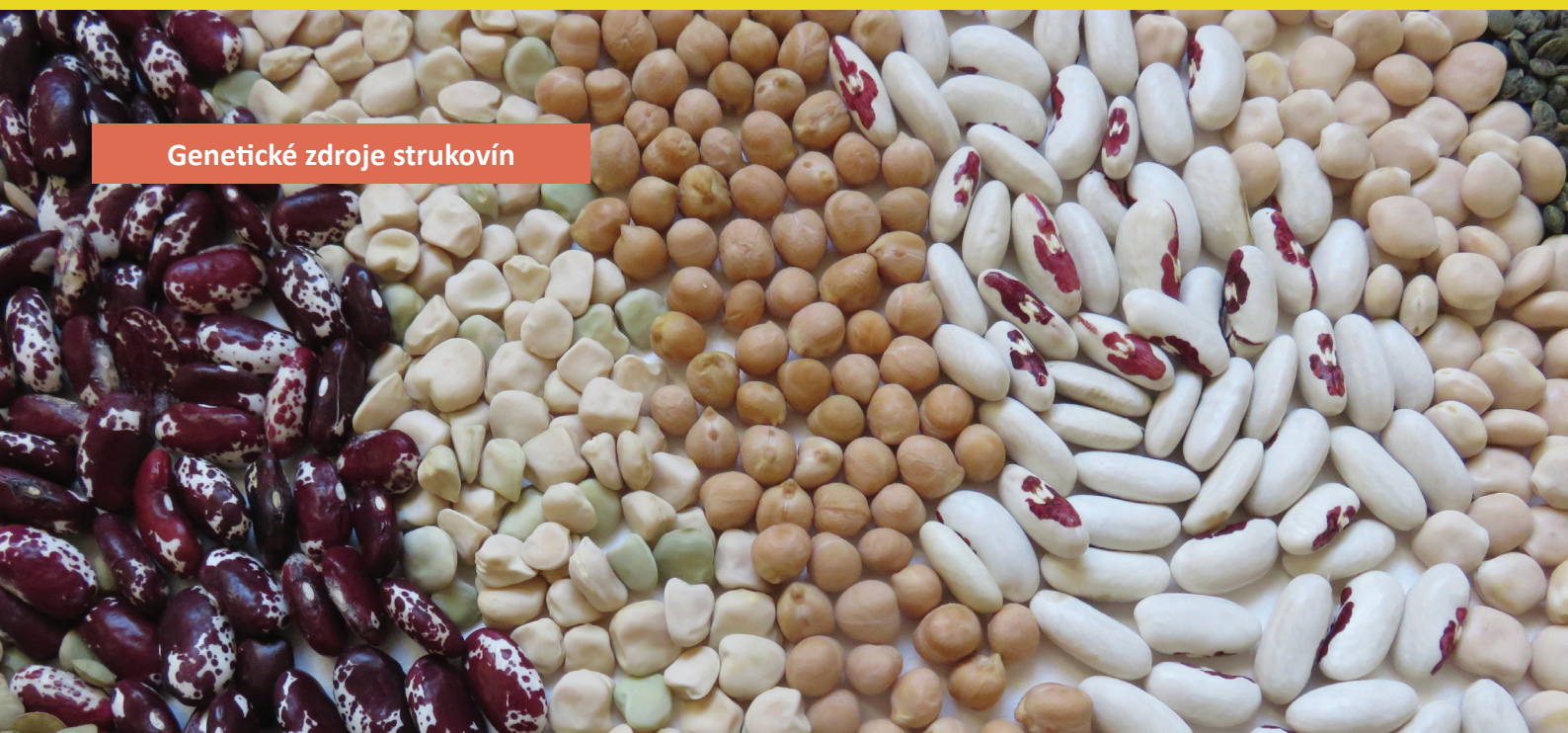




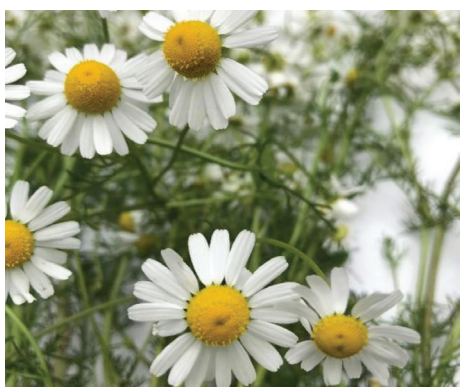
# GENOFOND

Odborný časopis pre ochranu a využitie genetických zdrojov rastlín



Genetické zdroje strukovín

## Veda a výskum



Rumanček kamilkový – extrahovateľné látky ... Strana: 11

## Genetické zdroje rastlín



Zberová expedícia – informácia o genetickom zdroji ... Strana: 16

## Zaujalo nás



Deň fascinácie rastlinami 2024 ... Strana: 29

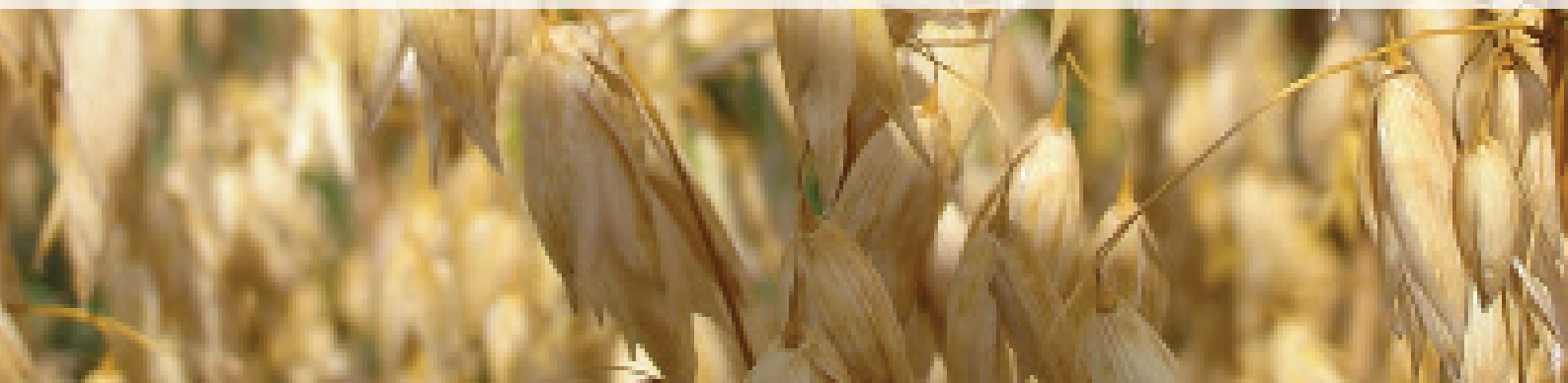
**Prírodu si možno podriadit' len tak, že sa budeme správať podľa nej.**

F. Bacon





**DUNAJEC**



## GENOFOND

Ročník 28, 2024, číslo 1



Vážení čitatelia,

Rastliny nás fascinujú svojou rozmanitosťou, krásou a schopnosťou prežiť v rôznych podmienkach. Sú základom života na Zemi a hrajú kľúčovú úlohu v mnohých aspektoch nášho života. Bez rastlín by život, ako ho poznáme, nemohol existovať. Zohrávajú tiež zásadnú úlohu v kolobehu vody a živín v prírode, regulujú klímu a poskytujú útočisko a potravu pre nespočetné množstvo živočíchov.

Lesy, ktoré sú obrovským rezervoárom biodiverzity, fungujú ako pľúca planéty, zadržiavajú uhlík a zmierňujú klimatické zmeny. Pre ľudstvo majú aj nesmierny ekonomický význam. Poľnohospodárstvo, ktoré je základom našej potravinovej bezpečnosti, je závislé na pestovaní rastlín. Liečivé rastliny boli od pradávna základom tradičnej medicíny a mnohé moderné lieky sú založené na rastlinných extraktoch. Rastlinné suroviny sú tiež kľúčové pre rôzne priemyselné odvetvia, vrátane textilného, papierenského a farmaceutického priemyslu. A nemôžeme nespomenúť aj ich estetický a kultúrny význam. Záhrady, parky a zelené priestory v mestách poskytujú miesta na oddych a zlepšujú kvalitu života. Rastliny sú tiež súčasťou mnohých kultúrnych a duchovných tradícií po celom svete, symbolizujú rôzne hodnoty a koncepty, ako sú plodnosť, obnova, pokoj a krása. Rastlinné vedy sú kľúčové pre vývoj nových plodín, ktoré môžu odolávať klimatickým zmenám a chorobám, čím prispievajú k zabezpečeniu potravinovej bezpečnosti. Vzdelávanie o rastlinách zvyšuje povedomie o ich dôležitosti a podporuje ochranu prírody. Napriek ich nesmiernej dôležitosti čelia rastliny mnohým hrozbám, ako sú odlesňovanie, znečistenie, invázne druhy a klimatické zmeny. Je nevyhnutné, aby sme naďalej chránili a udržateľne využívali naše rastlinné zdroje. Výskum a inovácie v oblasti rastlinných vied sú kľúčové pre riešenie týchto výziev. A práve aj z týchto dôvodov Vám prinášame ďalšie číslo časopisu Genofond, kde sa opäť dočítate zaujímavé informácie zo sveta rastlín. Fascinácia rastlinami je viac než len záujem o ich krásu. Je to uznanie ich základnej úlohy v našom živote a na našej planéte. Je dôležité, aby sme si uvedomovali ich význam a pracovali na ich ochrane a udržateľnom využívaní. Podporou rozmanitosti sveta rastlín prispievame k lepšej budúcnosti pre nás všetkých.

Za redakciu časopisu Vám želim príjemné čítanie.

René Hauptvogel

**Genofond**

Odborný časopis pre ochranu a využitie genetických zdrojov rastlín

**Adresa redakcie**

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum  
Výskumný ústav rastlinnej výroby  
Bratislavská cesta 122, 92168 Piešťany

**Vydáva:**

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum  
Hlohovecká 2, 951 41 Lužianky  
IČO: 42 337 402

Tel.: 033/7947303

E-mail: [genovabanka.vurv@nppc.sk](mailto:genovabanka.vurv@nppc.sk)

[www.nppc.sk](http://www.nppc.sk)

**Registrácia:**

ISSN 1335-5848

EV 6252/24/PT

**Redakčná rada:**

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

**Textová a grafická úprava:**

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

Vychádza 2 x ročne

Vyšlo v júli 2024

**Tlač:**

DMC s.r.o., J. Murgaša 100  
940 64 Nové Zámky

**Dostupný online:**

<http://www.vurv.sk>,

<https://www.nppc.sk/odborne-casopisy-vurv/>

Za správnosť a zrozumiteľnosť jednotlivých príspevkov zodpovedajú autori. Neprešlo jazykovou korektúrou.

**NEPREDAJNÉ**

Fotografie na titulnej strane:

Archív génovej banky SR.

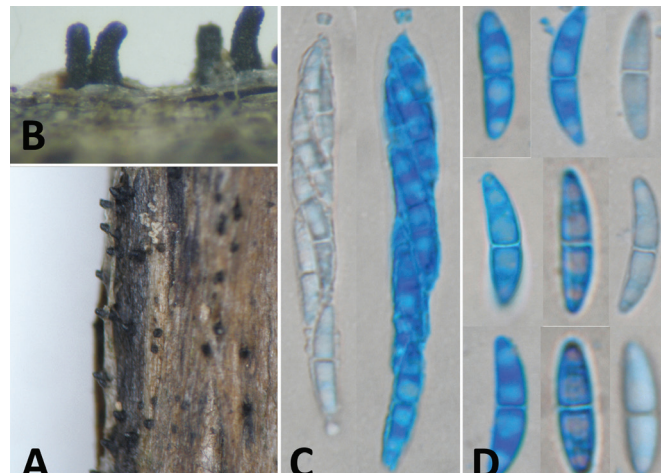
Akékoľvek použitie a šírenie časti alebo celku obsahu časopisu GENOFOND je bez písomného súhlasu vydavateľa zakázané.

© Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum

## OBSAH

### Veda a výskum

- 6 Šliková, S., Hanzalová, A.: Varianty virulence huby *Puccinia triticina* na pšenici pestovanej v roku 2023 na Slovensku
- 8 Pastirčák, M.: Parazitické huby radu Diaporthales na liečivých rastlinách
- 11 Oravec, M., Oravec, V., Oravec, W.: Rumanček kamilkový – extrahovateľné látky



### Genetické zdroje rastlín

- 13 Mendel, Ľ.: SMTA ako férový nástroj spolupráce v oblasti ochrany a využívania genetických zdrojov
- 16 Cagáňová, I., Repka, F.: Zberová expedícia – informácia o genetickom zdroji
- 18 Čičová, I.: 100. výročie založenia Medzinárodnej asociácie pre testovanie osív
- 21 Jendrišáková, S.: Výskyt škodlivých a jedovatých rastlín na pasienkoch – expanzia *Colchicum autumnale*
- 24 Hauptvogel, R.: Príspevok Slovenskej republiky do celosvetovej zbierky semien na Špicbergoch v roku 2024
- 25 Zetochová, E.: Rozmanitosť slovenských odrôd strukovín v projekte ExploDiv
- 26 Martincová, J., Jančová, M., Dugátová, Z.: Genofond lúčnych porastov v okolí Banskej Bystrice



### Zaujalo nás

- 28 Mendel, Ľ.: Globálny trezor semien na Špicbergoch aktuálne deponoval 20 720 nových vzoriek semien a ocenenie pre jeho autorov
- 29 Havrlentová, M.: Deň fascinácie rastlinami 2024 vo Výskumnom ústave rastlinnej výroby v Piešťanoch





### Deň fascinácie rastlinami 2024

- 7. ročník medzinárodného podujatia
- zapojených 65 krajín sveta
- zorganizovaných viac ako 650 akcií v oblasti fascinujúceho sveta rastlín

# Variety virulence huby *Puccinia triticina* na pšenici pestovanej v roku 2023 na Slovensku

Ing. Svetlana Šliková, Ph.D.<sup>1</sup>, Mgr. Alena Hanzalová, Ph.D.<sup>2</sup>

Hrdza pšenícová je listová choroba pšenice letnej f. ozimnej spôsobená hubou *Puccinia triticina* Eriks. Ochorenie sa vyskytuje každý rok v porastoch tejto plodiny v závislosti od poveternostných podmienok. Choroba sa často šíri za teplého a vlhkého počasia. Intenzita napadnutia pšenice hubou *Puccinia triticina* Eriks. je ovplyvnená rôznymi faktormi, ako sú klimatické podmienky, pestovateľské postupy i odolnosť pestovaných odrôd pšenice voči tejto chorobe. Pre úspešnú kontrolu choroby je dôležité pravidelné monitorovanie populácie patogéna, ktoré pomáha predikovať závažnosť rozšírenia choroby i straty na úrode.

Patogén *Puccinia triticina* Eriks. (Pt) je pôvodcom listovej choroby s názvom hrdza pšenícová, ktorá patrí medzi najčastejšie sa vyskytujúce ochorenia pšenice. Tento patogén je rozšírený po celom svete a na Slovensku môžeme jeho prejav pozorovať na poliach v druhej polovici vegetačného obdobia. Na vrchnej strane napadnutých listov, príležitostne aj na listových pošvách pšenice vytvára hnedočervené ložiská urédia (Obrázok 1) produkujúce množstvo letných spór. Uvoľnené spóry sú unášané vetrom na pomerne veľké vzdialenosti. Spóry môžu klíčiť v teplotných rozmedziach 2–32 °C, avšak optimálna teplota na klíčenie spór sa pohybuje v rozpätí 10–25 °C. Akonáhle spóra dopadne na list vhodného hostiteľa a vonkajšie podmienky ako teplota i vzdušná vlhkosť sú priaznivé, spóra začne klíčiť a mycélium začína kolonizovať listové pletivo hostiteľa, pričom je možné pozorovať svetlé škvrny na listoch. V prípade optimálnych podmienok sa na listoch po 8–14 dňoch vytvárajú nepravidelne rozmiestnené kôpky. Teplejšie poveternostné podmienky v mesiacoch jún, júl najviac vyhovujú hube a podporujú jej šírenie. Napadnuté listy sú poškodené čo má negatívny vplyv na priebeh fotosyntézy a vedie k zníženiu tvorby živín pre rastliny. Slabá dostupnosť živín v rastline sa následne prejaví na znížení hmotnosti zrna a množstva bielkovín v zrne. Výška strát na úrode sa odhadu-

je maximálne do výšky 10 %, avšak pri pestovaní citlivých odrôd a vysokom infekčnom tlaku môžu straty dosiahnuť úroveň až 30 %.

Populácia patogéna (Pt) sa vyznačuje rýchlym vývojom, vznikom nových mutácií a schopnosťou prispôsobenia sa meniacemu prostrediu. Výsledky z prieskumov populácie patogéna ukazujú, že medzi regiónmi sú rozdiely vo variabilite virulencie. Regionálne populácie sa vzájomne môžu líšiť v prevládajúcich fenotypoch virulencie, aj keď dochádza i k migrácii variantov medzi regiónmi.

Jeho variabilné genotypy, virulencia, rôzne kombinácie virulencií komplikujú kontrolu šírenia a škodlivosti patogéna.

Pravidelné monitorovanie populácie patogéna pomáha odhaliť aktuálny stav genotypovej a fenotypovej variability, ktorá umožňuje predikovať závažnosť výskytu a rozšírenia choroby, výber odolných odrôd, odhaliť efektivitu génov odolnosti voči hrdzi pšenícovej. Výsledky z monitorovania Pt sú tiež využiteľné ako zdroj informácií pri tvorbe odolných odrôd, v šľachtení a ochrane rastlín a k štúdiu populačnej biológie patogéna, ktorá je kľúčová pre lepšie porozumenie chorobám, ich kontrolu a manažment, ako aj pre pochopenie širších ekologických a evolučných súvislostí v biologických systémoch.

