



# GENOFOND

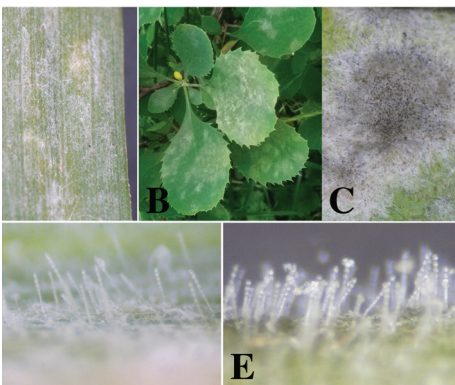
Odborný časopis pre ochranu a využitie genetických zdrojov rastlín

1/2023

## Genofond trávnych porastov



### Veda a výskum



Hyperparazitické mykromycéty a ich výskyt na rastlinách... Strana: 6

### Genetické zdroje rastlín



Zberová expedícia Slovenský kras... Strana: 27

### Zaujalo nás



Muchovník (*Amelanchier*): Rastlina s viacerými využitiami... Strana: 33

**Vo všetkých veciach prírody existuje niečo nádherné.**

Aristoteles





**MS ZAFIR**

# EDITORIÁL

Iveta Čičová



Vážení čitatelia,

Vitajte pri čítaní ďalšieho čísla časopisu Genofond. V aktuálnom čísle odborného časopisu nájdete veľa zaujímavostí z rôznych oblastí práce s genetickými zdrojmi rastlín. V rámci vedy a výskumu sa pozrieme na hyperparazitické mikromycéty a ich výskyt na rastlinách, ako sa kumulujú ťažké kovy v ovse sia-

tom. Zaujímavá je aj informácia, či antifungálna aktivita beta-D-glukánu je dostatočná a účinná voči fytopatogénnej hube *Pyrenophora avenae*. Ako pomoc pri práci s genetickými zdrojmi slúži vyhľadávací katalóg pre genetické zdroje rastlín v Európe – EURISCO, ktorý poskytuje informácie o viac ako 2 miliónoch vzoriek genetických zdroj rastlín a ich voľne rastúcich príbuzných. Aké sú ciele a možnosti katalógu sa dočítate v článku. Keďže je časopis zameraný na biodiverzitu, určite Vás zaujme zloženie druhov na kvetnatých lúkach v okolí Banskej Bystrice. V Národnom parku Veľká Fatra sa pozrieme ako vplyvajú minerálne a organické látky v pôde na pasienkoch v Národnom parku Veľká Fatra na interakcie medzi orchideou *Listera ovata* a rastliny z čeľade lipnicovité a bôbovité. Ku diverzite a jej konzervovaniu patrí aj zber vzoriek v teréne. Minulý rok sme navštívili Národný park Slovenský kras, kde sa účastníci zberovej expedície zo Slovenska a Českej republiky zamerali na liečivé rastliny, trávy a krmoviny. V rubrike zaujalo nás, sa dočítate o netradičnom ovocí, ktoré sa ľahko pestuje a je aj veľmi chutné, ide o muchovník. V rámci rodu existuje veľa odrôd a druhov. Každý druh má svoje špecifické vlastnosti a je využívaný ako okrasná rastlina alebo komerčná plodina v závislosti od regiónu a účelu pestovania. Na záver si ešte pripomenieme, že rok 2023 vyhlásilo Valné zhromaždenie Organizácie Spojených národov (OSN) za Medzinárodný rok prosa. Cieľom tejto aktivity je zvýšiť povedomie o výživových a zdravotných prínosoch prosa a jeho vhodnosti na pestovanie v nepriaznivých a meniacich sa klimatických podmienkach.

Za redakciu časopisu Vám želim príjemné čítanie

Iveta Čičová  
vedúca génovej banky

Šéfredaktor:

Ing. Iveta Čičová, PhD.

Edičná rada:

Ing. Iveta Čičová, PhD.  
Ing. Pavol Hauptvogel, PhD.  
Ing. René Hauptvogel, PhD.  
Ing. Ľubomír Mendel, PhD.  
prof. RNDr. Ján Kraic, PhD.  
Ing. Erika Zetochová, PhD.  
Jarmila Poništová

Textová a grafická úprava:

Ing. Iveta Čičová, PhD.  
Ing. Erika Zetochová, PhD.  
Jarmila Poništová

Vydavateľ:

NPPC – Výskumný ústav  
rastlinnej výroby  
Bratislavská cesta 122  
921 68 Piešťany  
E-mail: erika.zetochova@nppc.sk

Tlač: EQUILIBRIA, s.r.o., Krásnohorská 82,  
040 11 Košice – mestská časť Pereš

Dostupný online:  
<http://www.vurv.sk>

Rukopisy neprešli odbornou ani jazykovou úpravou. Za odborný obsah zodpovedajú autori.  
Nepredajné, určené pre vlastnú potrebu.

Fotografie na titulnej strane:  
Archív génovej banky SR

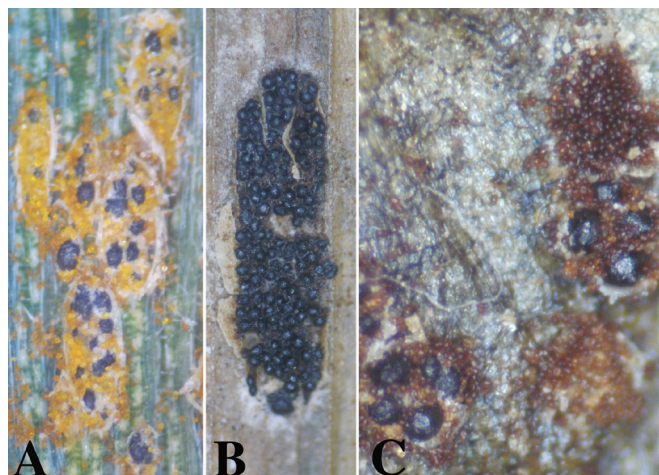
ISSN 1335-5848

# OBSAH

GENOFOND – Odborný časopis Génovej banky SR

## Veda a výskum

- 6 Pastirčák, M.: Hyperparazitické mikromycéty a ich výskyt na rastlinách
- 10 Hrdlicová, M., Gubiš, J.: Vplyv beta-D-glukánu na výskyt patogénov ovsa
- 13 Kubová, V., Piršelová, B., Kuna, R., Mészáros, P.: Hodnotenie tolerancie ovsa siateho (*Avena sativa*) odrody Václav na ióny kadmia
- 16 Šliková, S., Gregová, E., Hozlár, P.: Stanovenie obsahu gluténu v slovenských odrodách a novošľachtencoch ovsa metódou ELISA



## Genetické zdroje rastlín


- 19 Mendel, L.: EURISCO – stále efektívnejší vyhľadávací katalóg pre genetické zdroje rastlín v Európe
- 22 Jendrišáková, S.: Analýza biotopov vzácnych orchideí *Listera ovata* na hôľnych lúkach a pasienkoch v Národnom parku Veľká Fatra
- 25 Zetochová, E.: Projekt ExploDiv
- 27 Čičová, I., Habán, M.: Zberová expedícia Slovenský kras (SVKSKR2022)
- 30 Martincová, J., Jančová, M., Čunderlík, J., Hanzes, L.: Prieskum druhovo bohatých lúk v okolí Banskej Bystrice



## Zaujalo nás

- 32 Šliková, S.: Projekt RustWatch: A European early-warning system for wheat rust diseases
- 33 Tirdíľová, I., Vollmannová, A., Šlosár, M.: Muchovník (*Amelanchier*): Rastlina s viacerými využitiami



- 
- 5 kompresorov primárneho chladenia s dieselagregátom
  - 2 kompresory náhradného chladenia s dieselagregátom
  - Aktívna kolekcia 20 657 vzoriek (0°C)
  - Základná kolekcia 5 448 vzoriek (-18°C) servis, údržba a technická prevádzka

# GÉNOVÁ BANKA SLOVENSKEJ REPUBLIKY

# Hyperparazitické mikromycéty a ich výskyt na rastlinách

Mgr. Martin Pastirčák, PhD.

V prírode sa často stretávame s rastom húb v spoločenstvách, spolu s inými organizmami ako napr. mikroorganizmy, rastliny, zvieratá a iné huby. Hlavným cieľom v tejto spoločnej existencii týchto organizmov na jednom mieste a v tom istom čase je získanie dostatočného množstva zdrojov energie pre rast a rozmnožovanie.

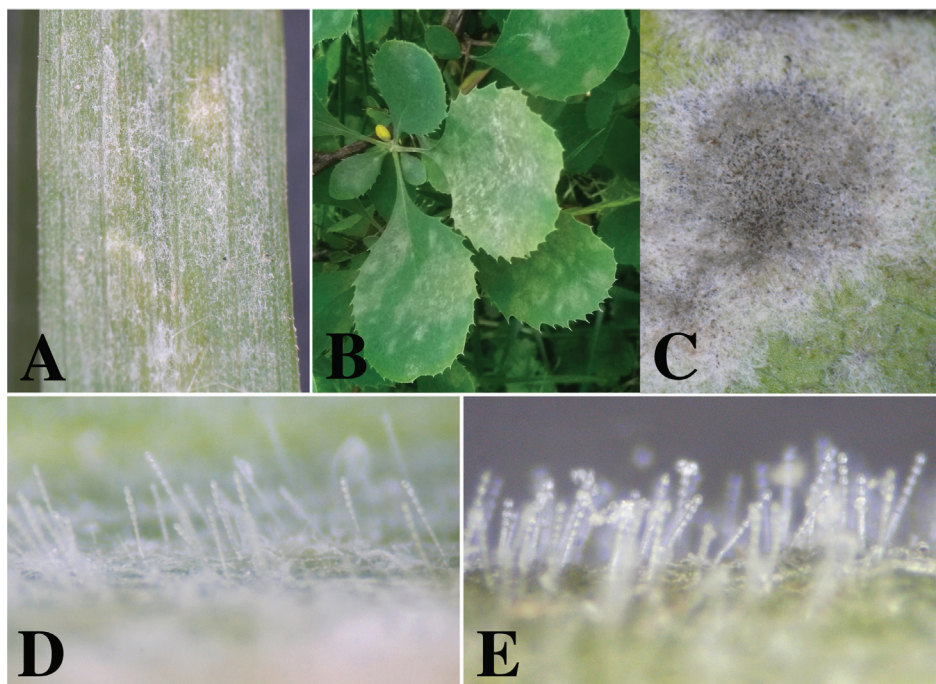
V týchto podmienkach predstavuje špecializácia húb na parazitáciu iných druhov húb, jednu z možných ciest ako prežiť. Mnohé huby sú schopné produkovať enzýmy (glukanázy a chitinázy) degradujúce steny buniek živých hýf vláknitých húb. Doposiaľ poznáme viac ako 1552 druhov húb, ktoré sú schopné parazitovať na iných hubách (Sun a kol., 2019). Medzi týmito druhmi húb existuje v prírode viacero rôznych typov vzájomných trofických vzťahov (indiferentné, saprofytické, symbiotické alebo rôzne úrovne intenzity parazitizmu), pričom nie je vždy jasné, ktorý vzťah platí. Aj napriek týmto rozsiah-

lym poznatkom stále je potrebný ďalší výskum zameraný na lepšie pochopenie ich biológie, ekologických aspektov pôvodu, rozdielnosti a hostiteľskej špecifickosti týchto skupín húb pre ich uplatnenie v biologickej ochrane alebo pre možnosť vypracovať účinné kontrolné opatrenia na lepšie zvládnutie eliminácie patogénnych húb na produkčných plochách. Mykoparazitizmus, vzťah parazitácie huby na mycéliu inej huby, je často zastúpený medzi hubami v prírode. Poznatky, ktoré človek získal štúdiom týchto vzťahov je možné využiť pri ich aplikácií voči biotickým agensom počas realizácie kont-

roly pôvodcov ochorení rastlín.

Obilniny a trávypatria medzi skupiny ekonomicky významných rastlín, ktoré sú človekom často pestované pre produkciu primárnej rastlinnej suroviny využiteľnej v potravinárstve alebo živočíšnej výrobe. Parazitické huby radu *Erysiphales* a *Pucciniales* spôsobujú ochorenia rastlín, ktoré sa podieľajú významne na redukcii rastu a rozmnožovania pestovaných plodín. Ide o skupiny mikroskopických húb, ktoré sú ľahko identifikovateľné na rastlinách na základe prvotných symptómov infekcie. Symptómy múčnatkotvarých húb (*Ascomycota*) sa prejavujú tvorbou bieleho – múčnatkovitého povlaku charakteristickým pre múčnatkotvaré huby (Obrázok 1). Ich reprodukčný cyklus je zložený z anamorfného štádia, reprezentovaného tvorbou konidioforu s konídiami (Obrázok 2 A–B). Huba *Ampelomyces quisqualis* je známa ako parazit múčnatiek (Kiss, 1996, 1998), pričom parazituje na mycéliu múčnatky, v ktorom tvorí pyknidy vajcovito- elipsovitého tvaru (Obrázok 2 C–D) obsahujúce veľké množstvo malých, hyalinných, jednobunkových konidií súdkovitého tvaru (Obrázok 2 E). Mycélium hyperparazita sa vyvíja na povrchu mycélia hostiteľa a prerastá do jeho vnútra. V prírode sú infikované obe štádia hostiteľa, ako anamorfné, tak aj teleomorfné štádium, ktoré je reprezentované tvorbou osobitého útvaru nazývaného chasmotécium, vo vnútri ktorého sa tvoria vrecká s askospórmi. Parazitáciou tejto huby sa vrecká a askospóry v chasmotéciách netvorí. Hubu *A. quisqualis* sme zaznamenali na viacerých hostiteľoch a na rôznych lokalitách na území Slovenska (Tabuľka 1). Druhovou a morfológickú diverzitu múčnatkotvarých húb z územia Slovenska zachytáva Paulech (1995) vo svojej monografii.

Hrdze (*Basidiomycota*) patria medzi parazitické mikromycéty. Na infikovanom pletive hostiteľa zo skupiny človekom pestovaných alebo študovaných obilnín alebo tráv (napr. *Triticum*, *X Triti-cosecale*, *Aegilops*) vytvárajú pustuly,

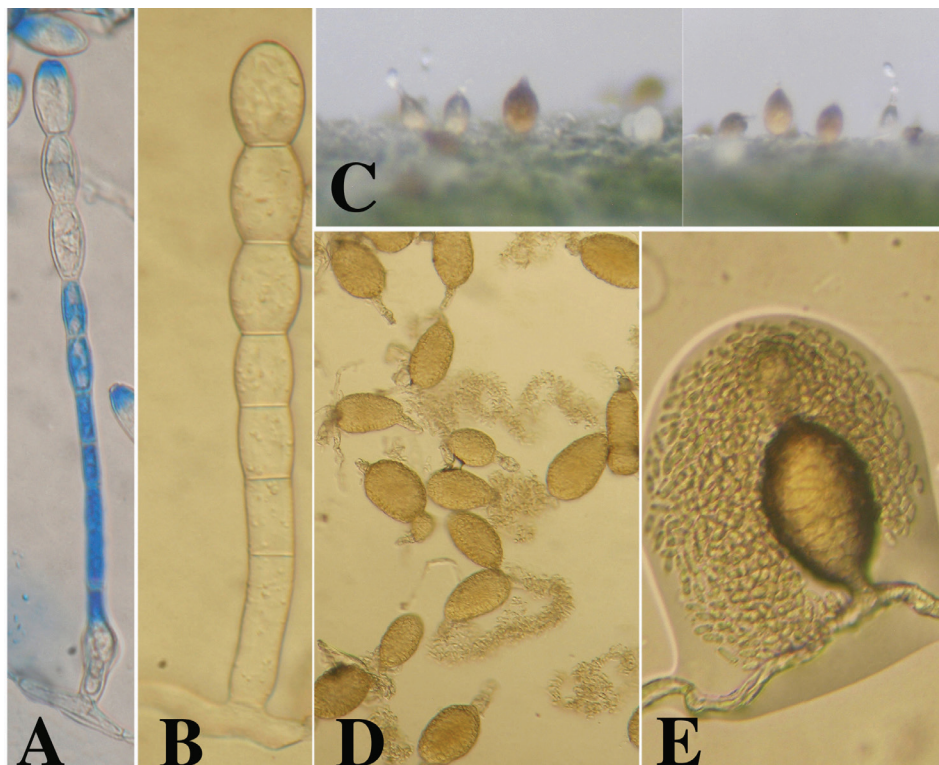


Obrázok 1: Symptómy infekcie rastlín múčnatkou.

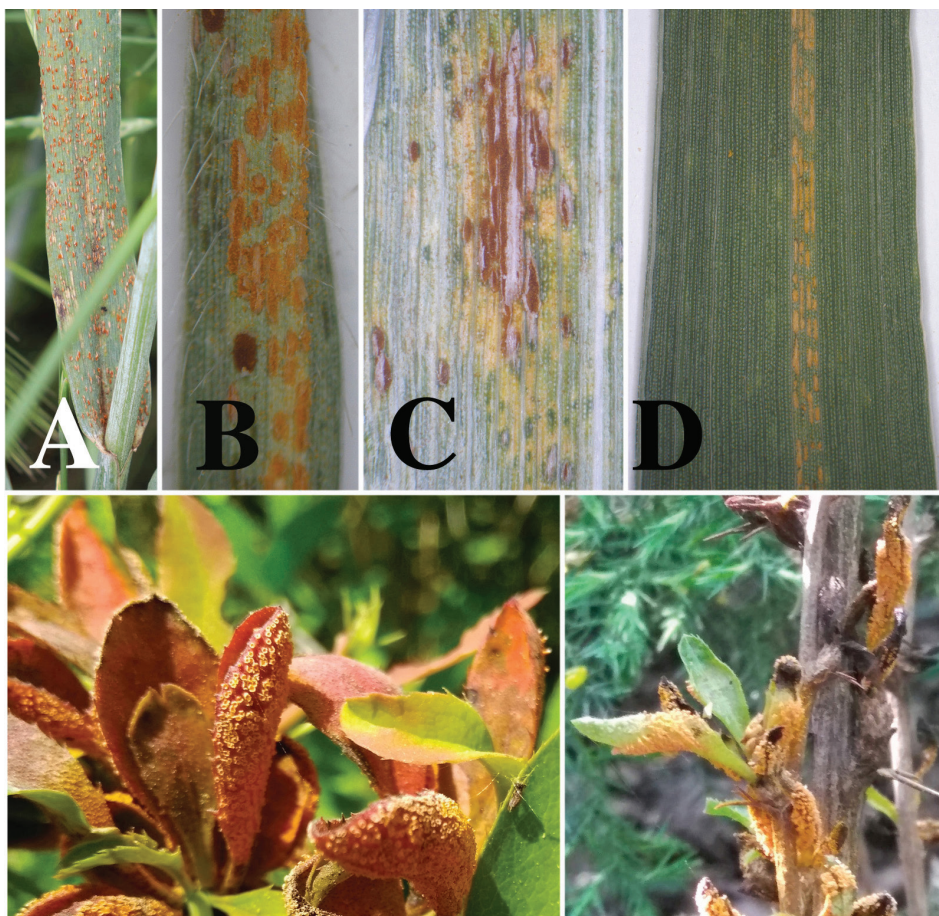
A. mycélium múčnatky na liste pšenice, B. múčnatka na liste dráča obyčajného, C. parazitácia huby *Ampelomyces quisqualis* na mycéliu múčnatky, D. mycélium a konidiofóry huby rodu *Blumeria*, E. mycélium a konidiofóry huby rodu *Golovinomyces*.

v ktorých sa vyvíjajú spóry, ktoré sú v plnej zrelosti oranžovej farby (Obrázok 3 A–D). Ich individuálny vývin je zložený z viacerých častí, počas ktorých sa tvoria spóry rôzneho tvaru a veľkosti na rôznych hostiteľoch alebo medzihostiteľoch počas jedného cyklu (napr. rod *Berberis*, Obrázok 3 E–F). Práve vo vnútri týchto pustúl v prirodzených podmienkach sporuluje hyperparazit hrdzí nazývaný *Sphaerellopsis filum*, ktorý sa najčastejšie vyskytuje v anamorfnom štádiu. Táto huba produkuje pyknidy priamo medzi spórami hrdzí (Obrázok 4, 5). Vo vnútri pykníd sa tvorí veľké množstvo dvojbunkových elipsovitých pyknospór hyalínnej farby (Obrázok 5 D). Tento druh parazituje výhradne na rôznych druhoch hrdzí a širokom spektre hostiteľov – *Triticum*, *Phragmites*, *Cirsium* (Obrázok 4 A–C) v rôznych častiach sveta (Eriksson, 1966; Kranz, Brandenburger, 1981). Teleomorfné štádium je *Eudarluca caricis* (Eriksson, 1967; Nischwitz a kol., 2005) a môže znížiť produkciu spór až o 98% (Yuan a kol., 1998). Hubu *S. filum* sme zaznamenali na viacerých hostiteľoch a na rôznych lokalitách na území Slovenska (Tabuľka 2).

