</i>
VURV-F 330	<i>Nectria cinnabarina</i>
VURV-F 339	<i>Fusarium sporotrichioides</i>
VURV-F 340	<i>Beauveria bassiana</i>
VURV-F 341	<i>Ascochyta sp.</i>
VURV-F 342	<i>Ascochyta sp.</i>
VURV-F 345	<i>Heterobasidion parviporum</i>
VURV-F 346	<i>Clonostachys rosea</i>
VURV-F 351	<i>Colletotrichum acutatum</i>
VURV-F 352	<i>Colletotrichum acutatum</i>
VURV-F 353	<i>Fusarium culmorum</i>
VURV-F 354	<i>Fusarium graminearum</i>
VURV-F 355	<i>Fusarium graminearum</i>
VURV-F 356	<i>Fusarium graminearum</i>
VURV-F 357	<i>Fusarium graminearum</i>
VURV-F 358	<i>Fusarium graminearum</i>
VURV-F 359	<i>Fusarium graminearum</i>
VURV-F 360	<i>Fusarium graminearum</i>
VURV-F 361	<i>Fusarium graminearum</i>
VURV-F 362	<i>Fusarium culmorum</i>
VURV-F 363	<i>Fusarium graminearum</i>
VURV-F 364	<i>Fusarium graminearum</i>
VURV-F 365	<i>Fusarium graminearum</i>
VURV-F 366	<i>Fusarium graminearum</i>
VURV-F 367	<i>Fusarium culmorum</i>
VURV-F 368	<i>Fusarium graminearum</i>
VURV-F 369	<i>Fusarium graminearum</i>
VURV-F 370	<i>Fusarium culmorum</i>
VURV-F 372	<i>Phaeosphaeria nodorum</i>
VURV-F 373	<i>Trichoderma sp.</i>
VURV-F 375	<i>Colletotrichum acutatum</i>
VURV-F 376	<i>Colletotrichum acutatum</i>
VURV-F 378	<i>Colletotrichum sp.</i>
VURV-F 379	<i>Colletotrichum sp.</i>
VURV-F 380	<i>Colletotrichum sp.</i>
VURV-F 381	<i>Fusarium graminearum</i>
VURV-F 382	<i>Ramularia collo-cygni</i>
VURV-F 383	<i>Ramularia collo-cygni</i>
VURV-F 384	<i>Mycosphaerella graminicola</i>
VURV-F 385	<i>Mycosphaerella graminicola</i>
VURV-F 386	<i>Mycosphaerella graminicola</i>
VURV-F 387	<i>Mycosphaerella graminicola</i>
VURV-F 388	<i>Mycosphaerella graminicola</i>
VURV-F 389	<i>Penicillium expansum</i>
VURV-F 393	<i>Neofabraea alba</i>
VURV-F 394	<i>Neofabraea alba</i>
VURV-F 395	<i>Colletotrichum acutatum</i>
VURV-F 396	<i>Colletotrichum acutatum</i>
VURV-F 397	<i>Neofabraea alba</i>
VURV-F 398	<i>Neofabraea perennans</i>
VURV-F 399	<i>Aureobasidium pullulans</i>

Přílohy - Seznamy kmenů

VURV-F 400	<i>Cladosporium herbarum</i>
VURV-F 401	<i>Epicoccum nigrum</i>
VURV-F 403	<i>Chaetomium sp.</i>
VURV-F 404	<i>Pithomyces chartarum</i>
VURV-F 405	<i>Fusarium tricinctum</i>
VURV-F 406	<i>Colletotrichum acutatum</i>
VURV-F 407	<i>Venturia inaequalis</i>
VURV-F 408	<i>Venturia inaequalis</i>
VURV-F 409	<i>Trichothecium roseum</i>
VURV-F 411	<i>Monilinia laxa</i>
VURV-F 412	<i>Monilinia fructigena</i>
VURV-F 416	<i>Trichoderma pleurotum</i>
VURV-F 417	<i>Penicillium cf. solitum</i>
VURV-F 418	<i>Sordaria fimicola</i>
VURV-F 419	<i>Colletotrichum acutatum</i>
VURV-F 420	<i>Glomerella cingulata</i>
VURV-F 423	<i>Sordaria fimicola</i>
VURV-F 424	<i>Coprinus sp.</i>
VURV-F 425	<i>Fusarium culmorum</i>
VURV-F 426	<i>Pyrenophora tritici-repentis</i>
VURV-F 427	<i>Pyrenophora tritici-repentis</i>
VURV-F 428	<i>Stachybotrys bisbyi</i>
VURV-F 429	<i>Phaeosphaeria nodorum</i>
VURV-F 430	<i>Phaeosphaeria nodorum</i>
VURV-F 431	<i>Phaeosphaeria nodorum</i>
VURV-F 432	<i>Trichoderma pleurotum</i>
VURV-F 434	<i>Stachybotrys bisbyi</i>
VURV-F 436	<i>Alternaria alternata</i>
VURV-F 438	<i>Cochliobolus sativus</i>
VURV-F 439	<i>Cochliobolus sativus</i>
VURV-F 440	<i>Cochliobolus sativus</i>
VURV-F 441	<i>Pyrenophora teres</i>
VURV-F 442	<i>Pyrenophora teres</i>
VURV-F 443	<i>Pyrenophora teres</i>
VURV-F 444	<i>Pyrenophora teres</i>
VURV-F 445	<i>Pyrenophora teres</i>
VURV-F 446	<i>Pyrenophora teres</i>
VURV-F 447	<i>Pyrenophora teres</i>
VURV-F 448	<i>Pyrenophora teres</i>
VURV-F 449	<i>Pyrenophora teres</i>
VURV-F 450	<i>Pyrenophora teres</i>
VURV-F 451	<i>Pyrenophora teres</i>
VURV-F 452	<i>Pyrenophora teres</i>
VURV-F 453	<i>Pyrenophora teres</i>
VURV-F 454	<i>Pyrenophora teres</i>
VURV-F 456	<i>Neofabraea alba</i>
VURV-F 457	<i>Neofabraea alba</i>
VURV-F 458	<i>Neofabraea alba</i>
VURV-F 459	<i>Neofabraea alba</i>
VURV-F 460	<i>Neofabraea alba</i>
VURV-F 461	<i>Neofabraea alba</i>
VURV-F 462	<i>Neofabraea alba</i>
VURV-F 463	<i>Neofabraea alba</i>
VURV-F 464	<i>Neofabraea alba</i>
VURV-F 465	<i>Neofabraea alba</i>
VURV-F 466	<i>Neofabraea alba</i>
VURV-F 467	<i>Neofabraea alba</i>
VURV-F 468	<i>Neofabraea perennans</i>
VURV-F 469	<i>Ramularia collo-cygni</i>
VURV-F 470	<i>Ramularia collo-cygni</i>
VURV-F 471	<i>Ramularia collo-cygni</i>
VURV-F 472	<i>Mycosphaerella graminicola</i>
VURV-F 473	<i>Mycosphaerella graminicola</i>
VURV-F 474	<i>Mycosphaerella graminicola</i>

VURV-F 490	<i>Ramularia collo-cygni</i>
VURV-F 491	<i>Ramularia collo-cygni</i>
VURV-F 492	<i>Mycosphaerella graminicola</i>
VURV-F 493	<i>Mycosphaerella graminicola</i>
VURV-F 494	<i>Fusarium culmorum</i>
VURV-F 496	<i>Pyrenophora sp.</i>
VURV-F 497	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 498	<i>Monilinia fructigena</i>
VURV-F 499	<i>Monilinia fructigena</i>
VURV-F 500	<i>Monilinia fructigena</i>
VURV-F 501	<i>Monilinia fructigena</i>
VURV-F 502	<i>Monilinia laxa</i>
VURV-F 503	<i>Monilinia laxa</i>
VURV-F 504	<i>Paecilomyces variotii</i>
VURV-F 505	<i>Metschnikowia pulcherrima</i>
VURV-F 506	<i>Botrytis cinerea</i>
VURV-F 507	<i>Cryptosporiopsis kienholzii</i>
VURV-F 508	<i>Cryptosporiopsis kienholzii</i>
VURV-F 509	<i>Cryptosporiopsis kienholzii</i>
VURV-F 510	<i>Neofabraea alba</i>
VURV-F 511	<i>Neofabraea alba</i>
VURV-F 512	<i>Neofabraea alba</i>
VURV-F 513	<i>Neofabraea perennans</i>
VURV-F 514	<i>Neofabraea perennans</i>
VURV-F 515	<i>Neofabraea perennans</i>
VURV-F 516	<i>Neofabraea perennans</i>
VURV-F 517	<i>Trichothecium roseum</i>
VURV-F 518	<i>Schizophyllum commune</i>
VURV-F 519	<i>Schizophyllum commune</i>
VURV-F 520	<i>Schizophyllum commune</i>
VURV-F 521	<i>Schizophyllum commune</i>
VURV-F 522	<i>Schizophyllum commune</i>
VURV-F 523	<i>Mycosphaerella graminicola</i>
VURV-F 524	<i>Mycosphaerella graminicola</i>
VURV-F 525	<i>Mycosphaerella graminicola</i>
VURV-F 526	<i>Mycosphaerella graminicola</i>
VURV-F 527	<i>Mycosphaerella graminicola</i>
VURV-F 528	<i>Mycosphaerella graminicola</i>
VURV-F 529	<i>Mycosphaerella graminicola</i>
VURV-F 530	<i>Mycosphaerella graminicola</i>
VURV-F 531	<i>Trichoderma pleurotum</i>
VURV-F 532	<i>Trichoderma pleurotum</i>
VURV-F 533	<i>Trichoderma pleurotum</i>
VURV-F 534	<i>Trichoderma pleurotum</i>
VURV-F 535	<i>Trichoderma pleurotum</i>
VURV-F 536	<i>Botrytis cinerea</i>
VURV-F 537	<i>Botrytis cinerea</i>
VURV-F 538	<i>Botrytis cinerea</i>
VURV-F 539	<i>Botrytis cinerea</i>
VURV-F 540	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
VURV-F 541	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
VURV-F 542	<i>Alternaria brassicicola</i>
VURV-F 543	<i>Alternaria brassicicola</i>
VURV-F 544	<i>Alternaria brassicicola</i>
VURV-F 545	<i>Alternaria brassicicola</i>
VURV-F 546	<i>Alternaria brassicicola</i>
VURV-F 547	<i>Alternaria brassicicola</i>
VURV-F 548	<i>Alternaria dauci</i>
VURV-F 549	<i>Alternaria dauci</i>
VURV-F 550	<i>Alternaria dauci</i>
VURV-F 551	<i>Alternaria dauci</i>
VURV-F 552	<i>Alternaria dauci</i>
VURV-F 553	<i>Alternaria dauci</i>
VURV-F 554	<i>Alternaria dauci</i>

Přílohy - Seznamy kmenů

VURV-F 555	<i>Alternaria dauci</i>
VURV-F 556	<i>Phomopsis sp.</i>
VURV-F 557	<i>Phomopsis sp.</i>
VURV-F 558	<i>Phomopsis sp.</i>
VURV-F 560	<i>Mycosphaerella graminicola</i>
VURV-F 561	<i>Mycosphaerella graminicola</i>
VURV-F 562	<i>Mycosphaerella graminicola</i>
VURV-F 563	<i>Mycosphaerella graminicola</i>
VURV-F 564	<i>Arthrotrichum oligospora</i>
VURV-F 565	<i>Arthrotrichum oligospora</i>
VURV-F 566	<i>Arthrotrichum oligospora</i>
VURV-F 569	<i>Colletotrichum coccodes</i>
VURV-F 571	<i>Pythium sp.</i>
VURV-F 572	<i>Fusarium sp.</i>
VURV-F 573	<i>Clonostachys rosea</i>
VURV-F 574	<i>Clonostachys rosea</i>
VURV-F 575	<i>Clonostachys rosea</i>
VURV-F 576	<i>Clonostachys rosea</i>
VURV-F 577	<i>Fusarium sp.</i>
VURV-F 578	<i>Botrytis cinerea</i>
VURV-F 579	<i>Truncatella angustata</i>
VURV-F 581	<i>Aspergillus pseudoglaucus</i>
VURV-F 582	<i>Aspergillus flavus</i>
VURV-F 583	<i>Aspergillus flavus</i>
VURV-F 584	<i>Aspergillus flavus</i>
VURV-F 585	<i>Aspergillus fumigatus</i>
VURV-F 586	<i>Penicillium citrinum</i>
VURV-F 587	<i>Penicillium expansum</i>
VURV-F 588	<i>Penicillium expansum</i>
VURV-F 589	<i>Penicillium corylophilum</i>
VURV-F 590	<i>Penicillium corylophilum</i>
VURV-F 591	<i>Penicillium viridicatum</i>
VURV-F 592	<i>Penicillium viridicatum</i>
VURV-F 593	<i>Penicillium viridicatum</i>
VURV-F 594	<i>Penicillium crustosum</i>
VURV-F 595	<i>Penicillium crustosum</i>
VURV-F 596	<i>Talaromyces rugulosus</i>
VURV-F 597	<i>Talaromyces rugulosus</i>
VURV-F 598	<i>Talaromyces rugulosus</i>
VURV-F 599	<i>Talaromyces atricola</i>
VURV-F 600	<i>Leptosphaeria maculans</i>
VURV-F 602	<i>Aspergillus amoenus</i>
VURV-F 603	<i>Aspergillus amoenus</i>
VURV-F 605	<i>Aspergillus sclerotiorum</i>
VURV-F 606	<i>Ophiostoma sp.</i>
VURV-F 607	<i>Ophiostoma sp.</i>
VURV-F 613	<i>Aspergillus tritici</i>
VURV-F 614	<i>Aspergillus tritici</i>
VURV-F 615	<i>Aspergillus tritici</i>
VURV-F 616	<i>Aspergillus tritici</i>
VURV-F 620	<i>Aspergillus fumigatus</i>
VURV-F 621	<i>Penicillium charlesii</i>
VURV-F 622	<i>Penicillium charlesii</i>
VURV-F 623	<i>Penicillium charlesii</i>
VURV-F 624	<i>Penicillium charlesii</i>
VURV-F 625	<i>Penicillium charlesii</i>
VURV-F 626	<i>Penicillium charlesii</i>
VURV-F 628	<i>Penicillium glabrum</i>
VURV-F 629	<i>Penicillium viridicatum</i>
VURV-F 630	<i>Aspergillus flavus</i>
VURV-F 631	<i>Penicillium expansum</i>
VURV-F 632	<i>Penicillium expansum</i>
VURV-F 633	<i>Penicillium expansum</i>
VURV-F 639	<i>Penicillium charlesii</i>

VURV-F 640	<i>Penicillium corylophilum</i>
VURV-F 641	<i>Penicillium corylophilum</i>
VURV-F 642	<i>Penicillium corylophilum</i>
VURV-F 644	<i>Talaromyces rugulosus</i>
VURV-F 645	<i>Penicillium chrysogenum</i>
VURV-F 646	<i>Penicillium chrysogenum</i>
VURV-F 647	<i>Doratomyces sp.</i>
VURV-F 648	<i>Doratomyces sp.</i>
VURV-F 649	<i>Doratomyces sp.</i>
VURV-F 650	<i>Doratomyces sp.</i>
VURV-F 652	<i>Botrytis cinerea</i>
VURV-F 653	<i>Botrytis cinerea</i>
VURV-F 654	<i>Phytophthora plurivora</i>
VURV-F 655	<i>Doratomyces sp.</i>
VURV-F 656	<i>Doratomyces sp.</i>
VURV-F 657	<i>Phytophthora mercuriale</i>
VURV-F 658	<i>Phytophthora citrophthora</i>
VURV-F 659	<i>Phytophthora litorale</i>
VURV-F 660	<i>Pythium dissotocum</i>
VURV-F 662	<i>Bipolaris sorokiniana</i>
VURV-F 663	<i>Nemania serpens</i>
VURV-F 668	<i>Phytophthora litorale</i>
VURV-F 669	<i>Pythium aphanidermatum</i>
VURV-F 670	<i>Pythium conidiophorum</i>
VURV-F 671	<i>Pythium dissotocum</i>
VURV-F 673	<i>Pythium dissotocum</i>
VURV-F 674	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 675	<i>Mucor moelleri</i>
VURV-F 677	<i>Clonostachys rosea</i>
VURV-F 678	<i>Sordaria fimicola</i>
VURV-F 680	<i>Fusarium redolens</i>
VURV-F 681	<i>Pseudeurotium ovale</i>
VURV-F 682	<i>Clonostachys rosea</i>
VURV-F 693	<i>Leucosporidium golubevii</i>
VURV-F 696	<i>Fusarium sambucinum</i>
VURV-F 698	<i>Cadophora luteo-olivacea</i>
VURV-F 699	<i>Sarocladium strictum</i>
VURV-F 700	<i>Clonostachys rosea</i>
VURV-F 701	<i>Clonostachys rosea</i>
VURV-F 702	<i>Truncatella angustata</i>
VURV-F 704	<i>Fusarium solani</i>
VURV-F 705	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 709	<i>Alternaria infectoria</i>
VURV-F 713	<i>Cadophora luteo-olivacea</i>
VURV-F 717	<i>Cladosporium cladosporioides</i>
VURV-F 719	<i>Cadophora luteo-olivacea</i>
VURV-F 720	<i>Penicillium citreonigrum</i>
VURV-F 721	<i>Talaromyces purpurogenus</i>
VURV-F 722	<i>Penicillium corylophilum</i>
VURV-F 723	<i>Talaromyces purpurogenus</i>
VURV-F 724	<i>Penicillium corylophilum</i>
VURV-F 725	<i>Clonostachys rosea</i>
VURV-F 726	<i>Clonostachys rosea</i>
VURV-F 729	<i>Pythium dissotocum</i>
VURV-F 730	<i>Pythium dissotocum</i>
VURV-F 731	<i>Pythium heterothallicum</i>
VURV-F 732	<i>Pythium dissotocum</i>
VURV-F 733	<i>Pythium dissotocum</i>
VURV-F 734	<i>Phytophthora citrophthora</i>
VURV-F 735	<i>Pythium irregulare</i>
VURV-F 736	<i>Pythium irregulare</i>
VURV-F 738	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 739	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 740	<i>Phytophthora cactorum</i>