## Materiál

Zber napadnutých listov pšenice let-



Obrázok 1: Hrdza pšenícová (*Puccinia triticina*) na liste pšenice letnej f. ozimnej v poľných podmienkach. Foto: M. Hrdlicová.

nej f. ozimnej hrdzou pšenícovou sa realizoval z rôznych odrôd pšenice, ktoré boli pestované v 9 lokalitách na Slovensku (Báhoň, Jablonica, Piešťany, Ripňany, Senica, Spišské Vlachy, Veľký Meder, Vranov n. Topľou a Želiezovce). Počiatočným zdrojom inokula pre testovanie patotypov hrdze pšenícovej bola suchá časť listu obsahujúca jednu alebo viac pustúl.

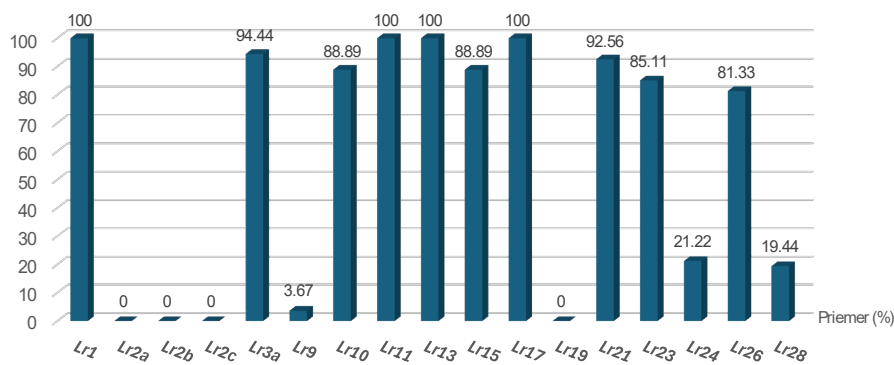
## Metóda

Celkovo bolo charakterizovaných 25 patotypov voči 17 Lr génom. Testovanie prebiehalo v kontrolovaných podmienkach pri teplote 20 °C - deň/18 °C - noc. Urediospóry boli prenesené na klíčiace rastliny náchylnej odrody pšenice a inkubované 24–48 hodín v uzavretých sklenených valcoch. Z napadnutých rastlín boli odobraté jednotlivé kôpky, urediospóry uvoľnené z jednej pustule boli inokulované na náchylnú odrodu, rozmnožené a následne prenesené na súbor testovaných línií. Na základe reakcií testovaných rastlín na infekciu urediospórmi izolovanými z jednej pustule boli izoláty charakterizované ako patotyp s definovanou virulenciou/avirulenciou. Ako testovací sortiment bola použitá sada línií s jednotlivými definovanými rezistentnými génmi prenesenými na blízke izogénne línie - NILs. Na testovanie boli použité línie *Lr1*, *Lr2a*, *Lr2b*, *Lr2c*, *Lr3a*, *Lr9*, *Lr10*, *Lr11*, *Lr13*, *Lr15*, *Lr17*, *Lr19*, *Lr21*, *Lr23*, *Lr24*, *Lr26 a* *Lr28*. Hodnotenie symptómov bolo realizované podľa Stakman (1962).

## Výsledky

Všetky analyzované izoláty pochádza-

júce z 9 lokalít na Slovensku nemali virulenciu ku génom *Lr2a*, *Lr2b*, *Lr2c* a *Lr19*. Tieto gény sú v súčasnosti vysoko efektívne voči populácii Pt, ktorá sa vyskytla na našich pestovateľských plochách pšenice v roku 2023 (Obrázok 2). Naopak izoláty, ktoré prekonali gény *Lr1*, *Lr11*, *Lr13* a *Lr17* nie sú účinné voči populácii Pt na Slovensku. Medzi izolátmi pochádzajúcimi z tej istej lokality boli rozdiely vo virulencii ku *Lr* génom: izoláty pochádzajúce z lokality Senica mali rozdielnu virulenciu ku génu *Lr3a*, v Jablonici ku *Lr9*, ku *Lr21* v Spišských Vlachoch, ku *Lr23* v lokalitách Jablonica a Vranov nad Topľou, ku *Lr24* v Báhoňi a Piešťanoch, ku *Lr26* v Báhoňi a Jablonici, ku *Lr28* v lokalite Veľké Ripňany. Zo všetkých izolátov iba v lokalite Veľký Meder sa našli izoláty avirulentné voči génom *Lr10*, *Lr15* a *Lr26*. Virulenciu voči veľmi efektívnemu génu *Lr9* sme našli iba v lokalite Jablonica, kde frekvencia izolátov s virulenciou bola 3,67 %. Gény *Lr24* a *Lr28* boli prekonané iba v niektorých lokalitách pričom frekvencia izolátov s virulenciou bola 21,22 % a 19,44 %. Izoláty z lokality Veľký Meder prekonali oba tieto gény, avšak časť izolátov z lokalít Báhoň a Piešťany prekonala gén *Lr24*, pričom časť izolátov z



Obrázok 2: Percento izolátov *Puccinia triticina* virulentných ku *Lr* génom pozberaných v roku 2023 z 9 lokalít na Slovensku.

Veľkých Ripňan prekonala gén *Lr28*.

Výsledky ukazujú, že *Lr* gény (McIntosh, 1995) pochádzajúce z príbuzných a divorastúcich druhov pšenice ako gén *Lr9* (z druhu *Aegilops umbellulata* Zhuk. prenesený do odrody Chinese Spring v roku 1956), gény *Lr19*, *Lr24* (z *Agropyron elongatum* (Host) Beauv.) a *Lr28* z *Aegilops speltoides* Tausch. sú vysoko účinné proti širokému spektru patotypov Pt, ktoré sa vyskytujú v danej lokalite. Gén rezistencie *Lr26* lokalizovaný na pšeničnej translokácii 1BL.1RS bol spočiatku účinný voči všetkým rasám, no neskôr sa objavili nové virulentné rasy a v súčasnosti je jeho účinnosť,

ako ukazujú naše výsledky z virulencie (Obrázok 2) pomerne nízka.

### Záver

Nepretržité monitorovanie šírenia patotypov hrdze pšenicovej a zmien v populácii má potenciál zabrániť prekonávaniu odolnosti odrôd a stratám na úrode pšenice. Poznanie virulencie populácie hrdze je kľúčové pri výbere zdrojov odolnosti voči tejto chorobe v procese šľachtenia. Znalosť aktuálnej efektivity génov rezistencie v pestovaných odrodách umožňuje na základe poznatkov o virulencii patogéna v miestnej populácii hrdze odhadovať riziko napadnutia jednotlivých odrôd virulentnými rasami hrdze.

### Literatúra

McIntosh (1995). Wheat rusts: An atlas of resistance genes. CSIRO Publications, Melbourne, 208.  
 Stakman a kol. (1962). Identification of physiologic races of *Puccinia graminis* var. *tritici*. US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Publ. E617.

### Podakovanie

Táto práca vznikla vďaka podpore projektu "Newoats" č. APVV-17-0113 Agentúrou na podporu výskumu a vývoja (APVV) Slovenskej republiky, finančnej podpory z programu Európskej únie Horizon 2020 v rámci Dohody o grante 773311 projektu "RUSTWATCH" a projektu Českej republiky MZeRO0424.

Kontakt:

<sup>1</sup>Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum-Výskumný ústav rastlinnej výroby (E-mail: svetlana.slikova@nppc.sk)

<sup>2</sup>Výskumný ústav rastlinnej výroby, v. v. i., Drnovská 507/73, 161 06 Praha 6-Ruzyně, Česká republika

Tabuľka 1: Virulentné patotypy *Puccinia triticina* v 9 lokalitách na Slovensku v roku 2023

Lokalita	Virulencia na pšeničných izogénnych líniiach ku <i>Lr</i> génom											
	<i>Lr1</i>	<i>Lr3a</i>	<i>Lr10</i>	<i>Lr11</i>	<i>Lr13</i>	<i>Lr15</i>	<i>Lr17</i>	<i>Lr21</i>	<i>Lr23</i>	<i>Lr24</i>	-	-
Báhoň	<i>Lr1</i>	<i>Lr3a</i>	<i>Lr10</i>	<i>Lr11</i>	<i>Lr13</i>	<i>Lr15</i>	<i>Lr17</i>	<i>Lr21</i>	<i>Lr23</i>	-	<i>Lr26</i>	-
	<i>Lr1</i>	<i>Lr3a</i>	<i>Lr10</i>	<i>Lr11</i>	<i>Lr13</i>	<i>Lr15</i>	<i>Lr17</i>	<i>Lr21</i>	<i>Lr23</i>	<i>Lr24</i>	<i>Lr26</i>	-
Jablonica	<i>Lr1</i>	<i>Lr3a</i>	<i>Lr10</i>	<i>Lr11</i>	<i>Lr13</i>	<i>Lr15</i>	<i>Lr17</i>	<i>Lr21</i>	-	-	<i>Lr26</i>	-
	<i>Lr1</i>	<i>Lr3a</i>	<i>Lr10</i>	<i>Lr11</i>	<i>Lr13</i>	<i>Lr15</i>	<i>Lr17</i>	<i>Lr21</i>	<i>Lr23</i>	-	<i>Lr26</i>	-
Piešťany	<i>Lr1</i>	-	<i>Lr10</i>	<i>Lr11</i>	<i>Lr13</i>	<i>Lr15</i>	<i>Lr17</i>	<i>Lr21</i>	<i>Lr23</i>	-	<i>Lr26</i>	-
	<i>Lr1</i>	<i>Lr3a</i>	<i>Lr10</i>	<i>Lr11</i>	<i>Lr13</i>	<i>Lr15</i>	<i>Lr17</i>	<i>Lr21</i>	<i>Lr23</i>	-	<i>Lr26</i>	-
Ripňany	<i>Lr1</i>	<i>Lr3a</i>	<i>Lr10</i>	<i>Lr11</i>	<i>Lr13</i>	<i>Lr15</i>	<i>Lr17</i>	<i>Lr21</i>	<i>Lr23</i>	-	<i>Lr26</i>	-
	<i>Lr1</i>	<i>Lr3a</i>	<i>Lr10</i>	<i>Lr11</i>	<i>Lr13</i>	<i>Lr15</i>	<i>Lr17</i>	<i>Lr21</i>	<i>Lr23</i>	-	<i>Lr26</i>	<i>Lr28</i>
Senica	<i>Lr1</i>	-	<i>Lr10</i>	<i>Lr11</i>	<i>Lr13</i>	<i>Lr15</i>	<i>Lr17</i>	<i>Lr21</i>	<i>Lr23</i>	-	<i>Lr26</i>	-
	<i>Lr1</i>	<i>Lr3a</i>	<i>Lr10</i>	<i>Lr11</i>	<i>Lr13</i>	<i>Lr15</i>	<i>Lr17</i>	<i>Lr21</i>	<i>Lr23</i>	-	<i>Lr26</i>	-
Spišské Vlachy	<i>Lr1</i>	<i>Lr3a</i>	<i>Lr10</i>	<i>Lr11</i>	<i>Lr13</i>	<i>Lr15</i>	<i>Lr17</i>	-	<i>Lr23</i>	-	<i>Lr26</i>	-
	<i>Lr1</i>	-	<i>Lr10</i>	<i>Lr11</i>	<i>Lr13</i>	<i>Lr15</i>	<i>Lr17</i>	<i>Lr21</i>	<i>Lr23</i>	-	<i>Lr26</i>	-
Veľký Meder	<i>Lr1</i>	<i>Lr3a</i>	-	<i>Lr11</i>	<i>Lr13</i>	-	<i>Lr17</i>	<i>Lr21</i>	<i>Lr23</i>	<i>Lr24</i>	-	<i>Lr28</i>
	<i>Lr1</i>	<i>Lr3a</i>	<i>Lr10</i>	<i>Lr11</i>	<i>Lr13</i>	<i>Lr15</i>	<i>Lr17</i>	<i>Lr21</i>	<i>Lr23</i>	-	<i>Lr26</i>	-
Vranov n. Topľou	<i>Lr1</i>	<i>Lr3a</i>	<i>Lr10</i>	<i>Lr11</i>	<i>Lr13</i>	<i>Lr15</i>	<i>Lr17</i>	<i>Lr21</i>	-	-	<i>Lr26</i>	-
	<i>Lr1</i>	-	<i>Lr10</i>	<i>Lr11</i>	<i>Lr13</i>	<i>Lr15</i>	<i>Lr17</i>	<i>Lr21</i>	-	-	<i>Lr26</i>	-
Želiezovce	<i>Lr1</i>	<i>Lr3a</i>	<i>Lr10</i>	<i>Lr11</i>	<i>Lr13</i>	<i>Lr15</i>	<i>Lr17</i>	<i>Lr21</i>	<i>Lr23</i>	-	<i>Lr26</i>	-
	<i>Lr1</i>	-	<i>Lr10</i>	<i>Lr11</i>	<i>Lr13</i>	<i>Lr15</i>	<i>Lr17</i>	<i>Lr21</i>	<i>Lr23</i>	-	<i>Lr26</i>	-

# Parazitické huby radu *Diaporthales* na liečivých rastlinách

Mgr. Martin Pastirčák, PhD.

Liečivé rastliny zohrávajú významnú úlohu v živote človeka. Sú zdrojom prírodných látok využívaných v ľudovej medicíne, ale predstavujú aj genetický materiál využívaný počas produkcie biomasy pre farmakologický priemysel. V prirodzených podmienkach ich existencie sú významne ovplyvňované biotickými agensami, ako napr. parazitickými hubami alebo škodlivým hmyzom. Mikroskopické huby predstavujú významný faktor ovplyvňujúci produkciu nadzemnej biomasy, negatívne ovplyvňujú zdravotný stav jedincov populácie a samotné rozmnožovanie v prirodzených podmienkach ich rastu. Huby radu *Diaporthales* patria medzi ekonomicky závažnú skupinu parazitických mikromycét, ktoré spôsobujú ochorenia rastlín. Ich charakteristickým symptómom je sčernanie infikovanej časti pletiva pestovaných rastlín.

Mikroskopické huby patriace do radu *Diaporthales* sú jednou z druhovo najpočetnejších a dobre zdefinovaných skupín mikroskopických húb triedy Sordariomycetes (Castlebury et al., 2002; Zhang et al., 2006; Rossman et al., 2007). Tento rad pozostáva z mnohých deštruktívnych rastlinných patogénov spôsobujúcich ochorenia rôznych poľnohospodárskych plodín, okrasných rastlín a lesných druhov drevín, ako aj početných endofytických a saprofytických druhov húb (Udayanga et al., 2011, 2015). Na základe molekulárnych údajov v súčasnosti obsahuje približne 31 čeľadí a ďalšie novo vyčlenené rody. Mikromycéty patriace do čeľadí *Diaporthaceae* a *Gnomoniaceae* sú najčastejšie považované za pôvodcov hubových ochorení rôznych druhov rastlín prospešných pre človeka s využitím vo farmaceutickom priemysle. Rod *Diaporthe* a jeho anamorfné štádium *Phomopsis* patrí medzi významných zástupcov rastlinných parazitov a patogénov zodpovedných za škodlivé ochorenia s enormným ekonomickým významom na širokom spektre hostiteľských rastlín celosvetovo (Wehmeyer, 1933). Zástupcovia mikromycét čeľade *Gnomoniaceae* patria medzi veľmi dobre zdokumentované rastlinné patogény, avšak niektoré druhy existu-

jú ako endofyty na listoch bylín alebo drevín a produkujú fruktifikačné útvary na odumretom rastlinnom materiáli. Podľa multigenetickej fylogeniezy je v súčasnosti rozoznávaných deväť rodov v čeľadi *Gnomoniaceae* vrátane rodu *Gnomoniopsis* (Sogonov et al., 2008). Rod *Gnomoniopsis* je charakteristický tvorbou malých, čiernych peritécií vnorených v hostiteľskom pletive (Walker et al., 2010). Vo vnútri oválnych vreciek sa tvorí osem jednopriehradkovaných oválnych hyalínnych askospór. Rod *Gnomoniopsis* je celosvetovo rozšírený a pozostáva z ekonomicky významných patogénov najmä na zástupcoch čeľade *Rosaceae*, ako napr. *Gnomoniopsis guttulata* parazitujúci na *Agrimonia eupatoria* a *Gnomoniopsis racemula* na *Chamerion angustifolium* (Monod, 1983; Sogonov et al., 2008).