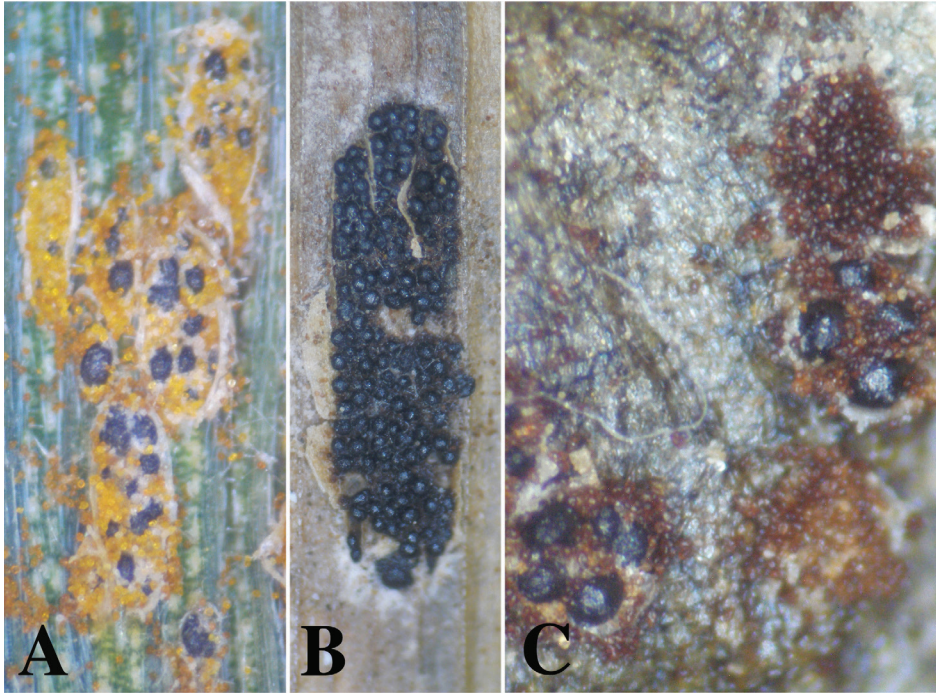
V prirodzených podmienkach sú ekonomicky významní škodcovia (múčnatky a hrdze) napádaní inými parazitickými druhmi mikromycét. Modelovým príkladom hyperparazitických vzťahov medzi mikroskopickými hubami je parazitácia múčnatkotvarých húb hubou *Ampelomyces quisqualis* a parazitácia zástupcov hrdzí hubou *Sphaerellopsis filum*. Obe tieto mykoparazitické huby sa podieľajú na častom osídľovaní mycélia a fruktifikačných útvarov týchto mikroskopických húb a parazitujú na ňom. Svojou činnosťou negatívne ovplyvňujú rast a sporuláciu jednotlivých vývinových štádií múčnatiek alebo hrdzí a týmto spôsobom je možné ich zaradiť medzi huby s potenciálom využitia v biologickej ochrane. V súčasnosti sú tieto rody mykoparazitických húb často študované najmä v kontexte s uplatnením pri kontrole hrdzí alebo múčnatiek na rôznych hostiteľoch v mnohých krajinách (Kiss, 2003; Kiss



Obrázok 2: Mikroskopická stavba múčnatiek a huby *Ampelomyces quisqualis*. A. konidiofór huby rodu *Blumeria*, B. konidiofor huby rodu *Golovinomyces*, C. infekcia konidiofórov múčnatiek hubou *Ampelomyces q.* na liste, D.- E. piknidy huby *A. quisqualis* spolu so spórami.



Obrázok 3: Symptómy infekcie rastlín hubami rodu *Puccinia*. A. hrdza *P. triticina* na liste pšenice, B. hrdza *Puccinia* sp. na liste *Aegilops* sp., C. hrdza *P. graminis* na liste pšenice, D. hrdza *P. striiformis* na liste *Triticale*, E.-F. hrdza *P. arrhenatheri* na listoch dráča obyčajného.



Obrázok 4: Symptómy infekcie hubou *Sphaerellopsis filum* na hrdzi na rôznych hostiteľoch. A. sporulácia na hrdzi pšenice, B. sporulácia na hrdzi trsti obyčajnej, C. sporulácia na hrdzi pichliača roľného.

a kol., 2004; Pei, Yuan, 2005; Trakunyingcharoen a kol., 2014). Na základe chýbajúcich publikovaných údajov môžeme povedať, že táto skupina mikroskopických húb je na území Slovenska málo známa a študovaná. Počas rokov 2019–2022 v rámci štúdia diverzity parazitickej mykoflóry na listoch viacerých druhov obilnín a trávovitých hostiteľov sme zaznamenali výskyt hyperparazitických húb *A. quisqualis* (Tabuľka 1) a *S. filum* (Tabuľka 2) v prirodzených podmienkach Slovenska. V súčasnej dobe neexistujú komplexné údaje o výskyte zástupcov mykoparazitických húb z územia Slovenska. Existuje niekoľko ojedinelých publikovaných nálezov, ale komplexne spracovaný prehľad o ich výskyte, celkovom rozšírení vrátane hostiteľského spektra a stupňa napadnutia v prirodzených podmienkach Slovenska chýba.

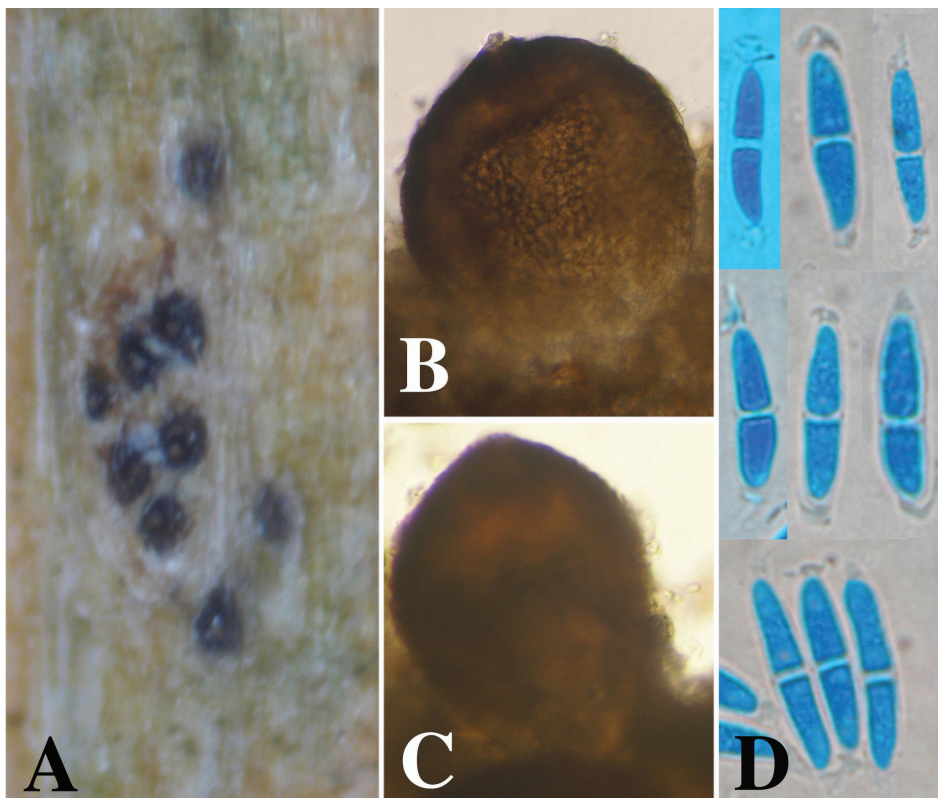
Tabuľka 1: Zoznam vzoriek a hostiteľské spektrum huby *Ampelomyces quisqualis*

Hostiteľ	Druh múčnatky	Lokalita	Dátum zberu
<i>Berberis vulgaris</i>	<i>Erysiphe berberidis</i>	Báb	16.10.2019
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Golovinomyces orontii</i>	Piešťany	19.10.2021
<i>Elytrigia repens</i>	<i>Blumeria graminis</i>	Jelšovce	15.5.2020
<i>Triticosecale</i>	<i>Blumeria graminis</i>	Jelenec	20.5.2020
<i>Triticum aestivum</i>	<i>Blumeria graminis</i>	Podhorany	18.5.2020

Tabuľka 2: Zoznam vzoriek a hostiteľské spektrum huby *Sphaerellopsis filum*

Hostiteľ	Druh hrdze	Lokalita	Dátum zberu
<i>Aegilops sp.</i>	<i>Puccinia sp.</i>	Piešťany	5.5.2020
<i>Berberis vulgaris</i>	<i>Puccinia arrhenatheri</i>	Olcava	26.4.2019
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Puccinia punctiformis</i>	Piešťany	22.9.2020
<i>Elytrigia repens</i>	<i>Puccinia graminis</i>	Kluknava	17.5.2021
<i>Elytrigia repens</i>	<i>Puccinia triticina</i>	Kuková	12.5.2022
<i>Phragmites australis</i>	<i>Puccinia sp.</i>	Andač	11.10.2019
X <i>Triticosecale</i>	<i>Puccinia striiformis</i>	Víglaš	3.5.2021
<i>Triticum aestivum</i>	<i>Puccinia triticina</i>	Neverice	7.5.2022
<i>Triticum aestivum</i>	<i>Puccinia graminis</i>	Jelenec	7.5.2022





Obrázok 5: Morfológia huby *Sphaerellopsis filum*.

A. sporulácia a tvorba piknidií na liste infikovanom hrdzou, B.-C. piknidy, D. piknospóry.

Mikroskopické huby sú predstaviteľmi živých organizmov, u ktorých môžeme pozorovať rôznorodé vzájomné vzťahy. V procese evolúcie sa mikroskopické huby prispôbili na parazitáciu iných húb najmä osobitou stavbou tela a spôsobom prijímania živín. Mykoparazitizmus húb predstavuje zaujímavý a málo prebádaný zdroj nielen biotických agensov využiteľných v biologickej ochrane voči škodcom, ale aj zdroj chemických látok s antifungálnymi vlastnosťami, ktoré tieto organizmy produkujú. Väčšina mykoparazitov infikuje široké spektrum hostiteľov a ovplyvňujú ich životný cyklus. Z územia Slovenska existujú iba čiastočné, neúplné údaje o prítomnosti tejto skupiny húb. Komplexné údaje o výskyte a celkovom rozšírení sledovaných hyperparazitických druhov *A. quisqualis* a *S. filum* vrátane ich hostiteľského spektra a stupňa napadnutia parazitujúceho druhu mikroskopickéj huby z územia Slovenska nie sú doposiaľ známe.

#### PodĎakovanie

Táto publikácia vznikla vďaka podpore v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra pre projekt: Podpora výskumu, vývoja a inovácií medzinárodných projektov NPPC schválených v programe č. H2020 313011W956, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja a finančnej podpore programu Európskej únie Horizont 2020 v rámci Dohody o grante 773311 projektu RUSTWATCH.

Literatúra je dostupná u autora článku.

Kontakt:  
Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum-Výskumný ústav rastlinnej výroby  
(E-mail: martin.pastircak@nppc.sk)

#### Abstract

Microscopic fungi represent an important group of microorganisms that actively colonize different parts of plants with different trophic significance (relationship). Powdery mildews (*Erysiphales*) and rusts (*Pucciniales*), parasitic fungi that cause plant diseases, have a considerable negative impact on the growth and reproduction of economically important cereals and grasses. In nature, these parasites are frequently hosts of hyperparasitic fungi that are capable of parasitizing living fungal hyphae. In this paper, we present the results of a survey on the occurrence and distribution (including their host range) of the two hyperparasitic fungi *Ampelomyces quisqualis* and *Sphaerellopsis filum*. Based on the morphology of their reproductive structures, we have recorded the occurrence of these hyperparasites on the territory of Slovakia. This paper contributed to the expansion of knowledge about the overall mycoflora of economically important plants in Slovakia.



# Vplyv beta-D-glukánu na výskyt patogénov ovsa

RNDr. Miroslava Hrdlicová, PhD., Ing. Jozef Gubiš, PhD.

V rámci riešenia APVV projektu zameraného na molekulárno-metabolický prístup k beta-D-glukánu a jeho ochrannú funkciu v rastlinnom organizme, sme sa pokúsili pozrieť práve na súvis obsahu beta-D-glukánu s úrovňou výskytu fytopatogénov ovsa. Medzi najzávažnejšie hubové patogény vyskytujúce sa na ovse patrí hlavne múčnatka, hrdze, listové škvrnitosti, medzi ktorými rozoznávame hnedú škvrnitosť ovsa či septoriózy, ale aj choroby klasov ovsa ako sú fuzariózy. Spomedzi spomenutých patogénov sme sa rozhodli zamerať sa práve na hnedú škvrnitosť. Toto rozhodnutie vyplynulo z výsledkov viacročných pozorovaní, nakoľko sa hnedá škvrnitosť v porastoch ovsa objavuje pravidelne a každoročne.

Hnedú škvrnitosť ovsa spôsobuje patogén *Pyrenophora avenae* Ito et Kurib., ktorý napáda hlavne klíčiace rastliny, ktoré následne vzchádzajú len v obmedzenom množstve. Prvé príznaky napadnutia sú pozorovateľné už na koleoptyle klíčiacych rastlín. Infekcia klíčkov sa vyskytuje obzvlášť v chladných a vlhkých oblastiach, pretože klíčok zostáva dlho v kritickej fáze klíčenia. Klíčok zo silne infikovaného osiva zväčša odumiera ešte pred samotným vzídením rastliny. Vyklíčené rastliny majú v štádiu 1–2 listov oválne hnedé až tmavé škvrny so svetlo hnedým stredom, ktoré s rozvojom choroby splyvajú do pruhov. Rastliny zaostávajú v raste, alebo odumierajú. Listové pošvy a steblá bývajú napadnuté len zriedka. Napadnuté môže byť aj zrno a v závislosti od intenzity napadnutia môže ostať časť zrn v klase hluchá. Choroba je skoro výlučne prenosná osivom, ale napadnuté rastliny môžu infikovať zdravé rastliny aj v pokročilom vývojom štádiu. Hospodársky význam tejto choroby je regionálne rozdielny, pričom väčší význam má napadnutie v štádiu klíčenia. Pri silnej infekcii listov po odnožení rastlín sú očakávané straty na úrode. V prípade infekcie klasov alebo zrn sa môžu tvoriť klasy hluché alebo sú zrná zakrpatené. Neskorá infekcia je zvlášť nebezpečná pre výrobu

osiva. Príliš skorý výsev do studenej a mokrej pôdy a silné zaburinenie pestovateľských plôch hostiteľskými rastlinami, predovšetkým ovsom hluchým sú hlavné faktory zosilňujúce napadnutie. Účinnou ochranou je práve preto neskorší termín výsevu a likvidácia ovsa hluchého v porastoch, prípadné morenie osiva.

V prvom roku riešenia projektu sme na overenie tvrdenia o antifungálnej aktivite beta-D-glukánu voči *Pyrenophora avenae* vyskúšali tzv. diskovú metódu. Táto metóda bola vyvinutá už v roku 1940 a je bežne používaná na rutinné testovanie antimikrobiálnej citlivosti. Pri spomenutej metóde boli papierové disky s veľkosťou 10 × 10 mm napustené roztokom ovseného beta-D-glukánu strednej viskozity (izolovaný ovsený glukán dostupný komerčne) s koncentráciou 1 %, 2 % a 5 %. Na pevnom živnom médiu (Czapek-Dox) infikovanom hubou bol beta-D-glukán prítomný na papierových diskoch inkubovaný pri laboratórnej teplote po dobu 12 dní. Princíp diskovej metódy spočíva v tom, že činiteľ z diskov má difundovať do agaru a inhibovať tak klíčenie a rast testovaného organizmu. Výsledok sa vyhodnotí meraním priemeru inhibičných rastových zón. Po 2 a 12 dňoch kultivácie však v našom experimente neboli zaznamenané žiadne inhibičné



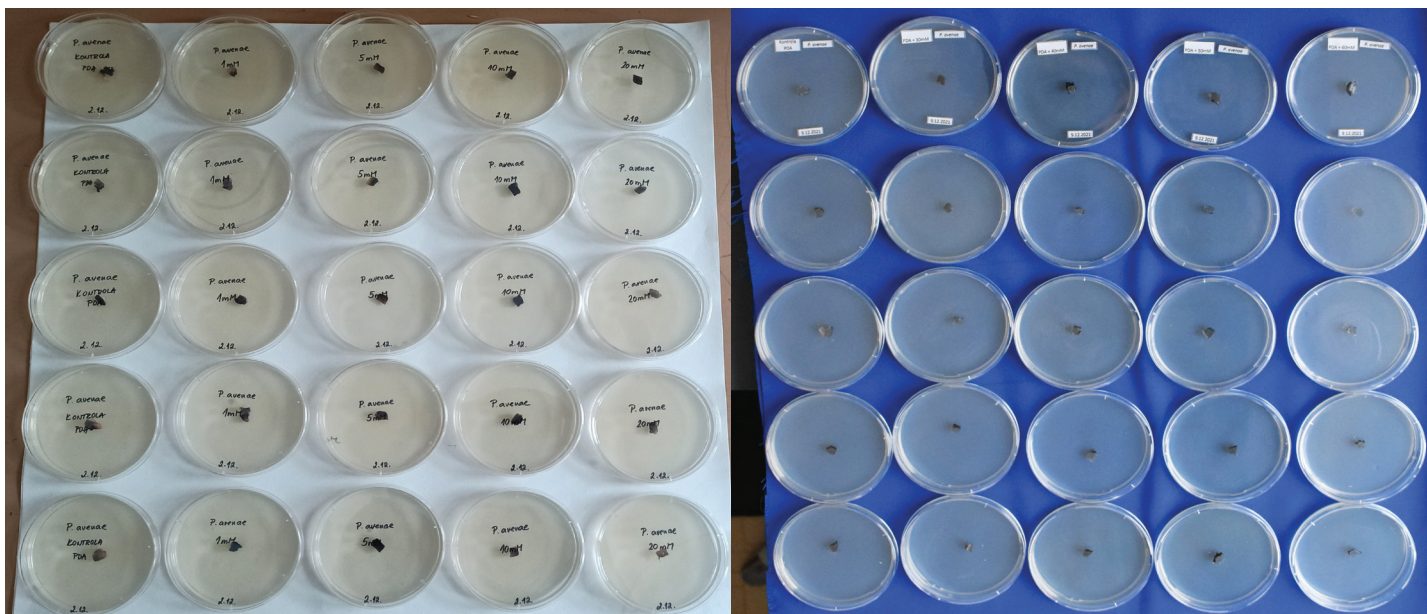
Hrdza na ovse. Foto: M. Hrdlicová.

zóny beta-D-glukánu, prípadne akýkoľvek vplyv beta-D-glukánu na rast testovaného patogéna. Nakoľko použitím tejto metódy nebolo možné kvantifikovať účinné množstvo antimikrobiálneho činidla difundovaného do agarového média, výsledok preukázal nevhodnosť použitej metódy na stanovenie minimálnej inhibičnej koncentrácie. V druhom roku riešenia projektu bol laboratórny pokus pozmenený. Navrhli a otestovali sme metódu riedenia, pri ktorej sa zaznamenáva najnižšia koncentrácia testovaného antimikrobiálneho činidla, ktorá inhibuje viditeľný rast testovaného mikroorganizmu s koncentraciami beta-D-glukánu (1, 5, 10 a 20 mM) pridaného priamo do živného média (Potato dextrose agar), na ktoré bol následne naočkovaný a po dobu 10 dní kultivovaný zberkový izolát *Pyrenophora avenae* (Obrázok 1). Merania rastu kolónií patogéna na vzorkových a kontrolných platniach boli zaznamenávané na 4., 8. a 12. deň od inokulácie (Obrázok 2).

Výsledky experimentu boli spracované na základe vzorca:

$$\% = (D_c - D_s / D_c) \times 100,$$

( $D_c$  – priemer kolónie kontrolnej platne,  $D_s$  – priemer kolónie vzorky). Rast



Obrázok 1: Založenie pokusu; vľavo- Kontrola, 1, 5, 10, 20 mM; vpravo- Kontrola, 30, 40, 50, 60 mM beta-D-glukánu. Foto: M. Hrdlicová.

kolónií patogéna výrazne neovplyvnila ani jedna z pridaných koncentrácií beta-D glukánu, tzn., že v porovnaní s kontrolnými kultúrami (bez pridania beta-D-glukánu) neboli na médiách s pridanými koncentraciami danej látky pozorované žiadne zmeny ani na úrovni rýchlosti rastu ani na úrovni zmien morfológie kolónií. Keďže sa inhibičný účinok beta-D-glukánu ani v tomto experimente neprejavil, po jeho vyhodnotení bol experiment zopakovaný s pridaním vyšších molárných koncentrácií (30, 40, 50 a 60 mM) ovseného beta-D-glukánu (Obrázok 3).