Přílohy - Seznamy kmenů

VURV-F 741	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 742	<i>Phytophthium vexans</i>
VURV-F 743	<i>Pythium dissotocum</i>
VURV-F 745	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 748	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 749	<i>Phytophthium montanum</i>
VURV-F 750	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 751	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 752	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 754	<i>Clonostachys rosea</i>
VURV-F 755	<i>Clonostachys rosea</i>
VURV-F 756	<i>Clonostachys rosea</i>
VURV-F 758	<i>Fusarium acuminatum</i>
VURV-F 759	<i>Fusarium equiseti</i>
VURV-F 760	<i>Fusarium avenaceum</i>
VURV-F 763	<i>Fusarium avenaceum</i>
VURV-F 767	<i>Cladosporium herbarum</i>
VURV-F 769	<i>Cladosporium cladosporioides</i>
VURV-F 771	<i>Talaromyces rugulosus</i>
VURV-F 774	<i>Penicillium expansum</i>
VURV-F 776	<i>Penicillium expansum</i>
VURV-F 778	<i>Aspergillus flavus</i>
VURV-F 779	<i>Aspergillus niger</i>
VURV-F 780	<i>Penicillium ochrochloron</i>
VURV-F 781	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 782	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 783	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 784	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 785	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 786	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 787	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 788	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 789	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 790	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 791	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 794	<i>Rhodotorula glutinis</i>
VURV-F 795	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 796	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 797	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 798	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 799	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 800	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 801	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 802	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 803	<i>Fusarium sporotrichioides</i>
VURV-F 804	<i>Fusarium sporotrichioides</i>
VURV-F 808	<i>Gibellulopsis nigrescens</i>
VURV-F 809	<i>Alternaria brassicicola</i>
VURV-F 810	<i>Pilidium concavum</i>
VURV-F 811	<i>Byssoschlamys nivea</i>
VURV-F 816	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 817	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 818	<i>Phytophthora cactorum</i>
VURV-F 820	<i>Cladobotryum mycophilum</i>
VURV-F 821	<i>Itersonilia perplexans</i>
VURV-F 822	<i>Aspergillus niger</i>
VURV-F 823	<i>Penicillium polonicum</i>
VURV-F 824	<i>Meyerozyma guilliermondii</i>
VURV-F 825	<i>Fusarium equiseti</i>
VURV-F 826	<i>Fusarium proliferatum</i>
VURV-F 827	<i>Fusarium sporotrichioides</i>
VURV-F 828	<i>Fusarium avenaceum</i>
VURV-F 829	<i>Neocosmospora solani</i>
VURV-F 830	<i>Fusarium oxysporum</i>

VURV-F 831	<i>Fusarium redolens</i>
VURV-F 832	<i>Fusarium redolens</i>
VURV-F 833	<i>Fusarium equiseti</i>
VURV-F 834	<i>Fusarium acuminatum</i>
VURV-F 835	<i>Fusarium avenaceum</i>
VURV-F 836	<i>Fusarium avenaceum</i>
VURV-F 837	<i>Fusarium acuminatum</i>
VURV-F 838	<i>Colletotrichum coccodes</i>
VURV-F 839	<i>Clonostachys rosea</i>
VURV-F 840	<i>Botrytis cinerea</i>
VURV-F 855	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 856	<i>Fusarium scirpi</i>
VURV-F 857	<i>Trichoderma atroviride</i>
VURV-F 860	<i>Pseudeurotium ovale</i>
VURV-F 863	<i>Colletotrichum coccodes</i>
VURV-F 865	<i>Stemphylium vesicarium</i>
VURV-F 866	<i>Fusarium equiseti</i>
VURV-F 870	<i>Colletotrichum coccodes</i>
VURV-F 871	<i>Nemania diffusa</i>
VURV-F 872	<i>Nemania diffusa</i>
VURV-F 873	<i>Colletotrichum lineola</i>
VURV-F 884	<i>Botrytis cinerea</i>
VURV-F 885	<i>Trichoderma pleuroti</i>
VURV-F 915	<i>Colletotrichum circinans</i>
VURV-F 916	<i>Peniophora lycii</i>
VURV-F 917	<i>Cladosporium cladosporioides</i>
VURV-F 919	<i>Nectria cinnabarina</i>
VURV-F 921	<i>Botrytis cinerea</i>
VURV-F 922	<i>Peniophora lycii</i>
VURV-F 923	<i>Wickerhamomyces sydowiorum</i>
VURV-F 924	<i>Candida railenensis</i>
VURV-F 925	<i>Paraphoma fimeti</i>
VURV-F 926	<i>Biscogniauxia nummularia</i>
VURV-F 927	<i>Pseudeurotium ovale</i>
VURV-F 928	<i>Didymella pinodella</i>
VURV-F 930	<i>Sclerotium cepivorum</i>
VURV-F 931	<i>Juxtiphoma eupyrena</i>
VURV-F 932	<i>Pseudeurotium ovale</i>
VURV-F 933	<i>Rhizoctonia solani</i>
VURV-F 934	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 935	<i>Dactylonectria torresensis</i>
VURV-F 936	<i>Fusarium venenatum</i>
VURV-F 937	<i>Fusarium redolens</i>
VURV-F 938	<i>Dactylonectria torresensis</i>
VURV-F 939	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 940	<i>Fusarium solani</i>
VURV-F 941	<i>Fusarium solani</i>
VURV-F 942	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 943	<i>Fusarium solani</i>
VURV-F 944	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 945	<i>Fusarium solani</i>
VURV-F 946	<i>Alternaria alternata</i>
VURV-F 947	<i>Alternaria alternata</i>
VURV-F 948	<i>Fusarium solani complex</i>
VURV-F 949	<i>Fusarium verticillioides</i>
VURV-F 950	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 951	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 952	<i>Fusarium solani complex</i>
VURV-F 953	<i>Fusarium solani complex</i>
VURV-F 954	<i>Fusarium solani</i>
VURV-F 955	<i>Fusarium tricinctum</i>
VURV-F 956	<i>Fusarium sambucinum</i>
VURV-F 957	<i>Fusarium tricinctum</i>
VURV-F 958	<i>Fusarium oxysporum</i>

Přílohy - Seznamy kmenů

VURV-F 959	<i>Fusarium proliferatum</i>
VURV-F 960	<i>Fusarium sambucinum</i>
VURV-F 961	<i>Fusarium avenaceum</i>
VURV-F 962	<i>Fusarium avenaceum</i>
VURV-F 963	<i>Fusarium sambucinum</i>
VURV-F 964	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 965	<i>Botrytis cinerea</i>
VURV-F 966	<i>Dipodascus geotrichum</i>
VURV-F 967	<i>Candida subhashii</i>
VURV-F 968	<i>Cladosporium herbarum</i>
VURV-F 969	<i>Plectosphaerella cucumerina</i>
VURV-F 970	<i>Paraphoma</i> sp.
VURV-F 971	<i>Colletotrichum coccodes</i>
VURV-F 972	<i>Pseudallescheria boydii</i>
VURV-F 974	<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>
VURV-F 975	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 976	<i>Fusarium solani</i>
VURV-F 977	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 978	<i>Fusarium solani</i>
VURV-F 979	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 980	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 981	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 982	<i>Fusarium solani</i>
VURV-F 983	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 984	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 985	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 986	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 987	<i>Fusarium solani</i>
VURV-F 988	<i>Fusarium avenaceum</i>
VURV-F 989	<i>Fusarium solani</i>
VURV-F 990	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 991	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 992	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 993	<i>Fusarium fujikuroi</i>
VURV-F 995	<i>Fusarium poae</i>
VURV-F 996	<i>Fusarium poae</i>
VURV-F 998	<i>Roesleria subterranea</i>
VURV-F 999	<i>Roesleria subterranea</i>
VURV-F 1000	<i>Roesleria subterranea</i>
VURV-F 1001	<i>Eutypa lata</i>
VURV-F 1002	<i>Diaporthe columnaris</i>
VURV-F 1003	<i>Roesleria subterranea</i>
VURV-F 1004	<i>Roesleria subterranea</i>
VURV-F 1005	<i>Roesleria subterranea</i>
VURV-F 1006	<i>Roesleria subterranea</i>
VURV-F 1007	<i>Malassezia pachydermatis</i>
VURV-F 1008	<i>Malassezia pachydermatis</i>
VURV-F 1009	<i>Malassezia pachydermatis</i>
VURV-F 1010	<i>Malassezia pachydermatis</i>
VURV-F 1011	<i>Malassezia pachydermatis</i>
VURV-F 1012	<i>Malassezia pachydermatis</i>
VURV-F 1013	<i>Cercospora beticola</i>
VURV-F 1014	<i>Cercospora beticola</i>
VURV-F 1015	<i>Cercospora beticola</i>
VURV-F 1016	<i>Cercospora beticola</i>
VURV-F 1017	<i>Cercospora beticola</i>
VURV-F 1018	<i>Cercospora beticola</i>
VURV-F 1019	<i>Cercospora beticola</i>
VURV-F 1020	<i>Cercospora beticola</i>
VURV-F 1021	<i>Cercospora beticola</i>
VURV-F 1022	<i>Microdochium nivale</i>
VURV-F 1023	<i>Clonostachys rosea</i>
VURV-F 1025	<i>Fusarium equiseti</i>
VURV-F 1026	<i>Fusarium solani</i>

VURV-F 1027	<i>Fusarium oxysporum</i>
VURV-F 1028	<i>Entoleuca</i> sp.
VURV-F 1029	<i>Pseudallescheria boydii</i>
VURV-F 1030	<i>Cephalotrichum asperulum</i>
VURV-F 1031	<i>Botryosphaeria dothidea</i>
VURV-F 1032	<i>Lophiostoma</i> sp.
VURV-F 1033	<i>Botryosphaeria dothidea</i>
VURV-F 1034	<i>Neofabraea</i> sp.
VURV-F 1035	<i>Roesleria subterranea</i>
VURV-F 1036	<i>Roesleria subterranea</i>
VURV-F 1037	<i>Roesleria subterranea</i>
VURV-F 1038	<i>Roesleria subterranea</i>
VURV-F 1039	<i>Roesleria subterranea</i>
VURV-F 1040	<i>Roesleria subterranea</i>
VURV-F 1041	<i>Roesleria subterranea</i>
VURV-F 1042	<i>Roesleria subterranea</i>
VURV-F 1043	<i>Acrocallymna vagum</i>
VURV-F 1044	<i>Aspergillus</i> sp.
VURV-F 1045	<i>Penicillium</i> sp.
VURV-F 1046	<i>Penicillium</i> sp.
VURV-F 1047	<i>Chaetomium elatum</i>
VURV-F 5001	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5002	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5003	<i>Pleurotus eryngii</i>
VURV-F 5004	<i>Pleurotus cystidiosus</i>
VURV-F 5005	<i>Stropharia rugosoannulata</i>
VURV-F 5006	<i>Hypsizygus tessulatus</i>
VURV-F 5007	<i>Pleurotus nebrodensis</i>
VURV-F 5008	<i>Agaricus brasiliensis</i>
VURV-F 5009	<i>Ganoderma lucidum</i>
VURV-F 5010	<i>Ganoderma resinaceum</i>
VURV-F 5011	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
VURV-F 5012	<i>Pleurotus</i> cf. <i>opuntiae</i>
VURV-F 5013	<i>Pleurotus flabellatus</i>
VURV-F 5014	<i>Phellinus linteus</i>
VURV-F 5015	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
VURV-F 5017	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5019	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5022	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5023	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
VURV-F 5025	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
VURV-F 5027	<i>Pleurotus flabellatus</i>
VURV-F 5029	<i>Pleurotus eryngii</i>
VURV-F 5030	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5031	<i>Pleurotus eryngii</i>
VURV-F 5032	<i>Pleurotus eryngii</i>
VURV-F 5033	<i>Panelus</i> sp.
VURV-F 5034	<i>Trametes versicolor</i>
VURV-F 5035	<i>Ganoderma carnosum</i>
VURV-F 5036	<i>Phellinus igniarius</i>
VURV-F 5043	<i>Phellinus chrysoloma</i>
VURV-F 5044	<i>Phellinus punctatus</i>
VURV-F 5045	<i>Phellinus linteus</i>
VURV-F 5046	<i>Phellinus alni</i>
VURV-F 5051	<i>Agrocybe aegerita</i>
VURV-F 5052	<i>Lentinula edodes</i>
VURV-F 5053	<i>Morchella conica</i>
VURV-F 5054	<i>Flammulina velutipes</i>
VURV-F 5055	<i>Sparassis crispa</i>
VURV-F 5056	<i>Cordyceps militaris</i>
VURV-F 5057	<i>Coprinus comatus</i>
VURV-F 5058	<i>Hypsizygus marmoreus</i>
VURV-F 5059	<i>Hericium erinaceus</i>
VURV-F 5060	<i>Hericium erinaceus</i>

Přílohy - Seznamy kmenů

VURV-F 5061	<i>Hirneola auricula-judae</i>
VURV-F 5062	<i>Macrolepiota procera</i>
VURV-F 5063	<i>Grifola frondosa</i>
VURV-F 5064	<i>Ganoderma lucidum</i>
VURV-F 5065	<i>Ganoderma lipsiense</i>
VURV-F 5066	<i>Laetiporus sulphureus</i>
VURV-F 5067	<i>Pleurotus citrinopileatus</i>
VURV-F 5068	<i>Psilocybe cubensis</i>
VURV-F 5069	<i>Ganoderma resinaceum</i>
VURV-F 5071	<i>Agrocybe aegerita</i>
VURV-F 5072	<i>Phellinus sp.</i>
VURV-F 5073	<i>Phellinus baumii</i>
VURV-F 5074	<i>Phellinus linteus</i>
VURV-F 5075	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5083	<i>Stropharia rugosoannulata</i>
VURV-F 5084	<i>Stropharia rugosoannulata</i>
VURV-F 5085	<i>Ganoderma lipsiense</i>
VURV-F 5086	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
VURV-F 5087	<i>Hericium erinaceus</i>
VURV-F 5093	<i>Hypsizygus marmoreus</i>
VURV-F 5094	<i>Hypsizygus marmoreus</i>
VURV-F 5095	<i>Pleurotus nebrodensis</i>
VURV-F 5096	<i>Ganoderma lipsiense</i>
VURV-F 5097	<i>Coprinus comatus</i>
VURV-F 5098	<i>Hericium erinaceus</i>
VURV-F 5099	<i>Ganoderma lingzhi</i>
VURV-F 5100	<i>Ganoderma oehnelianum</i>
VURV-F 5101	<i>Ganoderma lingzhi</i>
VURV-F 5102	<i>Ganoderma hoehnelianum</i>
VURV-F 5103	<i>Ganoderma lucidum</i>
VURV-F 5104	<i>Ganoderma lingzhi</i>
VURV-F 5105	<i>Ganoderma lingzhi</i>
VURV-F 5106	<i>Ganoderma lucidum</i>
VURV-F 5114	<i>Pleurotus citrinopileatus</i>
VURV-F 5116	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
VURV-F 5117	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5118	<i>Lentinula edodes</i>
VURV-F 5119	<i>Flammulina velutipes</i>
VURV-F 5127	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
VURV-F 5128	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
VURV-F 5129	<i>Pleurotus ulmonarius</i>
VURV-F 5130	<i>Hericium erinaceus</i>
VURV-F 5131	<i>Stropharia rugosoannulata</i>
VURV-F 5132	<i>Stropharia rugosoannulata</i>
VURV-F 5133	<i>Stropharia rugosoannulata</i>
VURV-F 5141	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5142	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5143	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5144	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5145	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5146	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5147	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5148	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5149	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5150	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5151	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5152	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
VURV-F 5153	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5154	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
VURV-F 5155	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5156	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5157	<i>Pleurotus eryngii</i>
VURV-F 5158	<i>Cordyceps militaris</i>
VURV-F 5159	<i>Lentinula edodes</i>