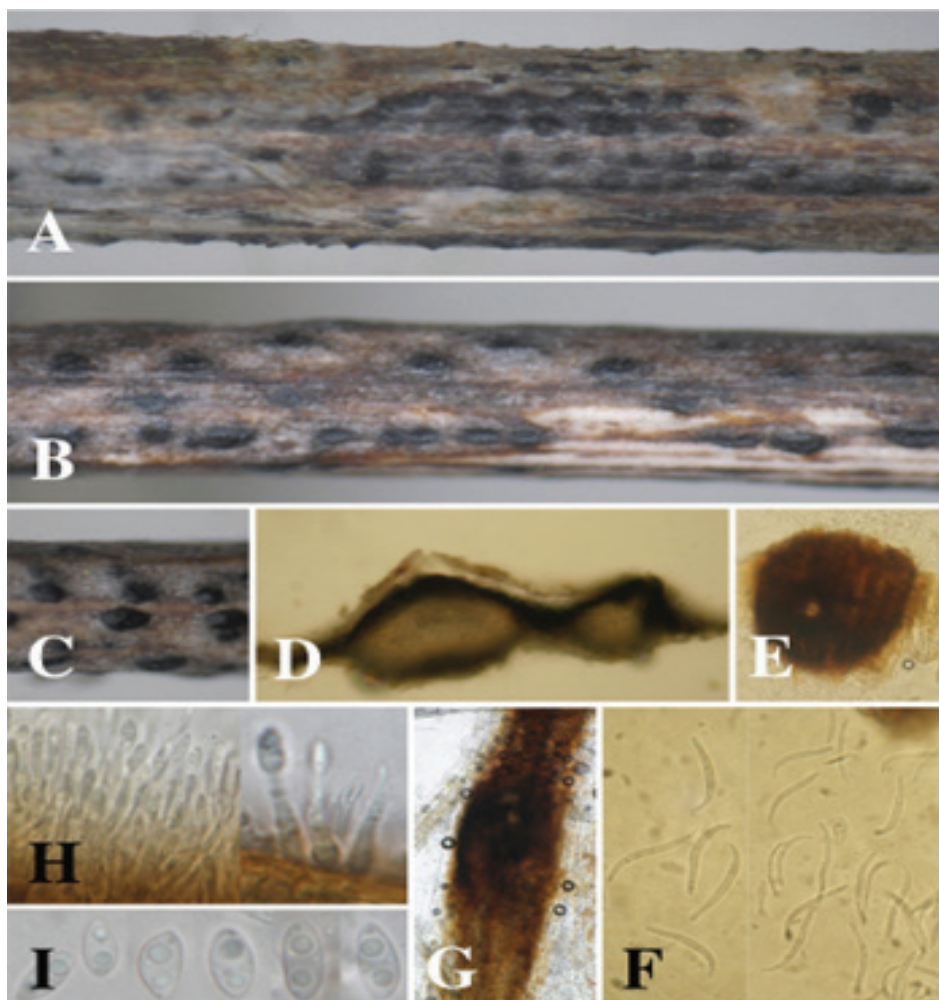
Morfologická stavba zástupcov radu *Diaporthales* pozostáva z jedinečnej morfologicko-anatomickej stavby a ich reprodukčný cyklus je charakteristický striedaním nepohlavného (anamorfného) a pohlavného (teleomorfného) štádia v rámci ontogenetického vývinu. Infekčný proces začína na povrchu hostiteľa (list, stonka), kde sa formuje mycélium charakteristickej čiernej farby. Ich životný cyklus pozostáva z dvoch

vývinových štádií, a to nepohlavného (pyknidy) a pohlavného (peritéciá). Obe tieto štádia sú charakteristické tvorbou vysoko špecializovaných fruktifikačných útvarov v závislosti na úzko vymedzenom časovom období počas vegetačného obdobia. Morfologická stavba a biometrika reprodukčných útvarov sú základom pre ich identifikáciu. Huby rodu *Phomopsis* na infikovanom pletive tvoria čierne pyknidy v rade za sebou, vo vnútri ktorých sa formujú krátke súdkovité konidiofory, na ktorých sa tvoria konídie dvojakeho typu – alfa konídie elipsovitého tvaru a beta konídie vretenovitého tvaru (Obrázok 1). V období plnej zrelosti pykníd sa spóry vo veľkom počte uvoľňujú cez ostiolum do okolitého prostredia. Následne sa cyklus opakuje a infikované pletivo rastliny relatívne v krátkom čase úplne zmení svoju farbu, dochádza k jeho tvarovej deformácii až napokon odumrie celý výhonok. Ku koncu vegetačného obdobia sa na infikovanom rastlinnom materiáli začne tvoriť teleomorfné štádium patriace do rodu *Diaporthe* (Obrázok 2). Plodnička sa formuje vo vnútri infikovaného pletiva hostiteľa a povrch stonky preráža dlhým nápadným útvarom nazývaným rostrum. Uloženie plodničky v pletive hostiteľa je ohraničené čiernou zónou (Obrázok 3). Vo vnútri peritécií sa tvoria unitunikátne vrecká elipsovitého tvaru, ktoré sú najširšie v strede a zaoblené smerom k vrcholom, kde sa tvorí nápadný refrakčný apikálny prstenec hyalínnej farby (Gáper a Pišút, 2003). Vo vnútri každého vrecka sa tvoria dvojbunkové askospóry elipsovitého tvaru a hyalínnej farby (Obrázok 2).

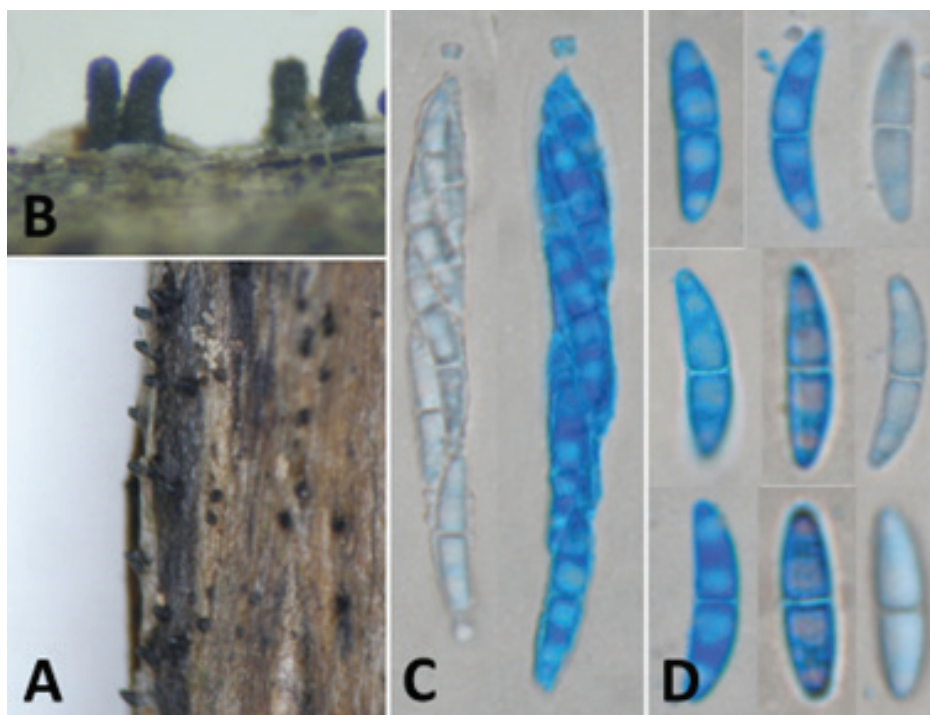
Huby radu *Diaporthales* ako významné parazity rastlín negatívne ovplyvňujú ich rast a rozmnožovanie. Na experimentálnej ploche NPPC-VÚRV v Piešťanoch sme zaznamenali ich výskyt aj na rastlinných druhoch, ktoré sa pestujú pre obsah významných sekundárnych látok s farmaceutickým využitím. Na diagnostiku týchto mikroskopických húb parazitujúcich na jednotlivých čas-



tiach rastlín sme použili mykologickú analýzu reprodukčných útvarov parazita na hostiteľovi za pomoci mikroskopickéj techniky (Olympus SZ61, Olympus BX51) a farbenia reprodukčných útvarov (lactophenol-cotton blue). Štúdium morfológie húb sme realizovali na základe metodického postupu, ktorý uvádza Ondřejová (1980). Identifikácia druhov bola uskutočnená na základe biomorfologickej analýzy a porovnania s literárnymi údajmi v mykologických manuáloch (Ellis, 1971; Sutton, 1980; Sivanesan, 1984; Uecker, 1988; Kiffer a Morelet, 2000). Huby tejto skupiny spôsobujú sčernanie infikovanej časti rastliny, na takomto pletive sa tvoria pyknidy alebo peritéciá. V ranných štádiách infekcie je možné pozorovať tvarovú deformáciu infikovaných častí rastlín (najmä stonky), tie následne kvitnú iba ojedinele, neskôr celé odumierajú. Prieskum výskytu húb patriacich do radu Diaporthales sme realizovali nielen na experimentálnej báze VÚRV v Piešťanoch, ale aj na vybraných lokalitách na území Slovenska (Báb, Bojná, Kostoľany pod Trábečom, Kračúnovce, Kuková, Lukáčovce, Nitra, Olcnavá, Opatová, Podhorany (okr. NR), Prešov, Rišňovce, Spišské Tomášovce, Štitáre, Tatranská Lomnica, Valkov, Východná). Mykologickou analýzou sme zistili prítomnosť zástupcov študovanej skupiny parazitov na rastlinnom materiáli z rôznych druhov liečivých rastlín zhromaždených v rokoch 2007–2023 (Tabuľka 1), ktoré vykazovali symptómy infekcie spôsobené hubami radu *Diaporthales*. Na analyzovanom rastlinnom materiáli sme identifikovali 17 druhov patriacich do rodov *Diaporthe* (anam. št. *Phomopsis*), *Diaporthopsis* (anam. št. *Apomelasmia*) a *Gnomoniopsis*. Sumárne údaje o skúmaných hostiteľských druhoch rastlín a identifikovaných húb patriacich do radu *Diaporthales* sú uvedené v Tabuľke 1. Reprezentatívne vzorky nájdených mikroskopických húb radu *Diaporthales* sú uložené v herbári NPPC-VÚRV v Piešťanoch a budú predmetom komplexnejšej vedecko-výskumnej činnosti zameranej na štúdium diverzity



Obrázok 1: Symptómy infekcie a mikroskopická stavba húb rodu *Phomopsis* sp. A.-C. symptómy infekcie; D.-E. pohľad na pyknidy huby: D. priečný rez, E. pohľad z vrchu; F. beta konídie; G. pyknida v pletive; H. konidiofory s alfa konídiami; I. alfa konídie. Foto: M. Pastirčák.



Obrázok 2: Symptómy infekcie a mikroskopická stavba huby *Diaporthe arctii*. A.-B. peritéciá vyčnievajúce z infikovaného pletiva hostiteľa, C. vrečka (farbená), D. askospóry (farbené). Foto: M. Pastirčák.

Tabuľka 1: Zoznam hostiteľov a identifikovaných húb radu Diaporthales zaznamenaných počas terénnych zberov na území Slovenska v rokoch 2007–2023

Hostiteľ	Druh huby, lokalita, dátum zberu	Štádium huby <sup>1</sup>
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Phomopsis sp., Prešov, 7.9.2022 (vz. č. 7/211)	A
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Gnomoniopsis guttulata, Lukáčovce, 26.4.2021 (vz. č. 1/203)	T
<i>Achillea millefolium</i>	Phomopsis achilleae, Nitra, 1.5.2009 (vz. č. 1/209); Phomopsis achilleae, Štitáre, 5.5.2009 (vz. č. 2/209); Phomopsis achilleae, Kostoľany pod Trábečom, 14.3.2012 (vz. č. 6/219); Phomopsis achilleae, Olcnavá, 6.7.2020 (vz. č. 1/196); Phomopsis achilleae, Spišské Tomášovce, 7.9.2022 (vz. č. 5/209)	A/T
<i>Achillea millefolium</i>	Diaporthe orthoceras, Rišňovce, 31.1.2023 (vz. č. 7/212)	T
<i>Alcea rosea</i>	Phomopsis sp., Piešťany, 12.10.2023	A
<i>Berberis vulgaris</i>	Diaporthe detrusa (Phomopsis detrusa), Nitra, 7.9.2022	A/T
<i>Centaurea jacea</i>	Phomopsis sp. (Diaporthe arctii), Podhorany (NR), 30.5.2012 (vz. č. 7/203)	A
<i>Galium verum</i>	Diaporthe elliptica, Valkov, 16.7.2008 (vz. č. 6/209); Phomopsis elliptica, Kulková, 27.3.2010 (vz. č. 10/211); Phomopsis elliptica (Diaporthe elliptica), Podhorany (NR), 27.3.2010 (vz. č. 3/210)	A/T
<i>Hypericum perforatum</i>	Phomopsis picea, Kostoľany pod Trábečom, 10.6.2021 (vz. č. 9/196); Phomopsis picea (Diaporthe obsoleta), Báb, 1.5.2023 (vz. č. 13/203)	A
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	Gnomoniopsis racemula, Východná, 29.6.2009; Gnomoniopsis racemula, Tatranská Lomnica, 2.7.2009	T
<i>Mentha sp.</i>	Phomopsis tulasnei, Piešťany, 22.3.2023 (vz. č. 33/2021)	A
<i>Plantago lanceolata</i>	Phomopsis subordinaria (Diaporthe adunca), Opatová, 3.8.2023 (vz. č. 4/219); Phomopsis subordinaria, Kulková, 10.9.2023 (vz. č. 3/219)	A/T
<i>Salvia verticillata</i>	Phomopsis sclareae, Kračúnovce, 8.7.2019	A
<i>Stachys recta</i>	Phomopsis sp., Podhorany (NR), 2.6.2009 (vz. č. 6/203)	A
<i>Urtica dioica</i>	Diaporthopsis urticae (Apomelasmia urticae), Štitáre, 8.4.2007 (vz. č. 6/2012)	A
<i>Urtica dioica</i>	Phomopsis tulasnei (Diaporthe tulasnei), Bojná, 14.3.2007	A
<i>Tragopogon orientalis</i>	Phomopsis sp., Podhorany (NR), 18.6.2010 (vz. č. 11/203)	A

<sup>1</sup> A – anamorfné štádium, T – teleomorfné štádium

Obrázok 3: Uloženie plodničky v pletive hostiteľa je ohraničené čiernou zónou. Foto: M. Pastirčák.

parazitických húb Slovenska.

Aj v súčasnej dobe je potrebné stále dôsledne pozorovať zdravotný stav rastlín a analyzovať prítomných škodlivých agensov, čím sa rozširujú a aktualizujú informácie o vyskytujúcich sa nových škodcoch najmä zo skupiny hmyzu a mikroskopických húb, ktorí sa v súvislosti s globalizáciou a meniacimi sa klimatickými podmienkami prostredia stále častejšie prejavujú svojimi schopnosťami invázne obsadzovať a kolonizovať ako nových hostiteľov, tak aj nové prostredie.

#### PodĎakovanie

Táto publikácia vznikla vďaka podpore v rámci riešenia úloh financovanej MPRV SR (kontrakt 720/2023/MPRV-SR–930): č. 21 „Molekulárno-biologické prístupy v riešení adaptácie rastlín na klimatickú zmenu a diagnostika fytopatogénov pre ekologicky prijateľné a udržateľné poľnohospodárstvo“.

Literatúra je dostupná u autora článku

Kontakt:

<sup>1</sup>Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum-Výskumný ústav rastlinnej výroby (E-mail: martin.pastircak@nppc.sk)

# Rumanček kamilkový – extrahovateľné látky

PharmDr. Martin Oravec, Mgr. Viliam Oravec, Ing. Wilhelm Oravec, CSc.

Latinské meno „Chamomilla“ je odvodené z gréckeho slova chamoemelon, čo znamená pozemské jablko. Paradoxne rumanček v našich zemepisných šírkach jablko nepripomína a v období, z ktorého pomenovanie pochádza, sa na svet pravdepodobne pozerali inou optikou. V literatúrach sa udáva, že je to zrejme pre vôňu, ktorú vydávajú nielen kvety, ale celá bylina. V starom Egypte bol rumanček zasvätený slnku a bohovi slnka Ra. Taktiež v Škandinávii bol považovaný za posvätnú rastlinu a tiež uctievaný ako symbol slnka.

Rozvoj pestovania liečivých, aromatických a koreninových rastlín (LAKR), spôsob ich používania pri rôznych ochoreniach bol v celej Európe do 16. storočia ovplyvňovaný východnými kultúrami Orientu (Čína, Mezopotámia, India, Egypt). Široká diverzita rastlinných druhov poskytuje zdroj obsahových látok, ktoré sa čiastočne využívali a doposiaľ využívajú v tradičnej medicíne a pri objavovaní nových potenciálnych fytofarmák. Liečivé rastliny vo forme čerstvej, sušenej rastliny, extraktov alebo olejov, človek využíval už od pradávna proti rôznym ochoreniam. Spôsob používania a liečby bol závislý od stupňa vzdelania a životnej úrovne spoločnosti, avšak prvotným základom bola skúsenosť.

Liečivé rastliny ako drogy sa môžu používať na primárnu alebo sekundárnu prevenciu. Prírodné liečivá majú oproti syntetickým výraznú prednosť. Účinné obsahové látky hlavne pri zmesiach

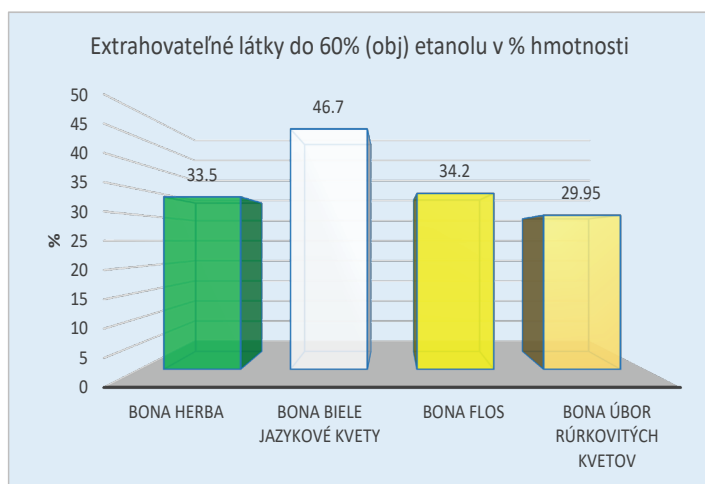
rastlinných drog sú v biologicky vyrovnanom pomere, nehromadia sa v orgnizme a nevykazujú negatívne vedľajšie účinky.

V Európe má pestovanie a zber LAKR historickú tradíciu. Rozloha pestovania v Európe dosahuje cca 70 000 ha, vhodné pestovateľské lokality sa nachádzajú predovšetkým v oblasti Stredomoria, ďalej vo východnej či strednej Európe. Európa je tiež centrum dovozu LAKR, kam miera komodity najmä z Ázie a južnej Ameriky. Najvýznamnejšími tradičnými importérmi a exportérmi LAKR je v prvom rade Nemecko, ďalej Poľsko, Veľká Británia, Francúzsko, Taliansko a Španielsko. V Európe sa nachádza centrum vedeckého výskumu LAKR, kde overujú vlastnosti tradične používaných LAKR a hľadajú nové druhy i účinné látky.