V prvom uskutočnenom experimente, založenom na princípe diskovej metódy, patogén prerastal všetky použité percentuálne koncentrácie be-

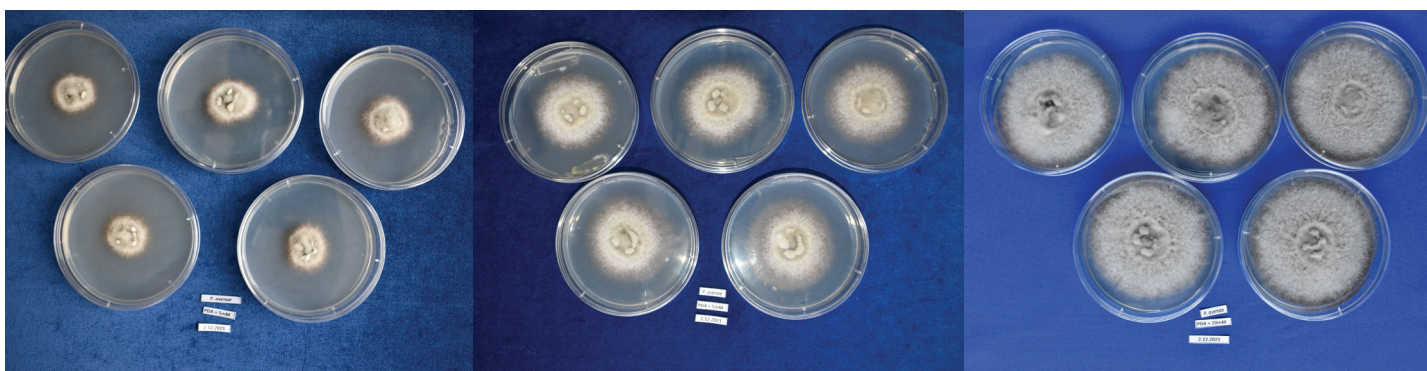
ta-D-glukánu na papierovom disku. V prípade použitia metódy riedenia a molárných koncentrácií 1, 5, 10 a 20 mM opäť nebol zaznamenaný žiadny inhibičný vplyv beta-D-glukánu na rast *in vitro* kolónií patogéna *Pyrenophora avenae*. A ani následne, keď boli molárne koncentrácie niekoľkonásobne zvýšené (30–60 mM), sa inhibičný účinok beta-D-glukánu nepreukázal (Obrázok 4).

Rastliny a iné prírodné zdroje môžu poskytnúť obrovské množstvo komplexných a štruktúrne rôznorodých zlúčenín. V poslednej dobe sa mnohí výskumníci zamerali na skúmanie rastlinných a mikrobiálnych extraktov, esenciálnych olejov, čistých sekundárnych metabolitov a nových synteti-

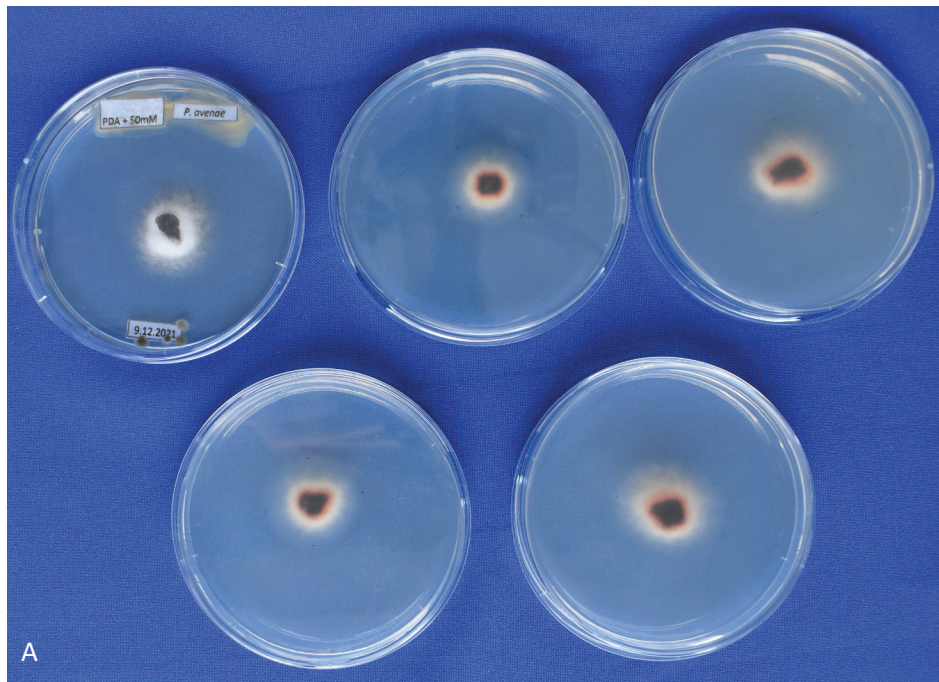
zovaných molekúl ako potenciálneho antimikrobiálneho činidla. Hoci je skutočnosť, že rastlinný extrakt vykazuje antimikrobiálnu aktivitu zaujímavá, záverom však musíme konštatovať, že antifungálnu aktivitu beta-D-glukánu voči fytopatogénnej hube *Pyrenophora avenae* sa nám nami použitou metódou *in vitro* testovania nepodarilo potvrdiť.

#### Podakovanie:

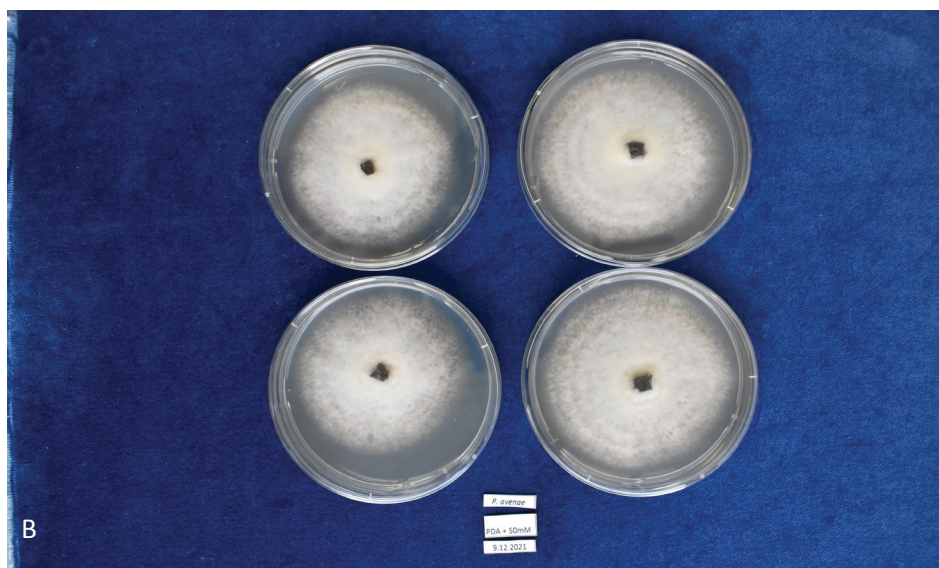
„Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-18-0154“.



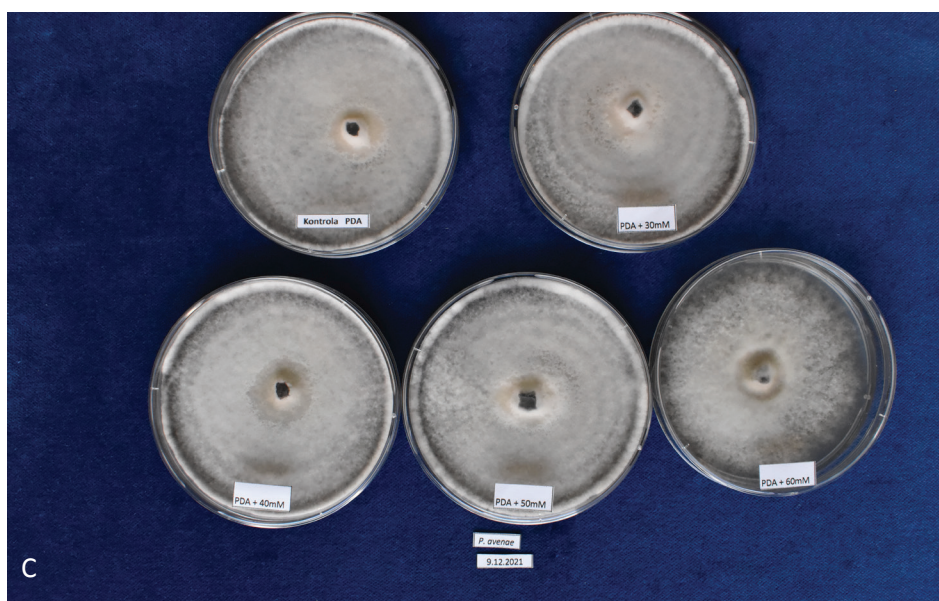
Obrázok 2: Meranie na 4. deň od založenia pokusu (vľavo), na 8. deň (v strede), na 12. deň (vpravo). Foto: M. Hrdlicová.



A



B



C

Obrázok 4: Meranie na 4. deň od založenia pokusu (A), na 8. deň (B), na 12. deň (C).  
Foto: M. Hrdlicová

#### Abstract

Oat remains an important cereal crop in the developing world and the most popularly cultivated species is *Avena sativa* L. Studies reveal that oat possesses beneficial health effects against gastrointestinal problems and also anti-cancerous effects. Oat consumption in human diet has been increased because of health benefits associated with dietary fibres such as  $\beta$ -glucan, functional protein, lipid and starch components and phytochemicals present in the oat grain. Beta-D-glucan plays an important role also in cell wall architecture and plant development. The cell wall represents a key determinant of overall plants form, growth and development, and response of plant to abiotic and biotic stresses. Plant exposed to physical, chemical, or biological stress factors must be able to respond by hardening of cell surfaces and related tolerance or resistance. Therefore metabolism of  $\beta$ -D-glucan could relate to response of plant to environmental factors within moderate, physiological range what accents its special role at least in cereals. Quick reinforcement of the cell wall may reduce the success of pathogen penetration.

#### Kontakt:

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany, Slovenská republika  
(E-mail: miroslava.hrdlicova@nppc.sk)

# Hodnotenie tolerancie ovsu siateho (*Avena sativa*) odrody Václav na ióny kadmia

Mgr. Veronika Kubová, doc. RNDr. Beáta Piršelová, PhD., doc. RNDr. Roman Kuna, PhD., doc. RNDr. Patrik Mészáros, PhD.

Ťažké kovy a metaloidy patria medzi významné kontaminanty životného prostredia. Zvýšená kumulácia týchto prvkov v pôde spôsobuje zníženie výnosov poľnohospodárskych plodín a ohrozuje jednotlivé články potravinového reťazca. Riešenie danej problematiky spočíva jednak v aplikácii vhodných remediačných technológií a jednak v hľadaní a šľachtení tolerantných odrôd rastlín. Ovos siaty patrí medzi významné poľnohospodárske plodiny so všestranným použitím. Jeho tolerancia na ťažké kovy a metaloidy je pomerne málo študovaná. Poznanie tolerancie odrôd na Cd je predpokladom úspešného pestovania tejto plodiny v Cd kontaminovanej pôde a zároveň využitia tejto plodiny v remediácii Cd zaťažených pôd.

Kadmium (Cd) je mäkký striebrobiely kov nerozpustný vo vode, v životnom prostredí vystupuje najčastejšie so zinkom. K vysokému znečisteniu životného prostredia Cd prispela rafinácia a ťažba rúd, aplikácia fosfátových hnojív s obsahom Cd, splaškových kalov a komunálnych kompostov na poľnohospodárske pôdy. Kadmium nemá esenciálnu funkciu v žiadnom žijúcom organizme, a preto aj nízka koncentrácia tohto kovu je pre organizmy toxická. Živočíchy všeobecne prejavujú vyššiu citlivosť voči Cd ako rastliny, pri intoxikácii dochádza k vážnym poruchám najmä obličiek, pečene a pohlavných orgánov. Najvyššia prípustná koncentrácia Cd v potravinách je 0,02 mg Cd.kg<sup>-1</sup> sušiny (Kafka a Punčochářová, 2002). Medzi najčastejšie uvádzané prejavy fytotoxicity Cd u rastlín patria chloróza listov, hnednutie koreňov, znížená fotosyntetická aktivita pri zvýšení respiračných procesov a poškodenie membránových systémov (Benavides a kol. 2005). Doterajšie štúdie poukazujú na veľké rozdiely v akumulácii a tolerancii kovov medzi rastlinnými druhmi a tiež odrodami. Cieľom tejto práce bolo zhodnotiť toleranciu ovsu siateho odrody Václav na ióny Cd v nádobových pokusoch.

## Materiál a metódy

Toleranciu ovsu odrody Václav sme

hodnotili v rámci dvoch experimentov:

*Experiment 1:* Semená ovsu odrody Václav boli zasiate (35 semien/variant) do pôdneho substrátu (AGRO, pH 6,5) obohateného o ióny Cd<sup>2+</sup> v dávkach: 0 (kontrola), 5, 10, 20 a 50 mg/kg pôdy. Roztoky Cd boli aplikované do pôdy vo forme CdCl<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O. Boli použité plastové nádoby (150 g pôdy/nádoba). Počas rastu boli rastliny pravidelne zalievané vodou maximálne v dávkach 3/4 objemu celkovej sorpčnej kapacity pôdy. Rastliny boli pestované v podmienkach skleníka (priemerná denná teplota 23 °C a nočná teplota 15 °C). Po 17 dňoch rastu boli hodnotené nasledovné parametre: dĺžka výhonku, obsah fotosyntetických pigmentov, relatívny obsah



Odroda ovsu siateho Václav. Foto: Archív GB.

vody (RWC). Pokus prebehol v troch biologických opakovaníach. Dĺžka výhonkov a koreňov bola stanovená pomocou pravítka. Obsah chlorofylu a (Chla), chlorofylu b (Chlb) a karotenoidov (Car) bol stanovený na 3. plne vyvinutom liste podľa Lichtenthaler a Wellburn (1983). Obsah farbív bol prepočítaný na mg/g čerstvej hmotnosti (FW) listov. RWC bol vypočítaný na základe čerstvej hmotnosti (FW), turgidnej hmotnosti (TW) a hmotnosti sušiny listov (DW) podľa vzorca:

$$RWC = \frac{(FW - DW)}{(TW - DW)} \times 100.$$

Obsah H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> bol detegovaný pomocou DAB (3,3'-diaminobenzidín, pH 3,4). Použitá bola modifikovaná metódička Thordal-Christensen a kol. (1997).



Obrázok 1: Ovos cv. Václav pestovaný 17 dní v pôde kontaminovanej Cd v dávkach 5–50 mg/kg pôdy. K – kontrola.



## PS NORIK

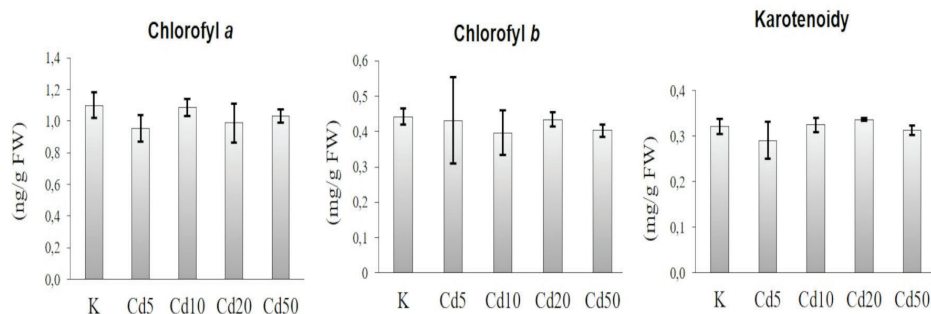
Čiernoplevnatá odroda  
Vyšší obsah bielkovín, lepšia  
stráviteľnosť a energetická  
hodnota

e-mail: peter.hozlar@nppc.sk

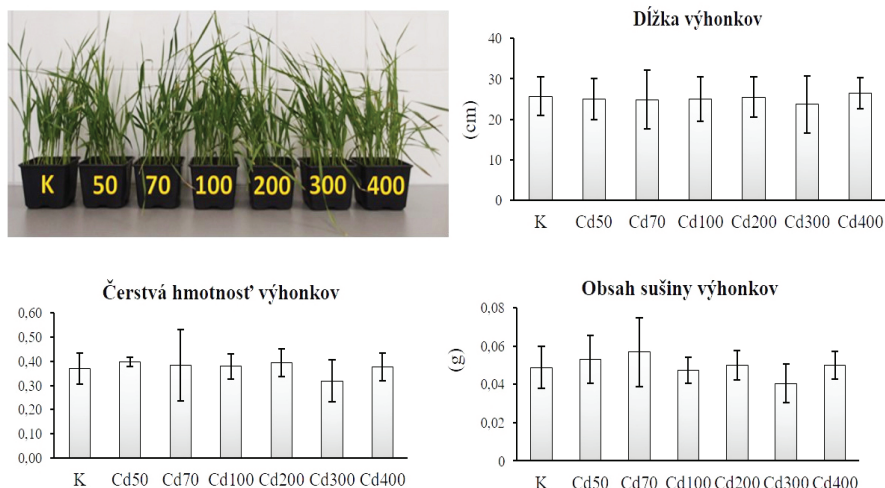
## OVOS PLEVNATÝ

Roztok DAB s koncentráciou 1 mg/ml bol aplikovaný na nastrihané kúsky listov (asi 0,7–1 cm dlhé). Tieto listy boli pred aplikáciou DAB zbavené chlorofylu s použitím 96 % etanolu. Roztok DAB pôsobil na vzorky 4 hodiny v tme a následne boli vzorky vyhodnocova-

né pod svetelným mikroskopom s digitálnou kamerou. Dostatočná doba pôsobenia roztoku DAB je 2–4 hod; po tomto čase sa objavuje pozitívna reakcia na  $H_2O_2$  vo forme tmavo škoricovo-hnedého zafarbenia. Fotodokumentácia bola vyhotovená digitálnou



Obrázok 2: Vplyv rôznych dávok kadmia (Cd) na obsah fotosyntetických pigmentov. Údaje predstavujú aritmetický priemer  $\pm$  SDEV.

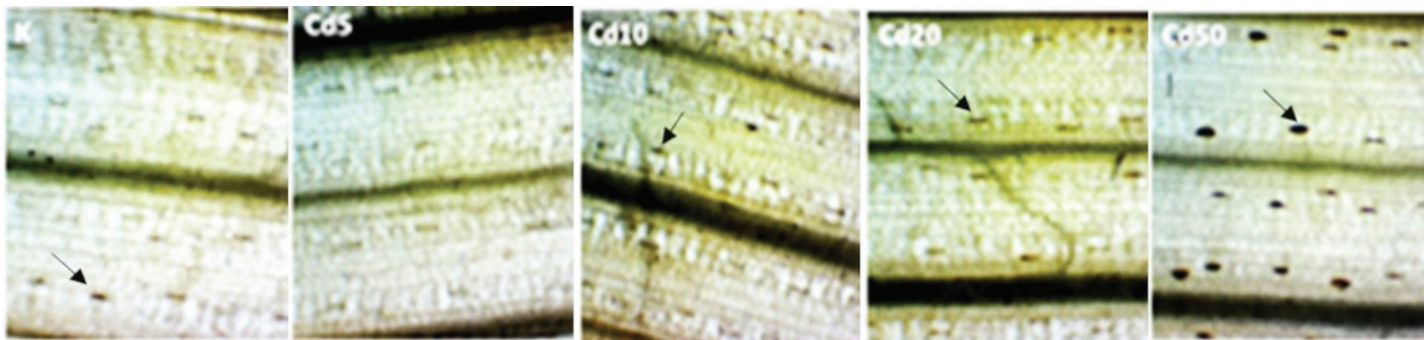


Obrázok 3: Pozitívna reakcia na  $H_2O_2$  v listoch ovsu po 4 hodinách pôsobenia diaminobenzidínu (DAB). Tmavé sfarbenie indikuje akumuláciu  $H_2O_2$  (zväčšenie 60x). Rastliny boli vystavené 17 dní pôsobeniu kadmia (Cd 5–50 mg/kg pôdy).

Tabuľka 1: Vplyv rôznych dávok kadmia (Cd mg/kg substrátu) na vzchádzavosť, dĺžku výhonkov a relatívny obsah vody v listoch ovsu

Variet experimentu	Vzchádzavosť (%)	Dĺžka výhonkov (cm)	Relatívny obsah vody (%)
Kontrola	97,29	16,10 $\pm$ 1,95	72,74 $\pm$ 5,37
Cd5	97,14	16,76 $\pm$ 1,68	72,33 $\pm$ 2,52
Cd10	94,29	17,36 $\pm$ 1,63	73,45 $\pm$ 1,29
Cd20	91,43	16,91 $\pm$ 1,85	77,44 $\pm$ 0,44
Cd50	91,43	16,05 $\pm$ 1,55	78,44 $\pm$ 4,54

Údaje predstavujú aritmetický priemer  $\pm$  SDEV.