VURV-F 5160	<i>Pholiota nameko</i>
VURV-F 5161	<i>Pholiota nameko</i>
VURV-F 5162	<i>Coprinus comatus</i>
VURV-F 5163	<i>Laetiporus sulphureus</i>
VURV-F 5164	<i>Pleurotus citrinopileatus</i>
VURV-F 5165	<i>Hericium erinaceus</i>
VURV-F 5166	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
VURV-F 5167	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
VURV-F 5168	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
VURV-F 5169	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
VURV-F 5170	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
VURV-F 5171	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
VURV-F 5172	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5173	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5174	<i>Coprinus comatus</i>
VURV-F 5176	<i>Stropharia rugosoannulata</i>
VURV-F 5177	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5178	<i>Pleurotus eryngii</i>
VURV-F 5179	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5180	<i>Trametes hirsuta</i>
VURV-F 5181	<i>Pleurotus eryngii</i>
VURV-F 5182	<i>Pleurotus eryngii</i>
VURV-F 5183	<i>Flammulina velutipes</i>
VURV-F 5184	<i>Kuehneromyces mutabilis</i>
VURV-F 5185	<i>Hypsizygus ulmarius</i>
VURV-F 5187	<i>Hericium coralloides</i>
VURV-F 5188	<i>Sparasis sp.</i>
VURV-F 5189	<i>Oudemansiella mucida</i>
VURV-F 5192	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5200	<i>Hericium erinaceus</i>
VURV-F 5201	<i>Lentinula edodes</i>
VURV-F 5221	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5222	<i>Ganoderma lucidum</i>
VURV-F 5224	<i>Laetiporus sulphureus</i>
VURV-F 5225	<i>Ganoderma adspersum</i>
VURV-F 5234	<i>Coprinus comatus</i>
VURV-F 5235	<i>Coprinus comatus</i>
VURV-F 5236	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5237	<i>Flammulina velutipes</i>
VURV-F 5238	<i>Fomitopsis pinicola</i>
VURV-F 5239	<i>Hypholoma fasciculare</i>
VURV-F 5240	<i>Trametes versicolor</i>
VURV-F 5241	<i>Trametes versicolor</i>
VURV-F 5249	<i>Phellinus igniarius</i>
VURV-F 5250	<i>Trametes versicolor</i>
VURV-F 5251	<i>Trametes versicolor</i>
VURV-F 5252	<i>Gloeophyllum abietinum</i>
VURV-F 5254	<i>Ganoderma resinaceum</i>
VURV-F 5255	<i>Bjerkandera adusta</i>
VURV-F 5256	<i>Bjerkandera adusta</i>
VURV-F 5257	<i>Bjerkandera adusta</i>
VURV-F 5258	<i>Trametes versicolor</i>
VURV-F 5261	<i>Bjerkandera adusta</i>
VURV-F 5262	<i>Pleurotus eryngii</i>
VURV-F 5263	<i>Pycnoporus cinnabarinus</i>
VURV-F 5264	<i>Piptoporus betulinus</i>
VURV-F 5265	<i>Flammulina velutipes</i>
VURV-F 5266	<i>Pleurotus ostreatus</i>
VURV-F 5267	<i>Fomitopsis pinicola</i>
VURV-F 5268	<i>Pleurotus pulmonarius</i>
VURV-F 5269	<i>Inonotus cuticularis</i>
VURV-F 5270	<i>Fomitopsis pinicola</i>
VURV-F 5271	<i>Coprinus comatus</i>
VURV-F 5272	<i>Fomitopsis pinicola</i>

VURV-F 5274	<i>Pleurotus ostreatus s.l.</i>
VURV-F 5275	<i>Ganoderma lucidum</i>
VURV-F 5276	<i>Piptoporus betulinus</i>
VURV-F 5277	<i>Cerioporus squamosus</i>
VURV-F 5278	<i>Hericium coralloides</i>
VURV-F 5279	<i>Auricularia auricula-judae</i>

VURV-F 5280	<i>Flammulina velutipes</i>
VURV-F 5281	<i>Fomes fomentarius</i>
VURV-F 5282	<i>Hericium coralloides</i>
VURV-F 5283 s	<i>Hericium coralloide</i>
VURV-F 5284	<i>Hericium coralloides</i>

**D) Sběrka půdních bakterií (VURV–R)****Tabulka 32: Přehled kmenů ve sbírce**

Rod	Druh	Počet kmenů
<i>Rhizobium</i>	<i>giardinii</i>	1
	<i>laguerreae</i>	1
	<i>leguminosarum</i>	130
	<i>lusitanum</i>	1
	<i>phaseoli</i>	17
	<i>mesosinicum</i>	1
	<i>trifolii</i>	46
	sp.	97
<i>Sinorhizobium</i>	<i>meliloti</i>	33
	<i>fredii</i>	59
<i>Bradyrhizobium</i>	<i>japonicum</i>	59
	<i>elkanii</i>	4
	sp.	15
<i>Agrobacterium</i>	<i>tumefaciens</i>	17
	<i>larrymorei</i>	1
	<i>fabacearum</i>	1
	<i>fabrum</i>	1
	<i>rhizogenes</i>	1
	sp.	11
<i>Azotobacter</i>	<i>ochroococcum</i>	1
	sp.	5
<i>Bacillus</i>	<i>pumilus</i>	2
	<i>safensis</i>	2
	<i>subtilis</i>	3
	sp.	3
<i>Caulobacter</i>	<i>rhizosphaerae</i>	1
<i>Ensifer</i>	<i>adhaerens</i>	1
<i>Harpactirella</i>	sp.	1
<i>Inquilinus</i>	<i>limosus</i>	1
<i>Kaistia</i>	<i>algarum</i>	1
<i>Mycolicibacterium</i>	<i>iranicum</i>	1
<i>Neorhizobium</i>	<i>huautlense</i>	1
	sp.	1
<i>Phyllobacterium</i>	<i>ifriqiense</i>	2
<i>Pseudomonas</i>	<i>putida</i>	1
	sp.	1
<i>Stenotrophomonas</i>	sp.	1
<i>Variovorax</i>	sp.	1
<b>celkem</b>		<b>526</b>

Podrobnosti viz databáze NPGZM.

**E) Sběrka biotrofních hub (VURV–A)****Tabulka 33: Přehled kmenů ve sbírce**

Druh patogena	Celkový počet
Rez pšeničná ( <i>Puccinia triticina</i> Eriks.)	1138

Rez plevová ( <i>Puccinia striiformis</i> Westend f.sp. <i>tritici</i> )	5
Rez travní ( <i>Puccinia graminis</i> Pers. f.sp. <i>tritici</i> )	139
Rez ovesná ( <i>Puccinia coronata</i> Corda)	24
Rez ječná ( <i>Puccinia hordei</i> )	2
Padlí travní ( <i>Blumeria graminis</i> D.C. f.sp. <i>tritici</i> )	15
Sněť mazlavá pšeničná ( <i>Tilletia caries</i> )	5
Sněť mazlavá hladká ( <i>Tilletia laevis</i> )	5
Sněť zakrslá ( <i>Tilletia controversa</i> )	5

## F) Sběrka živočišných škůdců zemědělských plodin

Tabulka 34: Seznam chovaných taxonů

Vyšší taxon	Druh	Počet kmenů
Aphidoidea	<i>Acyrtosiphon pisum</i>	1
	<i>Myzus persicae</i>	17
	<i>Metopolophium dirhodum</i>	2
	<i>Rhopalosiphum padi</i>	1
	<i>Sitobion avenae</i>	1
	<i>Aphis fabae</i>	1
	<i>Brevicorine brassicae</i>	1
Aleyrodoidea	<i>Aleyrodes proletella</i>	1
Heteroptera	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	1
Coleoptera	<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	20
	<i>Harmonia axyridis</i>	1
Hymenoptera	<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	1
	<i>Aprostocetus eriophyes</i>	1
	<i>Diadegma semiclausum</i>	1
	<i>Neodryinus typhlocybae</i>	1
Lepidoptera	<i>Spodoptera littoralis</i>	1
	<i>Mamestra brassicae</i>	1
	<i>Plutella xylostella</i>	3
	<i>Cydia pomonella</i>	1
	<i>Scrobipalpa ocellatella</i>	1
	<i>Lacanobia oleracea</i>	1
Diptera	<i>Musca domestica</i>	2
	<i>Aedes aegypti</i>	1
	<i>Culex quinquefasciatus</i>	1
	<i>Sciaridae</i> sp.	1
	<i>Rhagoletis completa</i>	1
	<i>Polyodaspis ruficornis</i>	1
	<i>Euleia heraclei</i>	1
Isopoda	<i>Armadillidium vulgare</i>	1
Acari	<i>Tetranychus urticae</i>	1
	<i>Aculops lycopersici</i>	1
Nematoda	<i>Ditylenchus dipsaci</i>	4
	<i>Globodera rostochiensis</i>	7
	<i>Globodera pallida</i>	2
	<i>Meloidogyne hapla</i>	2
Mollusca	<i>Arion lusitanicus</i>	2
Diplopoda	<i>Cylindrojulus caeruleocinctus</i>	1
Crustacea	<i>Daphnia magna</i>	1
Annelida	<i>Eisenia foetida</i>	1

## G) Chovy skladištního hmyzu a roztočů

Tabulka 35: Seznam chovaných taxonů

	počet druhů	počet kmenů
<b>Pavoukovci (<i>Arachnida</i>)</b>	<b>11</b>	<b>11</b>
<b>Roztoči (<i>Acari</i>)</b>	<b>11</b>	<b>11</b>
<i>Acaridae</i>	3	3
<i>Glycyphagidae</i>	2	2

<i>Carpoglyphidae</i>	1	1
<i>Cheyletidae</i>	2	2
<i>Chortoglyphidae</i>	1	1
<i>Aeroglyphidae</i>	1	1
<i>Pyroglyphidae</i>	1	1
<b>Hmyz (Insecta)</b>	<b>63</b>	<b>352</b>
<b>Švábi – Blattodea</b>	<b>16</b>	<b>26</b>
<i>Blaberidae</i>	7	7
<i>Ectobiidae</i>	5	8
<i>Blattidae</i>	4	11
<b>Pisivky – Psocoptera</b>	<b>8</b>	<b>20</b>
<i>Liposcelididae</i>	6	15
<i>Trogiidae</i>	2	5
<b>Brouci – Coleoptera</b>	<b>37</b>	<b>298</b>
Lesákovití – <i>Laemophloeidae</i>	5	13
Lesákovití – <i>Silvanidae</i>	2	31
Korovníkovití – <i>Bostrichidae</i>	2	60
Červotočovití – <i>Ptinidae</i>	2	2
Potemníkovití – <i>Tenebrionidae</i>	8	66
Kožojedovití – <i>Dermestidae</i>	2	2
<i>Dryophthoridae</i>	3	116
Zrnokazovití - <i>Chrysomelidae</i>	5	5
Kornatcovití – <i>Trogossitidae</i>	1	1
<i>Cleridae</i>	1	1
<i>Mycetophagidae</i>	1	1
<b>Motýli - Lepidoptera</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<i>Pyralidae</i>	2	3
<b>Blanokřídli – Hymenoptera</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<i>Pteromalidae</i>	2	2
<i>Braconidae</i>	1	1
<i>Ichneumonidae</i>	1	1
Mravencovití – <i>Formicidae</i>	1	1

## H) Sbirka jedlých a léčivých makromycetů (VURV–M)

Tabulka 36: Přehled kmenů ve sbírce

Catalogue number	Genus	Species	Phylospecies
VURV-M 001	<i>Morchella</i>	<i>semilibera</i>	Mel-3
VURV-M 002	<i>Morchella</i>	<i>esculenta</i>	Mes-8
VURV-M 003	<i>Morchella</i>	<i>esculenta</i>	Mes-8
VURV-M 004	<i>Morchella</i>	<i>norvegiensis</i>	Mel-19
VURV-M 005	<i>Morchella</i>	<i>vulgaris</i>	Mes-5
VURV-M 006	<i>Verpa</i>	<i>bohemica</i>	type 1
VURV-M 007	<i>Verpa</i>	<i>bohemica</i>	type 2
VURV-M 008	<i>Verpa</i>	<i>conica</i>	type 1
VURV-M 009	<i>Verpa</i>	<i>conica</i> var. <i>cerebriformis</i>	type 1a
VURV-M 010	<i>Hericium</i>	<i>erinaceus</i>	
VURV-M 011	<i>Hericium</i>	<i>coralloides</i>	
VURV-M 012	<i>Pleurotus</i>	<i>ostreatus</i>	
VURV-M 013	<i>Pleurotus</i>	<i>ostreatus</i>	
VURV-M 014	<i>Sparassis</i>	<i>crispa</i>	
VURV-M 015	<i>Sparassis</i>	<i>crispa</i>	
VURV-M 016	<i>Stropharia</i>	<i>rugosoannulata</i>	
VURV-M 017	<i>Stropharia</i>	<i>rugosoannulata</i>	
VURV-M 018	<i>Grifola</i>	<i>frondosa</i>	
VURV-M 019	<i>Flammulina</i>	<i>velutipes</i>	
VURV-M 020	<i>Morchella</i>	<i>americana</i>	Mes-4
VURV-M 021	<i>Morchella</i>	<i>deliciosa</i>	Mel-13/26
VURV-M 022	<i>Morchella</i>	<i>deliciosa</i>	Mel-13/26
VURV-M 023	<i>Morchella</i>	<i>deliciosa</i>	Mel-13/26
VURV-M 024	<i>Morchella</i>	<i>norvegiensis</i>	Mel-19

VURV-M 025	<i>Morchella</i>	<i>norvegiensis</i>	Mel-19
VURV-M 026	<i>Morchella</i>	<i>norvegiensis</i>	Mel-19
VURV-M 027	<i>Morchella</i>	<i>esculenta</i>	Mes-8
VURV-M 028	<i>Morchella</i>	<i>esculenta</i>	Mes-8
VURV-M 029	<i>Morchella</i>	<i>esculenta</i>	Mes-8
VURV-M 030	<i>Morchella</i>	<i>esculenta</i>	Mes-8
VURV-M 031	<i>Morchella</i>	<i>angusticeps/eximioides</i>	Mel-15/16
VURV-M 032	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M 033	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M 034	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M 035	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M 036	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M 037	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M 038	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M 039	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M 040	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M 041	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M 042	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M 043	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M 044	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M 045	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M 046	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M 047	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M 048	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M 049	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M 050	<i>Morchella</i>	<i>importuna</i>	Mel-10
VURV-M 051	<i>Morchella</i>	<i>oweri</i>	Mel-39
VURV-M 052	<i>Morchella</i>	<i>oweri</i>	Mel-39
VURV-M 053	<i>Morchella</i>	<i>pulchella</i>	Mel-23/24/31/32
VURV-M 054	<i>Morchella</i>	<i>pulchella</i>	Mel-23/24/31/32
VURV-M 055	<i>Morchella</i>	<i>vulgaris</i>	Mes-5
VURV-M 056	<i>Morchella</i>	<i>purpurascens</i>	Mel-20/34
VURV-M 057	<i>Verpa</i>	<i>bohemica</i>	type 1
VURV-M 058	<i>Verpa</i>	<i>bohemica</i>	type 1
VURV-M 059	<i>Verpa</i>	<i>bohemica</i>	type 1
VURV-M 060	<i>Verpa</i>	<i>bohemica</i>	type 2
VURV-M 061	<i>Verpa</i>	<i>bohemica</i>	type 2
VURV-M 062	<i>Verpa</i>	<i>bohemica</i>	type 2
VURV-M 063	<i>Verpa</i>	<i>conica</i>	type 1a
VURV-M 064	<i>Verpa</i>	<i>conica</i>	type 2
VURV-M 065	<i>Verpa</i>	<i>conica</i> var. <i>cerebriformis</i>	type 1a
VURV-M 066	<i>Agrocybe</i>	<i>praecox</i>	
VURV-M 067	<i>Agrocybe</i>	<i>praecox</i>	
VURV-M 068	<i>Agrocybe</i>	<i>praecox</i>	
VURV-M 069	<i>Agrocybe</i>	<i>praecox</i>	
VURV-M 070	<i>Coprinus</i>	<i>comatus</i>	
VURV-M 071	<i>Coprinus</i>	<i>comatus</i>	
VURV-M 072	<i>Coprinus</i>	<i>comatus</i>	
VURV-M 073	<i>Coprinus</i>	<i>comatus</i>	
VURV-M 074	<i>Disciotis</i>	<i>venosa</i>	
VURV-M 075	<i>Disciotis</i>	<i>venosa</i>	
VURV-M 076	<i>Flammulina</i>	<i>velutipes</i>	
VURV-M 077	<i>Flammulina</i>	<i>velutipes</i>	
VURV-M 078	<i>Flammulina</i>	<i>velutipes</i>	
VURV-M 079	<i>Flammulina</i>	<i>velutipes</i>	
VURV-M 080	<i>Flammulina</i>	<i>velutipes</i>	
VURV-M 081	<i>Flammulina</i>	<i>velutipes</i>	
VURV-M 082	<i>Flammulina</i>	<i>velutipes</i>	
VURV-M 083	<i>Flammulina</i>	<i>velutipes</i>	
VURV-M 084	<i>Fomitopsis</i>	<i>betulina</i>	
VURV-M 085	<i>Fomitopsis</i>	<i>betulina</i>	
VURV-M 086	<i>Fomitopsis</i>	<i>betulina</i>	
VURV-M 087	<i>Fomitopsis</i>	<i>betulina</i>	
VURV-M 088	<i>Ganoderma</i>	<i>lucidum</i>	
VURV-M 089	<i>Ganoderma</i>	<i>lucidum</i>	