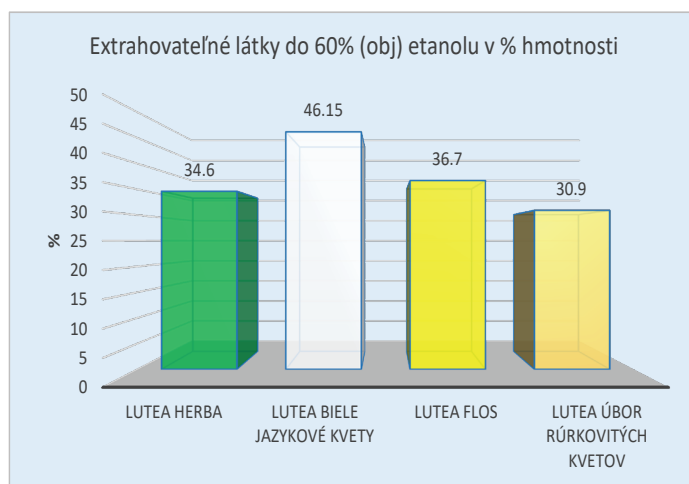
Na Slovensku má liečivá rastlina rumanček kamilkový (*Matricaria recutita* L.) dlhodobú históriu tradičného

používania. Obsahové látky *Matricaria flos* vykazujú antiflogistické, spazmolytické, antibakteriálne, karminatívne a imunostimulačné účinky. Rastlinná droga sa využíva vo farmaceutickom, potravinárskom priemysle, parfumerii, kozmetike a aromaterapii. Rumanček kamilkový sa pestuje na Slovensku v monokultúre na veľkých plochách. Pre agropodniky, ktoré predávajú liečivú drogu je produkcia rumančeka kamilkového ekonomická a rentabilná. Dnes sa vysievajú certifikované povolené odrody a podniky majú prepracované technológie prípravy pôdy, pestovania zberu a pozberovej úpravy. Z hľadiska obsahových látok v rastline alebo v jej jednotlivých častiach sú predmetom dlhodobého vedeckého výskumu a praxe. Najväčší záujem je venovaný éterickému oleju, kde sa destiláciou vodnou parou destilujú hlavné obsahové látky, používané vo farmaceutickom a kozmetickom priemysle. V súčasnosti sú zaujímavé aj extrahovateľné látky zo skupiny flavonoidov. Flavonoidy sú známe vďaka svojim antioxidantným účinkom. V masmédiách sa im niekedy hovorí aj *bioflavonoidy* – v tomto zmysle sú tieto názvy ekvivalentné, pretože všetky flavonoidy majú biologický pôvod. Často sa o nich hovorí v súvislosti s červeným vínom, v ktorom sú zastúpené vo veľkom množstve. Flavonoidy priaznivo pôsobia na kardio-vaskulárny systém, regenerujú a spevňujú cievy. Rumanček kamilkový je v tomto pohľade špecifickým pre obsah apigenín-7-glukozidu.

Je dôležité vykonať výskum na rozlí-



Obrázok 1: Obsah extrahovateľných látok v odrode Bona.



Obrázok 2: Obsah extrahovateľných látok v odrode Lutea.



Obrázok 3: Čerstvá vňať diploidnej odrody Bona. Foto: Autor.



Obrázok 4: Čerstvá vňať tetraploidnej odrody Lutea. Foto: Autor.



Obrázok 5: Čerstvé kvetné úbory diploidnej odrody Bona. Foto: Autor.



Obrázok 6: Čerstvé kvetné úbory tetraploidnej odrody Lutea. Foto: Autor.



Obrázok 7: Čerstvé zelenožlté rúrkovité kvety diploidnej odrody Bona. Foto: Autor.



Obrázok 8: Čerstvé zelenožlté rúrkovité kvety tetraploidnej odrody Lutea. Foto: Autor.

šenie jednotlivých účinkov pri fytofarmaceutickej terapii. Protizápalová a antialergická aktivita je podmienená predovšetkým obsahom apigenínu, chamazulénu, cis-én-in-dicycloéte-

ru a  $[(-)\text{-}\alpha\text{-bisabololu}]$ . Z flavonoidov bol spazmolytický účinok pozorovaný práve pri apigenínoch. Flavonoidy sú tiež akýsi obranný mechanizmus pre rastliny, ktorý zabraňuje poškodeniu

vplyvom stresového pôsobenia baktériami, hubami, hmyzom a slnečným UV žiarením. Okrem toho, že flavonoidy riadia proces rastu a poskytujú ochranu, sú zodpovedné aj za vzhľad rastlín.

Na základe analýz bolo stanovené množstvo extrahovateľných látok, primárne apigenín-7-glukozidu v sušine rumančeka kamilkového z nadzemných častí rastlín diploidnej a tetraploidnej odrody. Analýzy sa realizovali vo vzorkách vňati s kvetom, kvetných úboroch, zelenožltých rúrkovitých kvetoch a bielych jazykovitých kvetoch. Obsah extrahovateľných látok sa uskutočňoval v 50 ml 60 % etanolu. V certifikovanom laboratóriu firmy Calendula a.s., Nová Ľubovňa sa na základe dosiahnutých výsledkov vyhodnotilo, ktorá z častí rumančeka kamilkového obsahuje najvyššie množstvo extrahovateľných látok a apigenín-7-glukozidu. Obsah extrahovateľných látok vo vzorkách odrody Bona bol najvyšší v bielych jazykovitých kvetoch 46,70 % a najnižší v zelenožltých rúrkovitých kvetoch 29,95 %, čo je o 15,60 % menej (Obrázok 1). Obsah extrahovateľných látok vo vzorkách odrody Lutea bol najvyšší v bielych jazykovitých kvetoch 46,15 % a najnižší v zelenožltých rúrkovitých kvetoch 30,90 %, čo je o 14,90 % menej (Obrázok 2).

Záverečné konštatovanie je z pohľadu genetickej rozdielnosti odrôd rumančeka kamilkového Bona a Lutea zaujímavé. Rozdiely dlhodobo preukázané v obsahu účinných látok v éterickom oleji medzi diploidnou a tetraploidnou odrodou rumančeka nás analýzou obsahu apigenín-7-glukozidu prekvapilo. Predpokladali sme, že budú rozdiely medzi jednotlivými časťami rastliny, čo sa potvrdilo a dokumentujeme to grafmi (Obrázok 1 a 2). Genetická rozdielnosť odrody Bona a Lutea neprispela v prvotnom výskume k markantným rozdielom extrahovateľnej látky. Výskum by bolo zaujímavé rozšíriť aj na podobné odrody iného pôvodu, napríklad z Nemecka či Španielska.

Kontakt:  
VILORA-Mária Oravcová, 17.novembra 32,  
06401 Stará Ľubovňa  
(E-mail: vilora.oravec@gmail.com)

# SMTA ako férový nástroj spolupráce v oblasti ochrany a využívania genetických zdrojov rastlín

Ing. Ľubomír Mendel, PhD.

Štandardná dohoda o prenose materiálu (Standard Material Transfer Agreement - SMTA) je kľúčovým právnym nástrojom upravujúcim prístup ku genetickým zdrojom rastlín (GZR) a súvisiacim informáciám na ich výmenu. Bola vytvorená na základe Medzinárodnej zmluvy o rastlinných genetických zdrojoch pre výživu a poľnohospodárstvo (ITPGRFA) s cieľom uľahčiť zachovanie a udržateľné využívanie genetických zdrojov rastlín a zároveň zabezpečiť spravodlivé a rovnocenné rozdelenie prínosov vyplývajúcich z ich využívania.

Slovenská republika ratifikovala Medzinárodnú zmluvu o rastlinných genetických zdrojoch pre výživu a poľnohospodárstvo 30. apríla 2004. Cieľom zmluvy je zachovanie a trvalo udržateľné využívanie genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo a spravodlivé a rovnocenné rozdelenie prínosov vyplývajúcich z ich využívania v súlade s Dohovorom o biologickej diverzite (CBD) pre trvalo udržateľné poľnohospodárstvo a potravinovú bezpečnosť. Podľa článku 12 zmluvy sú všetky zmluvné strany (krajiny) povinné uľahčiť prístup ku GZR, ktoré sú pod správou a kontrolou zmluvných strán a sú verejne dostupné. Zmluvné strany sú tiež povinné podporovať fyzické a právnické osoby v rámci svojej jurisdikcie, ktoré vlastnia takéto GZR, aby ich zaradili do multilaterálneho systému (MLS) Medzinárodnej zmluvy s cieľom uľahčiť k nim prístup. Zjednodušený prístup ku GZR sa podľa ustanovení zmluvy poskytuje výlučne na účely ochrany a využitia GZR pre výskum, šľachtenie a vzdelávanie v oblasti výživy a poľnohospodárstva, za predpokladu, že takýto účel nezahŕňa chemické, farmaceutické a/alebo iné potravinárske, krmovinárske alebo priemyselné využitie. V prípade plodín na viacúčelové využitie (potravinové a nepotravinové) je ich význam z hľadiska potravinovej bezpečnosti určujúci pre ich zaradenie do MLS. Prijemcovia GZR si nemôžu nárokovať žiadne duševné vlastníctvo

ani iné práva, ktoré obmedzujú uľahčený prístup ku GZR alebo ich genetickým častiam alebo komponentom, vo forme prijatej podľa MLS. Prístup ku GZR chráneným duševným vlastníctvom a inými vlastníckymi právami musí byť v súlade s príslušnými medzinárodnými dohodami a príslušnými vnútroštátnymi zákonmi (článok 12.3 písm. a). Uľahčený prístup ku GZR je umožnený za podmienok SMTA schválenej riadiacim orgánom Medzinárodnej zmluvy. Zoznam plodín, na ktoré sa vzťahuje multilaterálny systém pozostáva z 35 rodov potravinových plodín a 29 rodov krmovín, ktoré v čase schvaľovania Medzinárodnej zmluvy predstavovali 80 % kalorického príjmu potravín pochádzajúcich z týchto rastlín (Príloha 1, ITPGRFA).

Rozsah pôsobnosti SMTA upravuje prístup ku genetickým zdrojom rastlín a zdieľanie prínosov z nich s cieľom zabezpečiť spravodlivé a rovnocenné zdieľanie prínosov medzi krajinami, inštitúciami a výskumníkmi. SMTA taktiež zaväzuje príjemcu používať GZR len na účel, na ktorý boli poskytnuté, a neuplatňovať si žiadne práva duševného vlastníctva na poskytnuté GZR. Multilaterálny systém zriadený na základe zmluvy je mechanizmus určený na zabezpečenie účinného, efektívneho a transparentného prístupu ku GZR a spravodlivého a rovnocenného podielu na výhodách vyplývajúcich z využívania týchto zdrojov na komple-

mentárnom a vzájomne sa posilňujúcom základe. MLS umožňuje prístup k špecifickému zoznamu GZR a súvisiacim informáciám, známym ako „materiál MLS“, podľa podmienok SMTA. Táto dohoda upravuje výmenu GZR medzi krajinami, inštitúciami a organizáciami, ktoré sú zmluvnými stranami zmluvy. Podľa MLS sa majú prínosy vyplývajúce z využívania genetických zdrojov, ku ktorým je zabezpečený prístup prostredníctvom tohto systému, spravodlivo a rovnocenne rozdeliť, pričom sa vytvoria vhodné mechanizmy financovania na podporu ochrany a udržateľného využívania GZR. Cieľom MLS je podporovať ochranu, výskum, šľachtenie a šírenie genetických zdrojov rastlín a zároveň zabezpečiť, aby prínosy vyplývajúce z ich využívania prispievali k ochrane a udržateľnému využívaniu týchto zdrojov. Prijemcovia môžu zlepšovať, využívať a komercializovať produkty výskumu so špecifikovanými dohodami o zdieľaní prínosov podľa MLS zakotvených v SMTA. SMTA je potrebné používať aj pri každom nasledujúcom prevode materiálu na tretie strany (článok 12.4).

Dohoda SMTA fyzicky pozostáva z preambule a 10 článkov s výkladom dôležitých pojmov pre výkon Dohody, ale predovšetkým z práv a povinností poskytovateľa a príjemcu GZR, vrátane 4 príloh. Príloha 1 – obsahuje zoznam poskytovaných vzoriek semien GZR príjemcovi, spravidla s krátkou špecifikáciou. Zvyšné 3 prílohy Dohody sa týkajú platby za poskytované GZR. V zásade ide o súkromnú zmluvu medzi poskytovateľom a príjemcom, ktorá je právne záväzná bez ohľadu na ich štatút alebo krajinu.

## Všeobecné zásady platné pre výkon SMTA

Multilaterálny systém je štandardný systém spravodlivého zdieľania GZR, údajov a výhod. Jeho úloha spočíva v uplatňovaní pravidiel pri prenose GZR za štandardných podmienok v rámci SMTA, čo zjednodušuje dostupnosť jednotlivých GZR pre príjemcov v porovnaní s dvojstrannými rokovami pre každý prenos GZR.

- Dohodu SMTA je potrebné používať

pri každom prenose materiálu v rámci multilaterálneho systému!

- Text SMTA sa nesmie meniť!
- V rámci SMTA musia byť dostupné všetky GZR vo verejnom vlastníctve, ktoré spravuje štátna správa a inštitúcie v členských krajinách Medzinárodnej zmluvy, a to ex situ aj in situ, ako aj GZR uchovávané v medzinárodných génových bankách, ktoré podpísali dohody s Medzinárodnou zmluvou, ale aj GZR v správe kohokoľvek, ak tieto GZR boli získané prostredníctvom SMTA.
- Šľachtiteľské línie vyšľachtené s použitím GZR a získané prostredníctvom SMTA, ich dostupnosť je ponechaná na zváženie šľachtiteľa, ak sú však dostupné, tak musia byť zdieľané prostredníctvom SMTA s možnosťou pridať aj ďalšie dodatočné podmienky za predpokladu, že nedôjde k zmene alebo rozporu s existujúcimi podmienkami. Dovoľené je taktiež vyberať poplatky/licenčné poplatky za poskytnutie alebo obmedziť ich dostupnosť alebo dokonca požadovať, aby príjemca sledoval a nahlasoval používanie poskytnutých GZR.
- Komerčné odrody vyšľachtené s použitím GZR a získané prostredníctvom SMTA, nie sú k dispozícii s SMTA je potrebné ich zaplatiť.
- SMTA aktuálne obmedzuje rozsah svojej pôsobnosti len na GZR pre 64 plodín, ktoré sa poskytujú príjmom a to len na účely výskumu, šľachtenia a vzdelávania určených pre výživu a poľnohospodárstvo (zasadanie riadiaceho výboru zmluvy by malo rokovať o zmenách na základe zozbieraných podnetov od členov Medzinárodnej zmluvy na jeseň 2024).
- Dohode SMTA nepodliehajú GZR nezahrnuté v 64 plodinách uvedených v prílohe 1 ITPGRFA, GZR určené na nepotravinárske/kŕmne účely, napr. biopalivá, liečivá a pod. ako aj GZR, ktoré sú predmetom právnych, zmluvných alebo technických obmedzení používania.
- Podľa medzinárodného práva je SMTA právne záväzná bez ohľadu na to, či poskytovateľ a/alebo príjemca pochádza

jú z krajín, ktoré sú zmluvnými stranami ITPGRFA.

- SMTA vymedzuje práva a povinnosti pre poskytovateľa a príjemcu.
- SMTA zabezpečuje, aby krajiny, ktoré poskytujú GZR, mali kontrolu nad prístupom k svojim genetickým zdrojom a získavali prínosy z ich využívania.
- SMTA podporuje udržateľné využívanie GZR s cieľom zachovať biodiverzitu a podporiť potravinovú bezpečnosť.
- SMTA podporuje transparentnosť pri zdieľaní informácií o pôvode, vlastnostiach a využívaní genetických zdrojov.

#### Funkcia SMTA

- SMTA stanovuje postupy pri žiadostiach o prístup ku GZR, pričom od príjemcu vyžaduje, aby získal predbežný informovaný súhlas od krajiny pôvodu alebo poskytovateľa a vzájomne sa dohodli na podmienkach prístupu ku GZR, vrátane obmedzení komerčného využívania a povinnosti zdieľania prínosov vyplývajúcich z využívania GZR.
- SMTA upravuje prenos GZR medzi poskytovateľmi a príjemcami, zabezpečuje dodržiavanie právnych predpisov a vysledovateľnosť GZR, vrátane práv duševného vlastníctva a zabezpečuje, aby sa práva na genetický materiál a súvisiace technológie spravodlivo rozdeľovali a nebránili prístupu ku GZR pre účely výskumu a šľachtenia.
- SMTA stanovuje mechanizmy na zdieľanie peňažných a nepeňažných prínosov vyplývajúcich z komercializácie produktov vyvinutých s využitím GZR, zdieľania výsledkov výskumu, prenosu technológií a zároveň podporuje iniciatívy na budovanie kapacít, ktoré majú pomôcť krajinám a inštitúciám účinne vykonávať dohodu a zvýšiť ich schopnosť využívať výhody spoločného využívania GZR.
- SMTA obsahuje ustanovenia na monitorovanie dodržiavania podmienok dohody a riešenia sporov, ktoré môžu vzniknúť a podávanie správ o využívaní a zdieľaní prínosov z GZR.

Z hľadiska praktickej aplikácie SMTA a jej výkonu sú najzásadnejšie:

#### Článok 5 - práva a povinnosti

poskytovateľa pri prenose genetických zdrojov rastlín

- Poskytovateľ je zodpovedný za poskytnutie GZR a zabezpečenie jeho dostupnosti v rámci MLS a dobrého stavu pre príjemcu.
  - Poskytovateľ musí poskytnúť potrebnú dokumentáciu a zabezpečiť súlad so všetkými príslušnými predpismi a podmienkami SMTA. To zahŕňa presné zaznamenávanie údajov o prenose a poskytovanie všetkých súvisiacich informácií, ktoré by mohli byť potrebné na budúce referenčné alebo regulačné účely.
  - Poskytovateľ má právo na informácie o používaní a prínosoch vyplývajúcich z využívania GZR. Ak príjemca vyvinie komerčný produkt s použitím poskytnutých GZR, poskytovateľ má právo na podiel z prínosov, najmä ak produkt nie je voľne dostupný pre ďalší výskum a šľachtenie.
  - Po prenose materiálu nemá poskytovateľ vo všeobecnosti žiadne ďalšie povinnosti týkajúce sa činností akéhokoľvek ďalšieho príjemcu, pokiaľ nie je v dohode uvedené inak.
  - Organizácia pre výživu a poľnohospodárstvo (FAO), konajúca v mene riadiaceho orgánu Medzinárodnej zmluvy má právo presadzovať podmienky SMTA a zabezpečiť, aby poskytovatelia aj príjemcovia dodržiavali svoje povinnosti.
  - Ak sa poskytujú GZR chránené právami duševného vlastníctva alebo inými právami je potrebné zabezpečiť súlad s príslušnými právami zakotvenými v medzinárodných dohodách a vnútroštátnych právnych predpisoch.
  - Poskytovateľ má povinnosť pravidelne informovať riadiaci orgán Medzinárodnej zmluvy o poskytnutých GZR.
- Článok 6 - práva a povinnosti príjemcu genetických zdrojov rastlín
- Príjemca musí používať poskytnuté GZR len na dohodnuté účely a zdieľať výsledky výskumu, ktoré nemajú dôverný charakter s multilaterálnym systémom.
  - Ak príjemca prevádza materiál na iný subjekt, musí tak urobiť za rovnakých podmienok na základe novej SMTA

a teda dodržiavať povinnosti poskytovateľa, ako aj oznámiť to riadiacemu orgánu Medzinárodnej zmluvy.