Obrázok 4: Ovos cv. Václav pestovaný 15 dní v pôde kontaminovanej Cd v dávkach 50–400 mg/kg pôdy. K – kontrola. Vplyv rôznych dávok kadmia (Cd) na rastové parametre výhonkov ovsa cv. Václav.

kamerou a softvérom TopView.

**Experiment 2:** Semená ovsa odrody Václav boli zasiate (20 semien/variant) do pôdneho substrátu (AGRO, pH 6.5) obohateného o ióny  $\text{Cd}^{2+}$  v dávkach: 0 (kontrola), 50, 70, 100, 200, 300 a 400 mg/kg substrátu. Roztoky Cd boli aplikované do pôdy vo forme  $\text{CdCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Počas rastu boli rastliny pravidelne zalievané vodou maximálne v dávkach 3/4 objemu celkovej sorpčnej kapacity pôdy. Rastliny boli pestované v rastovej komore FYTOTRON II (priemerná denná a nočná teplota: 24,0 °C; vlhkosť vzduchu: 60%; režim osvetlenia: 12 h svetlo/12 h tma; intenzita osvetlenia: 12 000 lux). Po 15 dňoch rastu boli hodnotené nasledovné parametre: vzchádzavosť, dĺžka výhonku, čerstvá hmotnosť (FW) výhonkov a obsah sušiny (DW) výhonkov. Pokus prebehol v dvoch biologických opakovaniach.

### Výsledky a diskusia

Odroda ovsa Václav prejavila vysokú toleranciu voči Cd v celej škále testovaných dávok, nezaznamenali sme žiadne vizuálne zmeny na výhonkoch (Obrázok 1 a 3). Zaznamenali sme mierny pokles vzchádzavosti, dĺžky výhonkov a nárast relatívneho obsahu vody v rozsahu dávok 5–50 mg/kg pôdy, tieto zmeny neboli štatisticky významné (Tabuľka 1). Obsah Chla, Chlb a Car sa výrazne nezmenil (Obrázok 2). Zvýšená akumulácia  $\text{H}_2\text{O}_2$  v prieduchoch (Obrázok 3) naznačuje, že prieduchy sú aktívnou

zložkou adaptačných mechanizmov listov ovsa na Cd. Pravdepodobne sa jedná o ABA (kyselina abscisová) sprostredkovanú aktiváciu signálnej dráhy, kt. sa podieľa na zatváraní prieduchov (Zhang a kol. 2001).

Vizuálne symptómy toxicity absentovali aj v rozsahu dávok 50–400 mg/kg pôdy (Obrázok 4). Na vysokú toleranciu na Cd do 20 mg/kg pôdy poukázali aj Ciecko a kol. (2004), Tůma a kol. (2014) a Marchel a kol. (2018). Na druhej strane, inhibícia rastu, pokles obsahu fotosyntetických pigmentov ako aj výnosu boli zaznamenané už pri dávkach 10 mg/kg pôdy (Rolka 2015, Boros-Lajszner a kol. 2019). Hlbšie biochemické a molekulárno-biologické štúdie sú potrebné pre odhalenie mechanizmov tolerancie ovsa na ióny Cd. Hodnotné bude posúdenie akumulácie potenciálu testovanej odrody ovsa pre Cd a tiež zhodnotenie jej remediálneho potenciálu pre Cd kontaminované pôdy.

**PodĎakovanie:** Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-18-0154 a tiež Vedeckou grantovou agentúrou Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu v rámci projektu VEGA 1/0073/20.

Literatúra je dostupná u autora článku.

### Abstract

We evaluated the tolerance of oats (*Avena sativa* L., cv. Václav) to cadmium Cd ions in the doses of 5–400 mg/kg of soil. The evaluation took place in pot experiments in a growth chamber or a greenhouse. After 15 and 17 days of cultivation, the tested variety showed high tolerance to the entire range of Cd doses. We did not observe visual signs of toxicity or statistically significant changes in the observed parameters (germination, shoot length, photosynthetic pigment content, relative water content). The accumulation of  $\text{H}_2\text{O}_2$  predominantly in the stomata suggests that the stomata are an active component of mechanisms of oats adaptation to Cd. Deeper biochemical and molecular-biological studies are needed to reveal the mechanisms of oat tolerance to Cd ions.

### Kontakt:

Univerzita Konštantína filozofa v Nitre, Fakulta prírodných vied a informatiky, Katedra botaniky a genetiky, Nábřežie mládeže 91, 949 74 Nitra, Slovenská republika (E-mail: veronika.kubova@ukf.sk)

# Stanovenie obsahu gluténu v slovenských odrodách a novošľachtencoch ovsu metódou ELISA

Ing. Svetlana Šliková<sup>1</sup>, PhD., Ing. Edita Gregová<sup>1</sup>, PhD., Ing. Peter Hozlár<sup>2</sup>, PhD.

Celiakia je závažné ochorenie, ktoré patrí medzi autoimunitné dedičné ochorenia, pričom je známych niekoľko typov s mnohými symptómami. Ľudia trpiaci týmto ochorením sa musia vyhýbať potravinám, v ktorých sa vyskytuje lepok a dodržiujú bezpečkovú diétu, ktorá má často nutričné obmedzenia. Nutričná hodnota ovsu a tolerancia pacientov s celiakiou na ovos predurčuje jeho použitie v bezpečkovej diéte pre celiatikov. Ovos sa vyznačuje vysokým obsahom bielkovín, prítomnosťou biologicky aktívnych a prospešných látok (vláknina, beta-glukány, polynenasýtené mastné kyseliny, esenciálne aminokyseliny, antioxidanty, aventramidy (polyfenolické alkaloidy), ktoré sú typické výlučne pre ovos, vitamíny a minerály), ktoré prinášajú konzumentom rôzne zdravotné výhody.

Medzi novšie zistenia o pozitívnom vplyve konzumácie ovsu na ľudský organizmus patrí zistenie, že prítomnosť avenantramidov v zrnách ovsu by mohli byť vhodné na liečbu viacerých chorôb (napr. alergií, astmy, autoimunitných chorôb). Zdravotné, nutričné a technologické benefity ovsu viedli k odporúčaniam, aby ľudia trpiaci celiakiou zaradili do svojho jedálnička certifikované výrobky z ovsu s označením bezpečkový ovos. Európska komisia vydala nariadenie EK č. 41/2009, ktoré sa týka zloženia a označovania potravín vhodných pre osoby s neznášanlivosťou lepku, kde je uvedené, že potraviny s celkovým obsahom lepku max. 20 ppm môžu byť označené ako potraviny „Bez lepku“. V súčasnosti sa odporúča konzumácia bezpečkového ovsu len celiatikom v remisii. Bezpečná dávka diétno ovsu pre celiatikov v remisii sa pohybuje od 20 g/deň do 25 g/deň pre deti a od 50 g/deň do 70 g/deň pre dospelých alebo dokonca až 100 g denne. Odporúčanie súvisí s tým, že nie každá odroda ovsu je vhodná aj pre bezpečkovú diétu. Odrody ovsu chudobné na avenín môžu byť tiež menej imunogénne pre pacientov s celiakiou v porovnaní s odrodami bohatými na avenín. I napriek tomu, že aveníny vykazujú nižšiu celiakálnu toxicitu napr. v po-

rovnání so pšenicou výskumy odhalili u niektorých druhov a odrôd ovsu imunitotoxicitu. Analyzovaním zrna rôznych odrôd a druhov ovsu, a tiež vzoriek z komerčne dostupnej múky získanej z ovsu bolo zistené, že niektoré analyzované vzorky vysoko prekročovali povolený limit pre obsah gluténu.

Ukazuje sa, že výber vhodných odrôd ovsu a dodržiavanie odporúčaných dávok sú nevyhnutné pre minimalizáciu rizika a zabezpečenie optimálnej stravy pre pacientov s celiakiou. Výskumy sa zameriavajú na získavanie ďalších informácií o účinkoch ovsu na zdravie, vhodnosti jeho konzumácie u pacientov s celiakiou, a tiež v identifikácii odrôd ovsu, ktoré sú vhodné pre bezpečkovú diétu a bezpečné pre konzumentov.

Cieľom tejto práce bolo preskúmať rozsah a variabilitu obsahu gluténu medzi slovenskými genotypmi ovsu a porovnať s genetickými zdrojmi ovsu rôzneho pôvodu, identifikovať odrody ovsu s nízkym obsahom gluténu, a tiež zistiť potenciál vysokoprodukčných novošľachtencov ovsu pre vyšľachtenie odrôd, ktoré by boli perspektívne pre výrobcov bezpečkových potravín.

## Biologický materiál a metóda

Genetické zdroje ovsu pochádzajú

z rôznych krajín (Rakúsko, Kanada, Čína, Česká republika, Nemecko, Poľsko, Rumunsko, Slovenská republika, Veľká Británia). Slovenské odrody ovsu a novošľachtence boli vyšľachtené na Výskumnej šľachtiteľskej stanici vo Vígľaši Pstruša.

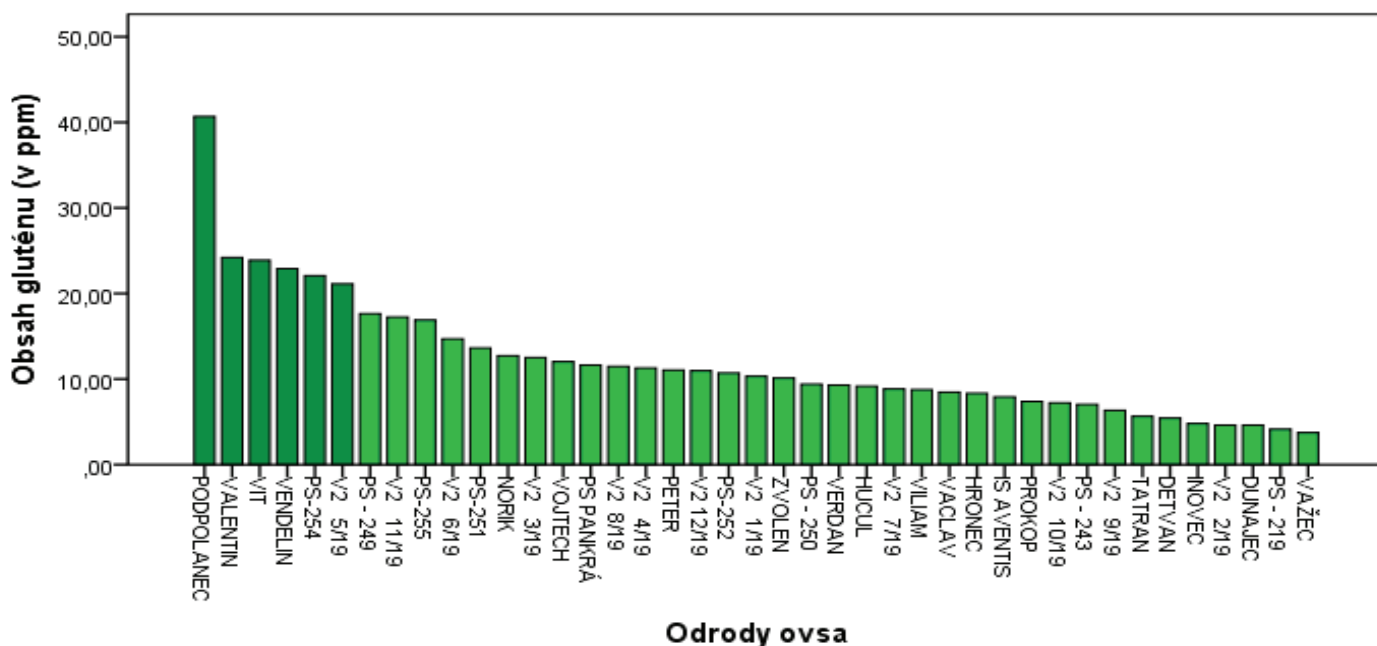
Na stanovenie obsahu gluténu v jednotlivých zrnových vzorkách genetických zdrojov ovsu bol použitý ELISA test G12 (Romer Labs, Austria). Tento test je vhodný na stanovenie obsahu gluténu v potravinových vzorkách s obsahom ovsu. Test má stanovený detekčný limit v množstve 2 ppm, limit pre kvantifikáciu od 4 ppm do 200 ppm gluténu vo vzorke.

## Výsledky

Stanovenie obsahu gluténu v zrnách ovsu bolo vykonané prostredníctvom metódy ELISA. Analyzované bolo zrno 41 slovenských genotypov ovsu (21 odrôd a 20 novošľachtencov). Najnižší obsah gluténu obsahovalo zrno odrody Važec (3,75 ppm) a najvyšší odrody Podpolanec (40,67 ppm), obsah gluténu sa v danom súbore vyskytoval pomerne v širokom rozpätí (36,92 ppm) (Obrázok 1). Doteraz vyšľachtené slovenské odrody ovsu priemerne obsahovali 12,04 ppm gluténu a takmer rovnaké množstvo i súčasné novošľachtence 11,90 ppm.

Okrem slovenských genotypov boli analyzované ostatné genetické zdroje ovsu pričom súbor celkovo obsahoval 104 genetických zdrojov ovsu rôzneho pôvodu. Obsah gluténu v analyzovanom súbore sa pohyboval v rozpätí 3,60–59,84 ppm (Tabuľka 1). Odroda Santini (3,60 ppm) z Českej republiky obsahovala najmenej gluténu z celého súboru. V porovnaní so slovenskými odrodami takmer porovnateľne nízke množstvo gluténu obsahovalo zrno odrody Važec (3,75 ppm). Najvyšší obsah gluténu sme zistili u odrody Husky (59,84 ppm) pôvodom z Nemecka. Nezistili sme štatisticky preukazné rozdiely v obsahu gluténu medzi formami ovsu. Bieloplevnaté formy ovsu mali najvyšší priemerný obsah (32,56 ppm). Rozpätie v obsahu gluténu u čiernej formy ovsu bolo najnižšie (8,34 ppm) z analyzovaných foriem ovsu. Najmenej gluténu z čiernej formy





Obrázok 1: Obsah gluténu v slovenských odrodách a novošľachtencoch ovsu.

ovsa obsahovala odroda Raven (5,70 ppm, česká odroda), zo žltoplevnatých ovsov Atego (4,80 ppm, česká odroda), z bielooplevnatých CDC Mistrel (13,56 ppm, kanadská odroda), z nahých ovsov Santini (3,60 ppm, česká odroda). Nadlimitný obsah gluténu bol zistený u genotypov žltoplevnatej, bielooplevnatej i nahej forme ovsu.

Zo slovenských odrôd a novošľachtencov malo prekročený povolený obsah 20 ppm gluténu definovaný pre bezpečkové potraviny 2,46 % genotypov ovsu (Tabuľka 2). Celkovo 97,5 % analyzovaných slovenských genotypov možno považovať za bezpečkové (v rozmedzí 3–20 ppm). Obsah gluténu v zrnách v rozmedzí od 3–10 ppm gluténu sa zistil vo vyššom počte odrôd ako u novošľachtencov a obsah gluténu od 10–20 ppm sa zistil vo vyššom počte novošľachtencov ako v odrodách. Nadlimitný obsah gluténu bol zistený u 4 odrôd a u dvoch novošľachtencov. Z analyzovaných 20 novošľachtencov 81 % neobsahuje nadlimitné množstvo gluténu.

#### Záver

Prezentované výsledky ukazujú, že až 80% súčasných slovenských odrôd ovsu možno zaradiť do skupiny s označením „Bez lepku“. Podobne i šľachtenie ovsu, ktoré je realizované na Výskumnej šľachtiteľskej stanici Ví-

glaš-Pstruša dáva perspektívu k vyššiemu šľachteniu nových odrôd, ktoré budú využiteľné ako surovina pre výrobu bezpečkových potravinových produktov. Tento trend v šľachtení by mohol prispieť k zvýšeniu dostupnosti bezpečkových potravinových alternatív pre osoby s celiakiou a gluténovou intoleranciou a prispieť k ich zdravšiemu stravovaniu. Na druhej strane výsledky z analyzovania gluténu v zrnách tiež odhalili, že niektoré genotypy ovsu sú pre vysoký obsah gluténu toxické pre ľudí s celiakou. Napriek tomu, že ovos je nutrične atraktívny i zdraviu prospešný pre zaradenie do bezpečkovej stravy, nemôže dochádzať ku kontami-

náciám lepkom, pretože inak sa stratia všetky jeho výhody. Získané výsledky naznačujú aký dôležitý môže byť výber odrody ovsu pre spracovanie resp. prečo niektoré produkty z ovsu môžu byť toxické a iné netoxické pre celiatikov.

Pomerne široké rozpätie obsahu gluténu v zrnách slovenských genotypov naznačuje, že je možné selektovať genotypy s veľmi nízkym obsahom gluténu, ktoré by boli určené na výrobu potravín s označením „Bez lepku“. Predpokladáme, že použitie zrna z takýchto odrôd by mohol významne zefektívniť proces spracovania, pretože by významne prispieval k zníženiu rizika prekročenia

Tabuľka 1: Obsah gluténu v genotypoch ovsu podľa krajiny pôvodu

Krajina pôvodu	Minimum (ppm)	Maximum (ppm)	Rozpätie (ppm)	Priemer (ppm)	Počet vzoriek
Česká republika	3,60	18,45	14,85	8,91	18
Austrália	4,23	4,23	–	4,23	1
Čína	4,23	9,66	5,43	6,95	2
Kanada	4,26	40,21	35,95	22,48	6
Nemecko	5,43	59,84	54,41	17,46	19
Poľsko	4,45	13,87	9,42	8,02	6
Rusko	12,23	25,56	13,33	19,26	5
Slovenská republika	3,75	40,67	36,92	11,97	41
Švédsko	30,69	30,69	–	30,69	1
Veľká Británia	4,99	11,62	6,63	9,18	5



Množitelský porast odrody Valentin, lokalita Viglaš-Pstruša. Foto: Ing. P. Hozlár, PhD.



Ovos plevnatý, lokalita Piešťany. Foto: Autor.



Zrno z ovsa plevnatého (*Avena sativa* L.). Foto: Autor.

Tabuľka 2: Triedenie slovenských odrôd a novošľachtencov ovsa podľa množstva gluténu v zrnách analyzovaných metódou ELISA

Obsah gluténu v zrnách*	Odroda	Novošľachtenec
<3 ppm	-	-
3–10 ppm	VAŽEC	
	DUNAJEC	
	INOVEC	PS-219
	DETVAN	V2 2/19
	TATRAN	V2 9/19
	PROKOP	PS-243
	IS AVENTIS	V2 10/19
	HRONEC	V2 7/19
	VACLAV	PS-250
	VILIAM	
	HUCUL	
VERDAN		
10–20 ppm		V2 1/19
		PS-252
		V2 12/19
	ZVOLEN	V2 4/19
	PETER	V2 8/19
	PS PANKRÁČ	V2 3/19
	VOJTECH	PS-251
	NORIK	V2 6/19
	PS-255	
	V2 11/19	
	PS-249	
20–30 ppm	VENDELIN	V2 5/19
	VIT	PS-254
	VALENTIN	
30–40 ppm	-	-
>40 ppm	PODPOLANEC	-

\*Triedenie ovsa podľa toxicity avenínov (Giménez a kol. 2017).

deklarovaného limitu gluténu pri výrobe produktov určených pre celiatikov.

Literatúra je dostupná u autora článku.

#### PodĎakovanie:

Táto práca vznikla vďaka podpore projektu č. APVV-17- 0113 Agentúrou na podporu výskumu a vývoja (APVV) Slovenskej republiky.

#### Kontakt:

<sup>1</sup>Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby, 921 68 Piešťany, Bratislavská cesta 122, Slovenská republika

<sup>2</sup>Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby, Výskumno-šľachtiteľská stanica Viglaš-Pstruša 334, 962 12 Detva, Slovenská republika

(E-mail: svetlana.slikova@nppc.sk)

#### Abstract

Gluten (so-called gluten proteins) is part of the protein complex of cereals, which is composed of a fraction of cytoplasmic proteins (fraction of albumins and globulins) and storage proteins (fraction of prolamins and glutelins). Of these, prolamins are the main triggering factor of the disease „celiac disease“ in humans. Celiac disease is a lifelong disease of people caused by intolerance to gluten in food, because antibodies are formed against one's own cells in the small intestine. Compared to other cereal grains, oat grains contain less prolamins, which are responsible for the protein toxicity associated with celiac disease in humans. The nutritional value of oats and the tolerance of celiac patients to oats predetermines their use in a gluten-free diet for celiacs. The G12 ELISA test (Romer Labs, Austria) was used to determine the gluten content in individual oat grain samples. The grain of 41 Slovak oat genotypes (21 varieties and 20 newly bred) was analyzed. The lowest gluten content was contained in the grain of the Važec variety (3.75 ppm) and the highest in the Podpolanec variety (40.67 ppm). The results show that up to 80% of current Slovak oat varieties can be classified as „Gluten-free“.

# EURISCO – stále efektívnejší vyhľadávací katalóg pre genetické zdroje rastlín v Európe

Ing. Ľubomír Mendel, PhD.