VURV-M 090	<i>Ganoderma</i>	<i>applanatum</i>	
VURV-M 091	<i>Ganoderma</i>	<i>carosum</i>	
VURV-M 092	<i>Gyromitra</i>	<i>infula</i>	
VURV-M 093	<i>Hericium</i>	<i>coralloides</i>	
VURV-M 094	<i>Hericium</i>	<i>coralloides</i>	
VURV-M 095	<i>Hericium</i>	<i>coralloides</i>	
VURV-M 096	<i>Hericium</i>	<i>coralloides</i>	
VURV-M 097	<i>Hericium</i>	<i>coralloides</i>	
VURV-M 098	<i>Laetiporus</i>	<i>sulphureus</i>	
VURV-M 099	<i>Laetiporus</i>	<i>sulphureus</i>	
VURV-M 100	<i>Laetiporus</i>	<i>sulphureus</i>	
VURV-M 101	<i>Langermannia</i>	<i>gigantea</i>	
VURV-M 102	<i>Lepista</i>	<i>personata</i>	
VURV-M 103	<i>Lepista</i>	<i>personata</i>	
VURV-M 104	<i>Meripulus</i>	<i>giganteus</i>	
VURV-M 105	<i>Meripulus</i>	<i>giganteus</i>	
VURV-M 106	<i>Meripulus</i>	<i>giganteus</i>	
VURV-M 107	<i>Meripulus</i>	<i>giganteus</i>	
VURV-M 108	<i>Meripulus</i>	<i>giganteus</i>	
VURV-M 109	<i>Morchella</i>	<i>semilibera</i>	Mel-3
VURV-M 110	<i>Morchella</i>	<i>semilibera</i>	Mel-3
VURV-M 111	<i>Morchella</i>	<i>semilibera</i>	Mel-3
VURV-M 112	<i>Morchella</i>	<i>semilibera</i>	Mel-3
VURV-M 113	<i>Morchella</i>	<i>semilibera</i>	Mel-3
VURV-M 114	<i>Morchella</i>	<i>semilibera</i>	Mel-3
VURV-M 115	<i>Morchella</i>	<i>semilibera</i>	Mel-3
VURV-M 116	<i>Mucidula</i>	<i>mucida</i>	
VURV-M 117	<i>Mucidula</i>	<i>mucida</i>	
VURV-M 118	<i>Pleurotus</i>	<i>ostreatus</i>	
VURV-M 119	<i>Pleurotus</i>	<i>ostreatus</i>	
VURV-M 120	<i>Pleurotus</i>	<i>ostreatus</i>	
VURV-M 121	<i>Pleurotus</i>	<i>ostreatus</i>	
VURV-M 122	<i>Sarcoscypha</i>	<i>austriaca</i>	
VURV-M 123	<i>Stropharia</i>	<i>rugosoannulata</i>	
VURV-M 124	<i>Sarcoscypha</i>	<i>austriaca</i>	
VURV-M 125	<i>Sarcoscypha</i>	<i>austriaca</i>	
VURV-M 126	<i>Sarcoscypha</i>	<i>coccinea</i>	
VURV-M 127	<i>Schizophyllum</i>	<i>commune</i>	
VURV-M 128	<i>Trametes</i>	<i>versicolor</i>	
VURV-M 129	<i>Trametes</i>	<i>versicolor</i>	
VURV-M 130	<i>Trametes</i>	<i>versicolor</i>	
VURV-M 131	<i>Hericium</i>	<i>erinaceus</i>	
VURV-M 132	<i>Meripulus</i>	<i>giganteus</i>	
VURV-M 133	<i>Verpa</i>	<i>bohémica</i>	type 2
VURV-M 134	<i>Verpa</i>	<i>bohémica</i>	type 2
VURV-M 135	<i>Morchella</i>	<i>esculenta</i>	Mes-8
VURV-M 136	<i>Laetiporus</i>	<i>sulphureus</i>	
VURV-M 137	<i>Morchella</i>	sp.	Mes-26

**CH) Sbíрка fytopatogenních virů brambor****Tabulka 37: Přehled položek sbírky**

Celkem je udržováno a v databázi evidováno 562 položek virů a viroidů bramboru:

<i>Potato leaf roll virus</i> (PLRV)	64
<i>Potato virus Y</i> (PVY)	122
<i>Potato virus A</i> (PVA)	22
<i>Potato virus M</i> (PVM)	53
<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) Sběrka patogenních virů ovocných dřevin

### Tabulka 38: Seznam rostlin

#### A. Kontejnerované rostliny v síťovém izolátoru

(220 položek) – stav k 31.1.2024

<b>Jabloně</b>	<b>61 KS</b>
<b>a) kombinace patogenů v rostlině</b>	
ACLSV+ApMV	6 KS
ACLSV+ApMV+AP	3 KS
ACLSV+ApMV+ASPV	7 KS
ACLSV+ApMV+ASPV+AP	4 KS
ACLSV+ApMV+ASGV	12 KS
ACLSV+ApMV+ASGV+AP	2 KS
ACLSV+ApMV+ASGV+ASPV	8 KS
ACLSV+ASGV+ASPV	1 KS
ApMV+AP	15 KS
ApMV+ASPV+AP	1 KS
ApMV+ACLSV+ASPV+ASGV+AP	1 KS
ACLSV+AP	1 KS
<b>b) počty jednotlivých patogenů celkem</b>	
ACLSV	45 KS
ApMV	59 KS
ASPV	22 KS
ASGV	24 KS
AP	27 KS
<b>Hrušně</b>	
<b>25 KS</b>	
<b>a) kombinace patogenů v rostlině</b>	
ACLSV+ApMV	1 KS
ACLSV+ApMV+ASPV	1 KS
ACLSV	1 KS
ApMV+ASPV	2 KS
ApMV	16 KS
ApMV+PD	3 KS
PD	1 KS
<b>b) počty jednotlivých patogenů celkem</b>	
ACLSV	3 KS
ApMV	23 KS
ASPV	3 KS
PD	4 KS
<b>Slivoně</b>	
<b>25 KS</b>	
<b>a) kombinace patogenů v rostlině</b>	
PPV+PDV+PNRSV+LChV-1	2 KS
PPV+PDV+PNRSV	9 KS
PPV+PDV	1 KS
PPV	3 KS
PPV+PDV+LChV-1	2 KS
PDV	1 KS
PPV+PDV+ApMV	1 KS
PDV+PNRSV	2 KS
PDV+ApMV	1 KS
PPV+PDV+PNRSV+ApMV	1 KS
PDV+PNRSV+ESFY	1 KS

PPV+PDV+PNRSV+ACLSV	1 KS
<b>b) počty jednotlivých patogenů celkem</b>	
PPV	20 KS
PDV	22 KS
PNRSV	16 KS
LChV-1	4 KS
ACLSV	1 KS
ESFY	3 KS
<b>Třešně</b>	
<b>45 KS</b>	
<b>a) kombinace patogenů v rostlině</b>	
PDV	2 KS
PDV+ACLSV	3 KS
PDV+ApMV+LChV-1	2 KS
PDV+PNRSV	12 KS
PDV+PNRSV+ApMV	4 KS
PDV+PNRSV+LChV-2	5 KS
PNRSV+LChV-2	1 KS
PDV+LChV-2	1 KS
PDV+PNRSV+LChV-1	3 KS
PNRSV	2 KS
PDV+ApMV	1 KS
PNRSV+ApMV+ACLSV	1 KS
PDV+PNRSV+ApMV+ACLSV+LChV-1	1 KS
PDV+PNRSV+ApMV+ACLSV	2 KS
PDV+PNRSV+ApMV+LChV-1	4 KS
PNRSV+LChV-1	1 KS
<b>b) počty jednotlivých patogenů celkem</b>	
PDV	40 KS
PNRSV	36 KS
LChV-1	11 KS
LChV-2	7 KS
ACLSV	7 KS
ApMV	15 KS
<b>Broskvoně</b>	
<b>14 KS</b>	
<b>a) kombinace patogenů v rostlině</b>	
ACLSV+PDV+PNRSV	2 KS
PDV+LChV-1	2 KS
PDV+PNRSV	2 KS
PDV+PPV+PNRSV	2 KS
PDV+PPV	2 KS
PDV+PPV+ApMV	2 KS
PDV	2 KS
<b>b) počty jednotlivých patogenů celkem</b>	
PDV	14 KS
PNRSV	6 KS
PPV	7 KS
LChV-1	2 KS
ACLSV	2 KS
ApMV	2 KS
<b>Víšeň plstnatá</b>	
<b>2 KS</b>	
<b>a) kombinace patogenů v rostlině</b>	
PDV+PNRSV	1 KS

PPV+PDV+ACLSV	1 KS
<b>b) počty jednotlivých patogenů celkem</b>	
PDV	2 KS
PNRSV	1 KS
PPV	1 KS
ACLSV	1 KS
<b>Meruňky</b>	
<b>12 KS</b>	
<b>a) kombinace patogenů v rostlině</b>	
ESFY	1 KS
ESFY+PPV	1 KS
ESFY+PDV+PPV+LChV-1	1 KS
PPV+ApMV	1 KS
ESFY+PDV+PPV+PNRSV	1 KS
ESFY+PDV+PPV+PNRSV+LChV-1	1 KS
ESFY+PPV+LChV-1	2 KS
ESFY+PDV+PPV	4 KS
<b>b) počty jednotlivých patogenů celkem</b>	
PPV	11 KS
PDV	7 KS
LChV-1	4 KS
ESFY	11 KS
PNRSV	2 KS
ApMV	1 KS
<b>Maliník</b>	
<b>11 KS</b>	
<b>a) kombinace patogenů v rostlině</b>	
RBDV	3 KS
RBDV+RYNV	2 KS
RBDV+CLRV	1 KS
BRNV	1 KS
RYNV	4 KS
<b>b) počty jednotlivých patogenů celkem</b>	
RBDV	6 KS
RYNV	6 KS
CLRV	1 KS
BRNV	1 KS
<b>Rybíz</b>	
<b>15 KS</b>	
<b>a) kombinace patogenů v rostlině</b>	
GVBaV+BRV	4 KS
GVBaV	8 KS
BRV	3 KS
<b>b) počty jednotlivých patogenů celkem</b>	
GVBaV	12 KS
BRV	7 KS
<b>Jahodník</b>	
<b>8 KS</b>	
<b>a) kombinace patogenů v rostlině</b>	
SMoV+StrV-1	1 KS
SMoV+SCV	1 KS
SMoV	1 KS
SCV	3 KS
StrV-1	2 KS
<b>b) počty jednotlivých patogenů celkem</b>	
SMoV	3 KS
StrV-1	3 KS
SCV	4 KS
<b>Morušovník</b>	
<b>2 KS</b>	
<b>a) kombinace patogenů v rostlině</b>	
PNRSV	2 KS
<b>b) počty jednotlivých patogenů celkem</b>	
PNRSV	2 KS

**B. Tkáňové kultury (41 položek) stav k 31.1.2024**

<b>Jabloně</b>		<b>14 KS</b>
<b>a) kombinace patogenů v rostlině</b>		
ACLSV+ASPV		2 KS
ApMV+ACLSV+ASPV		3 KS
ACLSV+ApMV+ASPV+ASGV+AP		1 KS
ACLSV+ApMV+ASPV+ASGV		2 KS
ACLSV+ASPV+ASGV		1 KS
ApMV+ACLSV		1 KS
ASGV		1 KS
ACLSV		1 KS
AHVd		1 KS
CCGaV		1 KS
<b>b) počty jednotlivých patogenů celkem</b>		
ACLSV		11 KS
ApMV		7 KS
ASPV		9 KS
ASGV		5 KS
AP		1 KS
AHVd		1 KS
CCGaV		1 KS
<b>Hrušně</b>		
<b>5 KS</b>		
<b>a) kombinace patogenů v rostlině</b>		
ASPV		3 KS
ACLSV		1 KS
ACLSV+ASPV		1 KS
<b>b) počty jednotlivých patogenů celkem</b>		
ACLSV		2 KS
ASPV		4 KS
<b>Slivoně</b>		
<b>8 KS</b>		
<b>a) kombinace patogenů v rostlině</b>		
PPV (M)		2 KS
PNRSV		1 KS
LChV-1		1 KS
PPV (D)+LChV-1		1 KS
PDV+LChV-1		1 KS
PDV+PNRSV		1 KS
PPV (D)+PNRSV		1 KS
<b>b) počty jednotlivých patogenů celkem</b>		
PPV (D)		2 KS
PPV (M)		2 KS
PNRSV		3 KS
LChV-1		3 KS
PDV		2 KS
<b>Třešně</b>		
<b>6 KS</b>		
<b>a) kombinace patogenů v rostlině</b>		
PDV+PNRSV+LChV-1		2 KS
LChV-1		1 KS
PDV+PNRSV		3 KS
<b>b) počty jednotlivých patogenů celkem</b>		
PDV		5 KS
PNRSV		5 KS
LChV-1		3 KS
<b>Víšeň plstnatá</b>		
<b>2 KS</b>		
<b>a) kombinace patogenů v rostlině</b>		
PDV		2 KS
<b>b) počty jednotlivých patogenů celkem</b>		
PDV		2 KS

<b>Maliník</b>	<b>3 KS</b>
<b>a) kombinace patogenů v rostlině</b>	
RBDV	1 KS
BRNV+ RBDV+RYNV	1 KS
RBDV+RYNV	1 KS
<b>b) počty jednotlivých patogenů celkem</b>	
RBDV	3 KS

BRNV	1 KS
RYNV	2 KS
<b>Rybíz</b>	
<b>a) kombinace patogenů v rostlině</b>	
BRV	2 KS
<b>b) počty jednotlivých patogenů celkem</b>	
BRV	2 KS

## J) Sbírka virů okrasných rostlin

### Tabulka 39: Přehled virů a viroidů ve sbírce

Ve sbírce je udržováno 112 kmenů 27 virů a 18 kmenů dvou viroidů:

	Název viru	Zkratka	Rod viru	Druh rostliny použitý pro uchování	Způsob uchování	Počet kmenů
1	Apple chlorotic leaf spot virus	ACLSV	<i>Trichovirus</i>	<i>Chenopodium quinoa</i>	nad CaCl <sub>2</sub>	1
2	Arabis mosaic virus	ArMV	<i>Nepovirus</i>	<i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG), <i>Nicotiana tabacum</i> 'White Burley'	nad CaCl <sub>2</sub>	2
3	Calibrachoa mottle virus	CbMV	<i>Alphacarmovirus</i>	<i>Chenopodium quinoa</i>	nad CaCl <sub>2</sub>	1
4	Carnation mottle virus	CarMV	<i>Alphacarmovirus</i>	<i>Chenopodium quinoa</i>	nad CaCl <sub>2</sub>	1
5	Chrysanthemum virus B	CVB	<i>Carlavirus</i>	<i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG), <i>Petunia</i> hybr.	nad CaCl <sub>2</sub>	1
6	Cucumber mosaic virus	CMV	<i>Cucumovirus</i>	<i>Capsicum annuum</i> , <i>Nicotiana tabacum</i> 'Xanthi', <i>Nicotiana glutinosa</i> , <i>Nicotiana debney</i>	nad CaCl <sub>2</sub>	9
7	Cymbidium mosaic virus SVOR10-cym	CyBMV	<i>Potexvirus</i>	<i>Cymbidium</i>	živé rostliny	1
8	Dahlia mosaic virus	DMV	<i>Caulimovirus</i>	<i>Chenopodium quinoa</i> , <i>Dahlia</i> sp.	nad CaCl <sub>2</sub>	1
9	Dasheen mosaic virus	DsMV	<i>Potyvirus</i>	<i>Zantedeschia</i> sp.	živé rostliny	1
10	Hydrangea ringspot virus	HdRSV	<i>Potexvirus</i>	<i>Chenopodium quinoa</i> , <i>Nicotina benthamiana</i>	nad CaCl <sub>2</sub>	2
11	Impatiens necrotic spot virus	INSV	<i>Orthotospovirus</i>	<i>Nicotiana benthamiana</i> , <i>Mimulus hybridus</i> 'MH-TOSPO'	vegetativ. množením exper. hostitelů, nad CaCl <sub>2</sub> lyofilizace	5
12	Odontoglossum ring spot virus	ORSV	<i>Tobamovirus</i>	<i>Cymbidium</i> sp.	živé rostliny, nad CaCl <sub>2</sub>	1
13	Pelargonium flower break virus	PFBV	<i>Alphacarmovirus</i>	<i>Chenopodium quinoa</i>	nad CaCl <sub>2</sub>	5
14	Petunia asteroid mosaic virus	PetAMV	<i>Tombusvirus</i>	<i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG), <i>N. occidentalis</i>	nad CaCl <sub>2</sub>	6
15	Plum pox virus	PPV	<i>Potyvirus</i>	<i>Nicotina occidentalis</i> , <i>N. benthamiana</i>	nad CaCl <sub>2</sub>	1
16	Poplar mosaic virus	PopMV	<i>Carlavirus</i>	<i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG)	nad CaCl <sub>2</sub> lyofilizace	21
17	Potato virus Y	PVY	<i>Potyvirus</i>	<i>Nicotiana tabacum</i> 'Samsun', <i>Petunia</i> hybr., <i>Capsicum annuum</i> , <i>Nicotiana glutinosa</i>	nad CaCl <sub>2</sub>	3
18	Scrophularia mosaic virus SVOR7592	ScrMV	<i>Tymovirus</i>	<i>Nic. bent.</i> , <i>Nic occidentalis</i>	nad CaCl <sub>2</sub>	1
19	Scrophularia mottle virus	ScrMV	<i>Tymovirus</i>	<i>Nicotina occidentalis</i>	nad CaCl <sub>2</sub>	2
20	Tobacco mosaic virus	TMV	<i>Tobamovirus</i>	<i>Nicotiana tabacum</i> 'Samsun', 'White Burley', <i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG), <i>N. rustica</i>	nad CaCl <sub>2</sub>	14