- Prijemcovia, ktorí komercializujú produkty s použitím GZR, musia riadiacemu orgánu Medzinárodnej zmluvy zaplatiť stanovené percento z predaja, v tom prípade ak produkty nie sú voľne dostupné pre ďalší výskum a šľachtenie.

- Prijemcovia musia zabezpečiť, aby sa povinnosti týkajúce sa rozdelenia prínosov preniesli, ak sa práva duševného vlastníctva postúpia tretej strane.

**Prijemca má právo za určitých podmienok:**

- uchovávať GZR
- používať GZR na šľachtenie, výskum a vzdelávanie v oblasti výživy a poľnohospodárstva
- vyvíjať a komercializovať produkty získané s použitím GZR
- nárokovat si práva duševného vlastníctva na produkt vyvinutý s použitím GZR

- distribuovať produkt ostatným

- distribuovať odvodené šľachtiteľské a výskumné materiály, v prípade potreby aj s ďalšími dodatočnými podmienkami

**Prijemca ma povinnosť:**

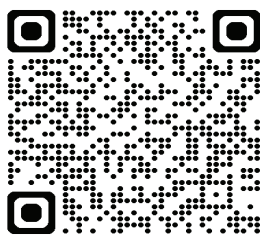
- v prípade ak komercializuje produkt (napr. vylepšenú odrodu) vyvinutý s použitím GZR získaných v rámci SMTA, a tento produkt nie je k dispozícii bez obmedzenia iným osobám na ďalšie šľachtenie a výskum, musí zaplatiť percentuálny podiel z predaja produktu riadiacemu orgánu Medzinárodnej zmluvy, teda 0,77 % z hrubého predaja ročne (rovnaké percento bez ohľadu na počet predkov MLS v rodokmeni)

-predkladať riadiacemu orgánu Medzinárodnej zmluvy výročné správy o svojom záväzku k platbe

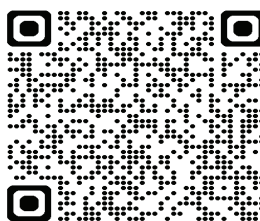
Na záver možno konštatovať, že dohoda SMTA v podstate slúži ako rámec na reguláciu výmeny genetických zdrojov rastlín, podporu spolupráce a podporu spravodlivých partnerstiev medzi krajinami a inštitúciami zapojenými do ochrany a využívania genetickej rozmanitosti pre rozvoj poľnohospodárstva a potravinovú bezpečnosť. Takisto

zohráva kľúčovú úlohu pri uľahčovaní spravodlivého a rovnocenného zdieľania prínosov z využívania genetických zdrojov rastlín tak, aby sa prínosy spravodlivo rozdelili medzi všetky zúčastnené strany a zároveň podporuje zachovanie biodiverzity a udržateľné poľnohospodárske postupy. Dodržiavanie zásad a ustanovení SMTA je nevyhnutné na zabezpečenie zodpovedného využívania genetických zdrojov rastlín v prospech súčasných a budúcich generácií.

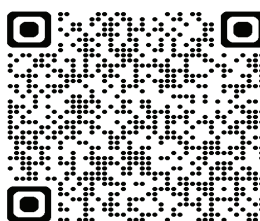
Medzinárodná zmluva (ITPGRFA)



Štandardná dohoda (SMTA)



Zoznam 64 plodín zahrnutých pod multilaterálny systém (MLS)



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



## SLATINA

Veľmi vysoká produkcia hrubých bielkovín, zimovzdorná, vysoká úroda zelenej hmoty a semena, vytrvalosť.

e-mail: peter.hozlar@nppc.sk

**ĎATELINA LÚČNA**

# Zberová expedícia – informácia o genetickom zdroji

Ing. Irena Cagáňová, PhD., Ing. František Repka, PhD.

Na základe získanej informácie o výskyte zaujímavého sadu slivkovín, sme v roku 2021 po dohode od informátora obdržali vzorku zrelých plodov z tohto sadu. Ako významné informácie o sade boli uvedené: dlhovekosť a vitalita stromov, pomerne vysoká úrodnosť a jemná horkosť v chuti plodov, ktorá sa zvyčajne v rode *Prunus* nenachádza.

Podľa predbežného posúdenia poskytnutej vzorky plodov predpokladáme, že sa jedná o slivku domácu *Prunus domestica* subsp. *insititia*. Uvádzajú sa aj pomenovania *Prunus* „Damasce-na“ (vzťahuje sa na „damažskú slivku“ podľa oblasti, kde sa ovocie pestovalo a v skutočnosti sa rozšírilo s dobyvateľskými Rimanmi po celej Európe) alebo *Prunus insititia* (slivka guľatoplodá), resp. názov „Bullaces“ alebo anglicky „Bullance Plum“ a tiež Damsonova slivka (podobná európskej slivke, kedysi bola považovaná za poddruh *P. domestica*). Napríklad podľa dichotomického kľúča Flora Novae Angliae, (<https://gobotany.nativeplanttrust.org/species/prunus/insititia/>) je uvedený druh popísaný pod názvom *Prunus insititia* L. E - Damsonova slivka. (Damson plum), čeľad' Rosaceae, rod *Prunus*  
Synonymá: *Prunus domestica* L. ssp.

*insititia* (L.) Schneid. alebo *Prunus domestica* L. var. *insititia* (L.) Boivin.

Výskyt tohto druhu, ako nepôvodného (non native) bol zaznamenaný v oblastiach štátu Nové Anglicko a jeho regiónov Connecticut, Maine, Massachusetts, New Hampshire a Vermont. Existencia tohto druhu bola zdokumentovaná v týchto oblastiach rôznymi dôkazmi (herbáre, fotografie apod.). Opísanými obvyklými miestami výskytu sú - okraje ciest, opustené usadlosti, lesy, opustené plochy, človekom vytvorené alebo narušené biotopy a lesy.

Rastliny – jedince boli opísané nasledovne. Forma rastu: ker (t.j. drevina s niekoľkými stonkami vyrastajúcimi zo základne) alebo strom. List: čepeľ listu jednoduchá (t. j. laločnatá alebo nelaločnatá, ale nerozdelená na lístky) s listovou stopkou, okraj listovej čepele je



Obrázok 1: Vzorka plodov sliviek.  
Foto: I. Cagáňová.

zúbkovaný, dĺžka listovej čepele je 35 – 80 mm, šírka listu 20–40 mm. Listy v zime opadávajú (alebo zvädnú, ale zostanú na rastline). Rastlina nemá ostne, ani trne, zimná farba vetvičky je hnedá.

V septembri 2022 v dobe dozrievania sme na mieste výskytu uskutočnili obhliadku sadu slivkovín. Uvedený sad sa nachádza v obci Štôla, okres Poprad. Obec Štôla vznikla na mieste niekdajšieho benediktínskeho kláštora. Kláštor patril pod cisterciánske opátstvo v Spišskom Štiavniku. Podľa zachovaných písomností uložených v Spišskej Kapitule, bol kláštor postavený v roku 1314. Historické záznamy uvádzajú že „Na mieste dnešnej obce bol v roku 1314 postavený benediktínsky kláštor, ktorého súčasťou bol „Sad“, ktorý sa



Obrázok 2: Pohľad na starý strom.  
Foto: F. Repka.



Obrázok 3: Súčasný porast sliviek. Foto: F. Repka.





Obrázok 4: Plodiaca vetvička. Foto: Repka.

tak menuje dodnes a je položený od miestneho cintorína východným smerom k obci. Súčasťou „Sadu“ až doteraz sú medze porastené slivkami, ktoré prežili niekoľko storočí a sú dodnes ovocinárskou raritou.“ Podľa ústneho podania benediktínski mnísi využívali plody sliviek na výrobu rôznych likérov a iných výrobkov. Z obhliadky kmeňov niekoľkých starých stromov sa dá usudzovať, že stromy sa vyznačujú dlhovekosťou, čo predpokladá vysokú odolnosť voči nepriaznivým podmienkam prostredia, najmä z hľadiska nízkych teplôt a mrazov (oblasť výskytu sa nachádza v nadmorskej výške 853 m. n.



Obrázok 6: Odkopok z miesta nálezu vysadený do kolekcie genetických zdrojov. Foto: I. Cagánová.



Obrázok 5: Dopestované semenáče. Foto: I. Cagánová.

m., s veľmi nízkymi teplotami a mrazmi v zimnom období).

Celková súčasná rozloha pozemku, na ktorom sa nachádzajú ovocné stromy sliviek je cca 1,5 ha vrátane nového cintorína, v priestore ktorého sa tiež nachádza niekoľko krovitých jedincov sliviek. Počet plodiacich stromov je približne 35 ks. Počet zatiaľ neploidiacich jedincov (z dôvodu nízkeho veku) sústredených na miestach už vyhynutých pôvodných starých stromov sa odhaduje na 75 ks. Súčasný porast je rozmiestnený v radoch vo veľmi širokom spone: cca 30 × 10 m (pravdepodobne bývalé medze). Pod starými jedincami, resp. v ich blízkom okolí sa nachádza aj v súčasnosti množstvo výmladkov, čím sa pravdepodobne pôvodný porast počas niekoľkých storočí samovoľne obnovoval. Toto konštatovanie je však potrebné dokázať ďalším výskumom.

#### Popis stromov a pomologické vlastnosti plodov

Stromy vytvárajú vysokú štíhlu korunu. V okolí najstarších stromov sa nachádza množstvo koreňových výmladkov alebo semenáčov, čo bude predmetom ďalšieho výskumu. Listy majú jednoduché čepele elipsovitého tvaru, mierne plstnaté, na okrajoch zúbkované. Plody sú guľaté až mierne vajcovité, priemerná dĺžka plodu je 2,1 cm, šírka 1,8 cm, dĺžka stopky 1,4 cm. Priemerná dĺžka kôstky je 1,3 cm, šírka 0,7 cm a výška 0,6 cm, kôstka je

pomerne dobre oddeliteľná od dužiny. Priemerná hmotnosť plodu je 5,1 g a hmotnosť kôstky 3,0 g.

Zaujímavou vlastnosťou plodov je ich mierna – jemná horkosť, ktorá ale nespôsobuje nepríjemnú chuť, resp. nejedlosť plodov, a môže byť pridanou hodnotou pri špeciálnych spôsoboch spracovania a kulinárskeho využitia. Zdroj alebo pôvod horkosti plodov zatiaľ nie je známy a bude predmetom ďalšieho výskumu. Pri obhliadke porastov sliviek boli získané plody z úrody 2022. Následné boli na pracovisku VÚOOD a. s. Bojnice z plodov získané kôstky, ktoré boli podrobené stratifikácii s cieľom výsevu a dopestovania semenáčov pre ďalšie pozorovania. Stratifikácia prebiehala vo vlhkom piesku a chladnom prostredí od októbra 2022. Pukanie kôstok a prvé klíčky sa objavili v januári 2023. Po nástupe hromadného klíčenia boli naklíčené kôstky vysiate 1.2.2023 do výsevných misiek a ďalej dopestované vo vnútorných priestoroch. V máji boli získané semenáče vysadené do vegetačnej klietky. Okrem plodov boli pri zberovej expedícii získané aj odkopky z existujúceho porastu, ktoré boli zazimované a v máji 2023 vysadené na trvalé stanovisko v rámci kolekcie genetických zdrojov pre ďalšie pozorovanie.

#### Kontakt:

Výskumný ústav ovocných a okrasných drevín a. s. Bojnice, Prievdzská 241, 972 01 Bojnice (E-mail: irena.caganova@vuood.sk, frantisek.repka@vuood.sk.)

# 100. výročie založenia Medzinárodnej asociácie pre testovanie osív

Ing. Iveta Čičová, PhD.

Medzinárodná asociácia pre testovanie osív (International Seed Testing Association - ISTA) je nezávislá, nezisková organizácia založená v roku 1924 počas 4. medzinárodného kongresu zameraného na testovanie semien. Asociácia sa podieľa na vývoji medzinárodne platných pravidiel pre odber vzoriek a testovaní kvality osiva, akreditácii laboratórií a podpore vedeckého výskumu semien a vývoji testov. Výsledky výskumu ako i metódy testovania osív sa využívajú predovšetkým v medzinárodnom obchode s osivami, ale aj v génových bankách a akreditovaných laboratóriách po celom svete. ISTA v tomto roku oslavuje 100. výročie svojho vzniku.

ISTA, celosvetovo uznávaná asociácia, ktorá sa venuje presadzovaniu jednotnosti v postupoch a štandardoch testovania osiva, ktorá stojí v popredí podpory inovácií a zabezpečenia kvality a spoľahlivosti osív na celom svete od svojho vzniku v roku 1924. Asociácia má v súčasnosti 207 laboratórií, 43 odborníkov a 56 ďalších členov zo 76 krajín, z toho je 127 laboratórií akreditovaných s právom vydávať medzinárodné certifikáty ISTA. Členstvo je otvorené pre každého, kto má záujem o testovanie semien. Podmienky na certifikáciu sú dostupné na webových stránkach asociácie.

V rámci asociácie pracujú technické výbory ISTA (TCOM), ktorých hlavným cieľom je vyvíjať, štandardizovať a validovať metódy odberu vzoriek a testovania kvality osiva s použitím najlepších dostupných vedeckých metód. V rámci výboru pracuje 15 vedcov a technických špecialistov z rôznych oblastí výskumu. Členovia komisie môžu pracovať v laboratóriách na testovanie osív, na univerzitách, vo výskumných ústavoch alebo v spoločnostiach z celého sveta. Vykonávajú výskum s cieľom vyvinúť nové alebo upravené testovacie metódy, finalizovať porovnávacie štúdie a prieskumy a dohliadať na validáciu testovacích metód. Na základe ich práce môžu technické výbory navrhnúť zmeny pravidiel ISTA pre testovanie semien. TCOM sú tiež zodpovedné za organizáciu seminárov, ktoré poskytujú platformu na prezen-

táciu nových výsledkov v danej oblasti a workshopov, ktoré poskytujú školenia v oblasti testovacích metód a príležitosti na výmenu informácií, skúseností a nápadov. Členovia technických výborov vydávajú príručky, ktorými sa dopĺňajú kapitoly v pravidlách ISTA.

Pravidlá ISTA sú kľúčovým prvkom na dosiahnutie jednotnosti pri testovaní osív určených na pestovanie plodín alebo rastlín. Všetky publikované metódy prešli validačnými štúdiami, aby sa zabezpečilo, že testovacie postupy poskytnú spoľahlivé a opakovateľné výsledky. Proces validácie metódy zabezpečuje, že metóda vyhovuje účelu, že popis metódy je stručný a úplný a že postup poskytuje presné a opakovateľné výsledky v súlade s danými špecifikáciami testovacej metódy. V prípade potreby tiež potvrdzuje vzťah medzi výsledkami testu kvality a praktickým vyjadrením kvality osiva. Po dohode medzi členskými krajinami ISTA sú overené metódy zahrnuté v pravidlách ISTA. Pravidlá ISTA sa schvaľujú a menia na riadnych stretnutiach asociácie na základe odporúčania technických výborov. Postupy validácie testovacích metód sú uvedené v Programe validácie metód ISTA. Pravidlá ISTA obsahujú 19 kapitol podrobne popisujúcich princípy a definície. Pokrývajú množstvo poľnohospodárskych plodín, kvetov, stromov, kríkov, liečivých a bylinných druhov z celého sveta. Popisujú tiež štandardné metódy odberu vzoriek z dávok osiva, tak aby existovalo



priame spojenie medzi dávkami osiva, z ktorých bola vzorka odobratá, a výsledkami testov kvality vykonaných na tejto dávke osiva. Ak majú byť výsledky testov uvedené v osvedčení ISTA k osivu, musia byť splnené všetky ISTA požiadavky.

Medzinárodné certifikáty rozboru semien môžu vydávať len akreditované členské laboratóriá ISTA po testovaní alebo odbere vzoriek v súlade s aktuálnymi pravidlami asociácie. Keď sú výsledky testovania osiva uvedené v medzinárodnom osvedčení osiva ISTA, vydávajúce laboratórium deklaruje, že odber vzoriek a testovanie boli vykonané spôsobom, ktorý je v súlade s pravidlami asociácie, t.j. použitím metód, ktoré boli validované, medzinárodne zosúladené a odhlasované členmi ISTA.

Cieľom procesu akreditácie ISTA je potvrdiť, že laboratórium je schopné vykonávať postupy testovania osiva v súlade s pravidlami asociácie. Akreditované laboratóriá musia preukázať, že prevádzkujú systém zabezpečenia kvality zodpovedajúci akreditačným štandardom ISTA. Akreditované laboratóriá môžu vydávať medzinárodné osvedčenia osiva ISTA. Akreditované môžu byť iba členské laboratóriá ISTA. Pred akreditáciou musia laboratóriá preukázať svoju schopnosť vykonávať testovanie osiva v súlade s pravidlami ISTA účasťou na Programe testovania spôsobilosti. Proces akreditácie zahŕňa overenie technickej spôsobilosti laboratória audítorským tímom podľa stanovených kritérií auditu. Kritériá sú formulované v akreditačnom štandar-

de ISTA. Akreditované laboratóriá sú v pravidelne auditované. Testovanie semien akreditovaným laboratóriom zaručuje, že semená boli testované medzinárodne uznávanými metódami. V niektorých krajinách je dovoz osiva povolený len v prípade, ak je k dávke osiva priložené osvedčenie ISTA. Akreditované laboratóriá sú povinné zúčastniť sa odborných skúšok spôsobilosti. Neúspech v programe skúšky odbornej spôsobilosti môže viesť k pozastaveniu akreditácie. Akreditačný štandard ISTA pre testovanie semien a vzorkovanie semien ako aj norma ISTA Laboratory Accreditation Standard vychádza z medzinárodných akreditačných noriem pre skúšobné a kalibračné laboratóriá ISO/IEC 17025.