Európsky vyhľadávací katalóg rastlinných genetických zdrojov (EURISCO) poskytuje informácie o viac ako 2 miliónoch vzoriek genetických zdrojov rastlín a ich voľne rastúcich príbuzných, ktoré uchováva *ex situ* približne 400 inštitúcií v Európe a v niektorých susedných krajinách. Katalóg je založený na sieti národných inventarizácií vzoriek z 43 členských krajín a predstavuje významné úsilie o zachovanie svetovej agrobiologickej rozmanitosti tým, že poskytuje informácie o genetickej rozmanitosti rastlín uchovávanej spolupracujúcimi inštitúciami. Príspevok si kladie za cieľ priblížiť poslanie, funkciu a perspektívu katalógu do budúcnosti ako zdroja nenahraditeľných informácií v oblasti biodiverzity rastlín.

## Poslanie a funkcia katalógu

EURISCO je spravované v mene sekretariátu Európskeho programu spolupráce pre genetické zdroje rastlín (ECPGR) v spolupráci s národnými kontaktnými bodmi pre inventarizáciu vzoriek genetických zdrojov rastlín a v ich mene. Národné kontaktné body pre inventarizáciu v členských krajinách EURISCO sú zodpovedné za vypracovanie a udržiavanie národných inventarizácií. Tieto obsahujú údaje o zbierkach genetických zdrojov rastlín, ktoré v týchto krajinách uchovávajú miestni kurátori v podmienkach *ex situ*. Správa údajov o týchto zbierkach je v mnohých prípadoch podporovaná IT systémami, ktoré umožňujú výmenu údajov s národnými kontaktnými bodmi pre inventarizáciu, ktorý následne pravidelne aktualizujú údaje v systéme EURISCO. Základnou jednotkou pre zber pasportných údajov predstavuje štandard Multi-Crop Passport Descriptors (MCPD), ako celosvetovo uznávaná norma pre dokumentáciu a výmenu pasportných údajov o genetických zdrojoch rastlín a umožňuje tak získavanie údajov podľa presne vymedzeného a právne legalizovaného postupu. Postupy na výmenu údajov s národnými kontaktnými bodmi pre inventarizáciu vzoriek sú dobre zavedené a realizujú sa na základe vzájomnej

„Dohody o zdieľaní údajov v systéme EURISCO“ uzavretej medzi Bioversity International a konkrétnou inštitúciou. EURISCO katalóg je užívateľom dostupný online od roku 2003, kedy bola jeho hosťiteľom a správcom organizácia Bioversity International v Ríme a od roku 2014 je za prevádzku a ďalší rozvoj informačného systému, ako aj za koordináciu siete národných kontaktných bodov zodpovedný Leibnizov inštitút genetiky rastlín a výskumu plodín (IPK) Gatersleben v Nemecku. Hlavným cieľom portálu EURISCO je komplexná a kvalitná dokumentácia a poskytovanie informácií o uchovávanej zárodočnej plazme v Európe na jednom mieste a to predovšetkým pre vedecko-výskumnú komunitu a šľachtiteľov rastlín. EURISCO poskytuje informácie, ktoré užívateľom umožnia vybrať najvhodnejší materiál pre šľachtiteľské a výskumné programy, a to najmä pasportné údaje (o identite a pôvode) a fenotypové charakteristiky (o znakoch) materiálu uchovávaného v génových bankách. Za svoju existenciu si systém EURISCO postupne získava uznanie ako úložisko dôležitých údajov o diverzite ukrytej v spolupracujúcich zbierkach, čo dokladuje aj každoročný nárast objemu spravovaných informácií. V priebehu roka 2022 sa počet vzoriek zdokumentovaných v

systéme EURISCO zvýšil o 10 087 a k 1. decembru 2022 dosiahol 2 081 968 záznamov. Tieto vzorky pochádzajú zo 405 inštitúcií v Európe a zahŕňajú 6 730 rodov a 45 172 druhov. Počet vzoriek v Európskom integrovanom systéme génových bánk (AEGIS) sa zvýšil o 10 729 na celkový počet 70 413. Celkom 428 160 vzoriek je súčasťou multilaterálneho systému prístupu a zdieľania prínosov (MLS) Medzinárodnej zmluvy o rastlinných genetických zdrojoch pre výživu a poľnohospodárstvo (ITPGRFA), čo znamená, že príslušné krajiny garantujú ich okamžitú dostupnosť za štandardných a medzinárodných dohodnutých podmienok zdieľania prínosov. Počet záznamov fenotypových údajov sa zvýšil o 33 297 a dosiahol celkový počet 2 716 599 z viac ako 3800 experimentov vykonaných na materiáloch z génových bánk. Fenotypové údaje pochádzajú z 21 krajín a sú k dispozícii pre 90 974 vzoriek.

V tomto momente je však potrebné poznamenať, že EURISCO je „len“ agregatívny katalóg informácií z národných inventarizácií vzoriek genetických zdrojov rastlín v Európe a teda neposkytuje možnosť priameho objedávania vzoriek z katalógu. Prítomnosť údajov uvedených v systéme EURISCO neposkytuje žiadnu záruku, že príslušní držiteľia zbierok budú schopní poskytnúť záujemcom akýkoľvek rastlinný materiál. Žiadosti o poskytnutie vzoriek semien je potrebné adresovať konkrétnym držiteľským inštitúciám. Informácie o dostupnosti konkrétnej vzorky pre žiadateľov je potrebné konzultovať priamo s národnými web databázami. Národná inventarizácia vzoriek/katalóg vzoriek za Slovenskú republiku je udržiavaný v NPPC-VÚRV v génovej banke prostredníctvom informačného systému GRISS. Na

žiadost oprávnených užívateľov a po podpise dohody o transfere materiálu (SMTA) génová banka bezplatne poskytuje užívateľom výskumný materiál vo forme malých vzoriek semien. Informačný systém GRISS je užívateľom voľne prístupný na adrese <http://griss.vurv.sk> (viac Mendel, L.: Genofond, roč. 26, č. 2, 2022).

### Funkcionality katalógu

EURISCO katalóg pozostáva z dvoch kvalitatívne odlišných, ale vzájomne sa dopĺňajúcich typov údajov o genetických zdrojoch rastlín udržiavaných v *ex situ* zbierkach v Európe: 1. pasportné údaje – štandardizovaný súbor informácií o vzorke slúžiacich navzájomnú výmenu genetických zdrojov a 2. popisné údaje (C&E) – bližšie charakterizujúce informácie o fenotype vzorky. Webové rozhranie vyhľadávacieho katalógu sa nachádza na adrese <http://eurisco.ipkgatersleben.de>. Užívateľ má v menu - Search (Hľadať) a submenu - Standard searches možnosť prehľadávať katalóg cez Rod a Druh, prepínač Advanced options ponúka rozhranie na pokročilé vyhľadávanie, ktoré umožňuje kombinovať všetky dostupné polia v rámci jedného vyhľadávania,

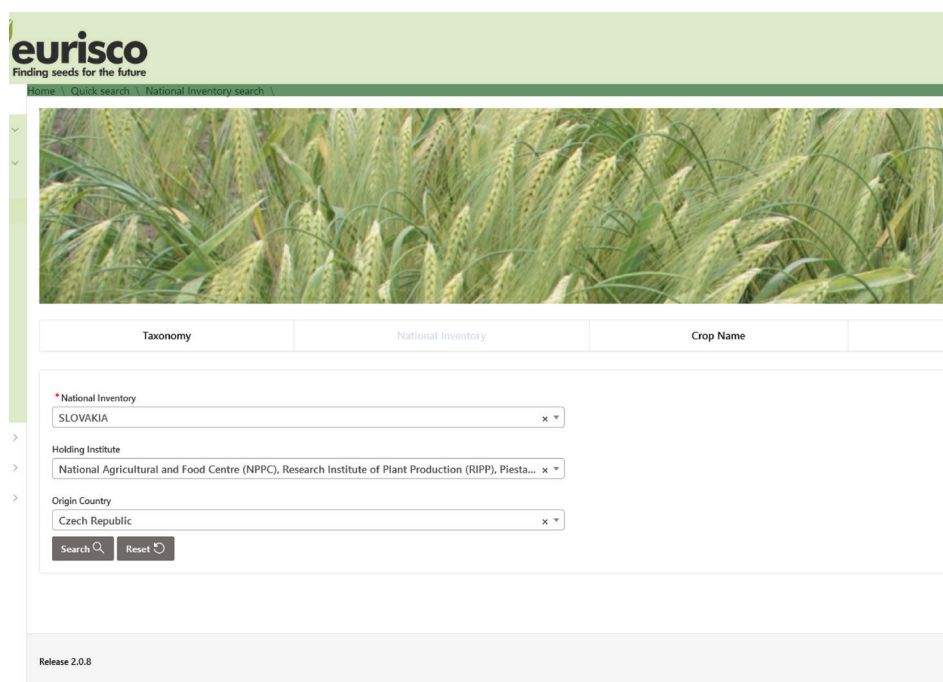
konkrétne umožňuje vyšpecifikovať geografický pôvod vzorky a časový horizont zaradenia vzorky do zbierky. Submenu – National Inventory search poskytuje prehľadávanie katalógu výberom štátu držiteľa zbierky z poľa National Inventory, prípadne z poľa HoldingInstitute už konkrétne inštitúciu v rámci zadaného štátu alebo naviac aj štát pôvodu vzoriek v poli Origin Country (Obrázok 1). Avšak užívateľsky najzaujímavejšie je predovšetkým submenu – Accession search, kde z poľa Accession Name je možné vybrať priamo názov hľadanej odrody, prepínač Include accessions with C&E data only umožňuje navoliť, že sa budú hľadať len výsledky k zadanému názvu odrody, ktoré obsahujú aj popisné/fenotypové údaje k odrode. Samotné vyhľadávanie v katalógu má svoje špecifikum v tom, že každé vyhľadávanie sa fyzicky realizuje tak, že hľadaný výraz je síce možné priamo zapísať do príslušného vyhľadávacieho poľa, ale je potrebné hľadaný výraz (napr. názov odrody) nájsť rolovaním v ponuke smerom nadol a potvrdiť ho do výberu. V druhom kroku sa už len klikom cez tlačidlo Search spustí samotné vyhľadávanie cez užívateľom zadané polia v príslušnej

kategórií alebo obdobným spôsobom v kombinovanom vyhľadávaní po navolení prepínača Advanced option. Pre úplnosť, všetok vyhľadaný a vyfiltrovaný obsah je možné exportovať na ďalšie spracovanie do viacerých výstupných formátov súborov podľa preferencií užívateľa (xls, csv, pdf a pod.).

Pre rýchlu orientáciu v katalógu EURISCO okrem vyhľadávacej funkcionality prináša pre užívateľov zo svojich databáz celý rad prehľadových štatistík z menu – Statistics & Documents (Obrázok 2) a submenu – Statistic overview o počte jednotlivých vzoriek genetických zdrojov rastlín uchovávaných podľa jednotlivých držiteľov národných inventarizácií vzoriek – štátov (National Inventory), kde je informáciu možné upresniť cez submenu – FAOWIEWS Institutes až na počty vzoriek za jednotlivé konkrétne inštitúcie v rámci vybraného štátu z vyhľadávacieho poľa. Podobné štatistiky je možné nájsť pre počet vzoriek zaradených do systému AEGIS alebo MLS podľa jednotlivých štátov. Užívateľsky zaujímavejšie štatistiky ponúka submenu – Taxon statistics, kde po zadaní príslušného Rodu do vyhľadávacieho poľa možno nájsť štruktúru vzoriek čo sa týka ich druhového zloženia a statusu biologického materiálu (prírodná populácia, krajová odroda, komerčná odroda, hybrid, mutant ...) alebo typu/spôsobu uloženia vzoriek v národných zbierkach.

### Perspektíva do budúcnosti

V rámci rozširovania systému EURISCO sa pripravuje implementácia o údaje o divorastúcich príbuzných druhoch (CWR) *in situ*, teda v októbri 2022 začala adaptácia systému EURISCO na údaje o CWR *in situ*. Do polovice budúceho roka sa plánuje dokončiť dátový štandard EURISCO pre tento účel, vykonať potrebné rozšírenia infraštruktúry a mechanizmu nahrávania a pridať možnosti vyhľadávania a vizualizácie do verejného webového rozhrania EURISCO. Okrem týchto aktivít je zo strany EURISCO osobitná pozornosť

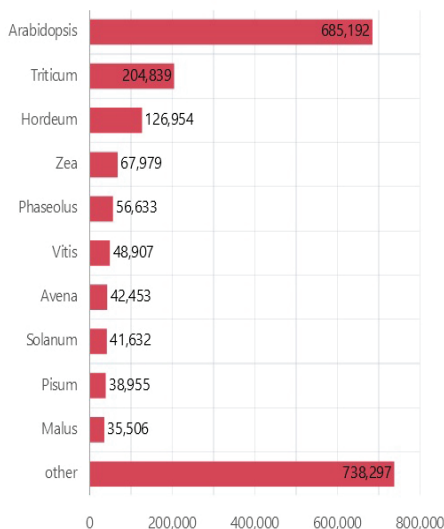


Obrázok 1: Verejná časť webového rozhrania EURISCO so zadaným dopytom pre zobrazenie štatistik pre počet vzoriek udržiavaných v Slovenskej republike v NPPC pôvodom z Českej republiky.

Accessions per National Inventory



Accessions per genus



Obrázok 2: Prehľad najpočetnejších vzoriek genetických zdrojov rastlín agregovaných v EURISCO katalógu za jednotlivé štáty (NI) a Rody. Viac prehľadov je možné nájsť v menu Statistics & documents.

venovaná projektu AGENT (Activated GEnebank NeTwork) v rámci programu HORIZON 2020, v ktorom EURISCO zohráva ústrednú úlohu pri správe nových údajov pochádzajúcich z európskych zbierok pšenice a jačmeňa. V tomto ohľade projekt AGENT slúži na testovanie možností ďalšieho rozšírenia systému EURISCO. Okrem toho sa pracuje na rozšírení úlohy EURISCO ako archívu fenotypových údajov ku vzorkám genetických zdrojov rastlín. Nárast údajov spravovaných systémom sa v posledných rokoch výrazne zvýšil. Osobitný dôraz sa preto kladie na zlepšenie a súlad s kritériami definovanými v dokumente FAIR Data Principles (vyhľadateľnosť, dostupnosť, interoperabilita a opätovná použiteľnosť) ako dôležitým predpokladom pre dobrú správu a riadenie výskumných údajov vytvorených v rámci experimentov, čo by kľúčovým kanálom vedúcim k objavovaniu poznatkov a inováciám a k následnej integrácii a opätovnému využívaniu údajov a poznatkov, za účelom maximalizovať pridanú hodnotu z investícií vložených do výskumu. Okrem správneho zberu, anotácie a archivácie zahŕňa správa údajov aj pojem „dlhodobej starostlivosti“ o cenné digitálne aktíva s cieľom opätovnej vyhľadateľnosti a použiteľnosti na nadväzujúce

výskumy, a to buď samostatne, alebo v kombinácii s novovytvorenými údajmi. EURISCO sa takisto podieľa na rôznych výskumných projektoch, na ktorých sa vyvíjajú, testujú a vyhodnocujú ďalšie rozšírenia, ako je napríklad zlepšené prepojenie klasických údajov z genových bánk s údajmi o genotypovaní. Existuje teda dobrý predpoklad, že webové rozhranie systému EURISCO sa bude v nasledujúcich rokoch aj naďalej vyvíjať v prospech svojich užívateľov.

EURISCO je tiež dôležitým európskym uzlom medzinárodného informačného systému pre genetické zdroje rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo Genesys, ktorý prevádzkuje Global Crop Diversity Trust, a poskytuje pasportné údaje o vzorkách uchovávaných *ex situ*. Spolu so systémami ako Genesys alebo GRIN-Global tvorí EURISCO dôležitú súčasť globálneho informačného systému (GLIS). Očakáva sa, že EURISCO zostane dôležitým zdrojom v oblasti riadenia a využívania genetických zdrojov rastlín a bude naďalej tvoriť základ pre širokú škálu výskumných projektov.

Kontakt:  
Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum-Výskumný ústav rastlinnej výroby, 921 68 Piešťany, Bratislavská cesta 122, Slovenská republika  
(E-mail: lubomir.mendel@nppc.sk)



## MS HARLEKYN

Modrosemenná odroda  
Vysoké úrody semena  
Stredný obsah morfínu  
v sušine makoviny

e-mail: lubomir.nastisin@nppc.sk

## MAK SIATY

# Analýza biotopov vzácnych orchideí *Listera ovata* na hôľných lúkach a pasienkoch v Národnom parku Veľká Fatra

Ing. Stela Jendrišáková, PhD.

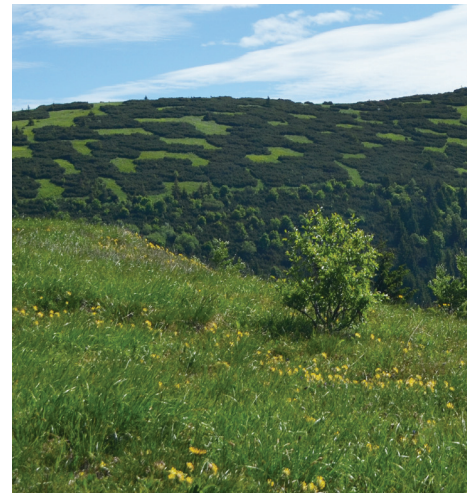
V práci sme sledovali vplyv minerálnych a organických látok v pôde na pasienkoch oviec a mladého hovädzieho dobytku v Národnom parku Veľká Fatra na interakcie medzi *Listera ovata* a rastlín z agrobotanickej skupiny lipnicovitých a leguminóz. Experiment bol realizovaný na 4 lokalitách v 4 opakovaniach, z toho 1 lokalita bola bez výskytu *L. ovata*. Transport minerálnej výživy (N, P, K a Mg) do pôdy na pasienkoch, ktorý bol sprostredkovaný výlučne z atmosférického depozitu, pôdotvornej horniny a exkrementov pasúcich sa zvierat, vplyv na výskyt *L. ovata* sa nepotvrdil. Naše výsledky naznačujú vplyv humínových a fulvo kyselín na vývoj a prežívanie *L. ovata*. Predpokladáme, že pôdne mikrobiálne spoločenstvo na lúkach a pasienkoch v Národnom parku Veľká Fatra je zodpovedné za perzistenciu priaznivého stavu biotopu *L. ovata* a formovanie rastlinného spoločenstva s protieróznou funkciou pre hôľne lúky a pasienky.

Orchidey lúk a pasienkov patria k rastlinným druhom, ktoré sú ohrozené vyhynutím. Spoločným znakom všetkých orchideí je ich závislosť na orchideových mykoríznych hubách a citlivosť na obsah minerálnych zložiek pôdy. Práve tento fakt ich robí zraniteľnými. Rozšírenie orchideí v prírode ovplyvňujú rôzne antropogénne vplyvy, ktoré zasahujú aj ich partnera – mykorízne huby. Stupeň mineralizácie je považovaný za najvýznamnejší faktor, ktorý zasahuje do procesu symbiôzy huby a rastliny. Ak nastane nadbytok živín v pôde, predovšetkým fosforu, dusíka a draslíka, kompetícia rastlín sa upriami na iný zdroj, ktorým je svetlo. Akákoľvek antropická zmena, teda aj spôsob obhospodarovania alebo jeho absencia, vplýva na chemizmus pôdy, vitalitu mykoríznych húb a výskyt orchideí a následne sa prejaví na protieróznej funkcii vegetačného krytu trávneho porastu.

Národný park Veľká Fatra (NPVF) je od 1.4.2002 zriadený na ochranu podstatne nenarušených ekosystémov. NPVF je rozsiahle územie, na ktorom sú známe lokality rôznych druhov orchideí. Po vstupe Slovenska do Európskej únie bola Veľká Fatra zaradená do celoeurópskej sústavy chránených území NA-

TURA 2000. K prioritám ochrany rastlín patria kriticky ohrozené a silne ohrozené taxóny orchideí. Taxón *Listera ovata* sa v súčasnosti na Slovensku pokladá za druh bežný na väčšine územia aj v celej škále lesných aj nelesných biotopov.

Zvýšená dostupnosť živín pre terestrické druhy orchideí je považovaná za nevhodné podmienky pre ich existenciu. Fatálny vplyv fosforu sa opisuje v štúdiu, v ktorej bol sledovaný vplyv rôznych kombinácií živín na prežívanie troch druhov terestrických orchideí: *Dactylorhiza maculata*, *Platanthera bifolia*, *Listera ovata*. Tieto druhy boli schopné prežívať desaťročia na lokalite hnojenej vápnikom aj kombináciou vápnika a dusíka, ale kombinácia hnojív vápnik, dusík a fosfor spôsobila pokles výskytu a ohrozila prežívanie týchto orchideí. Z ďalšej štúdie vyplýva, že práve fosfor prispieva k strate diverzity rastlín v európskych trávnych porastoch. Predpokladá sa tiež, že nezávisle od úrovne ukladania atmosférického dusíka a kyslosti pôdy je druhová bohatosť rastlín negatívne spojená s pôdnym fosforom. Prísun živín do pôdy na pasienkoch v NPVF je sprostredkovaný iba atmosférickou depozíciou, mineralizáciou organických



Protierózne opatrenia vs prirodzená adaptabilita na svahoch trávnych porastov v NPVF.

kých zvyškov vegetačného krytu a z exkrementov pasúcich sa lesných zvierat, ale aj mladého hovädzieho dobytku a oviec. Prostredníctvom tuhých výkalov a moču pasúceho sa dobytku a oviec sa dostáva podstatná časť živín späť do trávneho ekosystému. Pri spásaní sa zaznamenávajú nepatrné straty živín z pôdy, pretože 90 % K, 80 % P a 50 % N sa vracia späť do pôdy vo forme výkalov zvierat. Problém môže byť v tom, že pôda produkčných pasienkov nie je obohatená o živiny rovnomerne po celej ploche. To ako reaguje ekosystém na zvýšený obsah živín je dôležité pre nastavenie správneho spôsobu pasenia a eliminovanie negatívnych dopadov.