## Přílohy - Seznamy kmenů

21	Tobacco necrosis virus A	TNV	<i>Alphanecrovirus</i>	<i>Chenopodium quinoa</i> , <i>Nicotiana benthamiana</i> , <i>N. tabacum</i> 'White Burley', <i>N. rustica</i> , <i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG)	nad CaCl <sub>2</sub>	9
22	Tobacco streak virus	TSV	<i>Ilarvirus</i>	<i>Chenopodium quinoa</i> , <i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG)	nad CaCl <sub>2</sub>	6
23	Tomato aspermy virus	TAV	<i>Cucumovirus</i>	<i>Nicotiana glutinosa</i> , <i>Nicotiana tabacum</i> 'Xanthi', 'Samsun', <i>N. clevelandi</i> × <i>N. glutinosa</i>	nad CaCl <sub>2</sub>	5
24	Tomato bushy stunt virus	ToBSV	<i>Tombusvirus</i>	<i>Chenopodium quinoa</i> , <i>Nicotina occidentalis</i> , <i>Nicotiana megalosiphon</i> (MEG), <i>Petunia hybr.</i>	nad CaCl <sub>2</sub>	1
25	Tomato mosaic virus	ToMV	<i>Tobamovirus</i>	<i>Nicotiana tabacum</i> 'Samsun'	nad CaCl <sub>2</sub>	2
26	Tomato spotted wilt virus	TSWV	<i>Orthotospovirus</i>	<i>Capsicum annuum</i> , <i>Datura stramonium</i> , <i>Nicotiana rustica</i> , <i>Mimulus hybridus</i> 'MH-TOSPO'	vegetativ. množení exper. hostitelů, nad CaCl <sub>2</sub> lyofilizace	9
27	Turnip mosaic virus SVOR 7528	TuMV	<i>Potyvirus</i>	<i>henopodium quinoa</i>	nad CaCl <sub>2</sub>	1
28	Potato spindle tuber viroid	PSTVd	<i>Pospiviroid</i>	<i>Solanum jasminoides</i> , <i>Brugmansia</i> sp.	živé rostliny	17
29	Citrus exocortis viroid	CEVd	<i>Pospiviroid</i>	<i>Solanum jasminoides</i>	živé rostliny	1

## K) Sběrka zoopatogenních mikroorganismů (CAPM)

## Tabulka 40: Seznam poskytovaných druhů bakterií:

Rodové jméno	Druhové jméno	Počet kmenů
<i>Acinetobacter</i>	<i>calcoaceticus</i>	2
	<i>haemolyticus</i>	1
	<i>hwoffii</i>	2
<i>Actinobacillus</i>	<i>arthritidis</i>	1
	<i>eguuli</i>	1
	<i>lignieresii</i>	5
	<i>pleuropneumoniae</i>	15
	<i>rossii</i>	2
	<i>suis</i>	2
<i>Actinomyces</i>	<i>ureae</i>	4
	<i>bovis</i>	1
<i>Aeromonas</i>	<i>hydrophila</i>	3
	<i>salmonicida</i>	4
	<i>salmonicida</i> subsp. <i>achromogenes</i>	1
	<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>Bacillus</i>	<i>cereus</i>	1
<i>Bacillus</i>	<i>pumilus</i>	1
<i>Bacillus</i>	<i>subtilis</i>	1
<i>Bordetella</i>	<i>bronchiseptica</i>	13
<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>Burkholderia</i>	<i>suis</i>	8
	<i>pseudomallei</i>	2

Přílohy - Seznamy kmenů

<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>	33
	<i>sputorum</i> subsp. <i>bubulus</i>	1
<i>Clostridium</i>	<i>botulinum</i>	3
	<i>chauvoei</i>	2
	<i>histolyticum</i>	1
	<i>intestinale</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>	11
<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>	3
	<i>faecium</i>	4
<i>Erysipelothrix</i>	<i>rhusiopathiae</i>	12
	<i>tonsillarum</i>	3
<i>Escherichia</i>	<i>coli</i>	286
<i>Francisella</i>	<i>tularensis</i> subsp. <i>holarctica</i>	12
	<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>	3
	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>	25
<i>Listeria</i>	<i>grayi</i>	1
	<i>ivanovii</i> subsp. <i>ivanovii</i>	1
	<i>monocytogenes</i>	20
	<i>seeligeri</i>	1
<i>Listonella</i>	<i>angularum</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>marinum</i>	1
	<i>parafortuitum</i>	1
	<i>senegalense</i>	1
<i>Paenibacillus</i>	<i>alvei</i>	1
	<i>larvae</i>	3
<i>Pasteurella</i>	<i>caballi</i>	2
	<i>multocida</i>	17
	<i>pneumotropica</i>	4
<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>	2
<i>Riemerella</i>	<i>anatipestifer</i>	3
<i>Rikenella</i>	<i>microfusis</i>	1
<i>Salmonella</i>	<i>enterica</i> subsp. <i>arizonae</i>	2
	<i>enterica</i> subsp. <i>enterica</i>	22
<i>Staphylococcus</i>	<i>aureus</i>	19

	<i>aureus</i> subsp. <i>anaerobius</i>	2
	<i>epidermidis</i>	1
	<i>hyicus</i>	5
	<i>intermedius</i>	2
	<i>saccharolyticus</i>	1
	<i>xylosus</i>	1
<i>Streptococcus</i>	<i>agalactiae</i>	7
	<i>bovis</i>	2
	<i>criceti</i>	1
	<i>dysgalactiae</i>	3
	<i>equi</i> subsp. <i>equi</i>	3
	<i>equi</i> subsp. <i>zooepidemicus</i>	9
	<i>equinus</i>	1
	<i>intestinalis</i>	1
	<i>mutans</i>	1
	<i>pneumoniae</i>	1
	<i>porcinus</i>	2
	<i>ratti</i>	1
	<i>sobrinus</i>	1
	sp.	1
	<i>suis</i>	20
	<i>uberis</i>	7
<i>Tylorella</i>	<i>equigenitalis</i>	4
<i>Trueperella</i>	<i>pyogenes</i>	2
<i>Vibrio</i>	<i>alginolyticus</i>	1
	<i>parahaemolyticus</i>	1
<i>Yersinia</i>	<i>enterocolitica</i>	4
	<i>pseudotuberculosis</i>	19
	<i>ruckeri</i>	1
<b>Celkem</b>		<b>774</b>

## Sbírka zoopatogenních mikroorganismů (CAPM)

Tabulka 41: Seznam poskytovaných druhů virů:

DNA viry	Počet kmenů
Čeď a název viru	
<b>ADENOVIRIDAE</b>	
<i>Fowl adenovirus</i>	1
<i>Bovine adenovirus</i>	4
<i>Bovine atadenovirus D</i>	3
<i>Bovine mastadenovirus A</i>	2
<i>Bovine mastadenovirus B</i>	2
<i>Canine mastadenovirus A</i>	3
<i>Turkey siadenovirus A</i>	2
<i>Ovine mastadenovirus A</i>	1
<i>Ovine mastadenovirus B</i>	1
<i>Porcine adenovirus</i>	1
<i>Porcine mastadenovirus A</i>	4
<i>Porcine mastadenovirus B</i>	1
<b>HERPESVIRIDAE</b>	
<i>Gallid alphaherpesvirus 1</i>	6
<i>Bovine gammaherpesvirus 4</i>	2
<i>Bovine alphaherpesvirus 2</i>	3
<i>Canid alphaherpesvirus 1</i>	1
<i>Equid alphaherpesvirus 1</i>	2
<i>Equid alphaherpesvirus 4</i>	1
<i>Equid gammaherpesvirus 2</i>	1
<i>Equid alphaherpesvirus 3</i>	1
<i>Bovine alphaherpesvirus 1</i>	26
<i>Alcelaphine gammaherpesvirus 1</i>	1
<i>Murid betaherpesvirus 1</i>	1

## Přílohy - Seznamy kmenů

<i>Strigid herpesvirus 1</i>	3
<i>Psittacid alphaherpesvirus 1</i>	2
<i>Columbid alphaherpesvirus 1</i>	2
<i>Suid betaherpesvirus 2</i>	10
<i>Suid alphaherpesvirus 1</i>	23
<i>Perdacid herpesvirus 1</i>	1
<b>PARVOVIRIDAE</b>	
<i>Ungulate bocaparvovirus 1</i>	1
<i>Carnivore protoparvovirus 1</i>	2
<i>Rodent protoparvovirus 1</i>	2
<i>Ungulate protoparvovirus 1</i>	5
<b>POXVIRIDAE</b>	
<i>Bovine papular stomatitis virus</i>	1
<i>Cowpox virus</i>	2
<i>Fowlpox virus</i>	1
<i>Pigeonpox virus</i>	3
<i>Myxoma virus</i>	5
<i>Rabbit fibroma virus</i>	1
<i>Vaccinia virus</i>	1
<i>Swinepox virus</i>	1
<b>Celkem</b>	<b>136</b>

<b>RNA viry</b>	
<b>Čeď a název viru</b>	<b>Počet kmenů</b>
<b>ARTERIVIRIDAE</b>	
<i>Alphaarterivirus equid</i>	1
<i>Betaarterivirus suid 1</i>	6
<i>Betaarterivirus suid 2</i>	7
<b>BIRNAVIRIDAE</b>	
<i>Infectious pancreatic necrosis virus</i>	2
<b>CALICIVIRIDAE</b>	
<i>Feline calicivirus</i>	2
<i>Rabbit hemorrhagic disease virus</i>	12
<b>CORONAVIRIDAE</b>	
<i>Avian coronavirus</i>	4
<i>Alphacoronavirus 1</i>	12
<i>Porcine epidemic diarrhea virus</i>	1
<i>Betacoronavirus 1</i>	3
<b>FLAVIVIRIDAE</b>	
<i>Pestivirus A/B</i>	6
<i>Pestivirus C</i>	2
<b>ORTHOMYXOVIRIDAE</b>	
<i>Influenza A virus (avian)</i>	1
<i>Influenza A virus (equine)</i>	9
<i>Influenza A virus (swine)</i>	4
<b>PARAMYXOVIRIDAE</b>	
<i>Bovine respirovirus 3</i>	4
<i>Bovine orthopneumovirus</i>	2
<i>Mammalian orthorubulavirus 5</i>	2
<i>Murine respirovirus</i>	1
<i>Avian orthoavulavirus 1</i>	16
<b>PICORNAVIRIDAE</b>	
<i>Enterovirus E</i>	8
<i>Equine rhinitis A virus</i>	2
<i>Cardiovirus A</i>	1
<i>Porcine enterovirus</i>	12
<i>Teschovirus A</i>	37
<i>Sapelovirus A</i>	1
<b>REOVIRIDAE</b>	
<i>Avian orthoreovirus</i>	3
<i>Bovine rotavirus</i>	2
<i>Mammalian orthoreovirus</i>	1
<i>Rotavirus A</i>	2

<b>RHABDOVIRIDAE</b>	
<i>Indiana vesiculovirus</i>	1
<i>New Jersey vesiculovirus</i>	1
<i>Carp sprivivirus</i>	10
<i>Piscine novirhabdovirus</i>	3
<b>Celkem</b>	<b>181</b>

### L) Sběrka mléčárenských mikroorganismů Laktoflora® (CCDM)

Tabulka 42: Seznam deponovaných sbírkových kmenů a jejich početní stavy (31. 12. 2024)

Rod/název	druh	poddruh	počet
<b>Bakterie mléčného kvašení</b>			
<i>Acidipropionibacterium</i>	<i>acidipropionici</i>		1
<i>Acidipropionibacterium</i>	<i>jensenii</i>		2
<i>Acidipropionibacterium</i>	<i>thoenii</i>		1
<i>Amylolactobacillus</i>	<i>amylophilus</i>		1
<i>Amylolactobacillus</i>	<i>amylotrophicus</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>adolescentis</i>		6
<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>	13
<i>Bifidobacterium</i>	<i>asteroides</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>bifidum</i>		8
<i>Bifidobacterium</i>	<i>boum</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>breve</i>		4
<i>Bifidobacterium</i>	<i>catenulatum</i>	<i>kashiwanohense</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>catenulatum</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>choerinum</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>globosum</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>longum</i>	<i>infantis</i>	2
<i>Bifidobacterium</i>	<i>longum</i>	<i>longum</i>	7
<i>Bifidobacterium</i>	<i>longum</i>	<i>suillum</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>longum</i>	<i>suis</i>	1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>longum</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>merycicum</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>mongoliense</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>porcinum</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>pseudocatenulatum</i>		4
<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>thermacidophilum</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>thermophilum</i>		1
<i>Bifidobacterium</i>	<i>tsurumiense</i>		1
<i>Bombilactobacillus</i>	<i>bombi</i>		1

## Přílohy - Seznamy kmenů

<i>Carnobacterium</i>	<i>divergens</i>		1
<i>Carnobacterium</i>	<i>maltaromaticum</i>		1
<i>Companilactobacillus</i>	<i>crustorum</i>		1
<i>Companilactobacillus</i>	<i>kimchii</i>		1
<i>Companilactobacillus</i>	<i>mindensis</i>		2
<i>Companilactobacillus</i>	<i>nantensis</i>		1
<i>Companilactobacillus</i>	<i>paralimentarius</i>		5
<i>Enterococcus</i>	<i>durans</i>		14
<i>Enterococcus</i>	<i>faecalis</i>		6
<i>Enterococcus</i>	<i>faecium</i>		22
<i>Enterococcus</i>	<i>italicus</i>		1
<i>Enterococcus</i>	<i>mundtii</i>		1
<i>Enterococcus</i>	<i>sp.</i>		1
<i>Fructilactobacillus</i>	<i>fructivorans</i>		1
<i>Fructilactobacillus</i>	<i>sanfranciscensis</i>		6
<i>Furfurilactobacillus</i>	<i>rossiae</i>		2
<i>Lacticaseibacillus</i>	<i>casei</i>	<i>casei</i>	4
<i>Lacticaseibacillus</i>	<i>casei</i>		4
<i>Lacticaseibacillus</i>	<i>paracasei</i>	<i>paracasei</i>	10
<i>Lacticaseibacillus</i>	<i>paracasei</i>	<i>tolerans</i>	1
<i>Lacticaseibacillus</i>	<i>paracasei</i>		13
<i>Lacticaseibacillus</i>	<i>rhamnosus</i>		26
<i>Lacticaseibacillus</i>	<i>saniviri</i>		1
<i>Lacticaseibacillus</i>	<i>sharpeae</i>		1
<i>Lactiplantibacillus</i>	<i>paraplantarum</i>		1
<i>Lactiplantibacillus</i>	<i>pentosus</i>		4
<i>Lactiplantibacillus</i>	<i>plantarum</i>	<i>argentoratensis</i>	1
<i>Lactiplantibacillus</i>	<i>plantarum</i>	<i>plantarum</i>	1
<i>Lactiplantibacillus</i>	<i>plantarum</i>		52
<i>Lactiplantibacillus</i>	<i>xiangfangensis</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>acetotolerans</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>acidophilus</i>		14
<i>Lactobacillus</i>	<i>amylolyticus</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>amylovorus</i>		2
<i>Lactobacillus</i>	<i>crispatus</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>delbrueckii</i>	<i>bulgaricus</i>	11
<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>		4
<i>Lactobacillus</i>	<i>gallinarum</i>		2
<i>Lactobacillus</i>	<i>gasseri</i>		8
<i>Lactobacillus</i>	<i>helveticus</i>		73
<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>kefiranofaciens</i>	<i>kefiranofaciens</i>	1