Medzinárodné pravidlá sú primárnym nástrojom ISTA na podporu jednotnosti v priemysle testovania semien. Medzinárodné pravidlá testovania osív, ktoré pozostávajú z 19 kapitol, obsahujú definície a štandardizované metódy, ktoré sa majú používať pri odbere vzoriek, testovaní kvality osív a oznamovaní výsledkov pre medzinárodný obchod. Pravidlá sú užitočnou referenčnou príručkou o podmienkach a metódach klíčenia pre viac ako 1 000 druhov rastlín.

Testovanie osiva je kľúčové pri prevencii šírenia škodcov prostredníctvom osiva a malo by sa vykonávať s cieľom odhaliť škodcov identifikovaných na základe stanovených vedeckých kritérií. Asociácia vydala referenčný zoznam škodcov ISTA (ISTA-RPL) ktorý zahŕňa vedecké poznatky o potencionálnom šírení škodcov prostredníctvom semien rôznych druhov rastlín. ISTA-RPL sa zameriava na škodcov prenášaných semenami a kontaminujúcich semená (baktérie, huby, oomycéty, vírusy, háďatká) a osobitne sa zameriava na identifikáciu kombinácií škodcov a hostiteľov, pri ktorých cestu šírenia predstavuje osivo.

Spoločná príručka FAO a ISTA poskytuje komplexné usmernenia pre zriaďovanie a riadenie laboratórií na testovanie osív vrátane laboratórií, ktoré sa starajú o malé a stredné semenárske podniky a poľnohospodárske

družstvá, ktoré fungujú v systémoch výroby s nízkymi vstupmi. Príručka je k dispozícii zdarma na webových stránkach asociácie (<https://www.seedtest.org/en/handbooks/guidelines-for-the-establishment-and-management-of-seed-testing-laboratories-product-1055.html>). Príručka bola aktualizovaná o najnovšie postupy a systémy riadenia, ktoré sa stali dostupnými v priebehu posledných desaťročí. Tieto aktualizácie odrážajú pokroky v oblasti testovania osiva a zabezpečujú,

že príručka je komplexným a aktuálnym zdrojom pre tých, ktorí pracujú v tomto odbore.

Asociácia sa tiež podieľa aj na vzdelávaní odborníkov v oblasti hodnotenia kvality semien prostredníctvom odborného časopisu Seed Science and Technology, čo je medzinárodný vedecký časopis, ktorý prezentuje pôvodné články o kvalite a fyziológii semien súvisiacej s produkciou osív, zberom, spracovaním, odberom vzoriek, skladovaním, genetickou ochranou, re-



Food and Agriculture  
Organization of the  
United Nations



ISTA  
Seed Quality Assurance

# Guidelines for the establishment and management of seed testing laboratories

Joint FAO and ISTA Handbook



2023

Spoločná príručka FAO a ISTA. Zdroj: <https://www.seedtest.org/api/rm/2346XE3QX287V56>

Tabuľka 1: Významné mílniky v testovaní semien a história ISTA

Rok	Mílnik
1869	Friedrich Nobbe publikuje svoj „Štatút týkajúci sa testovania poľnohospodárskych osív“, ktorý sa považuje za východiskový bod testovania osiva a zakladá prvú stanicu na testovanie osiva v Tharandte v Sasku.
1875	Prvé stretnutie vedúcich staníc na testovanie osív v Grazi.
1876	Nobbe na stretnutí v Hamburgu publikuje príručku vedy o osivách s motom „jednotnosť testovania osiva“, ktorá sa neskôr stala logom ISTA.
1921	Založenie Európskej asociácie pre testovanie osív. Začiatok experimentov a diskusií zameraných na vytvorenie jednotných pravidiel pre testovanie osiva.
1924	Na stretnutí v Cambridge sa zúčastnilo 26 krajín a bola založená Medzinárodná asociácia pre testovanie osív. ISTA poverená prípravou Medzinárodných pravidiel pre testovanie osiva.
1931	Kongres vo Wageningene ISTA prijíma prvé „Medzinárodné pravidlá pre testovanie osiva“, a zavádza systém certifikátov ISTA.
1950	Kongres ISTA vo Washingtone, prvý mimo Európy, ocenený prínos amerických semenných technológov k tvorbe pravidiel ISTA.
1995	Počas kongresu ISTA v Kodani bolo členstvo v ISTA otvorené pre súkromné laboratóriá a súkromné osivárske spoločnosti. Schválený štandard pre akreditáciu laboratórií ISTA.
1996	S cieľom zabezpečiť harmonizované testovanie osív na celom svete ISTA iniciuje „Program zabezpečenia kvality na akreditáciu laboratórií na testovanie osív“ a uskutočňuje kontrolu 1. laboratória ISTA podľa nových pravidiel.
2004	Počas kongresu ISTA v Budapešti sa dohodlo, že akreditácia by sa mala považovať za čisto technickú úlohu a zodpovednosť za udelenie povolenia na vydávanie medzinárodných certifikátov ISTA bola zverená výkonnému výboru ISTA.



Obrázok 1: Príprava semien na test klíčivosti v laboratóriu génovej banky SR. Foto: Archív GB.



Obrázok 2: Laboratórium génovej banky SR. Foto: Archív GB.

generáciou biotopov, distribúciou a testovaním. Časopis spĺňa potreby výskumníkov, poradcov a všetkých, ktorí sa podieľajú na zlepšovaní a technickej kontrole kvality osiva. Časopis vznikol v roku 1973 ako náhrada za Proceedings of the International Seed Testing Association, ktorý bol prvýkrát vydaný v roku 1921. Vychádza 3-krát ročne, v mesiacoch apríl, august a december. Asociácia vydáva aj ISTA News, informačný bulletin Seed Testing International, ktorý nečítajú len členovia ISTA, ale je distribuovaný viac ako 1700 ďalším predplatiteľom po celom svete. Zahŕňa správy prezidenta ISTA, technických výborov a sekretariátu, články, ktoré sa zaoberajú otázkami spoločného technického záujmu a akreditácie, správy z rôznych stretnutí a kongresov, regionálne správy, ktoré zahŕňajú všetky otázky týkajúce sa testovania osív vo všeobecnosti. Ročne vychádzajú dve čísla, a to v apríli a v októbri.

Výročné zasadnutie Medzinárodnej asociácie pre testovanie osív v roku 2024 pri príležitosti 100. výročia jej založenia sa bude konať 1. - 4. júla v Cambridge a stretnú sa na ňom poprední odborníci z celého sveta, zameraní na najnovší pokrok, trendy a výzvy v oblasti testovania osív, zabezpečenia kvality a technológie testovania osív.

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

# Výskyt škodlivých a jedovatých rastlín na pasienkoch – expanzia *Colchicum autumnale*

Ing. Stela Jendrišáková, PhD.

*Colchicum autumnale* (Colchicaceae) je trváci geofyt, pôvodom zo strednej Európy. Tento pôvodný druh, ktorý sa na území vyskytoval už pred obdobím neolitu. *C. autumnale* sa vyskytuje hlavne na pasienkoch. Predstavuje charakteristický druh triedy *Molinio-Arrhenatheretea*, ktorý tvorí mezofilné trávnaté porasty strednej až extenzívnej intenzity poľnohospodárskeho využitia.

Mezofilné trávne porasty patria na Slovensku k najčastejšie obhospodaroványm, či už pasením alebo kosením. Tieto poloprírodné trávnaté porasty sú biotopmi s vysokými hodnotami biodiverzity, a teda aj s výskytom rastlinných taxónov so širokým spektrom ich kŕmnej hodnoty. V zmysle Nariadenia vlády 439/2006 Z. z. časť A, Zelené krmivá, *Colchicum autumnale* patrí k taxónom uvedeným v Zozname škodlivých a jedovatých rastlín, ktorých podiel v zelenom krmive je nežiadúci, resp. limitovaný (v sene zo skupiny: lúčneho porastu je to max. 2 %). Populačné hustoty toxického *C. autumnale* na lúkach a pasienkoch (Obrázok 1) môžu spôsobiť problémy, pasúcemu sa dobytku, ale aj pri skrmovaní sena. Toxicke zložky pretrvávajú v sene a siláži. V dôsledku toho sa chovatelia dobytka snažia znížiť výskyt *C. autumnale* na plochách lúk a pasienkov alebo tieto

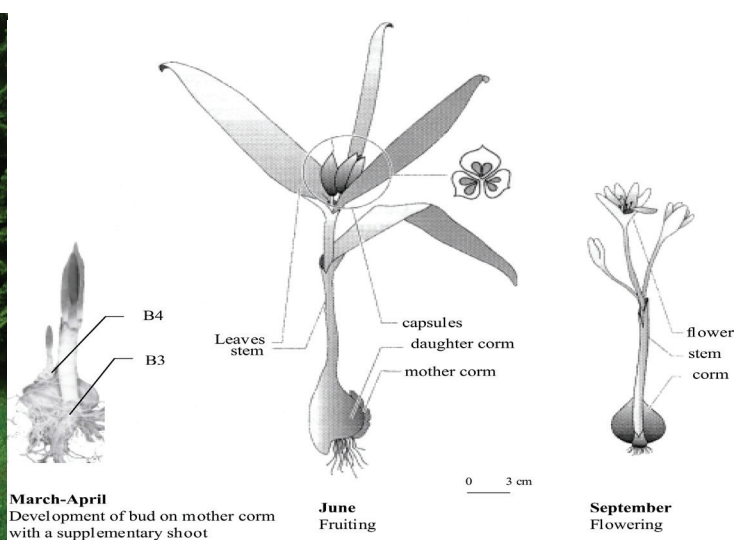
plochy vylúčia z výmery využívaných trávnych porastov (TP), obidva postupy však vedú k strate biodiverzity. Obhospodarovanie mezofilných trávnych porastov je však nenahraditeľný spôsob pre zachovanie travinno-bylinnej zložky.

Rastlina má špecifický životný cyklus, kvitne v septembri a plodí v júni. Každý rok materská hľuza vyprodukuje jednu alebo niekedy dve dcérske hľuzy. Hľuza je tvorená iba jedným internódiom s dvoma púčikmi (B3 a B4) (Obrázok 2). Pri kvitnutí, v septembri sa všetky púčiky B3 vyvíjajú na úkor materskej hľuzy a vytvoria dcérske hľuzy. V určitých prípadoch sa môžu tiež vyvinúť púčiky B4, tak vzniknú až dve dcérske hľuzy z materskej hľuzy. Podľa zverejnených štúdií v závislosti na lokalite sa môže vyvinúť až 30 % púčikov B4. Fáza zakoreňovania začína v októbri a trvá

do začiatku januára. Rastlina potom vstúpi do fázy 3-mesačného pokoja. Na jar, vyššie teploty vyvolávajú pučanie listov, nasledované tvorbou toboliek. Počas fotosyntézy, tobolky a semená dozrievajú a materská hľuza sa postupne vyčerpáva. K rozpadu toboliek a dozrievaniu semien dochádza v letných mesiacoch. Nastáva druhá fáza pokoja hľuzy (medzi marcom a septembrom). Hladina zásobného škrobu v dcérskej hľuze má kritický význam z hľadiska zabezpečenia kontinuity, generatívneho a vegetatívneho rozmnožovania *C. autumnale*. Semená klíčia na jeseň v pôde a na jar zo semien vyklíči prvý list. Naším cieľom bolo vyhodnotiť vplyv opatrení na zníženie veľkosti populácií *C. autumnale* a produkciu trávnych porastov.

## Metódy

V tejto štúdii sme porovnávali účinnok rôznych režimov na populačnú dynamiku *C. autumnale*. V rokoch 2008–2013 sme realizovali výskum na reguláciu *C. autumnale* rozdielnym manažmentom TP. V prvom roku sme založili pokusné plochy na mezofilnom trávnom poraste s výskytom *C. autumnale*: 1. variant bol kontrolný porast bez manažmentu, 2. variant bol jednokosný, 3. variant bol dvojkosný, 4. variant bol s prítomnosťou miešanky s prevahou tráv, dvojkosne využívaný 5. variant bol s prítomnosťou miešanky s prevahou ďatelinovín - dvojkosne využívaný (Obrázok 3). Na pokusných plochách variantov sme v 1.



Obrázok 1: Mezofilné trávne porasty s výskytom *Colchicum autumnale*. Foto: Autor. Obrázok 2: Životný cyklus *Colchicum autumnale*. Zdroj: <https://cdns-sciencepub.com/doi/pdf/10.4141/P01-201>.



Obrázok 3: Pokusné plochy s výskytom populácie *Colchicum autumnale* (rok 2008). Foto: Autor.



Obrázok 4a: Odber vzoriek na fyzikálne vlastnosti pôdy. Foto: Autor.



Obrázok 4b: Odber vzoriek na agrochemický rozbor pôdy. Foto: Autor.



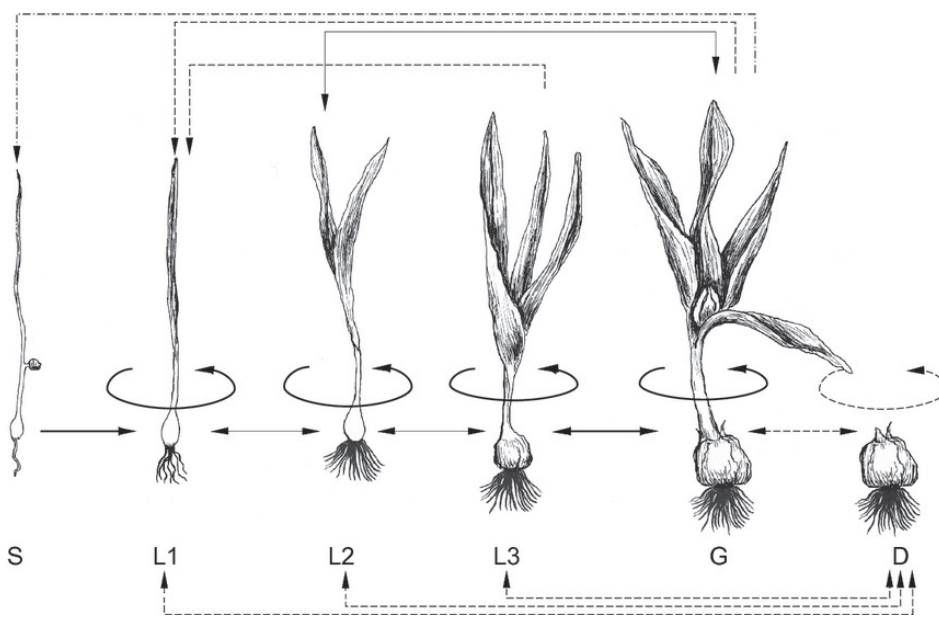
Obrázok 4c: Zber pokosenej fytomasy trávnych porastov s výskytom *Colchicum autumnale*. Foto: Autor.

roku vykonali jesenný výsev miešaniek a následne sme každý rok vykonávali kosby, analýzy pôdy a práce podľa nadefinovaného manažmentu (Obrázok 4a, 4b, 4c). Prvá kosba bola realizovaná v máji, v pasienkovej zrelosti porastov a druhá kosba následne po 6 týždňoch. Početnosť všetkých druhov cievnatých rastlín na trvalých miestach na ploche 1 m<sup>2</sup> bola zaznamenávaná každý rok počas obdobia štúdie (2008–2013) metódou podľa Klappa (1962).

V rámci stálych miest s plochou 1 m<sup>2</sup> sme pred kosbou zaznamenávali počet jedincov podľa štádia vývoja, t. j. rastliny s listami až tobolkami. Všetky zaznamenané jedince *C. autumnale* boli zaradené do jedného zo šiestich životných štádií (Obrázok 5):

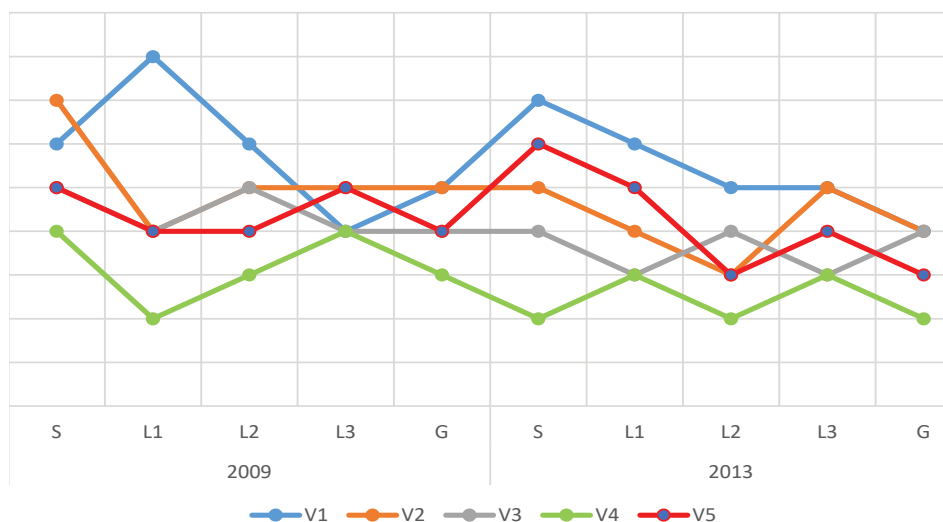
1. semenáč (S) s jedným primárnym listom,
2. rastlina s jedným vyvinutým listom (L1),
3. rastlina s dvoma listami – stredne vegetatívny jedinec (L2),
4. rastlina s tromi alebo viacerými listami (L3),
5. rastlina s vyvinutou tobolkou generatívne štádium (G).