Cieľom našej práce bolo zistiť vplyv makroprvkov a organických látok v pôde na kompetíciu orchidey *Listera ovata*, na extenzívnych pasienkoch oviec a dobytku v NPVF.

Pre experiment bol zvolený rastlinný druh *L. ovata*, ktorý patrí po pri druhoch prirodzene vzácnych, k nenápadne ustupujúcim taxómom. Prirodzená plodnosť *L. ovata* je považovaná za pomerne vysokú (až 90 %) a predpokladá sa, že nie je obmedzená opeľovačmi. Na skúmaných pasienkoch sa druh *L. ovata* vyskytuje značne nesúvisle, na niektorých lokalitách je hojný, inde vzácny a niekde sa dokonca vôbec nevyskytuje. Fatálne následky na výskyt a prežívanie *L. ovata* v trávnych porastoch boli zaznamenané v minulosti, v dôsledku výrazných

zmien, či priamej likvidácie stanovišť jeho výskytu, aplikáciou minerálnych hnojív – kombinácie vápnik, dusík a fosfor. V našom experimente sme monitorovali extenzívne využívané pasienky bez použitia minerálnych hnojív.

V príspevku prezentujeme hodnotenie dvojročného monitoringu (2021–2022) na lokalite Kráľova Studňa a lokalít svahov v časti južného hrebeňa pod vrcholmi Krížna (1574 m n.m.), Ostredok (1592 m n.m.) a Ploská (1532 m n.m.), ktoré predstavujú typ extenzívne využívaných horských pasienkov od 1300 do 1500 m n.m v NPVF. V lokalitách neboli aplikované žiadne minerálne hnojivá, ale bol realizovaný manažment pasenia mladého dobytká a oviec so zaťažením pasienkov do 0,3 DJ (dobyťcia jednotka). Na každej lokalite sme vytýčili štyri výskumné plochy TP, z toho jednu bez výskytu a tri s výskytom *L. ovata*, každú o výmere 16 m<sup>2</sup>, na ktorých sme zisťovali abundanciu všetkých cievnatých rastlinných druhov. Zameraním GPS sme na plochách identifikovali odberové miesta pôdy. Z odberových miest sme (z hĺbky pôdy 0–150 mm) v jarnom termíne (do 30. júna) odobrali vzorky na stanovenie agrochemického rozboru. Chemické rozboru pôdných vzoriek sa uskutočnili podľa Vyhlášky MP SR z 21. marca 2016 č. 151/2016 Z.z. Experiment bol realizovaný v 4 opakovaníach a vyhodnotený matematicko-štatistickým programom STATIT, metódou ANOVA, na hladine významnosti  $P < 0,05$  a  $P < 0,01$ . Zaujmové územie patrí do stredohorskej oblasti, ktorého typ režimu odtoku je snehovo-dažďový. Hlavný chrbát Krížnej patrí do subtypu veľmi studenej klímy. Nadmorská výška je rozhodujúcim činiteľom, ktorý vplýva na množstvo a rozloženie zrážok. Ročný priemerný zrážkový úhrn je 1200–1400 mm. Najbohatším mesiacom je júl s úhrnom zrážok 150–175 mm. V zimnom období dosahuje snehová prikrývka 100–200 cm. V závislosti na nadmorskej výške sa sneh udrží 100–180 dní do roka. Nižšie položené časti územia patria do subtypov mierne chladnej klímy s dennými teplotami nad 10 °C, s ročným úhrnom zrážok 650–850 mm. V dlhoročnom priemere

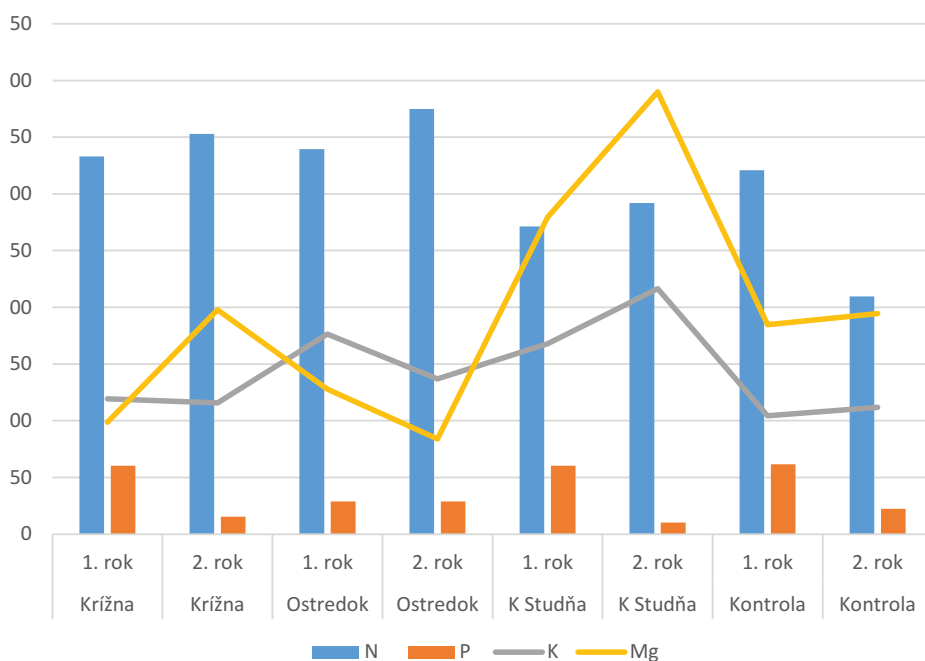
je najchladnejším mesiacom január. V oblasti Krížnej, Ostredku vtedy klesajú priemerné denné teploty na -7 °C, na ostatnom území na -5 °C. Najteplejším mesiacom je júl, na vrcholoch s priemernou dennou teplotou 12 °C a na ostatnom území dosahujú teploty 12–16 °C. Najrozšírenejším pôdnym typom sú rendziny. Podložnými horninami sú slienité vápence, vápence a dolomity bohaté na vápnik a horčík. Tento typ obsahuje iba jeden horizont, a to humuso-karbonátový. Na horninách kryštalinika vznikli horské hnedozeme. So zvyšovaním nadmorskej výšky prechádzajú do podzolových hnedozemí.

Z hodnotenia agrochemického rozboru a hodnotenia pôdy podľa vyhlášky MPRV SR č. 151/2016 Z.z. vyplýva, že pôdna reakcia bola na lokalitách kyslá až extrémne kyslá a obsah fosforu bol nízky (Obrázok 2). Obsah fosforu v pôde sa na využívaných pasienkoch v priebehu rokov menil, čo považujeme za dočasný efekt spôsobený vplyvom rozkladu exkrementov pasúcich sa zvierat, avšak vždy bol v zmysle hodnotiacich kritérií nízky. Hodnoty draslíka boli v limite vyhovujúci až dobrý. Najvyššie hodnoty, ale aj najširší rozptyl sme zaznamenali v obsahu draslíka a horčíka, ktoré boli v limitoch nízky, vyhovujúci až veľmi vysoký (Obrázok

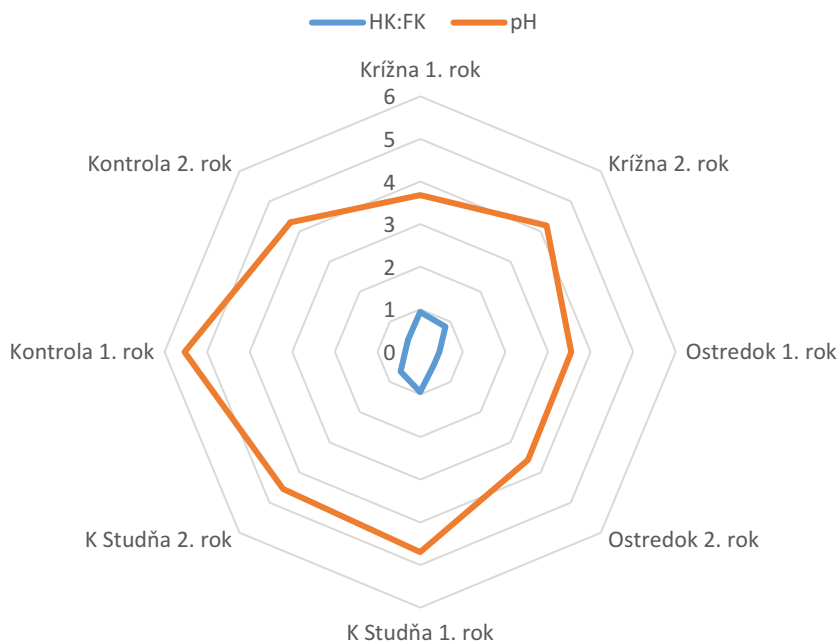
1). Na pasienkoch sme zaznamenali medziročné zmeny v počtoch jedincov *L. ovata*, avšak vplyv roku na celkovú abundanciu – druhové bohatstvo rastlín, nebol štatisticky významný. Z analýzy rozptylu hodnotiacej vplyv dostupnosti minerálnej výživy dusíka a fosforu vplyvom pasenia oviec a mladého dobytká sme nezistili negatívny vplyv fosforu na rast a populačnú hustotu *L. ovata*. Na plochách, kde sme zaznamenali najnižší priemerný obsah prijateľného fosforu a dusíka, ale zároveň najvyšší obsah horčíka a vápnika v pôde, bol zaznamenaný najvyšší priemerný počet jedincov *L. ovata* 3 jedince *L. ovata* na m<sup>2</sup>, sprevádzaný najvyššou početnosťou druhu *Anthyllis vulneraria* (Obrázok 3). Na miestach bez výskytu jedincov *L. ovata* bol obsah fosforu, resp. všetkých minerálnych živín počas celého obdobia experimentu podobný ako na plochách s výskytom. Rozdiel medzi lokalitami s výskytom a bez výskytu bol v hodnotách pomeru obsahu humínových kyselín voči fulvokyselínám (HK:FK) v pôde (Obrázok 2). Pôda z plochy trávnych porastov bez výskytu *L. ovata* mali priemernú hodnotu pomeru (HK:FK) 0,37. Priemerná hodnota pomeru HK:FK pôdy s výskytom *L. ovata* bola 0,71.

## Záver

Negatívny vplyv fosforu na rast te-



Obrázok 1: Obsah mierálnych prvkov v pôde (mg.kg<sup>-1</sup>) na hodnotených lokalitách v Národnom parku Veľká Fatra.



Obrázok 2: Acidita pôdneho roztoku ( $pH_{KC}$ ) vs hodnota pomeru humínových a fulvokyslín na hodnotených lokalitách v Národnom parku Veľká Fatra.

restrických druhov orchideí bol potvrdený v rôznych výskumných prácach a bola tak vyvrátená mylná domnienka, že za úbytok druhov rastlín môže obohacovanie ekosystémov dusíkom. V našej práci sa nepotvrdil vplyv fosforu na výskyt orchidey *L. ovata* na extenzívnych pasienkoch oviec a dobytky v NPVF, teda bez aplikácie minerálnych hnojív, avšak obsah humínových a fulvokyselín v pôde bol rozhodujúcim pre výskyt *L. ovata*. Obsah fosforu v pôde v NPVF je za prirodzených podmienok v relatívne stálej koncentrácii. V našej práci sme nezistili kritický prah, ktorý by bol spôsobený prísunom fosforu z pasenia mladého dobytky a oviec. Od extenzívnej pasvy teda nie je dôvod očakávať poškodenie biotopu *L. ovata*. Na lokalitách s výskytom *L. ovata* 3 jedince na  $m^2$  sme zaznamenali najvyššiu abundanciu *Anthyllis vulneraria*. Predpokladáme, že huby, ktoré sú v symbióze s *L. ovata* tvoria viac typov mykoríznych symbióz a sú špecifické tým, že posilňujú kompetíciu hostiteľov z rozličných taxónov, s ktorými fungujú rôznym spôsobom. Vysoké zastúpenie fulvokyselín v humuse je typické pre pôdy, ktoré vznikli pod ihličnatými lesmi, čo je typický príklad pre vznik lúk a pasienkov vo Veľkej Fatre. Vývoj trávnych porastov s hrebeňovými pasienkami, začal po vyklčovaní

lesov od 15. do 17. storočia. Vplyvom banskej činnosti v kremnickej oblasti a výroby dreveného uhlia pre hutu a najmä príchodom valašskej kolonizácie došlo k významnému výrubu stromov na centrálnom hrebeni. Fulvokyseliny sú frakcie, ktoré sú rozpustné v celom rozmedzí hodnôt pH, humínové kyseliny sú rozpustné pri  $pH > 3,5$  a humínové sú frakciou prakticky nerozpustnou v celom rozmedzí pH. V HK sú prítomné aj iné skupiny, napr. enolové, chinónové, hydrochinónové, laktónové, éterové a alkoholové, dokonca v menších množstvách môžu byť zastúpené aj dusíkové, sírové a fosforové funkčné skupiny alebo mostíky.

Územie lúk a pasienkov v NPVF je ohrozované veternou eróziou. Sú potvrdené výsledky z výskumných prác rôznych autorov, že mykorízne huby tvoria symbiotické asociácie s koreňmi väčšiny cievnatých druhov rastlín a môžu zlepšiť rast rastlín aj štruktúru pôdy. Preto sa očakáva, že budú zohrávať dôležitú úlohu pri znižovaní erózie pôdy vetrom. Zo štúdie, kde autori porovnávali koreňové baly dvoch rastlinných druhov (*Lolium perenne* a *Anthyllis vulneraria*), čo sú druhy rozšírené aj v nami skúmaných lokalitách v NPVF, bolo zistené, že úbytok pôdy spôsobený vetrom významne klesal so zvyšujúcim sa percentom osídlenia ko-



Obrázok 3: Botanická snímka *Listera ovata* a *Anthyllis vulneraria* (Foto: Stela Jendrišáková).

reňov mykoríznyimi hubami. Priemerná strata pôdy nemykoríznych kontrolných vzoriek bola viac ako dvakrát vyššia ako pri mykoríznych vzorkách pre *A. vulneraria*, zatiaľ čo pri *L. perenne* nebol pozorovaný žiadny významný rozdiel. Tieto výsledky sú o to pozoruhodnejšie, že nedošlo k zvýšenému rozvoju rastlín vyvolanému mykorízou. Naopak, mykorízne rastliny mali výrazne menšie koreňové systémy ako nemykorízne rastliny. Nadzemná biomasa bola výrazne nižšia u mykoríznych rastlín ako pri nemykoríznych rastlinách *L. perenne*. Tento fakt je významný pre obhospodarovanie rozsiahleho územia hôľnych lúk a pasienkov v NPVF z hľadiska produkcie fyto-masy a aj protieróznej funkcie vegetácie.

**PodĎakovanie:** Táto publikácia vznikla v rámci úlohy Rezortného projektu: „Environmentálne prínosy inovatívnych stratégií obhospodarovania trávnych porastov a využitia krajiny“, vďaka podpore kontraktu číslo 1092/2022/MPRVSR-930

Kontakt:

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum-Výskumný ústav rastlinnej výroby – Ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, Banská Bystrica (E-mail: stela.jendrisakova@nppc.sk)



# Projekt ExploDiv

Ing. Erika Zetochová, PhD.

Európsky program spolupráce pre genetické zdroje rastlín (ECPGR) bol založený v roku 1980 na základe odporúčanií Rozvojového programu OSN, Organizácie pre výživu a poľnohospodárstvo (FAO) a Európskej asociácie pre výskum šľachtenia rastlín (EUCARPIA). ECPGR je program spolupráce väčšiny európskych krajín, ktorého cieľom je zabezpečiť dlhodobú ochranu a uľahčenie využívania rastlinných genetických zdrojov v Európe. Tento program spolupráce je financovaný účastníckymi krajinami, koordinuje ho sekretariát a funguje prostredníctvom pracovných skupín zaoberajúcich sa skupinami plodín alebo všeobecnými témami súvisiacimi s genetickými zdrojmi rastlín. Členom ECPGR Grain Legumes Working Group je aj Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav rastlinnej výroby v Piešťanoch.



Z nášho slovenského genofondu strukovín sme do projektu vybrali kolekciu genotypov fazule obyčajnej (*Phaseolus vulgaris*) Tabuľka 1, kde budeme v priebehu trvania projektu na základe medzinárodne schválených deskriptorov pre rod *Phaseolus* hodnotiť vybrané ukazovatele a morfológické znaky. Získané hodnoty a parametre budú následne doplňované do databáz EURISCO a AEGIS.

Kontakt:  
Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum-Výskumný ústav rastlinnej výroby  
(E-mail: erika.zetochova@nppc.sk)

Strukoviny radíme medzi najstaršie pestované kultúrne plodiny. Väčšina druhov má svoj pôvod v Ázii, niektoré v Strednej a Južnej Amerike. Mnohé z nich boli známe už v staroveku. Postupom času sa stali významnou zložkou stravy po celom svete. Strukoviny tvoria dôležitú súčasť ľudskej výživy. Patria k najlacnejším zdrojom bielkovín a radíme ich na druhé miesto po obilninách. V niektorých častiach sveta tvoria najdôležitejšie bielkovinové potraviny a pokrývajú značnú časť potrebného množstva bielkovín vo výžive vidieckej populácie. Na Slovensku patria strukoviny medzi tradičné a obľúbené potraviny. Strukoviny sú z čeľade bôbovítých rastlín, do ktorej patrí vyše 10 000 druhov, podmienky pestovania na Slovensku sú pre väčšinu z nich priaznivé.

V rámci pracovnej skupiny pre strukoviny bol schválený projekt s akronymom ExploDiv - Exploring grain legumes diversity for sustainable European agri-food systems. Riešiteľský kolektív projektu tvorí 12 krajín vrátane Slovenska. Dĺžka realizácie projektu je v rokoch 2023–2025. V súlade so stratégiou genetických zdrojov pre Európu existuje zásadná potreba zlepšiť prostredie umožňujúce priame využívanie rôznych genetických zdrojov udržiavaných formou *in situ* alebo *on-farm*. Cieľom projektu je zhodnotenie rozmanitosti a diverzity jednotlivých

druhov strukovín a zabezpečenie materiálov, najmä na udržanie adaptačnej kapacity na odolnosť voči zmene klímy. Tento cenný genofond je ohrozený v dôsledku rôznych environmentálnych a sociálnych faktorov a nemá dostatočné zastúpenie v zbierkach *ex situ*, takže budúce šľachtenie je ohrozené. Projekt ExploDiv inventarizáciou miestneho genofondu zabezpečí podporu využívania genetických zdrojov na zhodnotenie v európskych agropotravinových reťazcoch.



Kolekcia fazule obyčajnej v rámci projektu ExploDiv na pokusných parcelkách VÚRV. Foto: Archív GB.