Přílohy - Seznamy kmenů

<i>Lactobacillus</i>	<i>kefiranofaciens</i>	<i>kefirgranum</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>kitasatonis</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>ultunensis</i>		1
<i>Lactobacillus</i>	<i>zeae</i>		1
<i>Lactococcus</i>	<i>chungangensis</i>		1
<i>Lactococcus</i>	<i>lactis</i>	<i>cremoris</i>	24
<i>Lactococcus</i>	<i>lactis</i>	<i>hordniae</i>	1
<i>Lactococcus</i>	<i>lactis</i>		67
<i>Lactococcus</i>	<i>lactis</i>	<i>lactis</i>	2
<i>Lactococcus</i>	<i>plantarum</i>		1
<i>Lactococcus</i>	<i>raffinolactis</i>		1
<i>Latilactobacillus</i>	<i>curvatus</i>		2
<i>Latilactobacillus</i>	<i>sakei</i>	<i>carnosus</i>	1
<i>Latilactobacillus</i>	<i>sakei</i>	<i>sakei</i>	2
<i>Lentilactobacillus</i>	<i>hilgardii</i>		2
<i>Lentilactobacillus</i>	<i>kefiri</i>		2
<i>Lentilactobacillus</i>	<i>parabuchneri</i>		2
<i>Lentilactobacillus</i>	<i>parafarraginis</i>		1
<i>Lentilactobacillus</i>	<i>parakefiri</i>		1
<i>Lentilactobacillus</i>	<i>senioris</i>		1
<i>Leuconostoc</i>	<i>citreum</i>		5
<i>Leuconostoc</i>	<i>fallax</i>		1
<i>Leuconostoc</i>	<i>lactis</i>		3
<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
<i>Leuconostoc</i>	<i>mesenteroides</i>		1
<i>Leuconostoc</i>	<i>pseudomesenteroides</i>		1
<i>Levilactobacillus</i>	<i>acidifarinae</i>		1
<i>Levilactobacillus</i>	<i>brevis</i>		7
<i>Levilactobacillus</i>	<i>hammesii</i>		1
<i>Levilactobacillus</i>	<i>koreensis</i>		1
<i>Levilactobacillus</i>	<i>parabrevis</i>		1
<i>Levilactobacillus</i>	<i>spicheri</i>		1
<i>Levilactobacillus</i>	<i>zymae</i>		3
<i>Ligilactobacillus</i>	<i>acidipiscis</i>		3
<i>Ligilactobacillus</i>	<i>animalis</i>		1
<i>Ligilactobacillus</i>	<i>ruminis</i>		1
<i>Ligilactobacillus</i>	<i>saerimmeri</i>		1
<i>Ligilactobacillus</i>	<i>salivarius</i>	<i>salivarius</i>	1
<i>Ligilactobacillus</i>	<i>salivarius</i>		2
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>antri</i>		1
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>coleohominis</i>		1
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>fermentum</i>		8
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>frumenti</i>		1
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>gastricus</i>		1
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>mucosae</i>		1
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>oris</i>		1
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>panis</i>		2

<i>Limosilactobacillus</i>	<i>pontis</i>		5
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>reuteri</i>		2
<i>Limosilactobacillus</i>	<i>vaginalis</i>		1
<i>Liquorilactobacillus</i>	<i>nagelii</i>		2
<i>Liquorilactobacillus</i>	<i>satsumensis</i>		1
<i>Loigolactobacillus</i>	<i>coryniformis</i>	<i>coryniformis</i>	1
<i>Loigolactobacillus</i>	<i>coryniformis</i>	<i>torquens</i>	1
<i>Loigolactobacillus</i>	<i>coryniformis</i>		1
<i>Loigolactobacillus</i>	<i>rennini</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>		3
<i>Pediococcus</i>	<i>sp.</i>		1
<i>Pediococcus</i>	<i>stilesii</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>sp.</i>		2
<i>Schleiferilactobacillus</i>	<i>silagei</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>		53
<i>Tetragenococcus</i>	<i>halophilus</i>		1
<i>Weissella</i>	<i>minor</i>		1
<i>Weissella</i>	<i>paramesenteroides</i>		1
<b>Směsné bakteriální kultury</b>			
bijogurtová	kultura		1
ementálská	kultura		2
jogurtová	kultura		38
kaškavalová	kultura		4
kefirová	kultura		1
silážní	kultura		1
smetanová	kultura		71
termofilní	kultura		2
směsná kultura	Balet speciál		1
<b>Ostatní bakteriální kultury</b>			
<i>Bacillus</i>	<i>coagulans</i>		2
<i>Bacillus</i>	<i>subtilis</i>		5
<i>Bacillus</i>	<i>subtilis</i>	<i>spizizenii</i>	1
<i>Brevibacterium</i>	<i>aurantiacum</i>		1
<i>Brevibacterium</i>	<i>halotolernas</i>		1
<i>Brevibacterium</i>	<i>linens</i>		8
<i>Kocuria</i>	<i>rosea</i>		3
<i>Micrococcus</i>	<i>luteus</i>		1
<b>Vláknité houby</b>			

<i>Aspergillus</i>	<i>oryzae</i>		1
<i>Penicillium</i>	<i>camemberti</i>	<i>rogeri</i>	3
<i>Penicillium</i>	<i>camemberti</i>		27
<i>Penicillium</i>	<i>nalgiovensis</i>		7
<i>Penicillium</i>	<i>roqueforti</i>		43
<b>Kvasinky</b>			
<i>Apiotrichum</i>	<i>domesticum</i>		1
<i>Candida</i>	<i>zeylandoides</i>		2
<i>Cyberlindnera</i>	<i>jadinii</i>		1
<i>Debaryomyces</i>	<i>hansenii</i>		4
<i>Debaryomyces</i>	<i>subglobosus</i>		1
<i>Dekkera</i>	<i>bruxellensis</i>		1
<i>Galactomyces</i>	<i>candidum</i>		1
<i>Galactomyces</i>	<i>candidus</i>		5
<i>Hanseniaspora</i>	<i>valbyensis</i>		1
<i>Kazachstania</i>	<i>barnetti</i>		1
<i>Kazachstania</i>	<i>humilis</i>		2
<i>Kazachstania</i>	<i>pseudohumilis</i>		2
<i>Kazachstania</i>	<i>unispota</i>		3
<i>Kluyveromyces</i>	<i>lactis</i>	<i>lactis</i>	8
<i>Kluyveromyces</i>	<i>marxianus</i>	<i>marxianus</i>	2
<i>Kluyveromyces</i>	<i>marxianus</i>		12
<i>Naumovozyma</i>	<i>castelii</i>		1
<i>Pichia</i>	<i>cactophila</i>		1
<i>Pichia</i>	<i>deserticola</i>		2
<i>Pichia</i>	<i>fermentans</i>		2
<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>cerevisiae</i>	<i>boulardii</i>	3
<i>Saccharomyces</i>	<i>cerevisiae</i>	<i>cerevisiae</i>	2
<i>Saccharomyces</i>	<i>cerevisiae</i>		19
<i>Saccharomyces</i>	<i>cerevisiae (bayanus)</i>		1
<i>Saccharomyces</i>	<i>cerevisiae (paradoxus)</i>		1
<i>Saccharomyces</i>	<i>kudriavzevii</i>		1
<i>Saccharomyces</i>	<i>uvarum</i>		2
<i>Zygosaccharomyces</i>	<i>bailii</i>		1
<i>Zygosaccharomyces</i>	<i>favi</i>		1
<i>Zygosaccharomyces</i>	<i>mellis</i>		1
<i>Zygosaccharomyces</i>	<i>rouxii</i>		2

### M) Sběrka pivovarských mikroorganismů (RIBM)

Tabulka 43: Seznam deponovaných kmenů

Druh kvasinek	počet kmenů
<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)	41

„S. diastaticus“	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> (sporující)	3
<i>Candida vini</i>	3
<i>C. utilis</i>	2
<i>C. sake</i>	1
<i>C. oleophila</i>	1
<i>C. orthopsilosis</i>	1
<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>Wickerhamomyces anomalus</i> ( <i>P. anomala</i> )	4
<i>P. membranifaciens</i>	2
<i>Pichia quilliermondii</i>	2
<i>Pichia kudravzevii</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>	5
<i>T. globosa</i>	1
<i>Zygosaccharomyces rouxii</i>	2
<i>Zygosaccharomyces bailli</i> (kontaminace vína)	2
<i>Citeromyces matritensis</i>	1
<i>Papiliotema laurentii</i>	1
<i>Naganishia albida</i>	1
<i>Exophiala dermatitidis</i>	1
<i>Exophiala phaeomunifformis</i>	1
<i>Meyerozyma guilliermondii</i>	1
<b>Sbírka bakterií</b>	<b>počet kmenů</b>
<i>Lactobacillus</i> spp.	117
<i>Furfurilactobacillus rossiea</i>	1
<i>Pediococcus</i> spp.	3
<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>	3
<b>Celkem deponováno kmenů</b>	<b>398</b>

## N) Sbírka průmyslově využitelných mikroorganismů (RIFIS)

Tabulka 44: 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>	4

<i>Candida</i>	<i>palmiophila</i>	4
<i>Candida</i>	<i>parapsilosis</i>	1
<i>Candida</i>	<i>sp.</i>	12
<i>Candida</i>	<i>tropicalis</i>	1
<i>Cyberlindnera</i>	<i>jadinii</i>	23
<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>chryso sporium</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>	46
<i>Trichoderma</i>	<i>reesei</i>	1
<i>Wickerhamomyces</i>	<i>anomalous</i>	5
<i>Yarrowia</i>	<i>lipolytica</i>	6
<i>Torulaspota</i>	<i>delbrueckii</i>	1
<b>Celkem hub:</b>		<b>142</b>
<i>Alcaligenes</i>	<i>faecalis</i>	2
<i>Bacillus</i>	<i>aryabhatai</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>brevis</i>	6
<i>Lactobacillus</i>	<i>nantensis</i>	1
<i>Lactobacillus</i>	<i>plantarum</i>	2
<i>Pseudomonas</i>	<i>putida</i>	1
<i>Paenibacillus</i>	<i>illinoisensis</i>	1
<b>Celkem bakterií:</b>		<b>14</b>

### O) Sběrka fytopatogenních mikroorganismů UPOC

**Tabulka 45: Souhrnná tabulka udržovaných kmenů fytopatogenních houbových organismů, včetně meziročních změn (roky 2023 vs. 2024). Druhy, u kterých došlo ke změnám vyznačeny tučně.**

Skupina/druh patogenu	Počet kmenů 2023	Počet kmenů 2024
Říše Chromista (syn. Stramenopila, součást vývojové větve SAR) odd. Oomycota Biotrofní druhy – ř. Peronosporales (peronospory)		
<b><i>Bremia lactucae</i></b>	<b>77 (6 neveřejných)</b>	<b>75 (6 neveřejných)</b>
<b><i>Pseudoperonospora cubensis</i></b>	<b>55</b>	<b>55</b>
<i>Plasmopara halstedii</i>	1	1
Říše Fungi Odd. Eumycota Pododd. Ascomycotina Biotrofní druhy – ř. <i>Erysiphales</i> (padlí)		
<b><i>Podosphaera xanthii</i></b>	<b>13</b>	<b>13</b>
<i>Pseudoidium neolycopersici</i>	1	1
Saproparazitické druhy		
<i>Botryosporium longibrachiatum</i>	1	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>Chaetosphaeronema barriae</i>	1	1
<i>C. misuriniensis</i>	1	1

<i>Leptosphaeria maculans</i>	3	3
<i>Microdochium bolleyi</i>	8	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>Ophiobolus clavisporus</i>	1	1
<i>Paraphoma betonicicola</i>	1	1
<i>P. rubicunda</i>	1	1
<i>Pyrenophora teres</i>	2 (1 neveřejný)	2 (1 neveřejný)
<i>Ramularia collo-cygni</i>	11 (6 neveřejných)	11 (6 neveřejných)
<i>Zymoseptoria tritici</i>	5	5
Pododd. Basidiomycotina		
<i>Coprinopsis cinerea</i>	1	1
<b>Celkem Druhů (kmenů)</b>	<b>28 (215 – 13 neveřejných)</b>	<b>28 (213 – 13 neveřejných)</b>

**Tabulka 46: Souhrnná tabulka sinic a řas udržovaných v r. 2024 (nově zařazené druhy jsou vyznačeny tučně.).**

<b>Sinice</b>	<b>Druhů</b>	<b>Izolátů</b>
<i>Anabaena perturbata</i>	1	1
<i>Chroococcus minutus</i>	1	1
<i>Leptolyngbya nostocorum</i>	1	1
<i>Microcystis cf. incerta</i>	1	1
<i>Microcystis sp.</i>	1	1
<i>Merismopedia glauca</i>	1	1
<i>Nodularia sphaerocarpa</i>	1	1
<i>Nostoc muscorum</i>	1	1
<i>Phormidium tergestinum</i>	1	1
<i>Pseudoanabaena galeata</i>	1	1
<i>Symploca muralis</i>	1	1
<i>Trichomus variabilis</i>	1	1
<b>Celkem</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Řasy</b>	<b>Druhů</b>	<b>Izolátů</b>
<i>Coelastrum astroideum</i>	1	1
<i>Cosmarium meneghinii</i>	1	1
<i>Desmodesmus intermedius</i>	1	1
<i>Desmodesmus maximus</i>	1	1
<i>Desmodesmus spinosus</i>	1	2
<i>Graesiella vacuolata</i>	1	1
<i>Chlamydomonas reinhardtii</i>	1	1
<i>Chlorella kessleri</i>	1	1
<i>Chlorella sorokiana</i>	1	1
<i>Chlorella vulgaris</i>	1	1
<i>Chlorotetraedron bitridens</i>	1	1
<i>Klebsormidium flaccidum</i>	1	1
<i>Lagerheimia marssonii</i>	1	1
<i>Oocystis cf. nephrocytioides</i>	1	1
<i>Pediastrum boryanum</i>	1	1
<i>Pediastrum tetras</i>	1	1
<i>Pseudococcomyxa sp.</i>	1	1
<i>Raphidocelis subcuspicata</i>	1	1
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	1	1
<i>Scenedesmus subspicatus</i>	1	1
<i>Tetraedron minimum</i>	1	1
<i>Trentepohlia aurea</i>	1	1
<i>Tetradesmus dimorphus</i>	1	1
<i>Tetradesmus obliquus</i>	1	1
<b>Celkem</b>	<b>24</b>	<b>25</b>

**Tabulka 47: Souhrnná tabulka virů a fytoplazem udržovaných v r. 2024 v UPOC (beze změn)**

Přílohy - Seznamy kmenů

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>Trifolium pratense virus A</i> (syn. <i>Red clover associated cytorhabdovirus 1</i> , RCaV1_29/15/1)	TpVA	<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)
<i>Gaillardia latent virus</i>	GALLV0	<i>Nicotiana occidentalis</i>	(ÚMBR/ČB)
<i>Olive latent virus-1</i>	OLV-1-1/2017	<i>Nicotiana occidentalis</i>	(ÚMBR/ČB)
<i>Strawberry crinkle virus</i>	SCV_Nahošín 7, genotype B	<i>Nicotiana occidentalis</i>	(ÚMBR/ČB)
<i>Strawberry mottle virus</i>	SMoV_ČR	<i>Nicotiana occidentalis</i>	(ÚMBR/ČB)
<i>Raspberry leaf blotch emaravirus</i>	RLBV_N. occ. 37B	<i>Nicotiana occidentalis</i>	(ÚMBR/ČB)
<b>Celkem 15 druhů</b>	<b>36 Izolátů</b>		

Fytoplazma/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)
Elm yellows phytoplasma	Alder	<i>Vinca rosea</i>	(IPO Dossenheim)
European stone fruit yellows phytoplasma		<i>Vinca rosea</i>	(INRA Bordeaux)
<b>Celkem 4 druhy</b>	<b>5 Izolátů</b>		

P) Sběrka kultur basidiomycetů (CCBAS)

Tabulka 48: Přehled kmenů ve sbírce

<i>Abortiporus</i>	<i>biennis</i>	3
<i>Agaricus</i>	<i>arvensis</i>	1
<i>Agaricus</i>	<i>bisporus</i>	2
<i>Agrocybe</i>	<i>praecox</i>	1
<i>Agrocybe</i>	<i>smithii</i>	4
<i>Antrodia</i>	<i>heteromorpha</i>	4

<i>Armillaria</i>	<i>borealis</i>	1
<i>Armillaria</i>	<i>calvescens</i>	3
<i>Armillaria</i>	<i>cepistipes</i>	1
<i>Armillaria</i>	<i>gallica</i>	1
<i>Armillaria</i>	<i>gemina</i>	4
<i>Armillaria</i>	<i>ostoyae</i>	1