Najvyšší pokles (vyjadrený aritmetickým priemerom) v porovnaní s kontrolným 1. variantom, bol na 4. variante s dvojkosným manažmentom a s prísevom miešanky s prevahou tráv (Obrázok 6). Variant po aplikácii prísevu miešanky s prevahou ďatelínovín mal najvyššiu početnosť populácie *C. autumnale* a to vo všetkých jej sledovaných životných štádiách. Nižšia početnosť *C. autumnale* bola zaznamenaná aj v 5. roku od založenia pokusu (Obrázok 7). Predpokladáme, že *C. autumnale* profituje z ďatelínovín, ktoré svojou vlastnosťou viazať atmosférický dusík podporili populáciu *C. autumnale*. Z floristických analýz prisievanych variantov vyplýva, že zmena v pokryvnosti v prospech prisievanych druhov nastala v 3. roku po príseve. Tento efekt sa prejavil aj na produkcii sušiny. Zvolené pratotechnické opatrenia, reprezentujúce faktor, štatisticky významne ovplyvňovali produkciu sušiny. Interakcia medzi rokmi a variantmi bola štatisticky významná. Údaje o priemernej produkcii sušiny nadzemnej fytomasy



Obrázok 5: Štádiá jedincov *Colchicum autumnale*. Zdroj: <https://www.researchgate.net/publication/233905034>.

Vplyv manažmentu na populáciu *Colchicum autumnale* v trávnom poraste



Obrázok 6: Vplyv rôznej frekvencie kosby na populáciu *Colchicum autumnale* v pôvodných TP a TP s prísевom ďatelinotravných miešaniiek.

Tabuľka 1: Agrochemické vlastnosti pôdy trávneho porastu (rok 2008)

Variant	pH H <sub>2</sub> O	pH KCl	Cox g.kg <sup>-1</sup>	Humus g.kg <sup>-1</sup>	HK:FK	N g.kg <sup>-1</sup>	P mg.kg <sup>-1</sup>	K mg.kg <sup>-1</sup>	Mg mg.kg <sup>-1</sup>
1-voľná plocha TP	4,75	4,76	28,13	48,76	0,46	4,31	0,509	108,76	153,77
1.	4,80	4,61	28,81	49,67	0,45	4,20	0,75	91,6	143,45
2	5,92	5,89	33,98	58,58	0,46	3,79	0,421	114,4	159,79
3	4,82	4,59	37,75	64,07	0,46	4,26	0,93	130,59	204,45
4	4,72	4,59	37,75	65,09	0,45	4,76	0,94	133,59	213,35
5	5,18	4,44	42,71	73,63	0,46	4,13	1,169	134,19	271,48



Obrázok 7: Pokusné plochy s výskytom populácie *Colchicum autumnale* (2013).

Foto: Autor.

v rokoch, kedy bola na variantoch s prísевmi najvyššia prezencia komponentov miešaniiek uvádzame v Tabuľke 1.

## Záver

Výskyt rastlín populácie *C. autumnale* v rámci všetkých štádií bol ovplyvnený faktorom prísев s prevahou tráv. Počas obdobia experimentu došlo k medziročným poklesom jedincov. Kosby boli vykonávané na všetkých variantoch súčasne, v závislosti od typu manažmentu. Prvá kosba bola v máji a druhá nasledovala v termíne pasienkovej zrelosti. Štatisticky významné rozdiely medziročných poklesov sme nezistili. Priemerná pravdepodobnosť prežitia *Colchicum autumnale* pri rôznych manažmentoch je však vysoká. *C. autumnale* má širokú amplitúdu pre základné ekologické stratégie, patrí do skupiny kompetitor/stres tolerátor/ruderál. Realizované technologické postupy prispievajú k obmedzovaniu negatívnych dôsledkov absencie využívania trávnych porastov. Monitorované porasty sú zárukou stability a trvale udržateľnej produktivity i v stresových podmienkach.

## Podakovanie

Táto publikácia vznikla v rámci úlohy Rezortného projektu: „Environmentálne prínosy inovatívnych stratégií obhospodarovania trávnych porastov a využitia krajiny“, vďaka podpore kontraktu číslo 720/2023/MPRVSR-930.

## Kontakt:

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

# Príspevok Slovenskej republiky do celosvetovej zbierky semien na Špicbergoch v roku 2024

Ing. René Hauptvogel, PhD.

Odkaz celosvetového trezoru semien rastlín Svalbard Global Seed Vault (SGSV) je jednoznačný: Uchovať biodiverzitu a vzácny rastlinný genetický materiál pre výživu a poľnohospodárstvo pre budúce generácie. Preto aj vďaka podpore MPRV SR pokračuje aj v roku 2024 úloha odbornej pomoci „Záchrana kultúrneho dedičstva pôvodne pestovaných rastlín a biodiverzity SR“, ktorej cieľom je pomôcť zachrániť a uchovať biodiverzitu pôvodne pestovaných druhov rastlín na Slovensku.

V rámci úlohy pripravujeme vzorky semien rastlín pre zachovanie a uloženie v bezpečnostnej kolekcii vo svetovom úložisku semien na Špicbergoch pri meste Longyearbyen, kde sú vzorky semien skladované a uchovávané postupne v každej z troch hál pri riadenej teplote -18 °C efektívnym a ekologickým chladiacim systémom podľa štandardov používaných v génových bankách vo svete.

Doteraz (apríl 2024) bolo v SGSV spolu uložených 1 280 677 semenných vzoriek rastlín, ktoré predstavujú 1 169 rodov, 6 161 druhov od 111 vkladateľov z celého sveta (<https://seedvault.nordgen.org/>). Aktuálne je v SGSV uložených spolu 1 431 vzoriek zo Slovenska, z ktorých 199 sme uložili 28.2.2024 v boxe s poradovým číslom 9. Zastúpenie jednotlivých druhov plodín uvádzame v Tabuľke 1. Najbližší vklad vzoriek semien do úložiska na Špicber-

goch plánujeme vykonať v roku 2025, po namnožení dostatočného množstva semien a adjustácii vzoriek podľa technických požiadaviek SGSV.

Prípravu vzoriek a ich odoslanie zabezpečovali pracovníci Génovej banky SR. Vzorky sme pred odoslaním vysušili na 7 % vlhkosť a vákuovo zabalili do špeciálnych vzduchotesných trojvrstvových hliníkových vreciek. Každá vzorka obsahovala 500 životaschopných semien. Vzorky sme následne uložili do zapečateného vodotesného boxu odolného voči zmenám teplôt a odoslali aj s priloženým príslušným povolením pre vklad vzoriek.

Po leteckom doručení na Špicbergy prešiel box so vzorkami bezpečnostnou kontrolou skenovaním na letisku v Longyearbyene v rámci povinných postupov a následne bol privezený do administratívnej budovy SGSV, kde ho



Ilustračné foto. Zdroj: NordGen.

pracovníci SGSV označili samolepiacimi štítkami s čiarovým kódom a špeciálnym filmovým pásom, ktorý obsahuje záznamy o identite semien a iné sprievodné informácie. Nakoniec boli vzorky za prítomnosti koordinátora SGSV Asmunda Asdala a pomocného personálu prevezené do jednej z troch skladovacích hál a uložené na pripravené regálové systémy. Tieto procesy sa opakovane dodržiavajú pri každom vklade vzoriek tak, aby bola garantovaná evidencia a bezpečnosť nielen samotných boxov, ale aj ich obsahu ako aj ostatných vzoriek uložených v SGSV. Monitoring potrebnej životaschopnosti a klíčivosti semien, ale aj prípadných plánov regenerácie semien zabezpečuje Génová banka SR, nakoľko vzorky semien uložené v trezore pochádzajú z rovnakých šarží, ktoré sú duplicitne uložené a pravidelne monitorované v GB SR.

**Podakovanie:** Tento príspevok vznikol vďaka podpore MPRV SR v rámci úlohy odbornej pomoci „Záchrana kultúrneho dedičstva pôvodne pestovaných rastlín a biodiverzity SR“, kontrakt č. 1136/2023/NPPC (720/2023/MPRV-SR-930).

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

Tabuľka 1: Prehľad druhov semenných vzoriek uložených v roku 2024 v SGSV

Skupina plodín	Druh plodiny (lat.)	Druh plodiny (slov.)	Počet vzoriek
Obilniny	<i>Triticum durum</i> Desf.	pšenica tvrdá	3
	<i>Triticum aestivum</i> L.	pšenica letná	188
Strukoviny	<i>Pisum sativum</i> L.	hrach siaty	2
	<i>Vicia villosa</i> L.	vika huňatá	1
	<i>Festuca ovina</i> L.	kostrava ovčia	1
Trávy	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	mätonoh mnoho-kvetý	2
	<i>X Festulolium</i> Asch. & Graebn.	kostravovec (hybrid)	2
Spolu			199



# Rozmanitosť slovenských odrôd strukovín v projekte ExploDiv

Ing. Erika Zetochová, PhD.

V súlade so stratégiou genetických zdrojov rastlín pre Európu existuje zásadná potreba zlepšiť prostredie umožňujúce priame využívanie rôznych genetických zdrojov rastlín udržiavaných on-farm, najmä s cieľom podporiť diverzifikáciu a splniť ciele stratégie „Farm to Fork“. Pandémia COVID-19 a konfliktné súvislosti v rôznych častiach sveta a najmä v Európe nás nútia opäť pochopiť obrovský význam potravinového systému, ktorý funguje za každých okolností a je schopný zabezpečiť prístup k dostatočným zásobám cenovo dostupných potravín pre občanov. Tento kontext vytvára vzájomné vzťahy súvisiace s povedomím medzi naším zdravím, ekosystémami, dodávateľskými reťazcami, spotrebiteľskými vzormi a planetárnymi hranicami.

Miestne genetické zdroje rastlín, často spojené s tradičnými udržateľnými poľnohospodárskymi systémami, zahŕňajú rozmanité a dynamické genofondy spojené s adaptívnymi vlastnosťami, ktoré umožňujú obživu v meniacej sa klíme. Cieľom projektu je zabezpečiť obrovskú rozmanitosť strukovín. Tento hodnotný genofond je ohrozený v dôsledku rôznych environmentálnych a sociálnych hrozieb, a nemá dostatočné zastúpenie v zbierkach *ex situ*, čo ohrozuje budúce šľachtenie pre trvalo udržateľné a odolné poľnohospodárstvo. Projekt ExploDiv (Exploring of Grain Legumes Diversity for Sustainable European Agriculture Systems) je zameraný na zlepšenie spolupráce v rámci pracovnej skupiny ECPGR pre strukoviny a prispieva k zlepšeniu ochrany a využívania európskych

a najmä regionálnych genetických zdrojov rastlín. V rámci projektu ExploDiv, budú poskytnuté nové pasportné a fenotypové údaje, ktoré budú sprístupnené prostredníctvom katalógu EURISCO, čím sa zabezpečí prístup k jedinečnému genofondu. Jednotliví projektoví partneri majú zastúpenie v projekte v rámci druhov *Phaseolus vulgaris* L. (Portugalsko, Švédsko, Rumunsko, Slovensko, Srbsko, Dánsko), *Pisum sativum* L. (Nemecko, Dánsko, Bulharsko), *Lupinus* L. (Slovinsko), *Cicer arietinum* L. (Nemecko, Srbsko), *Lathyrus sativus* L. (Srbsko) a *Vicia faba* L. (Bulharsko). V súlade s metodikou projektu v rámci aktivity D.1.1. bolo v roku 2023 vybraných 40 slovenských odrôd fazule obyčajnej (*Phaseolus vulgaris* L.), ktoré sú uchovávané v Génovej banke SR. Fazuľa po-

chádza z teplých oblastí Južnej a Strednej Ameriky, kde bola pestovaná tisíce rokov. Dnes je dôležitým zdrojom potravy pre ľudí na celom svete, hlavne však v Afrike, Indii a Latinskej Amerike. Existuje viac ako 600 odrôd, plody sa líšia veľkosťou, farbou a tvarom. Fazuľa je jednou z najdôležitejších strukovín na svete kvôli vysokej koncentrácii bielkovín, vlákniny a komplexných sacharidov. *Phaseolus vulgaris* je hospodársky najvýznamnejším domestikovaným druhom z rodu *Phaseolus*. Génová banka SR vo svojej kolekcii uchováva 1330 genetických zdrojov fazule, z toho je 626 slovenských genotypov a 39 slovenských odrôd. Vybraná kolekcia rodu *Phaseolus* bola vysiatá na experimentálnych parcelkách NPPC-VÚRV v roku 2023. Genofond bol namnožený a hodnotený podľa príslušného klasifikátora (Akcia D.2.1). Na základe získaných výsledkov bol realizovaný výber 15 najperspektívnejších genotypov (Akcia D.2.4.), ktoré budú opätovne množené aj v roku 2024.

V prípade dostatočného množstva semenného materiálu budú experimenty prebiehať súčasne s fenotypizáciou. Aktivity projektu zabezpečia zvýšenie diverzifikovaného využívania genetických zdrojov strukovín s možnosťou prispôbiť sa budúcim vplyvom globálnych zmien. Konzorcium sa zameria na stabilitu výnosov, odolnosť hostiteľských rastlín vzhľadom na to, že výnosné plodiny poskytujú poľnohospodárskemu systému dlhodobé výhody.

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



Obrázok 1: Variabilita semien vybraného genofondu fazule obyčajnej v projekte ExploDiv. Foto: E. Zetochová.



Obrázok 2: Vybraný genofond fazule obyčajnej na experimentálnych parcelkách NPPC-VÚRV. Foto: E. Zetochová.

# Genofond lúčnych porastov v okolí Banskej Bystrice

Ing. Janka Martinčová, PhD., Ing. Mariana Jančová, PhD., Ing. Zuzana Dugátová

„Aký krásny je svet, keď na lúčkach je samý kvet ...“

Uvedomujú si to nielen ochrancovia prírody, výskumní pracovníci, ale aj poľnohospodári, ktorým je ľúto, že z krajiny miznú vzácne kvetnaté lúky a dochádza ku strate biodiverzity. Kvetnaté lúky sú pritom dôležitou súčasťou životného prostredia, ich existencia je viazaná na činnosť človeka. Predpokladom ich trvalej udržateľnosti je pravidelné obhospodarovanie kosením a extenzívnym spásaním. Kvôli nedostatočnému využívaniu a znižujúcemu sa počtu zvierat dochádza k úbytku lúk, stráca sa hmyz a celé lúčne ekosystémy.

To, že kvetnaté lúky zažívajú svoj „návrat“, svedčí aj literárne ocenenie Magnesia Litera udelené v kategórii náučná literatúra za publikáciu „Louky – Dobrodružství poznávání“ od autorského kolektívu pod vedením Stanislava Březinu. Publikácia je výsledkom takmer 40-ročného výskumu vedcov Botanického ústavu AV ČR v oblasti lúčnych spoločenstiev, najmä krkonošských lúk. V ostatnej dobe zaznamenávame v obhospodarovaní lúk obrat k lepšiemu. Už nie je cieľom využívať krajinu intenzívnym spôsobom, vrátane hnojenia, ale čoraz viac

sa kladie dôraz na extenzívne využívanie v prospech mimoprodukčných funkcií trávnych porastov (krajinotvorná, estetická, protierózna, zdroj genofondu, medonosnosť). V súvislosti so zvyšujúcimi sa nárokmi na obnovu druhovo bohatých lúk stúpa záujem o regionálne zmesi z divorastúcej flóry s bohatou druhovou skladbou tráv, ďatelínovín a lúčnych bylín. Keďže na Slovensku také osivo chýba, jednou z ciest je ručný zber pôvodných ekotypov z druhovo bohatých porastov, prípadne úplnou novinkou na Slovensku je použitie kartáčového

zberača trávnych semien. V rokoch 2019–2021 bol realizovaný projekt KARPATY PL-SK s názvom „Spoločne za zachovanie a obnovu biodiverzity karpatských horských ekosystémov“, v rámci programu Interreg PL-SK, vďaka ktorému sa podarilo vedúcemu partnerovi Lesy SR š.p. zabezpečiť kartáčový zberač trávnych semien, ktorý vyčesáva zrelé semená, zatiaľ čo porast zostáva neporušený.

V rámci úlohy „Environmentálne prínosy inovatívnych stratégií obhospodarovania trávnych porastov a využitia krajiny (ENVISOFT)“ riešenej ÚTPHP sa zaoberáme problematikou druhovo bohatých lúk z hľadiska množstva získaného osiva. Cieľom riešenia úlohy „Potenciál lúčnych biotopov pre produkciu semien“ je zhodnotiť potenciál lúčnych biotopov a zistiť najvhodnejší termín zberu z hľadiska produkcie semien. V tomto príspevku sa zameriame na zhodnotenie výťažnosti semien z trávnych porastov.

Výskum sa realizuje v bezprostrednom okolí Banskej Bystrice na území Kremnických a Starohorských vrchov. Záujmové územie zahŕňa katastrálne územie obcí Tajov, Banská Bystrica (časť Suchý Vrch) a Malachov. Trávne porasty v tejto oblasti obhospodaruje poľnohospodárske družstvo PD Podlavice kosením raz ročne. Porasty na lokalite Suchý Vrch sú využívané rodinnou farmou PONY FARMA Suchý Vrch, a to striedavým využitím, kosením a pasením, a porasty v Malachove, obhospodarujú súkromní majitelia nepravidelným využívaním. Na základe terénneho výskumu na sledovaných lokalitách podľa Katalógu biotopov Slovenska (Stanová a Valachovič, 2002) prevládali mezofilné trávne porasty, v rámci ktorých boli zastúpené fytoocenologické zväzy Arrhenatherion a Mesobromion. Vegetáciu tvoria najmä teplomilné druhy rozšírené na dolomitickom podloží. Z plochy 1m<sup>2</sup> v rámci 4 náhodných štvorcov s plošnou veľkosťou 0,5 x 0,5 m, v troch termínoch zberu (júl, august, september), bola elektrickými nožnicami až k povrchu pôdy odobratá čerstvá nadzemná biomasa pre stanovenie celkovej



Obrázok 1: Pastva koní na lokalite Suchý Vrch. Foto: M. Jančová.

biomasy. Následne v laboratóriu sme materiál roztriedili na agrobotanické skupiny (trávy, ďatelinoviny a byliny) pre stanovenie ich hmotnostného zastúpenia. Získavanie semien sme realizovali ručne, semená z vysušených kvetenstiev sa vydrolili, následne sa drhnutím na sitách odstránili hrubé nečistoty, k získaniu čistého osiva sa použil laboratórny sitovací stroj Ret-sch. Vzhľadom k prácnosti získavania má vyčistené osivo značnú semenársku hodnotu a môže byť použité v introdukcii pri zakladaní nových druhovo bohatých trávnych porastov.