Tabuľka 1: Základná charakteristika vybraných genotypov slovenských odrôd fazule obyčajnej (*Phaseolus vulgaris*)

P.č.	Zaradenie v projekte	Genotyp	Botanické zaradenie	Struk zákl. farba (nezr.)	Hlavné využitie zeleninové/zrnové	Farba semena
1	Phv 1_SVK	Anka	odroda	zelená	zeleninové	biela
2	Phv 2_SVK	Ema	odroda	žltá	zeleninové	biela
3	Phv 3_SVK	Fabia	odroda	zelená	zrnové	biela
4	Phv 4_SVK	Gama	odroda	zelená	zrnové	biela
5	Phv 5_SVK	Gesta	odroda	svetlozelená	zrnové	biela
6	Phv 6_SVK	Helia	odroda	zelená	zrnové	biela
7	Phv 7_SVK	Hera	odroda	zelená	zeleninové	biela
8	Phv 8_SVK	Julia	odroda	zelená	zrnové	biela
9	Phv 9_SVK	Krajova 4	krajová populácia	tmavozelená	zrnové	biela
10	Phv 10_SVK	Krajova 5	krajová populácia	zelená	zeleninové	hnedá
11	Phv 11_SVK	Krajova 1550	krajová populácia	svetlozelená	zrnové	biela
12	Phv 12_SVK	KP Nitra VII	krajová populácia	žltá	zrnové	iná
13	Phv 13_SVK	Kreola	odroda	svetlozelená	zrnové	sivá
14	Phv 14_SVK	Leonarda	odroda	svetložltá	zeleninové	biela
15	Phv 15_SVK	Lilana	odroda	žltá	zeleninové	sivá
16	Phv 16_SVK	Lolita	odroda	žltá	zrnové	čierna
17	Phv 17_SVK	Lucka	odroda	svetlozelená	zeleninové	biela
18	Phv 18_SVK	Luna	odroda	tmavožltá	zeleninové	biela
19	Phv 19_SVK	Marta	odroda	zelená	zeleninové	fialová
20	Phv 20_SVK	Melinda	odroda	žltá	zeleninové	hnedožltá
21	Phv 21_SVK	Nela	odroda	svetlozelená	zrnové	biela
22	Phv 22_SVK	Nigrona	odroda	žltá	zeleninové	čierna
23	Phv 23_SVK	Nugetka	odroda	žltá	-	hnedá
24	Phv 24_SVK	Petra	odroda	zelená	zrnové	biela
25	Phv 25_SVK	Prima	odroda	svetlozelená	zrnové	biela
26	Phv 26_SVK	Salva	odroda	svetlozelená	zrnové	biela
27	Phv 27_SVK	Sina	odroda	zelená	zeleninové	biela
28	Phv 28_SVK	Sola	odroda	zelená	zrnové	biela
29	Phv 29_SVK	Timea	odroda	zelená	zeleninové	biela
30	Phv 30_SVK	Tina	odroda	zelená	zeleninové	hnedá
31	Phv 31_SVK	Ultima	odroda	zelená	zrnové	sivá
32	Phv 32_SVK	Viola	odroda	zelená	zrnové	biela
33	Phv 33_SVK	Viviana	odroda	tmavozelená	zeleninové	biela
34	Phv 34_SVK	412/97 5/3	krajová populácia	zelená	zrnové	sivá
35	Phv 35_SVK	544/97 47/1	krajová populácia	tmavozelená	zrnové	iná
36	Phv 36_SVK	549/97 57/4	krajová populácia	zelená	zrnové	sivá
37	Phv 37_SVK	843/97 215	krajová populácia	svetložltá	zeleninové	hnedá
38	Phv 38_SVK	983/99 5704	krajová populácia	žltá	zrnové	biela
39	Phv 39_SVK	1230/00 242/2	krajová populácia	-	-	hnedá
40	Phv 40_SVK	1231/00 243	krajová populácia	zelená	zrnové	hnedá

# Zberová expedícia Slovenský kras (SVKSKR2022)

Iveta Čičová<sup>1</sup>, Miroslav Habán<sup>2</sup>

V Národnom parku Slovenský kras sa v auguste 2022 (15.8–19.8) uskutočnila medzinárodná zberová expedícia zameraná na mapovanie a zber genetických zdrojov krmovín, tráv a liečivých rastlín. Expedície sa zúčastnilo 9 pracovníkov zo šiestich pracovísk: NPPC-VÚRV Piešťany, Farmaceutická fakulta UK v Bratislave – Katedra farmakognózie a botaniky, Výzkumný ústav pícninársky, spol. s r. o. Troubsko, OSEVA vývoj a výzkum s.r.o. Zubří a Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i, Olomouc.

Národný park Slovenský kras sa nachádza v juhozápadnej časti východného Slovenska. Rozprestiera sa na území okresov Rožňava a Košice-okolie, časť jeho ochranného pásma leží v okrese Revúca. Pre svoje výnimočné prírodné a estetické hodnoty bol Nariadením vlády Slovenskej republiky č.101 z 13. februára 2002 vyhlásený Slovenský kras za národný park. Jeho výmera je 34 611,08 ha, výmera ochranného pásma je 11 741,57 ha. Súčasťou národného parku je aj 10 národných prírodných rezervácií o výmere 1 199,13 ha, 6 prírodných rezervácií s celkovou výmerou 188,73 ha a 16 národných prírodných pamiatok

(jaskyne). Územie Slovenského krasu bolo 1. marca 1977 ako prvé na Slovensku zapísané do medzinárodnej siete biosférických rezervácií v rámci programu UNESCO – Človek a biosféra (Man and the Biosphere). V Slovenskom krase je známych vyše 1350 jaskýň a priepastí. Na zasadnutí Výboru svetového dedičstva 4.–9.12.1995 v Berlíne, boli jaskyne Slovenského krasu a príslušného Aggteleckého krasu v Maďarsku zapísané do zoznamu svetového kultúrneho a prírodného dedičstva UNESCO. Slovenský kras je botanicky jedno z najzaujímavejších území Západných Karpát s najbohatšou panónskou flórou. Z tohto územia je známych viac ako 1500 taxónov vyšších



Populácia slezovec durínsky (*Lavatera thuringiaca*). Foto: Autor článku.

rastlín, z ktorých je 160 chránených. V pesterj mozaikovitej štruktúre vegetácie sa odráža geografická poloha na styku dvoch floristicky rôznych oblastí (Pannonicum a Carpathicum occidentale), geologická stavba i rozmanitosť krasového reliéfu, inverzia klímy v tiesňavách a veľká diverzita ekotypov vytvorili vhodné podmienky pre vznik endemitov a zachovanie reliktov florogenézy tohto územia. Vegetačnú pestrosť podmieňuje najmä krasový fenomén, ktorý úzko súvisí so zvláštnym zvetrávaním vápencov a ich chemickými procesmi. Najväčšie zastúpenie vo flóre Slovenského krasu majú kalcifyty a xerothermné druhy, ktoré sú schopné prispôbiť sa nepriaznivému stavu sucha a extrémnym mrazom. Najčastejšie rastú na otvorených skalnatých svahoch planín s južnou alebo juhozápadnou expozíciou. Z botanického hľadiska majú najväčší význam rumenica turnianska (*Onosma tornensis*), dnes už premenovaná na rumenicu sivežu (*Onosma viridis*) a chudôbka drsnoplodá Klásterského (*Draba lasiocarpa* subsp. *klasterskyi*). Veľmi bohaté je aj zastúpenie fauny (<https://www.npslovenskykras.sk>).

Z teplotných charakteristík mesačných



Kolektív členov zberovej expedície. Foto: Autor článku.

Tabuľka 1: Zoznam zozbieraných druhov z expedície Slovenský kras – SVKSKR2022

Acronym	Locality	Collection number	Date of collection	Species
SVKSKR2022	1	1	15.8.2022	<i>Poa pratensis</i>
SVKSKR2022	1	2	15.8.2022	<i>Origanum vulgare</i>
SVKSKR2022	1	3	15.8.2022	<i>Achillea millefolium</i> agg.
SVKSKR2022	1	4	15.8.2022	<i>Inula ensifolia</i>
SVKSKR2022	1	5	15.8.2022	<i>Lavatera thuringiaca</i>
SVKSKR2022	1	6	15.8.2022	<i>Verbascum lychnitis</i>
SVKSKR2022	2	7	16.8.2022	<i>Securigera varia</i>
SVKSKR2022	2	8	16.8.2022	<i>Dactylis glomerata</i>
SVKSKR2022	2	9	16.8.2022	<i>Origanum vulgare</i>
SVKSKR2022	2	10	16.8.2022	<i>Ononis arvensis</i>
SVKSKR2022	2	11	16.8.2022	<i>Plantago media</i>
SVKSKR2022	2	12	16.8.2022	<i>Senecio jacobaea</i>
SVKSKR2022	2	13	16.8.2022	<i>Centaurium erythraea</i>
SVKSKR2022	2	14	16.8.2022	<i>Hypericum perforatum</i>
SVKSKR2022	2	15	16.8.2022	<i>Allium oleraceum</i>
SVKSKR2022	3	16	16.8.2022	<i>Brachypodium pinnatum</i>
SVKSKR2022	3	17	16.8.2022	<i>Lavatera thuringiaca</i>
SVKSKR2022	4	18	16.8.2022	<i>Hypericum hirsutum</i>
SVKSKR2022	4	19	16.8.2022	<i>Hypericum perforatum</i>
SVKSKR2022	4	20	16.8.2022	<i>Salvia glutinosa</i>
SVKSKR2022	4	21	16.8.2022	<i>Primula veris</i>
SVKSKR2022	4	22	16.8.2022	<i>Origanum vulgare</i>
SVKSKR2022	4	23	16.8.2022	<i>Mentha longifolia</i>
SVKSKR2022	5	24	16.8.2022	<i>Salvia verticillata</i>
SVKSKR2022	5	25	16.8.2022	<i>Origanum vulgare</i>
SVKSKR2022	6	26	17.8.2022	<i>Anthyllis vulneraria</i>
SVKSKR2022	6	27	17.8.2022	<i>Primula veris</i>
SVKSKR2022	6	28	17.8.2022	<i>Stachys germanica</i>
SVKSKR2022	6	29	17.8.2022	<i>Betonica officinalis</i>
SVKSKR2022	7	30	17.8.2022	<i>Medicago lupulina</i>
SVKSKR2022	7	31	17.8.2022	<i>Bromus benekenii</i>
SVKSKR2022	7	32	17.8.2022	<i>Brachypodium sylvaticum</i>
SVKSKR2022	7	33	17.8.2022	<i>Verbascum austriacum</i>
SVKSKR2022	7	34	17.8.2022	<i>Mentha longifolia</i>
SVKSKR2022	8	35	17.8.2022	<i>Galega officinalis</i>
SVKSKR2022	9	36	18.8.2022	<i>Verbena officinalis</i>
SVKSKR2022	9	37	18.8.2022	<i>Lavatera thuringiaca</i>
SVKSKR2022	9	38	18.8.2022	<i>Artemisia absinthium</i>
SVKSKR2022	9	39	18.8.2022	<i>Salvia verticillata</i>
SVKSKR2022	9	40	18.8.2022	<i>Verbascum thapsus</i>
SVKSKR2022	9	41	18.8.2022	<i>Potentilla recta</i>
SVKSKR2022	9	42	18.8.2022	<i>Daucus carota</i>
SVKSKR2022	10	43	18.8.2022	<i>Lavatera thuringiaca</i>
SVKSKR2022		44	18.8.2022	<i>Armoracia rusticana</i>
SVKSKR2022	11	45	18.8.2022	<i>Festuca gigantea</i>
SVKSKR2022		46	18.8.2022	<i>Plantago lanceolata</i>



Zber slezovca durínskeho. Foto: Autor článku.

teplôt vyplýva, že najteplejším mesiacom roka je júl (19–20 °C), čo sa prejavilo aj v roku 2022. Počas zberovej expedície bolo extrémne teplé počasie, čo komplikovalo monitoring a zber vzoriek genetických zdrojov.

V rámci zberovej expedície bolo zmapovaných 15 záujmových lokalít. Výskumní pracovníci z rôznych pracovísk ČR a SR vykonali botanický prieskum a zber rastlín - genetických zdrojov, ktoré budú následne hodnotené v poľných podmienkach a uložené do Génovej banky Slovenskej a Českej republiky. Celkový počet zozbieraných semenných druhov rastlín bolo 61, do Génovej banky SR v Piešťanoch pribudlo 33 genetických zdrojov liečivých rastlín.

Podrobný zoznam navštívených lokalít:

15.8.2022 Jabloňov nad Turňou – xerothermné nekosené okraje lúky

16.8.2022 Kružná – xerothermný pasienok

16.8.2022 Bôrka – nekosené lúky a okraj cesty

16.8.2022 Lúčka – nekosené lúky

17.8.2022 Plešivec, okolie Serényňoho cisterny – nekosené xerothermné lúky

17.8.2022 Plešivec – Gemerská lúka –

SVKSKR2022	47	18.8.2022	<i>Plantago major</i>	
SVKSKR2022	48	18.8.2022	<i>Achillea millefolium agg.</i>	
SVKSKR2022	49	18.8.2022	<i>Mentha longifolia</i>	
SVKSKR2022	12	50	18.8.2022	<i>Medicago falcata</i>
SVKSKR2022	51	18.8.2022	<i>Verbascum austriacum</i>	
SVKSKR2022	52	18.8.2022	<i>Verbascum thapsus</i>	
SVKSKR2022	53	18.8.2022	<i>Salvia verticillata</i>	
SVKSKR2022	54	18.8.2022	<i>Thymus pannonicus</i>	
SVKSKR2022	13	55	19.8.2022	<i>Trifolium rubens</i>
SVKSKR2022	56	19.8.2022	<i>Verbascum austriacum</i>	
SVKSKR2022	57	19.8.2022	<i>Epilobium hirsutum</i>	
SVKSKR2022	58	19.8.2022	<i>Achillea millefolium agg.</i>	
SVKSKR2022	14	59	19.8.2022	<i>Armoracia rusticana</i>
SVKSKR2022	15	60	19.8.2022	<i>Achillea millefolium agg.</i>
SVKSKR2022	61	19.8.2022	<i>Achillea nobilis</i>	

nekosená mezofilná lúka

18.8.2022 Silická Jablonica – okraj lesa

18.8.2022 Hrhov – kraj poľnej cesty

18.8.2022 Jasov – okraj nekosenej mezofilnej lúky

18.8.2022 Jabloňov nad Turňou – okraj poľnej cesty

19.8.2022 Hrušov – vlhké lúky

Vzorky zozbierané v rámci expedície boli pasportizované a sú súčasťou informačného systému GRISS (griss.vurv.sk). Počas zberovej expedície sme navštívili aj zaujímavé prírodné pa-

miatky a stavby. V súvislosti s otázkou nepriaznivých klimatických podmienok bola na Plešiveckej planine v roku 2013 vybudovaná technická stavba – cisterna (stavba bola skolaudovaná 10.2.1914) ako dôsledok dlhodobého sucha na začiatku 20. storočia. Dnes už technická pamiatka, bola postavená na základe myšlienky riešiť dlhodobé sucho ministerstvom poľnohospodárstva pod vedením ministra Bélu Serényiho. Serényiho cisterna je okrúhla betónová stavba s priemerom 15 metrov, hĺbka cisterny je okolo 3,8 metra a má

kapacitu na zadržiavanie vody až 960 tisíc litrov. Táto voda sa za čias I. ČSR na Plešiveckej planine využívala na napájanie 500 kusov hovädzieho dobytku, 100 kusov koní a asi 1 000 kusov oviec. V rámci expedície sme navštívili aj niekoľko zaujímavostí: Múzeum Vodný mlyn v obci Kováčová, Zádielska tiesňava, Hrhovský vodopád, Hrhovské rybníky a Silická ľadnica.

Chcem poďakovať všetkým účastníkom zberovej expedície za spoluprácu, pracovné nasadenie i za priateľskú atmosféru počas zberovej expedície.

Kontakt:

<sup>1</sup>Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum-Výskumný ústav rastlinnej výroby,

(E-mail: iveta.cicova@nppc.sk)

<sup>2</sup>Farmaceutická fakulta Univerzity Komenského v Bratislave



Sušenie liečivých rastlín. Foto: Autor článku.



Rozkvitnutá rastlina zlatobyle obyčajnej (*Solidago virgaurea* L.). Foto: Autor článku.

# Prieskum druhovo bohatých lúk v okolí Banskej Bystrice

Ing. Janka Martincová, PhD., Ing. Mariana Jančová, PhD., Ing. Jozef Čunderlík, PhD., RNDr. Ľubomír Hanzes, PhD.

Snáď každý, a najmä tí skôr narodení, majú v sebe uložené nejaké zážitky, súvisiace s rozkvitnutými lúkami plnými farieb, keď veľa času trávili v prírode a lúky boli posiate nádhernou záplavou voňavých lúčnych kvetov. V súčasnosti z dôvodu opúšťania tradičných foriem hospodárenia nastáva často ústup druhovo pestrých spoločenstiev a dochádza k zániku vzácných a ohrozených druhov rastlín. Ústup genetických zdrojov rastlín vplyvom prílišnej urbanizácie v súčasných rokoch a na druhej strane nedostatočné využívanie trávnych porastov je hlavnou motiváciou prieskumu a zberu genetických zdrojov rastlín a poukazuje na akútnu potrebu starostlivosti o mimoriadne cenné spoločenstvá s vysokou prírodnou i kultúrnou hodnotou. Úbytok biologickej rozmanitosti, podmienený rastúcimi materiálnymi nárokmi našej civilizácie, patrí k najväčším súčasným globálnym problémom. Aj ochranári volajú po záchrane posledných druhovo pestrých lúk. Hrozí, že prídeme o dôležitú súčasť lúčnych ekosystémov.

V rámci projektu SMARTFARM sa rieši na NPPC – ÚTPHP Banská Bystrica aktivita 2 Konkurencieschopná udržateľná rastlinná produkcia v meniacich sa klimatických podmienkach, etapa 6. Zhodnotenie stavu trávnych porastov z hľadiska výskytu a rozšírenia významných druhov rastlín a ich

spôsobu obhospodarovania. V rámci tejto aktivity riešime problematiku mapovania stavu biodiverzity lúčnych biotopov a zhromažďovania genetických zdrojov významných druhov tráv, ďatelinovín a bylín s potenciálom ich využitia v poľnohospodárstve, ochrane životného prostredia a v šľachte-

ní rastlín. Mílnikom riešenia je výber vhodných autochtónnych druhov tráv, ďatelinovín a bylín pre lúčne zmesi v rôznych ekologických podmienkach.

V rámci riešenia úlohy súvisiacej s monitoringom a mapovaním biodiverzity trávnych porastov sme sústredili pozornosť aj na oblasť stredného Slovenska v bezprostrednom okolí Banskej Bystrice. Územie vďaka pestrosti geologického podložja, patrí k floristicky zaujímavým lokalitám. Najčastejšie sú zastúpené spoločenstvá zväzov Arrhenatherion elatioris a Mesobromion. Dokumentujú to aj nasledovné fytoecologické zápisy.

**Zápis č. 1:** Kremnické Vrchy – Malachov, suchomilná lúka s *Bromus erectus*, JZ časť svahu na začiatku obce, nadmorská výška 426 m, N 48.714283, E 19.105317, expozícia J, plocha zápisu 16 m<sup>2</sup>, počet druhov: 31, 11.6.2021

*Bromus erectus* 5; *Festuca rupicola* 2; *Agrimonia eupatoria* 1; *Avenula pubescens* 1; *Anthyllis vulneraria* 1; *Briza media* 1; *Centaurea phrygia* 1; *Coronilla varia* 1; *Dianthus carthusianorum* 1; *Dianthus deltooides* 1; *Galium verum* 1; *Fragaria viridis* 1; *Lotus corniculatus* 1; *Knautia kitaibelii* 1; *Salvia pratensis* 1; *Sanguisorba minor* 1; *Poa pratensis* 1; *Primula elatior* 1; *Betonica officinalis* +; *Campanula patula* +; *Cirsium pannonicum* +; *Leucanthemum vulgare* +; *Pimpinella saxifraga* +; *Plantago lanceolata* +; *Plantago media* +; *Potentilla erecta* +; *Prunella vulgaris* +; *Thymus pulegioides* +; *Trifolium pratense* +; *Tragopogon orientalis* +; *Vicia cracca* +.

Významnou lokalitou v tejto oblasti je Chránený areál Malachovské skalky nachádzajúci sa v katastrálnom území mesta Banská Bystrica - Radvaň, ležiaci na hrane tzv. Pršianskej terasy nad dolinou Malachovského potoka. V povedomí miestneho obyvateľstva je toto územie známe ako Prírodná pamiatka Malachovské skalky (pôvodne Chránený prírodný útvar), vyhlásené v roku 1990 za účelom ochrany geologického fenoménu - dolomitových skaliek chočského príkrovu. Patrí k najsevernejším lokalitám rozšírenia teplomilných druhov fauny a flóry v Bystrickom podolí. Zápisy sme uskutočnili aj v časti Krem-



Kvetnatý lúčny porast s výrazným aspektom Smolničky obyčajnej (*Steris viscaria*) a klinčeka kartuziánskeho (*Dianthus carthusianorum*), lokalita Suchý Vrch pri Banskej Bystrici. Foto: J. Martincová.

Tabuľka 1: Databáza zozbieraných druhov v roku 2021 z okolia Banskej Bystrice

Akronym vzorky	Botanický názov	Názov lokality	Popis lokality	N.m.v.
SVKBB-1	<i>Festuca rubra</i>	Suchý Vrch	mezofilná lúka	696
SVKBB-2	<i>Dianthus carthusianorum</i>	Suchý Vrch	mezofilná lúka	696
SVKBB-3	<i>Lotus corniculatus</i>	Suchý Vrch	mezofilná lúka	696
SVKBB-4	<i>Dianthus carthusianorum</i>	Malachov	mezofilná lúka	426
SVKBB-5	<i>Bromus erectus</i>	Malachov	mezofilná lúka	426
SVKBB-6	<i>Dianthus carthusianorum</i>	Tajov	mezofilná lúka	647
SVKBB-7	<i>Salvia pratensis</i>	Tajov	mezofilná lúka	647
SVKBB-8	<i>Anthyllis vulneraria</i>	Tajov	mezofilná lúka	647
SVKBB-9	<i>Plantago lanceolata</i>	Podkonice, Pleše	horská lúka	979
SVKBB-10	<i>Dactylis glomerata</i>	Podkonice, Pleše	horská lúka	979
SVKBB-11	<i>Carum carvi</i>	Podkonice, Pleše	horská lúka	979

nických vrchov, v katastri obce Tajov. Územie je významné vďaka teplomilnej vegetácii s vysokou druhovou biodiverzitou.