Přílohy - Seznamy kmenů

<i>Armillaria</i>	<i>sinapina</i>	2
<i>Atheliachaete</i>	<i>sanguinea</i>	1
<i>Bjerkandera</i>	<i>adusta</i>	4
<i>Calvatia</i>	<i>gigantea</i>	1
<i>Ceriporus</i>	<i>sguamosus</i>	2
<i>Ceriporia</i>	<i>camaresiana</i>	2
<i>Cerrena</i>	<i>unicolor</i>	1
<i>Clitopilus</i>	<i>passeeckerianus</i>	1
<i>Coriolopsis</i>	<i>gallica</i>	2
<i>Crustodontia</i>	<i>chrysocreas</i>	1
<i>Cyathus</i>	<i>striatus</i>	1
<i>Cyclocybe</i>	<i>aegerita</i>	12
<i>Cyclocybe</i>	<i>erebia</i>	7
<i>Daedalea</i>	<i>quercina</i>	1
<i>Daedaleopsis</i>	<i>confragosa</i>	3
<i>Dichomitus</i>	<i>squalens</i>	1
<i>Desarmillaria</i>	<i>tabescens</i>	1
<i>Endoptychum</i>	<i>depressum</i>	2
<i>Entyloma</i>	<i>microsporium</i>	1
<i>Fayodia</i>	<i>gracilipes</i>	2
<i>Fibroporia</i>	<i>vaillantii</i>	1
<i>Fistulina</i>	<i>hepatica</i>	3
<i>Flammula</i>	<i>alnicola</i>	1
<i>Flammulina</i>	<i>velutipes</i>	8
<i>Fomes</i>	<i>fomentarius</i>	1
<i>Fomitiporia</i>	<i>mediterranea</i>	1
<i>Fomitiporia</i>	<i>robusta</i>	2
<i>Fomitopsis</i>	<i>pinicola</i>	1
<i>Fuscoporia</i>	<i>contigua</i>	2
<i>Fuscoporia</i>	<i>torulosa</i>	2
<i>Ganoderma</i>	<i>applanatum</i>	8
<i>Ganoderma</i>	<i>australe</i>	1
<i>Ganoderma</i>	<i>lucidum</i>	1
<i>Gloeophyllum</i>	<i>sepiarium</i>	1
<i>Gloeophyllum</i>	<i>trabeum</i>	1
<i>Gloeoporus</i>	<i>taxicola</i>	1
<i>Gymnopus</i>	<i>fusipes</i>	1
<i>Hapalopilus</i>	<i>croceus</i>	1
<i>Hebeloma</i>	<i>mesophaeum</i>	1
<i>Heridium</i>	<i>coralloides</i>	5
<i>Heridium</i>	<i>erinaceus</i>	5
<i>Heterobasidion</i>	<i>abietinum</i>	1
<i>Heterobasidion</i>	<i>annosum</i>	1
<i>Hohenbuehelia</i>	<i>auriscalpium</i>	2
<i>Hymenopellis</i>	<i>radicata</i>	6
<i>Hypholoma</i>	<i>fasciculare</i>	5
<i>Hypholoma</i>	<i>lateritium</i>	1
<i>Inocutis</i>	<i>dryophila</i>	1
<i>Inonotus</i>	<i>obliquus</i>	2
<i>Inonotus</i>	<i>leporinus</i>	1
<i>Irpex</i>	<i>lacteus</i>	4
<i>Ischnoderma</i>	<i>benzoinum</i>	3
<i>Laetiporus</i>	<i>sulphureus</i>	6
<i>Laetiporus</i>	<i>montanus</i>	1
<i>Laricifomes</i>	<i>officinalis</i>	1
<i>Lentinula</i>	<i>edodes</i>	8
<i>Lentinus</i>	<i>brumalis</i>	2
<i>Lentinus</i>	<i>substrictus</i>	1
<i>Lenzites</i>	<i>betulinus</i>	1
<i>Lepista</i>	<i>irina</i>	3
<i>Lepista</i>	<i>nuda</i>	2
<i>Lepista</i>	<i>sordida</i>	1
<i>Leucoagaricus</i>	<i>americanus</i>	3
<i>Leucocalocybe</i>	<i>mongolica</i>	2
<i>Lycoperdon</i>	<i>perlatum</i>	3

<i>Marasmius</i>	<i>oreades</i>	1
<i>Megacollybia</i>	<i>platyphylla</i>	1
<i>Mucidula</i>	<i>mucida</i>	12
<i>Mycena</i>	<i>crocata</i>	1
<i>Mycena</i>	<i>laevigata</i>	1
<i>Mycena</i>	<i>polygramma</i>	5
<i>Mycetinis</i>	<i>alliaceus</i>	4
<i>Omphalina</i>	<i>mutila</i>	1
<i>Omphalotus</i>	<i>guepiniiiformis</i>	1
<i>Onnia</i>	<i>tomentosa</i>	1
<i>Oxyporus</i>	<i>latemarginatus</i>	4
<i>Pachylepyrium</i>	<i>carbonicola</i>	1
<i>Peniophora</i>	<i>pithya</i>	1
<i>Phanerochaete</i>	<i>chrysosporium</i>	2
<i>Phanerochaete</i>	<i>sordida</i>	2
<i>Phellinopsis</i>	<i>conchata</i>	1
<i>Phellinus</i>	<i>hartigii</i>	2
<i>Phellinus</i>	<i>chrysoloma</i>	1
<i>Phellinus</i>	<i>igniarius</i>	9
<i>Phellinus</i>	<i>pomaceus</i>	2
<i>Phellopilus</i>	<i>nigrolimitatus</i>	1
<i>Pholiota</i>	<i>adiposa</i>	6
<i>Pholiota</i>	<i>aurivella</i>	3
<i>Pholiota</i>	<i>squarrosa</i>	1
<i>Pleurotus</i>	<i>calyptratus</i>	1
<i>Pleurotus</i>	<i>citrinopileatus</i>	1
<i>Pleurotus</i>	<i>cornucopiae</i>	5
<i>Pleurotus</i>	<i>cystidiosus</i>	1
<i>Pleurotus</i>	<i>djamor</i>	3
<i>Pleurotus</i>	<i>dryinus</i>	4
<i>Pleurotus</i>	<i>eryngii</i>	6
<i>Pleurotus</i>	<i>ostreatus</i>	11
<i>Pleurotus</i>	<i>pulmonarius</i>	5
<i>Polyporus</i>	<i>lepideus</i>	4
<i>Porodaedalea</i>	<i>pini</i>	2
<i>Porodaedalea</i>	<i>laricis</i>	1
<i>Psilocybe</i>	<i>arcana</i>	1
<i>Psilocybe</i>	<i>cyanescens</i>	1
<i>Psilocybe</i>	<i>subaeruginosa</i>	4
<i>Pycnoporus</i>	<i>sanguineus</i>	2
<i>Rhodocollybia</i>	<i>butyracea</i>	2
<i>Rhodocollybia</i>	<i>maculata</i>	1
<i>Resiniporus</i>	<i>resinascens</i>	1
<i>Schizophyllum</i>	<i>commune</i>	8
<i>Serpula</i>	<i>himantoides</i>	1
<i>Serpula</i>	<i>lacrymans</i>	1
<i>Somion</i>	<i>occarium</i>	1
<i>Sparassis</i>	<i>crispa</i>	1
<i>Stereopsis</i>	<i>globosa</i>	1
<i>Stereum</i>	<i>gausapatum</i>	2
<i>Trametes</i>	<i>elegans</i>	1
<i>Trametes</i>	<i>gibbosa</i>	1
<i>Trametes</i>	<i>hirsuta</i>	6
<i>Trametes</i>	<i>ochracea</i>	3
<i>Trametes</i>	<i>pubescens</i>	3
<i>Trametes</i>	<i>sanguinea</i>	1
<i>Trametes</i>	<i>trogii</i>	2
<i>Trametes</i>	<i>versicolor</i>	12
<i>Trametopsis</i>	<i>cervina</i>	1
<i>Tricholoma</i>	<i>sejunctum</i>	4
<i>Tulosesus</i>	<i>bisporus</i>	5
<i>Tyromyces</i>	<i>chioneus</i>	3
<i>Xylobolus</i>	<i>princeps</i>	1

## Q) Sběrka patogenů chmele

Tabulka 49: – Seznam izolátů ve sbírce stav k 31. 12. 2024

Patogen Virus, viroid	Izolát	Forma							Celkem
		Rostliny	<i>in vitro</i>	chlorid	sušení	lyofilizace	agar	kryo	
ApMV	12	24	24	30	88	57			223
HMV	17	30	96	42	130	142			440
HMV + ApMV	14	28	12	2	33	28			103
HLVd	2	4	2			1			7
HSVd	6	8	8			9			25
HSVd + HMV	2	4							4
<b>Celkem virus + viroid</b>	<b>53</b>	<b>98</b>	<b>142</b>	<b>74</b>	<b>251</b>	<b>237</b>			<b>802</b>
<b>Houba</b>									
<i>Verticillium nonalfalfae</i>	1					5	6		11
<i>Verticillium dahliae</i>	1					1	0		1
<b>Celkem houba</b>						<b>6</b>	<b>6</b>		<b>12</b>
<b>Celkem</b>	<b>55</b>	<b>98</b>	<b>142</b>	<b>74</b>	<b>251</b>	<b>243</b>	<b>6</b>		<b>814</b>

## R) Sběrka kultur hub (CCF)

Tabulka 50. Seznam druhů uchovávaných hub, počty izolátů

Taxonomické zařazení/Druh	Počet izolátů
<b>Mucoromycota, Mucorales – 17 druhů</b>	<b>46</b>
<i>Actinomucor elegans</i>	2
<i>Backusella lamprospora</i>	1
<i>Circinella muscae</i>	1
<i>Lichtheimia ramosa</i>	2
<i>Mucor circinelloides</i> f. <i>circinelloides</i>	3
<i>M. circinelloides</i> f. <i>lusitanicus</i>	2
<i>M. hiemalis</i> f. <i>hiemalis</i>	2
<i>M. hiemalis</i> f. <i>corticulus</i>	1
<i>M. petrinsularis</i>	4
<i>M. piriformis</i>	2
<i>M. plumbeus</i>	3
<i>M. racemosus</i> f. <i>racemosus</i>	<b>11</b>
<i>M. racemosus</i> f. <i>sphaerosporus</i>	1
<i>Mucor</i> sp.	1
<i>Rhizomucor pusillus</i>	1
<i>R. arrhizus</i>	3
<i>Rhizopus microsporus</i> var. <i>rhizopodiformis</i>	2
<i>R. stolonifer</i>	2
<i>Syncephalastrum racemosum</i>	1
<i>Thamnidium elegans</i>	1

<b>Ascomycota – 192 druhů</b>	<b>297</b>
<b>Ascomycota, Saccharomycetales</b>	
<i>Geotrichum candidum</i>	1
<b>Ascomycota, Ascospaerales</b>	
<i>Ascospaera apis</i>	1
<b>Ascomycota, Eurotiales</b>	
<i>Aspergillus aurantiacoﬂavus</i>	1
<i>A. aureoterreus</i>	1
<i>A. brunneoviolaceus</i>	1
<i>A. candidus</i>	1
<i>A. chevalieri</i>	2
<i>A. clavatus</i>	2
<i>A. creber</i>	<b>3</b>
<i>A. europaeus</i>	1
<i>A. ﬂavus</i>	15
<i>A. ﬂoridensis</i>	1
<i>A. fumigatus</i>	2
<i>A. giganteus</i>	1
<i>A. glabripes</i>	1
<i>A. hirsutiae</i>	1
<i>A. lacinosus</i>	1
<i>A. luchuensis</i>	<b>2</b>
<i>A. montevideus</i>	3

Přílohy - Seznamy kmenů

<i>A. neotritici</i>	1
<i>A. nidulans</i>	2
<i>A. niger</i>	1
<i>A. niveoglaucus</i>	1
<i>A. pallidofulvus</i>	1
<i>A. parasiticus</i>	1
<i>A. penicillioides</i>	1
<i>A. proliferans</i>	1
<i>A. pseudoglaucus</i>	5
<i>A. quadricinctus</i>	1
<i>A. ruber</i>	2
<i>A. sclerotiorum</i>	1
<i>A. sydowii</i>	2
<i>A. tamarii</i>	13
<i>Hamigera striata</i>	1
<i>Monascus pilosus</i>	1
<i>M. purpureus</i>	2
<i>M. ruber</i>	3
<i>Paecilomyces divaricatus</i>	1
<i>P. fulvus</i>	1
<i>P. niveus</i>	5
<i>P. saturatus</i>	1
<i>P. variotii</i>	1
<i>Penicillium albocoremium</i>	1
<i>P. 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>	1
<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>	1
<i>P. digitatum</i>	2
<i>P. eremophilum</i>	1
<i>P. expansum</i>	2
<i>P. glabrum</i>	1
<i>P. glandicola</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. radicicola</i>	1
<i>P. raistrickii</i>	1
<i>P. roqueforti</i>	2
<i>P. speluncae</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. islandicus</i>	1
<i>T. purpurogenus</i>	1
<i>T. resedanus</i>	1
<i>T. ruber</i>	1

<i>T. rugulosus</i>	1
<i>T. soli</i>	1
<i>T. trachyspermus</i>	1
<i>T. wortmannii</i>	1
<i>Xerochrysum bohemicum</i>	1
<i>X. dermatitidis</i>	1
<b>Ascomycota, Microascales</b>	
<i>Acaulium album</i>	1
<i>Chalaropsis thielavioides</i>	1
<i>Microascus manginii</i>	2
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	1
<i>S. brumptii</i>	1
<i>Sporendocladia bactrospora</i>	1
<b>Ascomycota, Ophiostomatales</b>	
<i>Esteya vermicola</i>	1
<i>Leptographium lundbergii</i>	1
<b>Ascomycota, Onygenales</b>	
<i>Thermothelomyces thermophilus</i>	1
<b>Ascomycota, Glomerellales</b>	
<i>Colletotrichum coccodes</i>	2
<i>C. gloeosporioides</i>	1
<i>C. lineola</i>	1
<i>C. musae</i>	1
<b>Ascomycota, Hypocreales</b>	
<i>Acremonium crocoginigenum</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 arundinis</i>	1
<i>C. purpurea</i>	2
<i>C. spartinae</i>	1
<i>Clonostachys rosea</i>	1
<i>Cordyceps fumosorosea</i>	1
<i>Engyodontium album</i>	1
<i>Fusarium acuminatum</i>	1
<i>F. ananatum</i>	1
<i>F. annulatum</i>	1
<i>F. avenaceum</i>	2
<i>F. crookwellense</i>	1
<i>F. culmorum</i>	2
<i>F. equiseti</i>	1
<i>F. fujikuroi complex</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. solani</i>	1
<i>F. sporotrichioides</i>	2
<i>F. subglutinans</i>	1
<i>F. verticillioides</i>	1
<i>Gliomastix cerealis</i>	1
<i>G. murorum</i>	1
<i>Metacordyceps chlamydosporia</i>	4
<i>Purpureocillium lilacinum</i>	1
<i>Samsoniella alpina</i>	1
<i>S. cardinalis</i>	2
<i>S. hepiali</i>	1
<i>Sarocladium strictum</i>	1
<i>Stachybotrys chartarum</i>	1
<i>S. chlorohalonata</i>	1
<i>Striatobotrys rhabdospora</i>	1
<i>Trichoderma aggressivum</i>	1

## Přílohy - Seznamy kmenů

<i>T. atroviride</i>	1
<i>Trichothecium roseum</i>	1
<i>T. sympodiale</i>	1
<i>Verticillium</i> sp.	1
<b>Ascomycota, Cladosporiales</b>	
<i>Cladosporium allcinum</i>	2
<i>C. cladosporioides</i>	2
<i>C. halotolerans</i>	1
<i>C. langeronii</i>	1
<b>Ascomycota, Pleosporales</b>	
<i>Alternaria alternata</i>	5
<i>A. arborescens</i>	2
<i>A. brassicicola</i>	2
<i>A. embellisia</i>	3
<i>A. papavericola</i>	2
<i>A. pseudoeichhorniae</i>	1
<i>Alternaria</i> sect. <i>Alternaria</i>	1
<i>Bipolaris bicolor</i>	1
<i>B. sorokiniana</i>	1
<i>Boeremia exigua</i> var. <i>populi</i>	1
<i>Curvularia eragrostidis</i>	1
<i>C. nodulosa</i>	1
<i>C. spicifera</i>	2
<i>Didymella glomerata</i>	1
<i>Epicoccum layuense</i>	1
<i>E. nigrum</i>	1
<i>Paraconiothyrium brasiliense</i>	1
<i>Phoma herbarum</i>	1
<i>Pleospora herbarum</i>	2
<i>Stagonosporopsis valerianellae</i>	1
<b>Ascomycota, Helotiales</b>	
<i>Botrytis aclada</i>	1
<i>B. cinerea</i>	2
<b>Ascomycota, Sordariales</b>	
<i>Arcopilus navicularis</i>	1
<i>Chaetomium globosum</i>	1
<i>Neurospora sitophila</i>	1
<b>Ascomycota, Dothideales</b>	

<i>Aureobasidium pullulans</i>	1
<b>Ascomycota, Diaporthales</b>	
<i>Phaeoacremonium scolyti</i>	1
<i>Phomopsis oblonga</i>	1
<b>Ascomycota, Chaetothyriales</b>	
<i>Phialophora mustea</i>	1
<b>Ascomycota, Trichosphaeriales</b>	
<i>Nigrospora oryzae</i>	1
<b>Ascomycota, Xylariales</b>	
<i>Biscogniauxia nummularia</i>	1
<i>Obolarina dryophila</i>	1
<b>Ascomycota, Amphisphaeriales</b>	
<i>Neopestalotiopsis</i> sp.	1
<i>Pestalotiopsis humicola</i>	1
<b>Ascomycota, Leotiales</b>	
<i>Oidiodendron cereale</i>	2
<b>Ascomycota, neznámé zařazení</b>	
<i>Acrodontium crateriforme</i>	1
<i>A. salmoneum</i>	3
<i>Botryosporium longibrachiatum</i>	1
<i>Cryptostroma corticale</i>	1
<i>Monodictys glauca</i>	1
<b>Basidiomycota – 5 druhů</b>	<b>5</b>
<b>Basidiomycota, Wallemiales</b>	
<i>Wallemia mellicola</i>	1
<i>W. muriae</i>	1
<i>W. sebi</i>	1
<b>Basidiomycota, Filobasidiales</b>	
<i>Cryptococcus depauperatus</i>	1
<b>Basidiomycota, Ceratobasidiales</b>	
<i>Rhizoctonia solani</i>	1
<b>Celkem izolátů</b>	<b>348</b>

## S) Česká sbírka fytopatogenních oomycetů (CCPO)

Tabulka 51: Souhrnná tabulka druhů oomycetů uložených ve sbírce CCPO, stav k 31. 12. 2024.