Výsledky z roku 2023 ukázali, že z troch termínov zberu sme celkovo získali na lokalite Malachov 44,41 g.m<sup>-2</sup>, na lokalite Tajov 41,18 g.m<sup>-2</sup> a na lokalite Suchý Vrch 27,34 g.m<sup>-2</sup> semien. Hmotnosť semien/m<sup>2</sup> bola výrazne vyššia v prvom odbere v porovnaní s druhým a tretím odberom. Z hľadiska výťažnosti semien prevažujú trávy, čo súvisí s ich vyšším zastúpením v poraste, ako aj zmenou druhovej skladby porastov v prospech konkurenčne silných druhov tráv v dôsledku opúšťania tradičného spôsobu hospodárenia (lokalita Malachov) Obrázok 2).

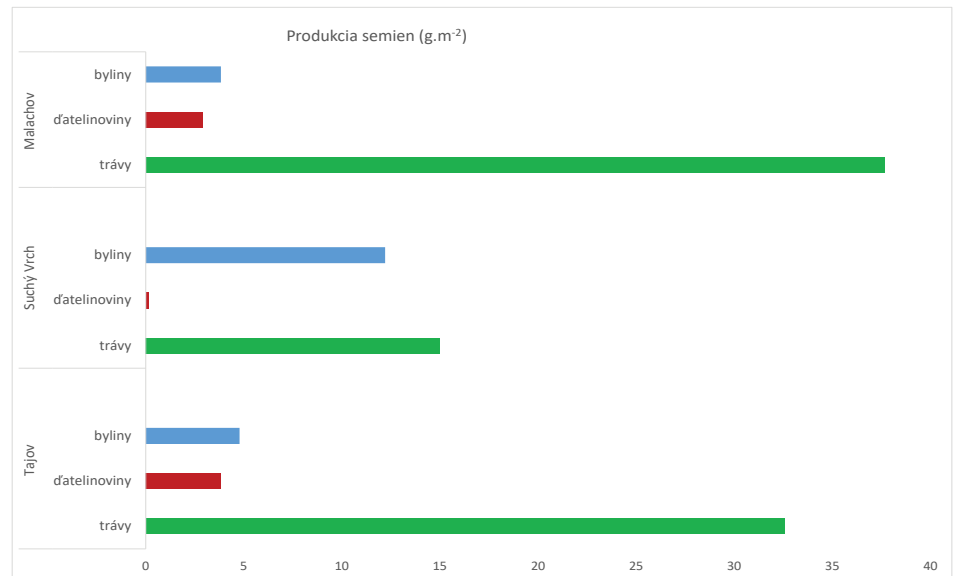
Výsledky prieskumu prispievajú k zachyteniu významných lokalít z hľadiska ochrany a zachovania druhovo pestrých spoločenstiev, ktoré by mohli byť vhodným komponentom lúčnych zmesí a tiež súčasťou obnovných revitalizačných opatrení. Vzhľadom na aktuálnosť danej problematiky do budúca navrhujeme použiť k zberu osiva materiál získaný z kartáčového zberača trávnych semien.

### PodĎakovanie

Tento príspevok bol spracovaný vďaka podpore RPVV „Environmentálne prínosy inovatívnych stratégií obhospodarovania trávnych porastov a využitia krajiny“, financovaného z kontraktu 720/2023/MPRVSR-930.

### Kontakt:

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



Obrázok 2: Celková produkcia semien z hodnotených lokalít.



Obrázok 3: Druhová pestrosť lúčnych spoločenstiev. Foto: J. Martincová.



Obrázok 4: Odber rastlinných vzoriek nadzemnej biomasy. Foto: J. Martincová.



Obrázok 5: Detail získaných semien tráv a bylín. Foto: Š. Pollák.

## Globálny trezor semien na Špicbergoch aktuálne deponoval 20 720 nových vzoriek semien a ocenenie pre jeho autorov

Ing. Ľubomír Mendel, PhD.

Globálny trezor semien na Svalbarde (SGSV), najväčšie svetové úložisko rozmanitosti plodín, aktuálne (máj 2024) spracováva zásielky vzoriek semien od 5 nových vkladateľov zo 4 štátov, čím sa jeho zbierka rozšírila na úctyhodných 1,29 milióna vzoriek. V trezore, ktorý sa nachádza na nórskom ostrove Špicbergy, aktuálne pribudlo 20 720 nových vzoriek semien dovedna z 15 génových bánk, čím sa takto posilňuje budúcnosť svetového poľnohospodárstva v prospech celého ľudstva. Vedci a šľachtitelia sa spoliehajú na rozmanitosť plodín uchovávanú v génových bankách pri tvorbe nových odrôd plodín, ktoré dokážu odolávať účinkom klimatických zmien. Semená uložené v SGSV slúžia ako bezpečnostná záloha k zbierkam uchovávaným v domovských génových bankách vkladateľov. Trezor funguje na základe partnerstva medzi nórske ministerstvom poľnohospodárstva a potravinárstva, NordGen (Nordic Genetic Resource Center) a Crop Trust.

Z prieskumu vykonaného medzi klimatológmi vyplynulo, že takmer 80 % respondentov očakáva v tomto storočí globálne oteplenie o minimálne 2,5 stupňa Celzia nad predindustriálnu úroveň, čo je výrazne nad cieľovou hranicou 1,5 stupňa stanovenou v Parížskej dohode o zmene klímy. Rozmanitosť plodín, uložená vo forme semien v génových bankách, ponúka šľachtiteľom rastlín možnosti vývoja nových,

odolnejších a produktívnejších odrôd, nutrične a sensoricky bohatších, ale najmä prispôbených miestnym pôdno-klimatickým podmienkam prostredia. Vďaka projektu Biodiverzita pre príležitosti, živobytie a rozvoj (BOLD), ktorý financuje nórska vláda, sa do radov depozitárov SGSV po prvý raz pridávajú génové banky v Arménsku, Benine, Indonézii a Malajzii. Prvé depozity pochádzajú z Agrobiotechnology Scientific Center of the Armenian National Agrarian University Foundation, ktoré deponovalo semená divo rastúcich odrôd pšenice endemických pre Arménsko, a z dvoch inštitúcií v Benine. Laboratórium genetiky, biotechnológie a semenárstva na Univerzite v Abomey-Calavi a Národný inštitút pre poľnohospodársky výskum v Benine (INRAB) posielajú semená národne významných druhov zeleniny, obilnín a strukovín. MARDI, Malajzijský inštitút pre výskum a rozvoj poľnohospodárstva, deponoval osivá rôznych tradičných odrôd ryže. Nigérijské Národné centrum pre genetické zdroje a biotechnológie (NACGRAB) rozširuje svoju záložnú kolekciu o semená 8 druhov rastlín vrátane ciroku, prosa a hrachu. NACGRAB je jedným z piatich afrických národných partnerov projektu Crop Trust Seeds for Resilience, ktorý bol spustený v roku 2019 a financuje ho vláda Nemeckej spolkovej republiky. Najväčšie vklady z májového depozitu pochádzajú zo Svetového centra pre

zeleninu (WorldVeg Taiwan), po ktorom nasleduje Národné centrum pre agrobiodiverzitu (Južná Kórea) a ICARDA (Libanon).

Depozit semenných vzoriek sa konal len krátko po oznámení, že dvom kľúčovým osobnostiam, ktoré sa podieľali na vytvorení globálneho trezoru semien na Špicbergoch, bude udelená Svetová potravinová cena za rok 2024. Nadácia, ktorá toto ocenenie udeľuje, 9. mája vymenovala Geoffreyho Hawtina a Caryho Fowlera za tohtoročných laureátov ako uznanie „ich mimoriadnu vedúcu úlohu pri zachovávaní a ochrane svetového dedičstva biodiverzity plodín a mobilizácii tohto kritického zdroja na ochranu pred hrozbami pre globálnu potravinovú bezpečnosť“. Pred otvorením svetového úložiska semien na Svalbarde v roku 2008 C. Fowler predsedal výboru nórskej vlády, ktorého členom bol aj G. Hawtin, ktorý posudzoval uskutočniteľnosť navrhovaného zariadenia. C. Fowler neskôr 9 rokov pôsobil ako predseda Medzinárodnej poradnej rady SGSV a G. Hawtin aktívne prispel k návrhu technickej, riadiacej a politickej špecifikácie pre SGSV, ktoré nórska vláda použila pri jeho výstavbe a prevádzke. Dr. Hawtin je poľnohospodársky vedec a manažér s odbornými znalosťami v oblasti agrobiodiverzity, genetických zdrojov, šľachtenia rastlín a riadenia výskumu. Bol vedúcim dvoch centier CGIAR. V rokoch 1991 až 2003 viedol Bioversity International (vtedy IPGRI - Medzinárodný inštitút pre genetické zdroje rastlín) v Ríme a v rokoch 2008 až 2009 Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) v Kolumbii. Dr. Fowler je americký poľnohospodár a bývalý výkonný riaditeľ Crop Trust, taktiež bol niekoľko rokov profesorom na Nórskej univerzite prírodných vied a hosťujúcim profesorom na Kalifornskej univerzite v Davise. V súčasnosti pôsobí ako osobitný vyslanec USA pre globálnu potravinovú bezpečnosť.

\*World Food Prize je medzinárodné ocenenie, ktoré oceňuje úspechy jednotlivcov, ktorí pokročili v ľudskom rozvoji zlepšením kvality, množstva alebo dostupnosti potravín vo svete.

Spracované podľa: [croptrust.org](https://www.croptrust.org).



Ilustračné foto. Zdroj: <https://www.ahmedabadmirror.com/>

# Deň fascinácie rastlinami 2024 vo Výskumnom ústave rastlinnej výroby v Piešťanoch

doc. RNDr. Michaela Havrlentová, PhD.

Európskou organizáciou pre rastlinnú biológiu (EPSO) so sídlom v Bruseli bol deň 18. máj 2024 vyhlásený už po 7. krát za medzinárodný „Deň fascinácie rastlinami“. Cieľom tejto aktivity, ktorá sa koná každý druhý rok od roku 2012, je fascinovať čo najviac ľudí na celom svete rastlinami a nadchnúť ich pre dôležitosť vied o rastlinách pre poľnohospodárstvo a udržateľnú produkciu potravín, ako aj pre záhradníctvo, lesníctvo a výrobu rastlinných nepotravinárskych výrobkov (papier, drevo, chemikálie, energia a liečivá).

Rastliny sú tichými architektmi nášho sveta. Majú úžasnú schopnosť produkovať vďaka fotosyntéze sacharidy iba zo slnečného žiarenia, oxidu uhličitého a vody. Táto „mágia“ umožnila rastlinám nielen prežiť, ale doslova aj prekvitať takmer v každom priestore našej planéty a prispôbiť sa rôznorodým podmienkam od najsuchších púští až po najhlbšie džungle. S odhadovaným počtom približne 250 000 druhov sú rastliny dôkazom bezhraničnej tvorivosti prírody, pričom každý druh je majstrovským dielom evolúcie, jemne vyladený k svojej ekologickej nike. Význam rastlín presahuje ich biodiverzitu, slúžia ako primárni producenti biomasy a tvoria maticu/základ, na ktorom prosperujú celé ekosystémy.

V roku 2024 sa k výzve prihlásilo 65 krajín sveta a k júnu 2024 sa zorganizovalo viac ako 650 akcií zameraných na fascinujúci svet rastlín. Výzva je otvorená ešte do konca októbra 2024, takže zaujímavé aktivity ešte môžu pribudnúť.

NPPC-Výskumný ústav rastlinnej výroby v Piešťanoch v rámci Dňa fascinácie rastlinami otvoril svoje brány pre záujemcov 29. mája 2024. V čase medzi 9:00 a 16:00 hod ponúkol záujemcom v 15 prezentačných stánkoch svoje výsledky výskumu zamerané na rastlinnú produkciu a oblasti s ňou súvisiace. Podujatie bolo realizované pod patro-

nátom ministra pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR a vďaka účasti zástupcu veľvyslanectva Arménskej republiky malo aj medzinárodný charakter. Súčasťou slávnostného otvorenia bolo aj tradičné vysadenie stromčeka. Tento rok to bolo ginko dvojlaločné (*Ginkgo biloba* L.), druh vyskytujúci sa

v druhohorách a charakterizovaný ako strom budúcnosti, s liečivými účinkami a odolný voči suchu, teplu a znečistenému prostrediu.

Počas dňa sa v jednotlivých prezentačných stánkoch mohli návštevníci dozvedieť ako molekulárna biológia slúži rastlinám a ako sa izoluje rastlinná DNA a využíva pri štúdiu napr. rastlinných vírusov. Počas podujatia sa návštevníci mohli takisto dozvedieť aj prečo sú rastliny choré a ako vyzerajú niektorí pôvodcovia ochorení pod binokulár-



Obrázok 1: Tradičné vysadenie stromčeka *Ginkgo biloba* L. pri príležitosti „Dňa fascinácie rastlinami“. Foto: R. Hauptvogel.



Obrázok 2: Účastníci podujatia pri prehliadke jednotlivých stanovišť. Foto: R. Hauptvogel.

nou lupou a mikroskopom, ale aj že nie všetky druhy mikroskopických húb sú škodlivé a dokonca sú chutné a liečivé. Ako vyzerá veda za sklom, čo je to *in vitro* množenie rastlín alebo suspenzné kultúry a kmeňové bunky rastlín bolo taktiež prezentované návštevníkom. Zaujímavé bolo pre návštevníkov dozvedieť sa, ako pomôcť rastlinám pri klíčení zvládať stres z nedostatku vody a aká je sila hydrogélov. V spolupráci s Fakultou prírodných vied UCM v Trnave boli prezentované aj témy biofortifikácie, fytofarmaceutiky a využitia rádioaktivity na štúdium rastlín, ktoré vzbudili veľký záujem hlavne medzi študentami gymnázií. Slovenské odrody obilnín vo forme semien, klasových kytíc a ochutnávok potravín boli veľmi zaujímavým objektom pozornosti hlavne pre staršie vekové skupiny návštevníkov. O ochutnávku makových produktov spojenú s ukážkou slovenských odrôd maku a možnosti využitia celej rastliny pre potravinový a farmaceutický priemysel bol tiež veľký záujem. Predovšetkým návštevníkov z univerzity 3. veku, ktorí študujú liečivé byliny zaujali známe a neznáme liečivé rastliny v portfóliu Génovej banky Slovenskej republiky, obzvlášť keď si mohli niektorú z vypestovaných bylín vziať domov ako pozornosť z akcie. Dvere pre verejnosť otvorila aj samot-

ná budova génovej banky, aby záujemcom vysvetlila svoju dôležitosť a ukázala pestrosť uskladnených genetických zdrojov rôznych druhov rastlín. V spolupráci s kolegami z Ústavu agroekológie v Michalovciach sa návštevníci mohli dozvedieť zaujímavé informácie o vybraných druhoch energetických rastlín a ich priemyselnom využití ako obnoviteľný zdroj energie. Pre rastliny je veľmi dôležitá pôda, preto bola pozornosť venovaná aj ukážke metódik a prístrojov zameraných na sledovanie fyzikálnych, chemických a biologických vlastností pôdy. Návštevníkom boli tiež predstavené kritéria ekologického poľnohospodárstva a svet biopotravín, ako aj tradičné a netradičné obilniny na našom stole. Vďaka kolegom z Ústavu trávnych porastov a horského poľnohospodárstva v Banskej Bystrici bol návštevníkom predstavený unikátny lúčny svet, pestrosť a rozmanitosť rastlinných druhov lúčnych ekosystémov a ich význam pre životné prostredie. Význam tráv pre človeka a prírodu bol prezentovaný aj vďaka spolupráci s koscami zo Slovenského spolku koscov, pričom návštevníci si mohli nielen vyskúšať kosenie ručnou kosou alebo nakúvanie kosačky, ale aj ochutnať tradičné jedlá koscov na lúčkach a pasienkoch, tak ako ich pripravovali kedysi. Deň fascinácie rastlinami 2024 hostil vo



Obrázok 4: Určovanie semien na jednom z pripravených stanovišť. Foto: R. Hauptvogel.



Obrázok 3: Žiaci základných škôl a ich záujem o rastliny pod lupou. Foto: R. Hauptvogel.

Výskumnom ústave rastlinnej výroby v Piešťanoch viac ako 430 návštevníkov všetkých vekových kategórií. Pozvanie prijali 4 základné školy, 5 stredných škôl a 2 univerzity. Realizovaný bol vďaka vlastným finančným zdrojom a taktiež vďaka finančnej dotácii mesta Piešťany. Veríme, že akcia splnila svoj účel a vzbudila v návštevníkoch záujem o rastliny a ich fascinujúci svet.

Kontakt:

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum-Výskumný ústav rastlinnej výroby  
(E-mail: michaela.havrlentova@nppc.sk)

A close-up photograph of a field of green oat plants. The plants are tall and slender, with long, narrow leaves and clusters of green seed heads at the top. The background is a dense field of similar plants, slightly out of focus. A semi-transparent white horizontal band is overlaid across the middle of the image, containing the word "MASLEN" in white, bold, uppercase letters.

**MASLEN**



NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE  
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM  
VÝSKUMNÝ ÚSTAV RASTLINNEJ  
VÝROBY

## OVOS NAHÝ - jarný



# MASLEN

Stredne skorá odroda. Vyniká veľmi vysokým obsahom tukov.

Odroda sa vyznačuje nízkym percentom plevnatých zrn.

Odolnosť na poliehanie má strednú až dobrú.

Zdravotný stav má dobrý.