**Zápis č. 2:** Kremnické Vrchy – Tajov, suchomilná lúka s *Bromus erectus*, nadmorská výška 596 m, N 48.747159, E 19.053182, expozícia JV, plocha zápisu 16 m<sup>2</sup>, počet druhov: 28, 11.6.2021

*Bromus erectus* 3; *Colchicum autumnale* 3; *Salvia pratensis* 3; *Dianthus delthoides* 2; *Festuca rubra* 2; *Fragaria vesca* 2; *Poa pratensis* 2; *Plantago media* 2; *Plantago lanceolata* 2; *Centaurea phrygia* 2; *Alchemilla* sp. 1; *Anthyllis vulneraria* 1; *Campanula patula* 1; *Lotus corniculatus* 1; *Knautia arvensis* 1; *Pimpinella saxifraga* 1; *Ranunculus acris* 1; *Trisetum flavescens* 1; *Tragopogon orientalis* 1; *Euphorbia cyparissias* 1; *Trifolium montanum* 1; *Trifolium pratense* +; *Trifolium repens* +; *Veronica chamaedrys* +; *Taraxacum officinale* +; *Fragaria viridis* +; *Galium mollugo* +; *Hypericum perforatum* +.

**Zápis č. 3:** Kremnické Vrchy – Suchý Vrch – lúka pri parkovisku nad areálom s koňmi, zv. *Arrhenatherion*, druhovo pestrý, nízky porast, nadmorská výška 696 m, N 48.723799, E 19.067419, plocha zápisu 16 m<sup>2</sup>, počet druhov : 21, 11.6.2021

*Avenula pubescens* 3; *Festuca rubra* 3; *Briza media* 2; *Centaurea phrygia* 2; *Dianthus carthusianorum* 2; *Leontodon*

*don hispidus* 2; *Pimpinella saxifraga* 2; *Poa pratensis* 2; *Rhinanthus minor* 2; *Silene vulgaris* 2; *Trifolium pratense* 2; *Trifolium repens* 2; *Agrimonia eupatoria* 1; *Cerastium holosteoides* 1; *Cruciata glabra* 1; *Dianthus delthoides* 1; *Knautia kitaibelii*; *Luzula campestris* 1; *Rumex acetosa* 1; *Trisetum flavescens* 1; *Veronica chamaedrys* +.

Ako ďalší príklad teplomilnej vegetácie uvádzame nižšie uvedený zápis zo Starohorských vrchov. Vo východnej časti Starohorských vrchov je lokalizovaná aj plošne rozsiahla lokalita Pleše pri Podkoniciach v nadmorskej výške 800 - 950 m. Porasty sa vyvinuli na dlhodobo pravidelne kosených lúkach na karbonátovom podloží (prevládajú dolomity a vápence). Pôda je charakterizovaná ako rendzina (podnemapy.sk).

**Zápis č. 4:** Starohorské Vrchy – Podkonice, Pleše, horská lúka, nadmorská výška 929 m, N 48.817683, E 19.241750, expozícia J, plocha zápisu 16 m<sup>2</sup>, počet druhov: 27, 20.7.2021

*Arrhenatherum elatius* 2; *Galium verum* 3; *Plantago lanceolata* 3; *Rhinanthus minor* 3; *Festuca rubra* 2; *Alchemilla* sp. 2; *Agrostis capillaris* 2; *Trifolium montanum* 2; *Colchicum autumnale* 2; *Cruciata glabra* 2; *Hypericum perforatum* 2; *Tragopogon orientalis* 2; *Agrimonia eupatoria* 1; *Cerastium holosteoides* 1; *Campanula persicifolia* 1; *Carum carvi* 1; *Dactylis glomerata* 1; *Leontodon hispidus* 1; *Phleum pratense* 1; *Ranunculus*

*acris* 1; *Rumex acetosa* 1; *Trifolium pratense* 1; *Trifolium repens* 1; *Vicia cracca* 1; *Centaurea phrygia* +; *Nardus stricta* +; *Rosa* sp. r.

Okrem geologického podložia, stanovítných a klimatických pomerov, významne ovplyvňuje biodiverzitu trávnych porastov aj spôsob ich obhospodarovania. Druhovo bohaté poloprírodné porasty ostali zachované poväčšine už len na plochách, ktoré sa pravidelne obhospodarujú tradičným spôsobom. Veľa vzácnych spoločenstiev ustúpilo kvôli absencii kosenia a pasenia.

Pre zabezpečenie ochrany genetických zdrojov *ex situ* boli zozbierané nasledovné ekotypy tráv, ďatelinovín a bylín (Tabuľka 1). Získaná genofondová kolekcia semien bude reprezentovať ekotypy z okolia Banskej Bystrice a bude použitá pre potreby ďalšieho využitia vo výskume a v šľachtení.

**Poďakovanie:** Tento príspevok vznikol vďaka podpore v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra pre projekt: Udržateľné systémy inteligentného farmárstva zohľadňujúce výzvy budúcnosti 313011W112, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Kontakt:  
NPPC-Výskumný ústav rastlinnej výroby, Ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva  
(E-mail: janka.martincova@nppc.sk)

# Projekt RustWatch: A European early-warning system for wheat rust diseases

Ing. Svetlana Šliková, PhD.



Webová stránka projektu Rustwatch a sociálna sieť Twitter poskytujú aktuálne informácie o výskyte hrdzí na pšenici a tritikale, a tiež odolnosti odrôd voči tomuto ochoreniu v rámci EÚ. Počas vegetácie v roku 2023 sa hrdza plevová stala dominantným patogénom pšenice i tritikale na Slovensku. Ochorenie sa šírilo hlavne v porastoch, kde nebol včas aplikovaný fungicíd na citlivých odrodách.

NPPC-VÚRV sa zúčastnilo riešenia projektu RustWatch v rokoch 2018 - 2022 ako spoluriešiteľské pracovisko koordinované univerzitou v Dánsku. Cieľom projektu bolo vytvoriť pre pestovateľov pšenice systém včasného varovania pred epidemickým výskytom hrdzí v krajinách EÚ. Tento cieľ bol splnený vytvorením informačnej web stránky projektu <https://agro.au.dk/forskning/projekter/rustwatch/>, v ktorej sa nachádzajú informácie o hrdziach podložené vedeckými výsledkami získanými neustranným výskumom.

Stránka ponúka informácie o výskyte a šírení rás hrdze pšenicovej, plevovej a trávovej v celej EÚ, ale aj o efektívnych génoch odolnosti. Do riešenia projektu boli zapojené univerzity, výskumné ústavy, malé stredné podniky so sídlom v rôznych európskych krajinách. Bola vytvorená výskumná a komunikačná infraštruktúra, ktorá poskytla možnosti získavať študijný materiál pre výskum, realizáciu výskumu a následne prostredníctvom globálnych sietí aktuálne informovať širokú pestovateľskú verejnosť o najnovších poznatkoch. Výskum z danej oblasti bol realizovaný pomocou nových diagnostických nástrojov, ktoré umožňujú rýchlu a presnú identifikáciu nových invazívnych rás patogénov. Skúmal sa i vplyv vyššej teploty na virulenciu, agresivitu a schopnosť adaptácie patogéna, pretože významne ovplyvňuje súčasnú populáciu hrdzí. V oblasti fenotypizácie odolnosti hostiteľa boli rastliny hodnotené symptomaticky, a

tiež na bunkovej úrovni. Fenotypovanie je nevyhnutné na využitie obrovského množstva informácií z genomického sekvenovania pre rozvíjajúce sa šľachtiteľské postupy, ktoré využívajú molekulárne analýzy na selekciu rastlín podľa genetických markerov.

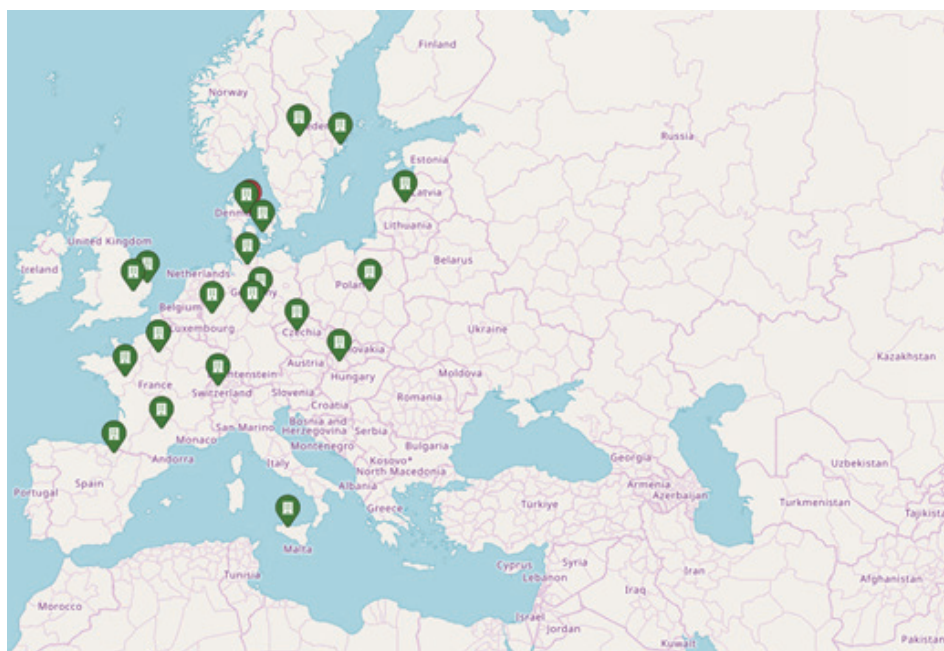
V súčasnosti výskumná skupina vytvorená počas riešenia projektu Rustwatch má ambície naďalej získavať a poskytovať najnovšie informácie prostredníctvom webovej stránky RustWatch a na Twitteri. Ešte na jeseň v roku 2022 Rustwatch spustil kampaň s cieľom získať aktuálne informácie o výskyte hrdzí na pšenici a tritikale od novembra 2022 do júna 2023. V rámci kampane, ktorú spustil Rustwatch intenzívne prebieha zber vzoriek napadnutej pšenice a tritikale hrdzami, sleduje sa vývoj ochorenia na odrodách, a tiež bola oslovená pestovateľská verejnosť, aby poskytli informácie, fotky a prípadne i vzorky napadnutých rastlín hrdzami z odrôd, ktoré doteraz boli považované za veľmi odolné. Tieto poskytnuté informácie sú priebežne spracované a následne integrované do oficiálnej stránky Rustwatch a zdieľané prostredníctvom sociálnej siete Twitter.

## Poďakovanie:

Táto práca vznikla vďaka finančnej podpore programu Európskej únie Horizon 2020 v rámci Dohody o grante 773311 projektu RUSTWATCH.

## Kontakt:

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum-Výskumný ústav rastlinnej výroby  
(E-mail: [svetlana.slikova@nppc.sk](mailto:svetlana.slikova@nppc.sk))



Krajiny zapojené do riešenia projektu Rustwatch, zdroj: <https://cordis.europa.eu/project/id/773311>



# Muchovník (*Amelanchier*): Rastlina s viacerými využitiami

Ing. Ivana Tirdilová<sup>1</sup>, PhD., prof. RNDr. Alena Vollmannová<sup>2</sup>, PhD., doc. Ing. Miroslav Šlosár<sup>3</sup>, PhD.

## Všeobecná charakteristika, pôvod

K jedným z netradičných a zároveň menej známych druhov ovocia na Slovensku patrí muchovník. Toto ovocie je známe aj pod názvom bobule „saskatoon“, v angličtine serviceberry, pôvodom zo severných ľadovcových lesov Skalistých hôr v Montane. Plody muchovníka vďaka svojej vynikajúcej chuti a výživovej hodnote tvoria už po stáročia základnú súčasť potravy obyvateľov Severnej Ameriky. Vďaka svojim malým okrúhlym purpurovo-čieronym šťavnatým plodom, ktoré svojim vzhľadom pripomínajú čučoriedky môžeme túto rastlinu spoznať aj pod rôznymi ľudovými názvami ako napríklad «indiánska čučoriedka», «aljašská čučoriedka» alebo «čučoriedkový strom».

## Botanické zaradenie

Muchovník (lat. *Amelanchier*) je rod pozostávajúci z asi 25 druhov kríkov a malých opadavých stromov z čeľade ružovitých (*Rosaceae*). Botanický názov rodu *Amelanchier* pochádza z francúzsko-bretónskeho názvu „amélanche“ pre *Amelanchier ovalis*, ktorý pochádza z Bretónska. Slovo „amélanche“ má zase keltský pôvod a znamená toľko ako „jablko“. Ale muchovník nie je ani jablko (*Malus*), ani hruška (*Pyrus communis*). Muchovník je pôvabná a

užitočná rastlina, ktorej rast je rozšírený hlavne na severnej pologuli, vrátane východnej a západnej časti Severnej Ameriky, severozápadného Mexika, Európy, východnej a západnej Ázie a severnej Afriky. *Amelanchier*ová čučoriedka je rýchlo rastúca rastlina, ktorá môže dosiahnuť výšku až 10 metrov. Má jemné listy, ktoré sa v lete menia na zeleno-žltú farbu. Tento strom alebo krík je známy svojimi farebnými kvetmi, ktorými prilákajú mnoho opeľovačov a včiel.

## Druhy a odrody *Amelanchier*

Rôzne druhy *Amelanchier* sa pestujú a rozmnožujú v lesných škôlkach. Tieto rastliny sú následne používané ako okrasné prvky pri vytváraní krajiny, záhradného dizajnu a pri komerčnej produkcii ovocia. Šľachtiteľské programy sa zameriavajú na výber a vývoj špecifických odrôd *Amelanchier*, ktoré spĺňajú požadované vlastnosti. Jednou z hlavných oblastí výberu je okrasná kvalita, čo znamená vyberanie odrôd, ktoré majú atraktívny vzhľad, kvety, listy a celkový estetický efekt. Ďalším aspektom výberu je charakter plodu, teda výber odrôd s požadovanými vlastnosťami ovocia, ako je chuť, aróma, textúra a farba.

## Známe druhy muchovníka:

*Amelanchier alnifolia* (Muchovník jel-



Plody Muchovníka jelšovitého (*Amelanchier alnifolia*) THIESSEN. Zdroj: <https://www.zahradnici.sk/>.

šolistý) – tento druh je široko rozšírený v Severnej Amerike. Je označovaný za najsladšiu odrodu muchovníka. Dozrieva postupne od polovice júna, a bohato plodí. V plodoch je veľa veľkých semien, čo môže niekomu vadit a niektorí ho považujú za viac aromatický až múchny. Je komerčne pestovaný pre svoje chutné plody.

*Amelanchier canadensis* (Muchovník kanadský) – pôvod tohto druhu je v Severnej Amerike a je obľúbeným okrasným stromom. Má bielu kvetinovú nádheru na jar a výrazné červené bobule na jeseň. Je vhodný do veľkých záhrad, parkov a na živé ploty.

*Amelanchier arborea* (Muchovník stromovitý) – malý strom s oválnou korunou a nápadnou zimnou siluetou, vďaka jemnému rozvetvenému vetiev. Kvety kvitnú v previsnutých strapcoch. Najprv sú ružové, po otvorení úplne zbelejú. Jedlé plody sa objavujú na jeseň a menia sa z tmavočervenej farby na čiernu. Dorastá do výšky 5–10 m. Ideálny ako soliter do záhrady.

*Amelanchier laevis* (Muchovník hladký) – nenáročná rastlina na kmeni s kompaktným rastom koruny. Listy sú oválne, dlhé 5–8 cm, menia farbu z mladých bronzových listov na tmavozelené až červené v jeseni. Na jar kvitne bielymi hviezdovitými kvetmi, ktoré na jeseň dozrievajú do tmavofialových plodov. Plody sú jedlé, dozrievajú začiatkom leta, majú sladko-pikantno-trnkovú chuť. Je samoopelivý. Tieto druhy *Amelanchier* sú len niektorými z mnohých existujúcich druhov



Ilustračné foto. Zdroj: <https://ubabickyeleonory.cz/>



Kvety Muchovníka. Zdroj: <https://shop.zelenydom.com/>.

tohto rodu. Každý druh má svoje špecifické vlastnosti a je využívaný ako okrasná rastlina alebo komerčná plodina v závislosti od regiónu a účelu pestovania.

Existuje niekoľko zaujímavých a populárnych odrôd muchovníka, ktoré sa pestujú práve pre svoje chutné a výživné plody. Najčastejšie pestované odrody na našom území sú:

**Smoky:** Táto odroda muchovníka je známa pre svoje sladké a aromatické bobule s nádychom vanilky. Je to veľmi plodná odroda, ktorej sa najlepšie darí v teplejších oblastiach.

**Thiessen:** Thiessen je ďalšia obľúbená odroda muchovníka, ktorá produkuje

veľké a sladké bobule s jemnou chuťou orieškov. Tejto odrode sa najlepšie darí v chladnejších oblastiach.

**Northline:** Northline je odroda muchovníka, ktorá je menej sladká ako niektoré iné odrody, ale má výraznejšiu chuť po červenom víne. Je to veľmi odolná odroda, ktorej sa darí v rôznych klimatických podmienkach.

**Martin:** Martin je odroda muchovníka, ktorá produkuje veľmi veľké a sladké bobule. Je to veľmi plodná odroda, ktorej sa darí v teplejších a suchších oblastiach.

**Regent:** Regent je odroda muchovníka, ktorá je známa pre svoje veľké a sladké bobule s jemnou chuťou vanilky. Je to veľmi odolná odroda, ktorej sa najlepšie darí v chladnejších a vlhkejších oblastiach.

#### Agrotechnika pestovania

Pri pestovaní muchovníka je dôležité mať na pamäti, že potrebuje dobre priepustnú pôdu a slnečné stanovište. Rastlina sa najlepšie pestuje v južných a teplých oblastiach, kde môže kvitnúť až 6 mesiacov v roku. Muchovník sa dá ľahko rozmnožovať pomocou odrezkov alebo semien, čo z neho robí vhodnú rastlinu pre záhradkárov a záhradníkov.

#### Nutričné a výživové vlastnosti

Rastúca popularita plodov muchovníka

sa pripisuje jeho vhodnosti pre rôzne potravinárske výrobky kvôli vysokému obsahu živín a polyfenolov. Jeho plody sú bohaté na vitamíny a môžu byť konzumované ako ovocie alebo použité na výrobu džemov, džúsov a sirupov. V potravinárstve sa muchovník využíva v mnohých receptoch, najmä ako zdroj vitamínu C, vitamínu A a vitamínu K. Navyše obsahuje aj minerálne látky, ako je draslík, horčík, vápnik, železo a antioxidanty, ktoré pomáhajú posilňovať imunitný systém. Muchovník sa tiež používa ako sladidlo, pretože má nízky glykemický index a neovplyvňuje hladinu cukru v krvi. V indiánskom kmeni Blackfeet, kde je jednou z tradičných potravín sa Amelanchier používal na zmiernenie cukrovky. Plody sa konzumujú surové, sušené alebo pridávajú do polievok, alebo sa zamiešajú do pemmicanu (zmes sušeného mäsa, ovocia a tuku). Plody sa dajú aj mraziť alebo využiť pre výrobu kompótov, vín i likérov. Zo semien muchovníka sa vyrába čaj, ktorý udržuje vlhkosť slizníc. Kvety sú veľmi atraktívne pre opelovače a včely a môžu byť využívané aj na výrobu medu. Vo všeobecnosti sa muchovník považuje za zdravú rastlinu s mnohými výhodami. Jeho využitie v medicíne, kozmetike a potravinárstve z neho robí cenný zdroj pre ľudí, ktorí sa zaujímajú o prirodzené riešenia pre svoje zdravie a krásu.

**Podakovanie:** Táto publikácia vznikla vďaka podpore v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra pre projekt: Dopytovo-orientovaný výskum pre udržateľné a inovatívne potraviny, Drive4SIFood 313011V336 spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

#### Kontakt:

<sup>1</sup>Výskumné centrum AgroBioTech, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

<sup>2</sup>Ústav potravinárstva, Fakulta biotechnológie a potravinárstva, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

<sup>3</sup>Ústav záhradníctva, Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

(E-mail: [xtirdilova@is.uniag.sk](mailto:xtirdilova@is.uniag.sk))



Muchovník jelšovitý (*Amelanchier alniflora*) THIESSEN. Zdroj: <https://shop.zelenydom.com/>



**MARETO**



NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE  
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM

VÝSKUMNÝ ÚSTAV RASTLINNEJ  
VÝROBY

## TRITIKALE OZIMNÉ



# MARETO

**Vysoký úrodový potenciál**

**Dobrá odolnosť proti poliehaniu**

**Dlhý klas s vysokým počtom zrn**

**Veľmi dobrá odolnosť proti plesni snežnej**

**Vhodná odroda pre všetky výrobné oblasti**