Rod:	Druh:	Počet kmenů 2024:
<i>Phytophthora</i>	× <i>alni</i>	39
<i>Phytophthora</i>	<i>bilorbang</i>	21
<i>Phytophthora</i>	<i>cactorum</i>	79
<i>Phytophthora</i>	<i>cambivora</i>	39
<i>Phytophthora</i>	<i>cinnamomi</i>	25
<i>Phytophthora</i>	<i>citrophthora</i>	19
<i>Phytophthora</i>	<i>cryptogea</i>	6
<i>Phytophthora</i>	<i>gallica</i>	9
<i>Phytophthora</i>	<i>gonapodyides</i>	18
<i>Phytophthora</i>	<i>gregata</i>	14
<i>Phytophthora</i>	<i>hedraianandra</i>	6
<i>Phytophthora</i>	<i>chlamydospora</i>	2
<i>Phytophthora</i>	<i>chlamydospora</i> × <i>ammicola</i>	3
<i>Phytophthora</i>	<i>inundata</i>	1
<i>Phytophthora</i>	<i>lacustris</i>	20
<i>Phytophthora</i>	<i>megasperma</i>	15
<i>Phytophthora</i>	<i>multibullata</i>	3
<i>Phytophthora</i>	<i>multivora</i>	11
<i>Phytophthora</i>	<i>nicotianae</i>	7
<i>Phytophthora</i>	<i>niederhauseri</i>	4
<i>Phytophthora</i>	<i>occultans</i>	9
<i>Phytophthora</i>	<i>palmivora</i>	2
<i>Phytophthora</i>	<i>pini</i>	8
<i>Phytophthora</i>	<i>plurivora</i>	115
<i>Phytophthora</i>	<i>polonica</i>	5
<i>Phytophthora</i>	<i>pseudocryptogea</i>	18
<i>Phytophthora</i>	<i>pseudosyringae</i>	2
<i>Phytophthora</i>	<i>ramorum</i>	10
<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>	9
<i>Phytophthora</i>	taxon Raspberry	2
<i>Phytophthora</i>	taxon Walnut	2
<i>Phytophthora</i>	× <i>stagnum</i>	1
<i>Phytophthora</i>	<i>uniformis</i>	8

<i>Elongisporangium</i>	<i>anandrum</i>	5
<i>Elongisporangium</i>	<i>dimorphum</i>	7
<i>Elongisporangium</i>	<i>helicandrum</i>	3
<i>Elongisporangium</i>	<i>undulatum</i>	1
<i>Globisporangium</i>	<i>apiculatum</i>	1
<i>Globisporangium</i>	<i>cylindrosporum</i>	1
<i>Globisporangium</i>	<i>heterothallicum</i>	2
<i>Globisporangium</i>	<i>intermedium</i>	14
<i>Globisporangium</i>	<i>irregulare</i>	3
<i>Globisporangium</i>	<i>macrosporum</i>	2
<i>Globisporangium</i>	<i>mamillatum</i>	5
<i>Globisporangium</i>	<i>rostratifyingens</i>	1
<i>Globisporangium</i>	<i>spiculum</i>	1
<i>Globisporangium</i>	<i>ultimum</i>	6
<i>Phytopythium</i>	<i>citrinum</i>	18
<i>Phytopythium</i>	<i>helicoides</i>	2
<i>Phytopythium</i>	<i>chamaeophyon</i>	12
<i>Phytopythium</i>	<i>litorale</i>	25
<i>Phytopythium</i>	<i>mercuriale</i>	7
<i>Phytopythium</i> <del><i>paucipapillatum</i></del>	<i>paucipapillatum paucipapillatum</i>	1
<i>Phytopythium</i>	<i>vexans</i>	27
<i>Pythium</i>	<i>conidiophorum</i>	1
<i>Pythium</i>	<i>dissimile</i>	1
<i>Pythium</i>	<i>emineosum</i>	1
<i>Pythium</i>	<i>foliculosum</i>	2
<i>Pythium</i>	<i>oopapillum</i>	2
<i>Pythium</i>	<i>pachycaule</i>	1
<b>Celkem</b>	<b>Druhů: 63</b>	<b>Kmenů: 694</b>

### T) Sběrka mlékárenských a pekárenských kontaminantů (CCDBC)

Tabulka 52: Seznam deponovaných sbírkových kmenů a jejich početní stavy (k 31. 12. 2024)

Rod/název	Druh	počet
<b>Bakterie</b>		
<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>velezensis</i>	1
<i>Buttiauxella</i>	<i>izardii</i>	1
<i>Clostridium</i>	<i>beijerinckii/diolis</i>	1
<i>Clostridium</i>	<i>butyricum</i>	2
<i>Clostridium</i>	<i>tyrobutyricum</i>	2

<i>Corynebacterium</i>	<i>flavescens</i>	1
<i>Escherichia</i>	<i>coli</i>	1
<i>Klebsiella</i>	<i>pneumoniae</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>Morganella</i>	<i>morganii</i>	1
<i>Pseudomonas</i>	<i>fluorescens</i>	2
<i>Pseudomonas</i>	<i>mandelii</i>	1
<i>Pseudomonas</i>	<i>moraviensis</i>	1
<i>Pseudomonas</i>	<i>putida</i>	1
<i>Psychrobacter</i>	<i>celer</i>	1
<i>Staphylococcus</i>	<i>epidermidis</i>	1
<i>Staphylococcus</i>	<i>kloosii</i>	1
<i>Staphylococcus</i>	<i>saprophyticus</i>	1
<i>Staphylococcus</i>	<i>sciuri</i>	1
<i>Staphylococcus</i>	<i>succinus</i>	1
<b>Vláknité houby</b>		
<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>montevidensis</i>	1
<i>Apergillus</i>	<i>niger</i>	1
<i>Aspergillus</i>	<i>pseudoglaucus</i>	1
<i>Aspergillus</i>	<i>sydowii</i>	1
<i>Aspergillus</i>	<i>unguis</i>	2
<i>Aureobasidium</i>	<i>pullulans</i>	1
<i>Cladosporium</i>	<i>cladosporioides</i>	1
<i>Cladosporium</i>	<i>halotolerans</i>	1
<i>Cladosporium</i>	<i>ramotenellum</i>	1
<i>Cladosporium</i>	<i>tenuissimum</i>	1
<i>Didymella</i>	<i>protuberans</i>	1
<i>Exophiala</i>	<i>phaeomuriformis</i>	1
<i>Fusarium</i>	<i>avenaceum</i>	1
<i>Fusarium</i>	<i>culmorum</i>	1
<i>Fusarium</i>	<i>oxysporum</i>	1
<i>Fusarium</i>	<i>proliferatum</i>	1
<i>Fusarium</i>	<i>sporotrichioides</i>	1
<i>Hortaea</i>	<i>werneckii</i>	1
<i>Monascus</i>	<i>pilosus</i>	1
<i>Neocosmospora</i>	<i>petroliphila</i>	1
<i>Neurospora</i>	<i>crassa</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>aurantiogriseum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>biforme</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>brevicompactum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>carneum</i>	1

<i>Penicillium</i>	<i>cavernicola</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>citreonigrum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>commune</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>crustosum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>dipodomyis</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>discolor/ solitum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>expansum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>fimorum</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>melanoconidium</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>palitans</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>paneum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>persicinum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>solitum</i>	1
<i>Penicillium</i>	<i>rubens</i>	1
<i>Sclerotinia</i>	<i>sclerotiorum</i>	1
<i>Sporobolomyces</i>	<i>ruberrimus</i>	1
<i>Talaromyces</i>	<i>amestolkiae</i>	1
<i>Talaromyces</i>	<i>radicus</i>	1
<i>Trichothecium</i>	<i>roseum</i>	1
<b>Kvasinky</b>		
<i>Candida</i>	<i>atlantica</i>	1
<i>Candida</i>	<i>intermedia</i>	1
<i>Candida</i>	<i>parapsilosis</i>	1
<i>Candida</i>	<i>zeylandoides</i>	1
<i>Cystobasidium</i>	<i>minutum</i>	1
<i>Debaryomyces</i>	<i>hansenii</i>	1
<i>Kluyveromyces</i>	<i>lactis</i>	1
<i>Kluyveromyces</i>	<i>marxianus</i>	1
<i>Kodamaea</i>	<i>ohmeri</i>	1
<i>Naganishia</i>	<i>adeliensis</i>	1
<i>Meyerozyma</i>	<i>guilliermondii</i>	1
<i>Pichia</i>	<i>cactophila</i>	1
<i>Pichia</i>	<i>kudriavzevii</i>	1
<i>Rhodotorula</i>	<i>kratochvilovae</i>	1
<i>Schizosaccharomyces</i>	<i>pombe</i>	1
<i>Sporidiobolus metaroseus</i>	<i>sporobolomyces roseus</i>	1
<i>Starmerella</i>	<i>apicola</i>	1
<i>Trichosporon</i>	<i>asahii</i>	1
<i>Trichosporon</i>	<i>coremiiforme</i>	3
<i>Wickerhamomyces</i>	<i>anomalus</i>	3
<i>Yamadazyma</i>	<i>triangularis</i>	1
<i>Yarrowia</i>	<i>lipolytica</i>	2

## U) Česká sbírka mikroorganismů (CCM)

Tabulka 53: Seznam taxonů s počtem kmenů

Rod	Druh	Počet
Acetobacter	estunensis	1
Acinetobacter	baumannii	1
Acinetobacter	guerrae	2
Acinetobacter	portensis	2
Acinetobacter	sp.	2
Agaricicola	taiwanensis	1
Alicyclobacillus	acidoterrestis	3
Aneurinibacillus	thermoaerophilus	1
Arcobacter	cryaerophilus	1
Arthrobacter	agilis	1
Bacillus	jeotgali	1
Bacillus	smithii	1
Bacillus	subtilis subsp. subtilis	1
Bacillus	weihenstephanensis	3
Brachybacterium	conglomeratum	4
Brevibacterium	casei	2
Brevibacterium	iodinum	1
Brochothrix	thermosphacta	7
Burkholderia	sp.	1
Carnobacterium	divergens	1
Carnobacterium	gallinarum	1
Carnobacterium	mobile	1
Citrobacter	freundii	1
Clostridium	perfringens	1
Curtobacterium	citreum	1
Deinococcus	radiodurans	1
Deinococcus	radiopugnans	1
Enterobacter	cancerogenus	1
Enterobacter	hormaechei subsp. xiangfangensis	1
Enterococcus	camelliae	1
Enterococcus	faecium	1
Enterococcus	hirae	1
Enterococcus	italicus	2
Enterococcus	olivae	1
Enterococcus	saccharolyticus subsp. taiwanensis	1
Enterococcus	saigonensis	1
Enterococcus	thailandicus	1
Enterococcus	xiangfangensis	1
Escherichia	fergusonii	1
Geobacillus	stearothermophilus	4
Geobacillus	thermodenitrificans subsp. thermodenitrificans	1
Gluconacetobacter	liquefaciens	1
Halobacterium	salinarum	1
Halomonas	halodenitrificans	2
Hymenobacter	actinosclerus	1
Chromohalobacter	japonicus	1
Jeotgalibacillus	alimentarius	1

Jeotgalicoccus	halotolerans	1
Jeotgalicoccus	psychrophilus	1
Klebsiella	pneumoniae subsp. pneumoniae	5
Kluyvera	cryocrescens	1
Kocuria	carniphila	1
Kocuria	varians	6
Komagataebacter	hansenii	1
Komagataebacter	melaceti	1
Komagataebacter	melomenus	1
Komagataebacter	pomaceti	1
Kosakonia	pseudosacchari	1
Kozakia	baliensis	1
Kurthia	gibsonii	2
Laceyella	sacchari	2
Lacticaseibacillus	paracasei subsp. paracasei	1
Lacticaseibacillus	zeae	1
Lactiplantibacillus	pentosus	1
Lactiplantibacillus	plantarum	1
Lactococcus	lactis subsp. lactis	1
Lactococcus	plantarum	1
Latilactobacillus	curvatus subsp. curvatus	1
Latilactobacillus	sakei subsp. carnosus	3
Latilactobacillus	sakei subsp. sakei	3
Lederbergia	ruris	1
Leuconostoc	carnosum	1
Leuconostoc	citreum	1
Leuconostoc	fallax	1
Leuconostoc	mesenteroides subsp. dextranicum	3
Leuconostoc	mesenteroides subsp. mesenteroides	1
Levilactobacillus	acidifarinae	1
Levilactobacillus	zymae	1
Limosilactobacillus	fermentum	1
Limosilactobacillus	pontis	1
Listeria	ivanovii subsp. londoniensis	1
Loigolactobacillus	coryniformis subsp. coryniformis	1
Lysinibacillus	sphaericus	1
Macrococcus	caseolyticus subsp. caseolyticus	1
Mammaliococcus	vitulinus	1
Methylobacterium	radiotolerans	1
Microbacterium	agarici	1
Microbacterium	aurum	1
Microbacterium	humi	1
Microbacterium	pseudoresistens	1
Microbacterium	testaceum	1
Moellerella	wisconsensis	1
Nesterenkonia	sp.	1

Přílohy - Seznamy kmenů

Pantoea	agglomerans	2
Pantoea	dispersa	1
Pantoea	sp.	1
Pediococcus	acidilactici	2
Pediococcus	dextrinicus	1
Pediococcus	parvulus	1
Pediococcus	pentosaceus	2
Planococcus	citreus	1
Planococcus	kocurii	3
Pseudeschherichia	vulneris	1
Pseudomonas	fragi	3
Pseudomonas	lundensis	3
Pseudomonas	oryzihabitans	1
Pseudomonas	reactans	1
Pseudomonas	sp.	1
Psychrobacter	immobilis	4
Psychrobacter	sp.	1
Psychrobacter	urativorans	1
Saccharococcus	thermophilus	2
Salinicoccus	roseus	1
Salinivibrio	costicola subsp. costicola	2
Serratia	aquatilis	1
Serratia	grimesii	1
Serratia	liquefaciens	1
Sphingobacterium	piscium	1

Sporolactobacillus	inulinus	1
Staphylococcus	aureus subsp. aureus	6
Staphylococcus	carneus subsp. carneus	4
Staphylococcus	carneus subsp. utilis	2
Staphylococcus	condimenti	2
Staphylococcus	petrasii subsp. pragensis	1
Staphylococcus	piscifermentans	5
Staphylococcus	saprophyticus subsp. saprophyticus	1
Staphylococcus	sciuri	1
Staphylococcus	xylosus	2
Vagococcus	acidifermentans	1
Vagococcus	carniphilus	1
Vagococcus	penaei	1
Vibrio	alginolyticus	1
Vibrio	parahaemolyticus	1
Weissella	viridescens	2
Yersinia	mollaretii	1
Yokenella	regensburgei	1
Zymomonas	mobilis subsp. pomaceae	1
Aspergillus	niger	2
Monascus	purpureus	1
Cyberlindnera	jadinii	1
Rhizopus	oryzae	2